

# Дизельные двигатели **OPEL**

**CORSA/KADETT/ASTRA/ZAFIRA/ASCONA/VECTRA/  
REKORD/OMEGA/SENATOR/SINTRA/FRONTERA  
1980-2000 гг..**

**4-цилиндровые дизельные и турбодизельные двигатели**

**1,5/1,6/1,7/2,0/2,3/2,5/2,8 л**

**6-цилиндровый турбодизель 2,5 л**

**Руководство по ремонту,  
эксплуатации и техническому обслуживанию**



Полный план  
технического обслуживания  
+ расширенное описание  
двигателей



# OPEL DIESEL

**CORSA/KADETT/ASTRA/ZAFIRA/ASCONA/VECTRA/  
REKORD/OMEGA/SENATOR/SINTRA/FRONTERA**

**1980 – 2000 гг..**

**Руководство по ремонту, эксплуатации и техническому обслуживанию**

**Дизельные и турбодизельные двигатели**

**1,5 – 15D (CORSA/KADETT)  
1,5 – 15DT (CORSA/KADETT)  
1,6 – 16D (KADETT/ASCONA)  
1,6 – 16DA (KADETT/ASCONA)  
1,7 – 17D (ASTRA/VECTRA)  
1,7 – 17DR (ASTRA/VECTRA)  
1,7 – 17DTL (ASTRA/VECTRA)  
1,7 – 17DT (ASTRA/VECTRA)  
2,0 – X20DTL (ASTRA/VECTRA/OMEGA/SINTRA/ZAFIRA)  
2,0 – X20DTX (ASTRA/VECTRA/OMEGA/SINTRA)  
2,3 – 23 DTR (OMEGA/REKORD/SENATOR/FRONTERA)  
2,5 – VM41B (FRONTERA)  
2,5 – X25TD (OMEGA)  
2,8 – 4JB1-TC (FRONTERA)**

ББК 90.56  
Д34  
УДК 478.62.65.72

ISBN 2-59363-463-8  
ISBN 4-71588-523-5

Руководство по ремонту и техническому обслуживанию двигателей Opel 1980 – 2000 года выпуска. Техно-BOOK, 2000.-272 с.: ил.

# OPEL DIESEL

**CORSA/KADETT/ASTRA/ZAFIRA/ASCONA/VECTRA/  
REKORD/OMEGA/SENATOR/SINTRA/FRONTERA**

**1980 – 2000 гг..**

**Руководство по ремонту, эксплуатации и техническому обслуживанию**

**Дизельные и турбодизельные двигатели**

Редактор Ф. Г. Ширяев  
Обложка К. К. Федоров  
Технический редактор К. Ф. Кораблев

ИБ 342  
© GM 1999  
© Техно-BOOK 2000

В данном издании описаны двигатели Opel 1980 – 2000 года выпуска предназначенные как для Европы, так и для других стран. Руководство предназначено для автолюбителей и персонала СТО (Сертифицировано для станций технического обслуживания).

Возможное несоответствие некоторых пояснений и рисунков объясняется вносимыми в модели изменениями и усовершенствованиями.

За возможные механические повреждения автомобиля и полученные травмы, связанные с самостоятельным ремонтом автомобиля, издательство ответственности не несет.

Издание находится под охраной авторского права. Ни одна часть данной публикации не разрешается для воспроизведения, переноса на другие носители информации и хранения в любой форме, в том числе электронной, механической, на лентах или фототипах.

ISBN 2-59363-463-8  
ISBN 4-71588-523-5  
ЛР N1321 от 6.9.96

ЛР №1321 от 6.09.96.  
Заказ №321. Тираж 1500

# Содержание

<b>Глава 1 Введение</b> . . . . .	<b>4</b>
[Полезные советы по уходу за дизельным двигателем и много другой нужной информации владельцу дизельного автомобиля.]	
<b>Глава 2А Текущее техническое обслуживание дизельных двигателей объемом 1,5; 1,6 и 1,7 литра</b> . . . . .	<b>12</b>
[Описание технического обслуживания с точным разделением на регламентные работы в зависимости от пробега.]	
<b>Глава 2Б Текущее техническое обслуживание дизельных двигателей объемом 1,7 и 2,0 литра</b> . . . . .	<b>29</b>
[Описание технического обслуживания с точным разделением на регламентные работы в зависимости от пробега.]	
<b>Глава 2В Текущее техническое обслуживание дизельных двигателей объемом 2,3; 2,5 и 2,8 литра</b> . . . . .	<b>35</b>
[Описание технического обслуживания с точным разделением на регламентные работы в зависимости от пробега.]	
<b>Глава 3А Дизельные двигатели 15D и 15DT объемом 1,5 литра</b> . . . . .	<b>43</b>
[Описание всех операций по разборке и сборке двигателя.]	
<b>Глава 3Б Дизельные двигатели 16D и 16DA объемом 1,6 литра</b> . . . . .	<b>57</b>
[Описание всех операций по разборке и сборке двигателя.]	
<b>Глава 3В Дизельные двигатели 17D, 17DR и 17DTL объемом 1,7 литра</b> . . . . .	<b>79</b>
[Описание всех операций по разборке и сборке двигателя.]	
<b>Глава 3Г Дизельный двигатель 17DT объемом 1,7 литра</b> . . . . .	<b>92</b>
[Описание всех операций по разборке и сборке двигателя.]	
<b>Глава 3Д Дизельные двигатели X20DTL и X20DTH объемом 2,0 литра</b> . . . . .	<b>110</b>
[Описание всех операций по разборке и сборке двигателя.]	
<b>Глава 3Е Дизельный двигатель 23 DTR объемом 2,3 литра</b> . . . . .	<b>127</b>
[Описание всех операций по разборке и сборке двигателя.]	
<b>Глава 3З Дизельный двигатель VM41B объемом 2,5 литра</b> . . . . .	<b>138</b>
[Описание всех операций по разборке и сборке двигателя.]	
<b>Глава 3И Дизельные двигатели 4JB1-TC объемом 2,8 литра</b> . . . . .	<b>152</b>
[Описание всех операций по разборке и сборке двигателя.]	
<b>Глава 3К Дизельный двигатель V6 25DT объемом 2,5 литра</b> . . . . .	<b>163</b>
[Описание всех операций по разборке и сборке двигателя.]	
<b>Глава 3Л Дизельные двигатели X20DTL/X20DTH объемом 2,0 литра – сборка/разборка и капитальный ремонт</b> . . . . .	<b>173</b>
[Описание всех операций по ремонту двигателя извлеченного из автомобиля.]	
<b>Глава 3М Дизельные двигатели 23 DTR; VM41B и 4JB1-TC объемом 2,3; 2,5 и 2,8 литра – сборка/разборка и капитальный ремонт</b> . . . . .	<b>183</b>
[Описание всех операций по ремонту двигателя извлеченного из автомобиля.]	
<b>Глава 4А Системы питания/выпуска отработавших газов – модели с двигателем 15D и 15DT [Описание топливной и выхлопной систем, а также ремонт и техническое обслуживание.]</b> . . . . .	<b>201</b>
<b>Глава 4Б Системы питания/выпуска отработавших газов – модели с двигателем 16D и 16DA</b> . . . . .	<b>205</b>
[Описание топливной и выхлопной систем, а также ремонт и техническое обслуживание.]	
<b>Глава 4В Системы питания/выпуска отработавших газов – модели с двигателем 17D, 17DR и 17DTL</b> . . . . .	<b>210</b>
[Описание топливной и выхлопной систем, а также ремонт и техническое обслуживание.]	
<b>Глава 4Г Системы питания/выпуска отработавших газов – модели с двигателем 17DT</b> . . . . .	<b>216</b>
[Описание топливной и выхлопной систем, а также ремонт и техническое обслуживание.]	
<b>Глава 4Д Системы питания/выпуска отработавших газов – модели с двигателем X20DTL/X20DTH</b> . . . . .	<b>222</b>
[Описание топливной и выхлопной систем, а также ремонт и техническое обслуживание.]	
<b>Глава 4Е Системы питания/выпуска отработавших газов – модели с двигателем 23 DTR; VM41B и 4JB1-TC</b> . . . . .	<b>229</b>
[Описание топливной и выхлопной систем, а также ремонт и техническое обслуживание.]	
<b>Глава 4З Системы питания/выпуска отработавших газов – модели с двигателем V6 25DT</b> . . . . .	<b>248</b>
[Описание топливной и выхлопной систем, а также ремонт и техническое обслуживание.]	
<b>Глава 5А Система электрооборудования двигателя – модели с двигателями 16D, 16DA, 17D, 17DR и 17DTL</b> . . . . .	<b>255</b>
[Ремонт, регламентные работы и техническое обслуживание всех элементов.]	
<b>Глава 5Б Система электрооборудования двигателя – модели с двигателем 15D, 15DT и 17DT</b> . . . . .	<b>260</b>
[Ремонт, регламентные работы и техническое обслуживание всех элементов.]	
<b>Глава 6А Система электрооборудования двигателя – модели с двигателями 16D, 16DA, 17D, 17DR и 17DTL</b> . . . . .	<b>266</b>
[Ремонт, регламентные работы и техническое обслуживание всех элементов.]	
<b>Глава 6Б Система электрооборудования двигателя – модели с двигателями 16D, 16DA, 17D, 17DR и 17DTL</b> . . . . .	<b>269</b>
[Ремонт, регламентные работы и техническое обслуживание всех элементов.]	

# Введение

## Полезные советы по выбору и обслуживанию дизеля

### Вступление

В 1997 году исполнилось 100 лет с тех пор как двигатель внутреннего сгорания, изобретенный Рудольфом Дизелем, исправно служит человечеству. Впрочем, у жителя постсоветского пространства, не водившего в прошлом "Икарус" или КамАЗ, слово "дизель" (употребленное по отношению к автомобилям) всегда вызывало некий священный трепет, и творение старика Рудольфа представлялось предметом весьма сложным и непонятым. Но постепенно, глядя на знакомых, которые уже перешагнули "роковую" грань и ездят на "дизелях", вроде не испытывая никаких проблем из "народных преданий", вы тоже подумали: "А может, не так страшен дизель, как о нем рассказывают?" Сомнения тут уместны и оправданы. Владельцы легковых автомобилей как бы раскололись на два лагеря – "дизельщиков" и "бензинщиков", весьма аргументировано доказывающих друг другу "единственную" правильность своего выбора. А в советских книжках по легковым автомобилям о дизелях нет упоминания. Мы попытаемся развеять некоторые устоявшиеся предрассудки о дизелях, а также предоставим подробную информацию по всем вопросам, возникающим при покупке и эксплуатации автомобилей с дизельным двигателем.

Сразу скажем, что как покупателю вам повезло: "дизелей" все еще боятся, и спрос на них гораздо ниже, чем на бензиновые машины. Потому продавцы "дизелей" уступчивее, таких клиентов не отпускают, да и цену можно прилично сбросить, будучи подкованным данным Рукководством.

Начнем с нескольких постулатов, сложившихся во мнениях наших владельцев импортных дизельных автомобилей, в том числе и подержанных.

### Достоинства дизеля:

#### Экономичность

Да, одно из главных достоинств дизелей – это их экономичность. Для двигателя объемом около 1,6 л расход топлива по трассе порядка 4–4,5 л/100 км не является чем-то необычным. Даже не думая о деньгах, это истинное удовольствие – заправить бак один раз и проехать весь долгий путь, не поглядывая

тревожно на стрелку уровня топлива... Кроме того, дизель – это действительно такая вещь, которая работает даже тогда, когда по всем признакам работать уже не должен. Но не обольщайтесь! Такой распространенный подход, когда в "дизель", мол, можно лить все, что угодно, – и солярку из-под трактора, и подсолнечное масло – очень быстро приведет к ровно противоположному результату: двигатель сломается и не станет работать даже после многочисленных попыток "воскрешений". Дизельный двигатель прослужит верой и правдой долгие годы только в случае соблюдения минимальных требований по его обслуживанию (впрочем, как и любая машина). Это своевременная замена масла нужного типа, по возможности – хорошее, отфильтрованное или отсепарированное топливо, своевременная проверка и замена патрубков системы охлаждения, распылителей и т.д.

**Внимание!** Экономичность дизеля не означает возможность экономить на обслуживании автомобиля!

#### Безопасность

Пожалуй, это важнее, чем экономичность. Сэкономить деньги на топливе – хорошо. Но не быть поджаренным, как цыпленок табака, куда лучше. В дизеле вид лопнувшего топливного патрубка и солярки, ручьем заливающей горячий двигатель и провода, не вызовет никаких сильных эмоций, кроме угрызений совести, что вовремя не позаботились о замене. Не надо паниковать – спокойно заглушите двигатель, протрите тряпочкой, замените патрубок и езжайте дальше: ничто не возгорится и взорвется с угрозой для жизни. В качестве иллюстрации – случай (или, может, байка), довольно известный среди знатоков. Когда во времена второй мировой на демонстрации прототипа новой модели танка на дизельном топливе высокие генеральские чины не хотели его принимать именно потому, что он был дизельным, – кто-то из группы разработчиков "убедил" их посредством тушения факела в ведре с соляркой...

Дизель никогда не отравит CO, если решите поспать в салоне с включенным двигателем. Конечно, может не нравиться запах его выхлопа, но, во всяком случае, он не смертельно опасен. Кроме того (правда, это уже ближе к экономичности), – забудьте про страшные сны о соответствии выхлопа нормам на содержание CO и связанных с этим расходах. Пока еще не существует аналогичного достаточно удобного способа выкачива-

ния денег у дизелистов (приборы и процедура проверки норм по СН и дымности дизельного двигателя гораздо сложнее и редко могут послужить основой для злоупотреблений).

#### Простота

Дизель – это "железяка", которая никогда не подведет: ее работа зависит только от сохранения способности крутиться всех ее деталей. При ремонте в полевых условиях – это как раз тот случай, когда "разобрал-собрал, осталось много лишних деталей, – и дальше поехал". Единственная деталь (имеется в виду простой "дизель", "навороченные" модели последних лет здесь не рассматриваются), управляемая электричеством, – это электромагнитный клапан, регулирующий подачу топлива. Впрочем, его тоже можно убрать. Один специалист, занимающийся автомобильной электроникой, вспоминал случай, как к нему за 100 км пригнали Ниссан Террано с полностью выгоревшей после КЗ проводкой и без аккумулятора! Завели с толкача – и так 100 км и ехали!..

Хватит о достоинствах. Приверженность дизелям, так же, как и бензиновым машинам или же определенным моделям, – дело чисто субъективное. Это скорее зависит от привычки человека, характера, манеры езды, везения или невезения с той или иной машиной в прошлом.

#### Поговорим о недостатках

Вот некоторые "народные мнения" бытующие о дизелях.

#### Мнение первое: "Дизель? Ни за что! Да при наших –26С зимой его не заведешь!"

Нельзя отрицать, что такая точка зрения основана на реальных фактах. У многих дизелей возникают проблемы с заводкой в холодное время. Но тут нельзя забывать о том, что в холодные дни проблемы с заводкой возникают у очень многих машин. И можно поспорить в процентном соотношении "дизелей" и "недизелей" среди них. В основном автомобили не заводятся потому, что находятся в запущенном и неухоженном состоянии, и их хозяева забыли до наступления холодов провести необходимый сервис. Помните аксиому. У дизеля в технически исправном состоянии и прошедшего нормальную подготовку к зиме шансы не завестись в холодное время минимальны и стремятся к нулю. Они намного меньше, чем у карбюраторного автомобиля. Под "подготовкой к зиме"

не подразумеваются стандартные операции производимые владельцами всех автомобилей: замена масла, фильтров, проверка системы охлаждения, плотность электролита и т.д. Кроме того, у дизеля гораздо меньше "критических точек", из-за которых он может не завести. В принципе, все они сводятся к трем пунктам: хорошая компрессия, хорошее масло, хорошая солярка. Все это сегодня вполне реально обеспечить. Специфические "дизельные" проблемы могут возникнуть из-за низкой компрессии, несоответствующего масла, плохой солярки или забивания парафином топливного фильтра, что тоже сводится к вопросу регулярного обслуживания автомобиля.

### Мнение второе: "Дизель? Да ни за что! Он же тихходный и не премиистый, как трактор!"

С меньшей приемистостью дизеля, по сравнению с бензиновыми машинами, здесь не согласится. Дизель одинакового объема с бензиновым двигателем будет иметь и меньшую номинальную мощность. Это обуславливается более низкими рабочими оборотами дизельных двигателей. Любителям жечь резину при старте со светофора лучше не думать о дизеле. Хотя тут тоже есть несколько нюансов: на дизельной машине нельзя ездить с привычками или повадками ездока на бензиновой машине. Впервые же за руль, сразу ощутите это. Дизель любит газ. Кроме того, надо чувствовать, когда и на какую передачу переключиться – дизельный двигатель гораздо более "эластичен" в плане нужной передачи при одинаковом газе он будет "тянуче" и на 2-й, и на 3-й, и на 4-й. Вопрос в том, на какой он будет лучше тянуть! Это может прийти только с опытом. Научиться понимать его, – и на самом простом средненьком дизельке будете "чувствовать" на светофоре Ламборджини! Проше! Кроме того, турбированные дизели в городских условиях могут поспорить по приемистости с любой бензиновой машиной, не говоря уже о дизелях последнего поколения со сложными электронными системами подачи топлива.

Это неимоверное удовольствие доставит низкая оборотистость "дизеля" при езде по гололеду и раскисшему снегу, где его с места "увести в занос" будет гораздо труднее, чем высокооборотистые бензиновые, по бездорожью и грязи. "Дизелек", аккуратно проворачивая колеса на минимальном газу, вылезет отовсюду. При медленной езде в "тянучке" или по двору, когда можно спокойно включить 1-ю или даже 2-ю, убрать уставшие ноги с педалей и представить, что обладаете коробкой-автоматом, – дизель будет ехать и на холостых оборотах. Он, как рабочая лошадка, послушно потянет чудовищно тяжелый прицеп, который только выдержит крепление фаркопа. Дизель идеально подходит для человека, предпочитающего нормальную, не эксцентричную, спокойную езду. В наших условиях городских пробок, плохих дорог, раскисших черноземов и неу-

бранного снега дизель наверняка оправдает ожидания.

### Мнение третье: "Дизель? Да ни за что! Только на запчасти разоришься – они же в N раз дороже, чем для бензиновых машин!"

Скорее всего, это мнение возникло потому, что почти все подержанные "дизели", бегающие по нашим дорогам, – импортного производства. И еще потому, что исторически с сервисом дизелей у нас было туго. Конечно, человек, пересевший с "Жигулей" на иномарку и столкнувшийся с необходимостью ее ремонта, ужаснется сначала разнице цен на запчасти (пусть, правда, тут же вспомнит, сколько раз он менял одну и ту же дешевую запчасть в своих "Жигулях" и во сколько времени, нервов и денег это вылилось). Сейчас ощутимой разницы в ценах на запчасти или сервис автомобилей одной модели, но с разными двигателями практически не существует. В "дизелях" есть некоторые детали, требующие высоких технологий и качества материалов и производства. Да, они стоят дорого. Но, как правило, и срок службы у них большой и при правильной эксплуатации они редко полностью выходят из строя. Тем более что чаще всего, купив машину, сталкиваешься, в первую очередь, с общими для всех автомобилей проблемами, не зависящими от того, какой на них двигатель: подвеска, рулевое, коррозия – наследие "тяжелых условий эксплуатации". Двигатель, как правило, реже попадает в список "первоочередных" ремонтов после покупки. Кроме того, сегодня у нас ситуация с сервисом дизелей намного лучше, чем несколько лет назад. Практически любая уважающая себя СТО имеет в штате "дизелиста" и аппаратуру для диагностики/ремонта дизельных автомобилей.

### Что у него под капотом

Форсунки – обычно металлические цилиндры, ввинченные в головку блока. Иногда они дополнительно закреплены шпильками или болтами. К ним подходят топливные трубки от топливного насоса.

Свечи накалывания – тоже в головке блока. К ним подходят провода, но не высоковольтные, а обычные. Часто все свечи соединены одним проводом между собой.

Топливный насос – агрегат, из которого видны топливные трубки, к которому подходит тросик газа и т.п. Имеет регулировочные винты, часто опломбированные. Обычно приводится ремнем ГРМ, цепью, реже – непосредственно от коленвала.

Турбина – агрегат, обычно расположенный в районе впускного и выпускного коллектора.

Электромагнитный клапан – деталь, виднеющаяся из топливного насоса, к которой подходит один из очень немногих проводов.

Дизель обычно имеет мощный (больше обычного бензинового) топливный фильтр. Кроме этого, дизель обычно

имеет вакуумную помпу для работы усилителя тормозов. Приводится ремнем генератора или отдельным ремнем.

### На что стоит обратить внимание при покупке подержанных дизельных автомобилей?

Для начала – на все то же, что и при покупке любой машины.

Смотреть лучше всего вдвоем, а то и троим, один обязательно что-то упустит. Начните с кузовщины: зазоры капота и багажника, заматость порогов, следы покраски, крепление бамперов и т.д. Проверьте износ резины по краям развал/схождение.

Стойки. На tems-овских (с регулируемой жесткостью) нужно убедиться, что стоит мягкой режим. На Mark-II при положении автомата на парковке жесткость максимальная, на нейтрали – минимальная. Стойка должна быть сухой. При езде по неровной дороге в подвеске ничего не должно брякать.

Привода не должны хрустеть при езде в крайних положения руля. Состояние пыльников.

Рулевая: люфты и стуки при качании рулем, шумы гидроусилителя, при езде машину не должно уводить.

Двигатель: следы масла. Отмытый – это плохо. Слушать сторонние звуки при плавном и резком наборе оборотов, стуки на всех режимах, скорость сброса оборотов. Вибрация на холостых, трение из-за нерабочей форсунки впрыска, состояние подушек по вибрации в салоне. Незаматость граней гаек, следы герметика. Картерные газы, цвет выхлопа. Работа автомата прогрева.

Автомат: мягкость переключения и стуки, на тормозе, мягкость переключения на ходу. Коробка – мягкость включения передач, звук выжимного подшипника и износ сцепления.

В салоне: работа всех приборов, плавность и стабильность включения кнопок. Состояние сидений и обшивки.

## ВИЗУАЛЬНО:

### 1. Как заводится "на холодную" (например, с утра)

Если приходится хотя бы чуть-чуть "шоркать" – это уже тревожный признак (износ колец/поршневой). Исправный двигатель должен заводиться с пол-оборота. Если хозяин говорит, что это свечи накала вышли из строя, имейте в виду, что они, как правило, недороги, и если дело в свечах – любой хозяин перед продажей их поменяет, чтобы не объясняться так с каждым покупателем.

Желательно, чтобы двигатель при запуске был совсем холодный. Так можно понять, насколько хорошо он заводится из любого состояния. Холодный дизель шумит довольно ощутимо. Разогретый – значительно тише.

"Подтраивание", вибрация двигателя при заводе на холодную свидетельствует о том, что не работает одна или несколько свечей накала либо угол впрыска поздний. Причем угол впрыска регулируется и не представляет собой про-

блемы, кроме небольшой потери мощности при более позднем угле. Хотя, в принципе, любой неновый дизель может первые несколько минут после заводки издавать только ему понятные звуки. Но это должно прекращаться при прогреве.

## 2. Дым из выхлопа и вопросы по топливной аппаратуре

При нажатии на газ, на прогревом движке, посмотрите, не валит ли дым из выхлопа. Если дым темный (сизый, синий) – то, скорее всего, изношен двигатель. В лучшем случае – маслосъемные сальники клапанов, в худшем – поршневые кольца. Черный – с форсунками или топливной аппаратурой не порядок. Если валит белый дым – где-то в топливо попадает вода (прогорела прокладка). Белый/светло-серый дым на дизеле – еще и признак позднего впрыска и не полностью сгорающего топлива. Дым может быть и из-за забитого воздушного фильтра, попробуйте без него.

## 3. Звук работы двигателя

При неравномерном, постукивающем звуке – может быть, в лучшем случае, неправильный зазор клапанов или неполадки с самими клапанами или поршневой. Может "подливать" одна из форсунок. Но это не следует принимать близко к сердцу. Неспециалисту очень трудно оценить на слух состояние двигателя. С непривычки может показаться, что у исправного двигателя что-то стучит. Однако по звуку двигателя можно оценить состояние топливной аппаратуры следующим образом:

- "Жесткий" звук, черный дым на высоких оборотах – ранний угол впрыска
- Неравномерная работа на холостых и черный дым – нерабочая форсунка, но это точно определяется ее отключением
- Насос не должен "бренчать". Двигатель должен работать мягко – солидно "рокотать". Должен быть опломбирован винт регулировки расхода топлива на всех режимах.

## 4. Откройте масляную крышку

Если из маслосливной горловины "сифонят" газы с каплями масла – это показатель того, что где-то происходит прорыв газов (может, не поршневая, а направляющие клапанов разбиты). Бывает, что маслосливная горловина расположена на клапанной крышке, прямо над клапанами: естественно, есть некоторое количество брызг. Но их не должно быть много, как и дыма. Небольшое дымление допустимо.

## 5. Состояние турбины

Снимайте воздушозаборник и смотрите, чтобы не было масла. Сизый дым на выхлопе при больших оборотах может быть еще, если выходит из строя сальник турбины со стороны выпускного коллектора. Никогда не глушите турбированный двигатель сразу, при езде по городу дайте поработать хотя бы 30 сек. после трассы 3–5 минут. Если хозяин говорит, что "турбина заглушена", – читайте "не

работает" и морально приготовьтесь к полной замене.

## 6. Цвет масла

Цвет масла – черный, но чистый, без посторонних включений. Кстати, есть мнение, что быстро потемнение масла (не из-за смеси со старым) – это косвенный признак износа колец.

## 7. Общий внешний подкапотный вид

Как всегда, проверяйте на незамятость гаек форсунок, блока цилиндров. Есть следы белого или красного герметика (у японцев только черный) – значит, в "движке" здесь копались. Должны быть на месте все болты крепления вспомогательных устройств

Проверьте, исправна ли муфта вентилятора: она должна крутиться свободно, иначе потом замучаетесь прогреваться. А замена и ремонт предполагают демонтаж радиатора.

Можно, очень грубо, оценить работу ТНВД. Откручиваете на пол-оборота накидные гайки на топливопроводах у форсунок и смотрите, как подается топливо. Пены быть не должно, иначе ТНВД требует ремонта, а это дорого. На всех форсунках должен быть примерно одинаковый расход солярки.

## БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Все операции, о которых идет речь в этой части, НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ не должны выполняться без наблюдения и помощи специалиста. При невыполнении этого пункта Вы рискуете возместить хозяину автомобиля расходы по ремонту того, что Вы проверяли.

## А. Замерьте компрессию

Компрессию ПРАВИЛЬНО замеряют так:

1. Выкручивают все форсунки
2. Стартером "пропшикивают" пару раз цилиндры во избежание попадания масла или топлива в цилиндры, что может повлиять на значение компрессии.
3. Вкручивают компрессометр на место форсунки и стартером несколько раз прокручивают движок до остановки стрелки (в "крутых" компрессометрах) или же просто внимательно следят, до какого значения "прыгает" стрелка на обычном манометре. Хотя погрешность будет побольше.
4. То же проделывают и с оставшимися цилиндрами.

Можно выкручивать свечи накала, а не форсунки – но там нужен другой переключник.

Компрессия должна быть, во-первых, не ниже 22–25. Во-вторых, разброс значений по цилиндрам – чем меньше, тем лучше. Стандарт на новую машину – 0,5, не больше. Для старой машины это конечно, невыполнимо, но если будут значения типа 18–25–30–22 при норме 25, то это может указывать на возможность скорого капремонта. Если компрессия низкая – это еще не конец света.

Для начала, можете выяснить, что является причиной – и, соответственно, во что обойдется ремонт.

Низкая компрессия бывает по двум причинам:

1. Износ поршневой (идет прорыв газов через зазоры между гильзой и поршнем).

2. Износ клапанов (прорыв газов через направляющие, сальники) – бывает реже, но бывает.

Для проверки наберите немного масла в шприц, впрысните в форсуночное отверстие, снова вкрутите компрессометр и меряете. Идея проста: если изношены кольца, масло затекает в зазоры и не дает газам прорваться, и компрессия должна повыситься. Если она осталась прежней – то это клапаны, что в ремонте и дешевле, и проще.

## Б. Проверьте форсунки.

Нормальная форсунка при подаче в нее топлива под давлением должна издавать очень характерный звук и распылять "в туман". Кроме того, "конус" распыления должен быть правильным, не смещенным. Форсунки проще (и дешевле) всего проверяются при помощи обычного насоса высокого давления с бачком солярки, с манометром где-то до 200 бар. При достижении номинального давления (115 бар для системы впрыска Roto-Diesel и 130 бар для Bosh) форсунка должна начинать издавать звук. В этот момент внимательно смотрите на форму и состав распыляемого облака – должны быть отдельно летящие крупные капельки, смещенный конус, струйки. Должен образовываться правильный симметричный конус и солярка должна распыляться в виде легкого мелкого тумана. Если в перерывах между качками на конце распылителя образуются висячие капельки – плохо.

## В. Система охлаждения

В системе охлаждения не должно быть пузырения. Она проверяется на средних и больших оборотах на прогревающем двигателе. Надо внимательно смотреть в бачок ОЖ, не пузырит ли в нем и нет ли следов масла. Если есть – вышла из строя прокладка или образовались трещины в головке.

Определите время срабатывания термостата, двигатель на холостых оборотах может и не греться выше 40–60 градусов. Но после 5 минут езды должен заводиться на "середину" и так держаться – не должно быть ржавчины и если есть – снота на железных трубках системы охлаждения возле блока – возможно, это перегревали.

## Г. Замерьте давление картерных газов

Меряется обычно на СТО. Высокое давление говорит об износе поршневой или клапанов.

## 2. Сразу после покупки дизельного автомобиля

Главное правило: "Не мешай двигателю работать". Не начинайте лезть

двигатель, пока не поймете, что и как работает в автомобиле.

Меняйте сразу же после покупки ГРМ, чтобы ни говорил продавец. Ремень берите фирменный, дешевый не берите. Если порвется – клапанам конец. Меняйте ремень у специалистов – важно не сбить метки установки.

После покупки наблюдайте за уровнем масла. Если повышается, неисправен распылитель. Если уровень уменьшается без видимых течей масла – это первый признак изношенных маслосъемных колец.

Сменяйте масляный и топливный фильтр вне зависимости, когда, по слову продавца, он их менял. Особенно, если купили машину перед зимой. Вообще возьмите зимой за правило: один фильтр установлен на машине, второй – в багажнике. При нашем топе неприятность в виде парафина в фильтре может подстеречь где угодно.

Естественно, при совершении вышеперечисленных действий желательно сменить и масло. Кстати, масло лучше брать с API CF или CE. CF лучше CC и CD рассчитано на дизельный двигатель, работающие на средних нагрузках, что для нашего топлива не очень подходит. За рубежом для старых дизелей оно в самый раз, но у нас условия не считать неблагоприятными и масло выбирать, соответственно, для самых тяжелых условий эксплуатации.

Кроме того, посмотрите на цифры на аккумуляторе, который достался вместе с машиной. Дизелю, особенно если у него не очень хорошая компрессия, для езды нужен хороший аккумулятор (ток – чем больше, тем лучше).

Также после покупки советуем провести диагностику на станции, которая может многое сказать. Хотя станции тоже бывают разные. Поэтому лучше всего спросить мнение нескольких специалистов (они, как правило, бывают весьма объективными).

## 2. Прошло некоторое время после покупки....

Что делать, чтобы избежать неприятностей?

Трудно советовать на все случаи жизни, но несколько общих советов можно дать:

1. Правило основное. Не забывайте: как вы относитесь к своему автомобилю, вне зависимости, дизельный он или бензиновый – так и он будет относиться к Вам.

2. Специфика для дизеля состоит в следующих советах:

1. Заправляйтесь всегда на нормальных заправках. Если цвет солярки смутил – лучше поищите другую заправку. Всегда лейте под рукой с сеточкой (или с двойной) во избежание попадания грязи в бак.

2. Избегайте вариантов "по дешевке" – особенно отсюда (тракторная, корабельная, тепловозная солярка). Здесь очень тяжело угадать.

3. Меняйте топливный фильтр чаще, чем это сложено по сервисной книжке. При покупке нашего топлива – это решаю-

щий фактор для нормальной работы машины, особенно в холодное время года. Можете поставить дополнительный фильтр очистки топлива.

4. Не жалейте денег на масло, особенно для зимы. Для наших зим лучше всего идет синтетика 5W40, п/синтетика 10W40, минералка – не ниже 10W30, другие маркировки по SAE – смотрите по каталогу на температурные границы.

## 5. Присадки в топливо и масло.

Не рекомендуем увлекаться добавлением присадок, особенно чистящих и неизвестного происхождения в зимний период. Чистящая присадка имеет свойство вымывать всю грязь из бака и трубопроводов и все это гнать в топливный насос. Фильтр не все может задержать. В результате – большие расходы на ремонт насоса и/или двигателя. На зиму можно запастись антигелем. Его добавляйте в топливо согласно инструкции и до момента загустения солярки, а после – уже не подействует. Хотя солярка с новых, приличных заправок при более-менее низкой температуре (порядка -10-15°C) не должна сильно загеливаться. Лучше всего поинтересоваться у знакомых дизелистов, где они заправляются, и не заливать полный бак на "непроверенных" заправках (оптимум 10-15 л – этого хватит на 200-400 км!) – чтобы в случае проблем было легче выкатать плохую солярку.

Рекомендуем молибденовую присадку в масле фирмы REDEX. Во-первых, соединения молибдена, содержащиеся в ней, входят в молекулярное взаимодействие с трущимися поверхностями в двигателе и создают тонкий защитный слой, уменьшающий износ и трение. Во-вторых, эти соединения затягивают микротрещины и небольшие повреждения поверхности. Хватает ее надолго, т.е. защитный слой не смывается при замене масла. На практике это выражается в резком уменьшении шумов при работе двигателя и экономии горючего.

Можно также профилактически добавлять немного т.н. кондиционеров, т.е. присадок, призванных улучшать показатели топлива. Производители приписывают им магическое действие по связыванию воды, повышению цетанового числа, уменьшению расхода, и т.д.

Старайтесь покупать все присадки в топливо одной фирмы. Они вроде и совместимы, но лучше не рисковать со смешиванием присадок разных фирм. Не экспериментируйте с присадками для повышения компрессии: когда нужна замена колец – "покойника припарками не оживишь", а навредить они могут очень сильно.

## 6. Часто в холодное время года наблюдается такое явление как загеливание летней (или плохой "зимней") солярки.

Дело в том, что у дизельного топлива есть две температурные точки. Это отно-

сится к основополагающим знаниям дизелиста о солярке. Называем их в обратной последовательности:

Температура загеливания – это когда солярка стала как желе, и прокачать ее сквозь топливopроводы, не говоря уже о топливном фильтре, нет никакой возможности. Такое может произойти только по причине крайнего разгильдяйства или нежелания тратить свою маленькую государственную зарплату для обеспечения не своих нужд. Это может также произойти просто потому, что вы заправились вроде на нормальной заправке, как будто нормальной соляркой и за приличные деньги, но вот ударило неожиданно -10°C, – и вы обнаруживаете у себя в канистре (хорошо, если не в баке) густое желе.

Вылечить это можно следующим способом. Налить удвоенную или утроенную дозу антигелевой присадки, а все остальное отогреть струей горячей воды или, соблюдая меры предосторожности, паяльной лампой. Можно ждать оттепели. В общем, это крайний случай.

Температура фильтрации. Солярка сначала мутнеет, а уж потом гелится. Мутнеет солярка из-за выпадения в осадок кристаллов парафина, при этом оставаясь жидкой. Эти кристаллы настолько малы, что достаточно несильного взбалтывания, что бы они распределились по всему объему, следовательно, при езде в фильтр пойдет сильно мутное топливо. На таком топливе дизель должен прекрасно заводиться, но фильтр скоро будет забит. В зависимости от качества топлива и мороза фильтра может хватить от 15 минут до 2 часов. Если мороз не очень сильный, то теплая обратка в состоянии отогреть топливо в баке, но если мороз под двадцать градусов, то в длинном топливopроводе солярка до бака дойдет уже сильно замерзшей и муть не растопит.

Так вот, если у нас солярка всего лишь мутная, то установка фильтра с подогревом спасает положение.

Большинство присадок сильно влияют на температуру загеливания, но совсем незначительно влияют на температуру фильтрации. Более того, некоторые "кривые" присадки могут эту точку фильтрации не уменьшить, а увеличить. Вот как бывает!

Отсюда следующие выводы:

1. Летняя солярка + антигелевая присадка – отнюдь не есть зимняя солярка.

2. Подогрев топливopровода – это очень хорошо.

Таким образом, подогрев фильтра и наличие присадки позволяют зимой ездить даже на летней солярке.

Завершая этот Раздел, еще раз хотим повторить: не бывает плохих машин – бывают плохие хозяева. Любите и лелайте свой автомобиль – и будьте уверены, он ответит тем же. В автомобиле главное – не его возраст, не дизельный он или бензиновый, не страна его производства или модель, а та часть души, которую его владелец в него вкладывает.



## Полезные советы для владельцев дизельного автомобиля

Если вы подумываете о переходе на дизель, но не знаете, как ухаживать за ним своими руками, то сразу скажем, что поддерживать дизель в хорошем состоянии ничуть не сложнее бензинового двигателя...

Дизельные автомобили славятся своей долговечностью, но это вовсе не означает, что проявлять заботу о них не требуется.

Цены на подержанные дизельные автомобили на Западе падают. Это связано с тем, что долгое время объем продаж новых дизельных машин был очень высоким и поэтому на рынке подержанных машин сейчас их большое количество. Новые дизельные машины намного дороже эквивалентных им по параметрам бензиновых собратьев. Кроме того, прошло то время, когда привычный сегодня для нас дизельный ряд исчерпывался всего лишь одной моделью. Сегодня производители в состоянии поставлять на рынок дизели, отвечающие самым высоким требованиям.

Достоинны сожаления страны, если такие имеются, в которых дизельное топливо стоит одинаково с бензином или даже превышает его. Но даже в этом случае вы будете в выигрыше, поскольку у дизельных машин, как правило, более высокий срок службы, но только при условии, что у вас будет большой ежегодный пробег. Никакой экономии не получается только при малых годовых пробегах. Вы экономите на свечах зажигания, хотя понятно, что при использовании свеч зажигания с периодичностью замены 60 тыс. км экономия на них будет небольшой. В то же время вы потеряете на более частой замене масла и фильтра.

### Чем привлекает дизель?

Современные дизельные машины привлекательны своей способностью развивать большую силу тяги на малых оборотах, чем особенно хороши для водителей, не любящих слишком часто переключать передачи. Большинство изготовителей предлагают дизели с турбонаддувом, чтобы дать владельцу возможность ощутить самому всю прелесть машины высокого класса.

Если вы подумываете о переходе на дизель, но не знаете, как ухаживать за ним своими руками, то сразу скажем, что поддерживать дизель в хорошем состоянии ничуть не сложнее бензинового двигателя, несмотря на их различия. Предлагаем вам краткое руководство по покупке, эксплуатации и обслуживанию дизеля.

Механизмы бензинового и дизельного двигателя мало чем отличаются. В основу работы обоих двигателей положен четырехтактный цикл сжигания топлива, но происходит это у них совершенно разными способами.

В то время как у бензиновых двигателей топливовоздушная смесь воспламе-

няется свечами зажигания, дизельное топливо воспламеняется в результате очень сильного сжатия.

Когда бензиновый двигатель всасывает воздух и бензин на первом такте, дизель засасывает только воздух, который сжимается до такой степени, что его температура поднимается до 800°C. Раскаленный воздух поджигает дизельное топливо, которое впрыскивается в камеру сгорания цилиндра незадолго перед тем, как поршень достигает ВМТ на такте сжатия. Поскольку степень сжатия у дизелей вдвое выше, чем у бензиновых двигателей, впрыск топлива должен происходить под очень высоким давлением, чтобы он влетал в камеру сгорания, и струя топлива сохраняла приданную ей форму. Вследствие повышенных требований к впрыску, топливный насос высокого давления дизеля является особо высококачественным узлом.

На старых моделях дизелей обычно использовались рядные многоплунжерные топливные насосы высокого давления. Теперь на большинстве современных дизелей применяют более сложные роторные насосы с постоянной подачей топлива, так как они лучше работают при высоких оборотах двигателя. В современных дизелях используются электронные системы управления дозированием подачи топлива для достижения протекания процесса сгорания близкого к идеальному. Многие дизели даже оснащают нейтраллизаторами для очистки выхлопных газов.

Существует два типа дизелей, и различие между ними состоит в том, как в них происходит сгорание топлива. В одних используется непосредственный впрыск топлива. Само название указывает на прямое направление топлива в полость камеры сгорания. Хотя данный метод впрыска очень эффективен, его отрицательными сторонами являются сильный шум и неравномерность. По этой причине непосредственный впрыск сохранился лишь на дизелях, используемых на грузовых автомобилях. Однако на дизелях усовершенствованных конструкций эти недостатки в значительной мере устранены, и большинство производителей автомобилей предлагают высокоэффективные дизели с непосредственным впрыском.

В других дизелях, не использующих непосредственный впрыск топлива, перед камерой сгорания создают небольшую дополнительную камеру, в которую и происходит впрыск топлива. Располагают эту камеру на противоположной стороне от места установки форсунки и направления движения впрыскиваемого ею топлива. Данный конструктивный прием позволяет поднять обороты двигателя, но расплачивается за это приходится некоторой потерей мощности.

### Почему дизель шумит?

Хорошо знакомый рокот дизеля поражается возгоранием топлива и последующим резким спадом высокого давления в камере сгорания. Наиболее четко специфический рокот дизеля слышен

после пуска во время прогрева двигателя на холостых оборотах.

У дизеля отсутствует система зажигания, но имеется система предпускового прогрева камер сгорания цилиндров с помощью пусковых свечей. Кроме того, времена продолжительного проворачивания двигателя стартером и томительного ожидания, когда погаснет контрольная лампа окончания предпускового прогрева, давно прошли. Уже немало производителей выпускают быстрозапускающиеся дизели, для запуска которых зимой требуется не больше пары секунд. Некоторые автомобили даже имеют "пусковую ручку", которой можно напрямую управлять топливным насосом высокого давления, чтобы изменять момент впрыска, ускорять прогрев и уменьшать выброс дыма при пуске.

### Уход за дизелем

Поскольку дизель загрязняет масло в смазочной системе быстрее, чем бензиновый двигатель, большинство производителей автомобилей предусматривают более частую смену масла и фильтра.

Специальные масла дизелей широко доступны сегодня и, судя по отзывам, довольно эффективны. Однако любое высококачественное моторное масло для карбюраторных двигателей также подойдет и для дизеля, если только его менять через определенные интервалы. Прочтите этикетку на банке, в которой изготовитель обычно дает указания в отношении дизелей. Если на этой этикетке ничего не найдете, то посмотрите этикетку на контейнере, в котором были упакованы банки.

У двигателей с верхним распределением следует заменять зубчатый ремень через указанные интервалы. В противном случае не исключено соударение поршня с клапанами, когда ремень внезапно порвется. Устранение последствий последнего потребует от вас немалых финансовых затрат. На практике уже имелись случаи обрыва ремня с пробегом до 48 тыс. км, но происходило это в результате попадания на них масла или воды из-за разгерметизации соответственно систем смазки и охлаждения. Однако, если вы вздумаете ездить, не меняя ремня, после пробега 58 тыс. км то ваше нежелание потратить время на своевременную замену ремня может обернуться для вас в дальнейшем значительно большими затратами времени и денег.

Для замены топливного фильтра покупайте наилучший из доступных вам. Некоторые фильтры могут выглядеть внешне хорошо, но "плохо исполнять свои прямые обязанности". Не забудьте также сменить уплотнительное кольцо на корпусе фильтра. Еще отметим, что на дизеле одинаково трудно предотвратить как утечку топлива, так и подсос воздуха в топливную систему, которые сильно нарушают работу двигателя.

Если воздух попадает в топливопроводы, то может потребоваться удаление его оттуда через специальный клапан с помощью небольшого ручного насоса

обычно монтируемого для этих целей на топливном насосе высокого давления. Многие современные дизели имеют систему питания, самоудаляющие воздушный фильтр. Нужно лишь крутануть двигатель стартером, и воздух удалится.

Трудно избежать того, чтобы в топливном фильтре не конденсировалась влага поэтому для некоторых дизелей на панели приборов предусматривается сигнальная лампа, извещающая о наличии воды в топливной системе.

Обычно при замене масла требуется только проверить состояние фильтра. Однако в случае эксплуатации автомобиля в тяжелых условиях, таких как повышенная влажность и большие перепады между дневной и ночной температурами, проверить состояние фильтров следует чаще.

Все дизели на холоде дымят, но это не должно быть чрезмерным. Одной из наиболее распространенных причин этого является сбой в моменте подачи топлива насосом высокого давления, который легко устраняется путем повторной регулировки момента впрыска по меткам на коленчатом вале и насосе. Данная работа очень напоминает регулировку начального угла опережения зажигания на бензиновом двигателе. Операция может быть сделана на неработающем двигателе, однако лучше приобрести для этих целей специальную лампу для установки момента впрыска на дизели, которая обеспечит зажимом на топливоподводящей трубке форсунки и вспыхивает под действием толчков топлива, проходящего по трубке.

Другой причиной является подтекание топлива через форсунки с неплотно закрываемым топливоподающим каналом, что может приводить к переполнению цилиндра топливом и, как следствие, к чрезмерному дымлению при пуске. Кроме общей очистки форсунок и замены изношенных при пробеге около 110 тыс. км, мало что можно сделать еще в домашних условиях, чтобы проверить их работу. Разве что снять их и попытаться проверить на каком-либо контрольном оборудовании.

Новые форсунки не дешевы, но вы можете сэкономить немалую сумму, обратившись на станцию, занимающуюся ремонтом дизелей, и прокалить форсунки по вполне приемлемой цене. Цена на услугу зависит от расположения станции и наличия вокруг нее материалов запчастей.

Однако вы в состоянии продлить срок службы форсунок, поддерживая в чистоте всасываемый дизелем воздух и топливные фильтры, и тем самым предотвратить загрязнение форсунок. Для этих целей следует периодически заливаться в топливный бак в небольшом количестве специальные очистители.

Если следить за топливным насосом высокого давления, то он будет долго и исправно функционировать. Однако хотим предупредить, что его замена — довольно дорогая затея.

Плохой пуск и низкая приемистость дизеля могут быть обусловлены многими

вещами: недоброкачественными пусковыми свечами, засорением каналов топливных магистралей, приводящим к падению давления подачи топлива, неисправностью топливопроводов и даже неправильной установкой форсунок. Определить плохо работающие пусковые свечи легко по тому, как долго не гаснет контрольная лампочка предпускового прогрева.

Приводимая таблица возможных дефектов на дизеле составлена фирмой Bosch, и мы надеемся, что она поможет вам вернуть ваш двигатель в исправное состояние.

Поговорите с владельцами дизельных машин, и вы увидите, что никто из них и думать не хочет о том, чтобы снова сесть за руль бензинового автомобиля. Возможно, наступил и ваш черед, если дизель вполне отвечает вашим запросам.

**Таблица неисправностей и методов их устранения на дизеле с топливной аппаратурой фирмы Bosch**

Неисправность	Коды возможных причин
Затрудненный пуск	1-9, 12, 13, 20, 22
Неустойчивый холостой ход	1, 2, 14, 18, 21, 22
Неравномерный холостой ход прогретого двигателя	2, 10, 13, 17, 20, 22
Перебои в работе двигателя под нагрузкой	1, 2, 4, 5-10, 16, 22
Падение мощности двигателя	1, 4-7, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 19-22
Повышенный расход топлива	7, 9, 10, 11, 13, 14, 19, 21, 22
Двигатель не останавливается	3, 21, 22
Низкая приемистость, выхлоп с черным дымом, падение мощности двигателя	2, 5, 9, 10, 11, 13, 19-22
Сизый выхлоп при максимальной нагрузке (белый или голубой)	1, 2, 4, 5, 8, 9, 13, 19, 22
Ненормальные минимальные и максимальные обороты холостого хода	14, 15, 18, 21
Двигатель не разгоняется	1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 19, 20, 21
Топливный насос высокого давления перегревается	16

Возможная неисправность	Методы устранения
1. Пустой топливный бак или засорен вентиляционный клапан бака	Заправить бак, промыть топливопроводы, очистить вентиляционный клапан
2. Наличие воздуха в топливной системе	Прокачать топливную систему, устранить подсос воздуха
3. Неисправен электромагнитный клапан дизеля или регулятор пусковой подачи топлива	Отремонтировать или заменить

4. Засорен топливный фильтр	Заменить топливный фильтр
5. Засорены топливопроводы низкого давления	Восстановить проходные сечения топливопроводов
6. Засорены топливопроводы низкого давления	Промыть или заменить топливопроводы
7. Неплотные соединения, топливопроводы подтекают или сломаны	Подтянуть соединения, топливопроводы, устранить течь
8. Отложения парафина в топливном фильтре	Заменить фильтр, использовать сезонное топливо
9. Неправильное опережение впрыска топлива	Отрегулировать начальный угол опережения впрыска топлива
10. Неисправны сопла форсунок	Отремонтировать или заменить
11. Засорен воздушный фильтр	Заменить фильтрующий элемент
12. Неисправна система предпускового подогрева	Заменить неисправные пусковые свечи
13. Распределение впрыска по цилиндрам не соответствует порядку их работы	Переставить топливопроводы высокого давления в требуемом порядке
14. Ненормальные обороты холостого хода	Отрегулировать винтом обороты холостого хода
15. Ненормальные максимальные обороты холостого хода	Отрегулировать винтом максимальные обороты двигателя
16. Засорен или неисправен перепускной клапан	Очистить калиброванный канал или заменить клапан
17. Негерметичен нагнетательный клапан (на четырехцилиндровом дизеле) или два клапана (на шестицилиндровом)	Заменить клапан(ы)
18. Усилие буферной пружины регулятора частоты вращения дизеля не отрегулировано	Отрегулировать усилие буферной пружины
19. Неисправна муфта опережения подачи топлива	Отремонтировать или заменить муфту
20. Низкая компрессия	Восстановить компрессию
21. Неисправен или не отрегулирован регулятор частоты вращения двигателя	Отрегулировать или заменить регулятор
22. Топливный насос высокого давления неисправен или не поддается регулировке	Снять насос и отдать в ремонт

**Покупка подержанного двигателя**

Будьте внимательны при покупке подержанного дизеля. Дизели работают долго, но это не означает, что вы не должны осмотреть все традиционно изнашиваемые места. На некоторых двигателях очень легко замаскировать как продолжительность эксплуатации, так и

изнася. При оценке состояния такого двигателя есть опасность "лопнуть", если вы плохо разбираетесь в дизеле.

Как и у бензиновых двигателей, выхлоп дизеля должен быть бездымным. Кроме того, не должен выходить дым из открытой горловины масляной леечки на прогретом двигателе. Поскольку дизелю свойственна большая шумность, чем бензиновому двигателю, вы должны отличать рабочий шум от стука изношенных поршней, шатунов, распредвала и т.д. Если у вас сомнения в отношении состояния двигателя, то обратитесь за помощью к профессионалам.

Турбодизели очень популярны, поскольку турбонаддув хорошо вписывается в характеристики дизеля. Турбокомпрессоры работают с малым давлением наддува и на малых оборотах двигателя, что обеспечивает им более долгий, чем у бензиновых двигателей срок службы. Турбодизели превосходно подходят для тягачей и многотонных грузовых машин.

Однако дизельным автоматическим устройствам трудно соответствовать запросам автоматической коробки передач из-за пологой характеристики крутящего момента. Лишь немногие изготовители обеспокоены этой проблемой. В их числе Citroen, Mercedes, Peugeot и недавно присоединившийся к ним Opel, но и то они применяют автоматические коробки передач только на машинах среднего класса.

Благодаря все нарастающей популярности, на дизели больше не смотрят как на бедного родственника, и по уровню своей отделки они полностью соответствуют своим бензиновым собратьям.

При покупке обращайте внимание на остаточную стоимость дизеля. В свое время дизельные машины дали толчок росту объема продаж автомобилей в Германии, но пик объема продаж был достигнут еще четыре года назад и до настоящего времени идет постепенный спад, так что убедитесь, что вы не переплачиваете за честь стать владельцем дизельного авто.

Проверьте пробег. Дизельные машины раскупаются за их потенциально высокую надежность и возможно большой пробег. Особенно, когда они покупаются новыми. Но это вовсе не означает, что вы не должны обращать внимание на счетчик пробега. Действительно, многие торговцы не любят иметь дело с автомобилями, пробег которых перевалил за 80 тыс. км и, соответственно, корректируют цену на них. Или, не мудрствуя лукаво, просто сбрасывают пробег на счетчике. Пробег в 160 тыс. км вполне естественен для хорошо обслуживавшегося дизеля, но подумайте дважды, если счетчик показывает 320 тыс. км или, особенно, если это подержанное такси с таким пробегом.

За исключением двигателя, большинство дизельных машин по своему устройству идентичны своим бензиновым собратьям, то же относится и к подвескам, тормозам, но учитывайте цены на запчасти. Например, выхлопные системы служат долго, но отличаются от

аналогичных бензиновых двигателей. И если вы привыкли покупать запчасти у разборщиков аварийных автомобилей, то имейте в виду, что детали бензиновых двигателей могут быть внешне похожими и подходить по размерам, однако блок цилиндров дизеля отличается от аналогичного блока бензинового двигателя и в большинстве случаев не может быть выбран в качестве замены. Также различаются передаточные числа коробок передач и сцепления.

### Будь здоров дизель

Мотор чихнул раз, другой и затих... Каждый, кто попал в такую ситуацию, наверняка знает, какой рой вопросов пронесется в голове во время неудачных попыток вновь запустить "сердце" "железного коня". Владельцы машин с дизельными двигателями ничем не отличаются от всех прочих, однако причины неприятностей с дизельными двигателями и способы их устранения во многом специфичны для этого типа моторов. Чтобы не усложнять себе жизнь, лучше послушать советы профессионалов, имеющих солидную практику в этой области.

К ним обратились и на этот раз, почерпнув массу полезной информации и довольно-таки простых в реализации практических советов.

Самым большим сюрпризом оказывается то, что еще вчера не доставлявший хлопот двигатель вдруг напрочь отказывается "оживать" именно в тот момент, когда вы утром спешите на работу. Если такое приключилось впервые, да еще сопровождается белым выхлопом, то почти с полной уверенностью можно сказать, что виноваты свечи накала. Кстати, индикатор на панели приборов вполне может и ошибаться, утверждая, что со свечами все о.кей. Для проверки один конец провода подводится к "плюсу" аккумулятора, а второй подает напряжение напрямую на свечи. Если при этом проскакивает хорошая искра (ее нетрудно отличить от яркой вспышки короткого замыкания), провод начинает греться, и после этого мотор заводится, то свечи здесь ни при чем. Неполадку следует искать в электрических цепях, подающих на них напряжение. Таким образом можно проверить также клапан подачи топлива.

И, наконец, вините только себя, если пытались до этого завести машину с ходу. Ремень газораспределительного механизма при этом запросто мог проскочить через несколько зубьев. Запустить мотор не удается и, возможно, надо готовиться к сложному и дорогому ремонту двигателя.

Как показывает опыт, очень распространенной является и другая ситуация — двигатель работает на холостом ходу, а при попытке добавить оборотов сразу глохнет или останавливается, чуть поработав. Скорее всего, в топливную систему попал воздух. Стоит опять-таки обратить внимание на выхлоп. В этом случае он, как правило, белый с характерным запахом солянки. Разрешение в потоке топлива может возникнуть из-за

засора, скажем, топливозаборника или топливного фильтра. Чаще всего забивается именно топливный фильтр, причем такие неприятности возникают большей частью в зимнее время.

Специалисты фирмы "Технодизель" советуют всем придерживаться правила, не имеющего исключений: никогда не ремонтировать топливные фильтры. Разнообразные "промывания", "продувания", и прочие, якобы восстанавливающие процедуры, в лучшем случае просто не дадут эффекта, а в худшем — еще усугубят положение. Топливо, проходя через такой "восстановленный" фильтр, не только не получает положенной очистки, но еще и смывает из фильтра всю накопившуюся в нем прежде грязь. Это довольно быстро может вывести из строя прецизионный механизм ТНВД.

Еще одна псевдопомощь мотору, которую любят оказывать "знающие" механики, — установка нескольких топливных фильтров. С точки зрения достижения небывалой чистоты поступающей в двигатель солянки смысла в этой многоступенчатой фильтрации нет. Фирмы-изготовители дизельных автомобилей проводят точные расчеты производительности фильтров, которые подтверждаются целыми сериями испытаний, поэтому им стоит доверять. Дополнительные фильтры не просто бесполезны, а вредны. Они создают излишнее сопротивление, в силу чего ТНВД работает с перегрузкой и быстрее выходит из строя. Увеличившееся сопротивление в трубопроводе может также стать причиной подсоса воздуха.

Не стоит идти на поводу и еще одного достояния распространенного заблуждения о том, что дополнительные фильтры способствуют отделению воды из топлива. На самом деле фильтры воду не задерживают, для этого существуют специальные отстойники-сепараторы. О наличии такого сепаратора свидетельствует небольшая пробка снизу под фильтром. Сливать накопившуюся влагу следует примерно через каждые 3000 км пробега. Сливать жидкость нужно до тех пор, пока не потечет практически чистая солянка.

Наличие воды в топливе также вызывает белые облака выхлопных газов. Некоторые современные дизельные автомобили имеют индикатор на панели приборов, который сообщит о том, что в топливе имеется вода. Если индикатор загорелся, лучше, не откладывая на потом, остановиться, заглушить мотор и слить жидкость из сепаратора. При необходимости можно повторить процедуру. Если и после этого индикатор не хочет гаснуть, вероятно, проблема в электрических цепях системы индикации наличия воды в топливе. Пытаться что-то подправить в низ на скорую руку не стоит, лучше обратиться в автосервис.

Случается и такое, что мерно гудевший двигатель вдруг ни с того ни с сего замолкает. Самый тривиальный совет, который, как это ни странно, помогает во многих "тяжелых" случаях — убедитесь, что в баке еще есть солянка. Если деле

и действительно что-то произошло, припомнить, не было ли какого-то резкого звука перед тем, как двигатель замолк. Таким звуком сопровождается обрыв ремня газораспределительного механизма. Если так, то лучше не пытаться прокручивать мотор — последствия могут быть разрушительными.

Другой причиной внезапной остановки мотора может стать все тот же воздух в топливной системе. Можно попробовать напрямую подключить топливный насос к любой емкости с соляркой. Если двигатель начнет работать, то при-

чина найдена. При любых проблемах с топливным насосом лучше всего обращаться к специалистам, не доверяя ремонт сомнительным механикам.

Когда ТНВД исключен из вероятных виновников неприятностей, можно попробовать ослабить штуцеры на форсунках. Если во время попыток запустить двигатель из-под них начнет пульсирующей струей вытекать солярка, это значит, что неисправные форсунки не обеспечивают нормальное поступление топлива в камеры сгорания. Возможно, вы заметите, что повалил черный дым вы-

хлопа — это один из признаков зависания иглы в форсунке. Топливо начинает неконтролируемо поступать в цилиндр, а черный выхлоп обусловлен его неполным сгоранием.

**Внимание!** И еще одно — не нужно лихо ездить через глубокие лужи. Мастерам часто приходится видеть покаленные после такого купания моторы дизельных машин. Вода из лужи попадает в камеру сгорания, и сильнейший гидродинамический удар гнет даже прочнейшие шатуны!

## Часть А

# Дизели и турбодизель объемом 1488, 1598, 1686 и 1699 см/куб

## Уход и техническое обслуживание

### Технические данные

Тип масляного фильтра	
Двигатели 15 D и 15DT	Champion F126
Двигатели 16 D и 16DA	Champion G105
Двигатели 17 D и 17DR	Champion G105
Двигатель 17 DTL	Champion F208
Двигатель 17 DT	Champion F208
Емкость батареи (А.ч.)	
Двигатели 15 D и 15DT	60
Двигатели 16 D и 16DA	66
Двигатели 17 D и 17DR	60
Двигатель 17 DTL	60
Двигатель 17 DT 60	
Ремень привода навесных агрегатов	
Двигатели 15 D, 15DT и 17 DT	
Натяжение (по динамометру)	H
Ремень генератора	
Нового	440-540
Бывшего в употреблении	320-390
Ремень гидроусилителя руля	
Нового	450
Бывшего в употреблении	250-300
Двигатели 16 D, 16DA, 17 D, 17DR и 17 DTL	
Натяжение (по динамометру)	H
Ремень генератора	
Нового	450
Бывшего в употреблении	250-400
Ремень гидроусилителя руля	
Нового	450
Бывшего в употреблении	250-300
Регулировочные данные ТНВД	
Обороты холостого хода (об/мин)	
Двигатели 15 D и 15DT	830-930
Двигатели 16 D и 16DA	825-875
Двигатель 17 D	820-920
Двигатели 17DR и 17 DTL	
при температуре ниже 20°C	1200

выше 20°C	850
Двигатель 17 DT	780-880
Максимальные обороты (об/мин)	
Двигатели 15 D	5800
15DT	5600
Двигатели 16 D и 16DA	5600
Двигатели 17 D, 17DR и 17 DTL	5500-5600
Двигатель 17 DT	5100-5300
Тип топливного фильтра	
Двигатели 15 D и 15DT	Champion L111
Двигатели 16 D и 16DA	Champion L113
Двигатели 17 D и 17DR:	
на моделях Vectra с 1988 и Astra до 1991	Champion L113
на моделях Astra с 1991 и Astramax	Champion L111
Двигатель 17 DTL	Champion L111
Двигатель 17 DT	Champion L111
Тип воздушного фильтра	
Двигатели 15 D и 15DT	Champion U641
Двигатели 16 D и 16DA	Champion U503
Двигатели 17 D и 17DR:	
на моделях Astra 1988-1991 и Astramax	Champion U558
на моделях Astra с 1991	Champion U599
на моделях Vectra с 1988	Champion U554
Двигатель 17 DTL	Champion U548
Двигатель 17 DT	Champion U548
Зазоры в клапанах (на холодном двигателе), мм	
Двигатели 15 D, 15DT и 17 DT	
Впускные	0,15
Выпускные	0,25
Двигатели 16 D, 16DA, 17 D, 17DR и 17 DTL	
Впускные	автоматическая регулировка
Выпускные	автоматическая регулировка
Натяжение ремня привода распредвала	
Двигатели 15 D и 15DT	Автоматическая регулировка
Двигатели 16 D и 16DA (проверяется по динамометру)	
Новый ремень, двигатель прогрет	9,0
Новый ремень, двигатель холодный	6,5

Приработанный ремень, двигатель прогрет	8,0
Приработанный ремень, двигатель холодный	4,0
Двигатели 17 D (проверяется по динамометру)	
Новый ремень, двигатель прогрет	7,5
Новый ремень, двигатель холодный	9,5
Приработанный ремень, двигатель прогрет	5,0
Приработанный ремень, двигатель холодный	9,0
Двигатели 17DR и 17 DTL	Автоматическая регулировка
Двигатель 17 DT	Автоматическая регулировка
Пусковые свечи	
Двигатель 15D	
5В- система	Champion CH-110 или эквивалентные
11В- система	Champion CH-157 или эквивалентные
Двигатель 15DT	Champion CH-158 или эквивалентные
Двигатели 16 D и 16DA	Champion CH-68 или эквивалентные
Двигатели 17 D и 17DR	Champion CH-68 или эквивалентные
Двигатель 17 DTL	Champion CH-156 или эквивалентные
Двигатель 17 DT	Champion CH-158 или эквивалентные

### Моменты затягивания (Н.м.)

Пусковые свечи	
Двигатели 15 D и 15DT	20
Двигатели 16 D и 16DA	40
Двигатели 17 D и 17DR	20
Двигатель 17 DT	20

### Указания по периодичности обслуживания дизелей 16D и 16DA

При отсутствии данных по километражу обслуживание следует выполнять руководствуясь указанными временными сроками. Если указаны пробег и время, то обслуживание выполняется в зависимости от того, что наступит пре-

При эксплуатации автомобиля в жестких условиях (экстремальные климатические условия, буксировка, использование в качестве такси, езда по бездорожью, частые поездки на малые расстояния) сроки обслуживания следует сократить. Использование некачественного топлива является причиной быстрого старения масла. Для консультации по выбору использования марок топлива обратитесь в службу автосервиса Opel/Opel. Наименование и содержание операций по обслуживанию указаны в соответствующих разделах.

**Все модели дизелей**

**Через каждые 400 км**

**Дизели 16D и 16 DA**

Разделы 3-7

**Периодичность А (1982/83)**

**Через каждые 5000 км или**

**через каждые 6 месяцев**

Разделы 8 и 9

**Через каждые 10000 км или**

**через каждые 6 месяцев**

Разделы 12-17

**Через каждые 30000 км или**

**через каждые 2 года**

Раздел 27

**Через каждые 60000 км или**

**через каждые 4 года**

Раздел 35

**Через каждые 100000 км или**

**через каждые 5 лет**

Раздел 37

**Через каждые 2 года**

**независимо от пробега**

Раздел 41

**Периодичность В**

**(1984/85/86)**

**Через каждые 5000 км или**

**через каждые 6 месяцев**

**(только для двигателей 1984 г.)**

Разделы 8 и 9

**Через каждые 7500 км или**

**через каждые 6 месяцев**

**(только для двигателей**

**1985/86 г.г.)**

Разделы 10 и 11

**Через каждые 15000 км или**

**ежегодно**

Разделы 17, 18, 21-23

**Через каждые 30000 км или**

**через каждые 2 года**

Разделы 27-29

**Через каждые 60000 км через**

**каждые 4 года**

Раздел 35

**Через каждые 60000 км через**

**каждые 7 лет**

Раздел 38

**Через каждые 2 года**

**независимо от пробега**

Раздел 41

**Периодичность С (с 1987 г.)**

**Через каждые 7500 км или**

**через каждые 6 месяцев**

**(только для двигателей**

**1985/86 г.г.)**

Разделы 10 и 11

**Через каждые 15000 км или**

**ежегодно**

См. Периодичность В

**Через каждые 30000 км или**

**через каждые 2 года**

Раздел 32 (при эксплуатации в тяжелых условиях)

**Через каждые 60000 км через**

**каждые 4 года**

Раздел 33 (при эксплуатации в нормальных условиях)

**Через каждые 90000 км через**

**каждые 6 лет**

Раздел 36 (при эксплуатации в тяжелых условиях)

**Через каждые 105000 км**

**через каждые 7 лет**

Раздел 38, 39 (р. 39 выполняется при эксплуатации в нормальных условиях)

**Через каждые 2 года**

**независимо от пробега**

Раздел 41

**Все дизели кроме 16D и 16 DA**

*Примечание.* Следует учитывать, что указанные ниже сроки приводятся для ежегодного пробега 15000 км. При слишком малом или слишком большом пробеге сроки обслуживания соответственно меняются. Получите консультацию в службе автосервиса.

**Через каждые 400 км,**  
**еженедельно или перед каждой**  
**поездкой**

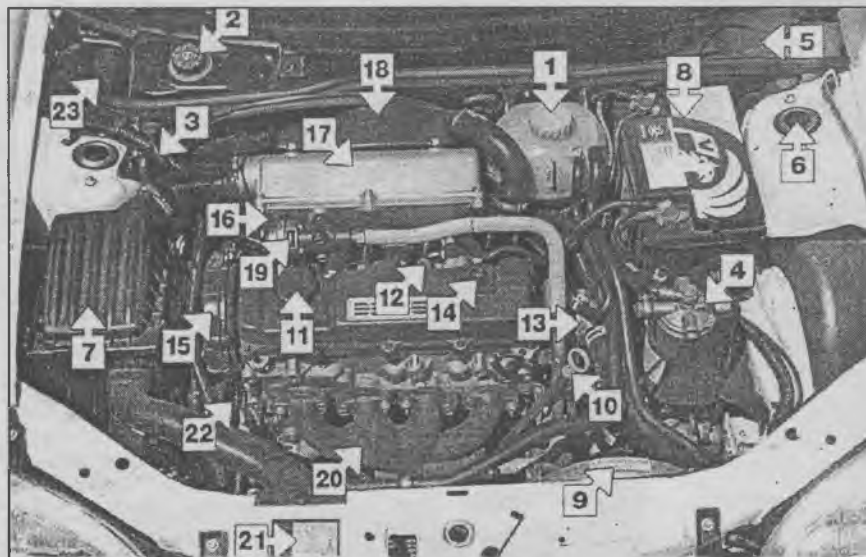
Разделы 3-7

**Через каждые 7500 км или**  
**через каждые 12 месяцев**

Раздел 10

**Через каждые 15000 км или**  
**через каждые 12 месяцев**

Разделы 18-21, 24-26



**Вид дизеля 15D**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Пробка заливной горловины радиатора                    | 12. Форсунка                         |
| 2. Пробка питательного бачка главного тормозного цилиндра | 13. Корпус термостата                |
| 3. Шланг усилителя тормозов                               | 14. Сапун                            |
| 4. Топливный фильтр                                       | 15. Крышка ремня привода распредвала |
| 5. Бачок стеклоомывателя                                  | 16. Впускной коллектор               |
| 6. Колпак стойки подвески                                 | 17. Уравнительная камера             |
| 7. Корпус воздушного фильтра                              | 18. Резонатор впускного воздуховода  |
| 8. Батарея  | 19. Клапан рециркуляции              |
| 9. Вентилятор радиатора                                   | 20. Выпускной коллектор              |
| 10. Указатель уровня масла в двигателе                    | 21. Информационная табличка          |
| 11. Пробка маслозаливной горловины                        | 22. Насос охлаждающей жидкости       |
|   | 23. Монтажный блок реле              |

### Через каждые 30000 км или через каждые 2 года

Разделы 27 (дизели 17DR и 17DTL), 30, 31 (дизели 15D, 15DT и 17DT), 41

### Через каждые 60000 км или через каждые 4 года

Разделы 34 (дизели 15D, 15DT и 17DT), и 35 (дизели 17D, 17DR и 17DTL)

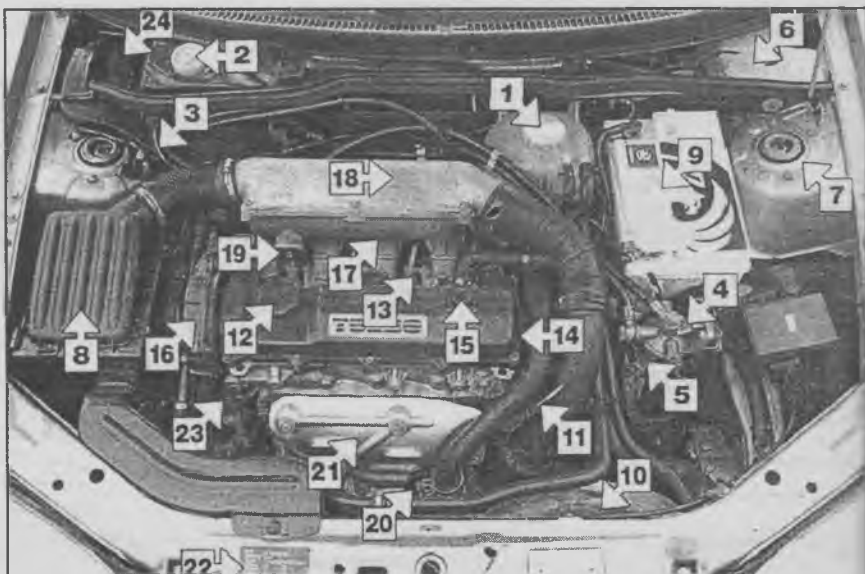
### Через каждые 105000 км или через каждые 7 лет

Раздел 38 и 39 (дизели 15D и 15DT до 1991 г.)

### Через каждые 120000 км или через каждые 8 лет

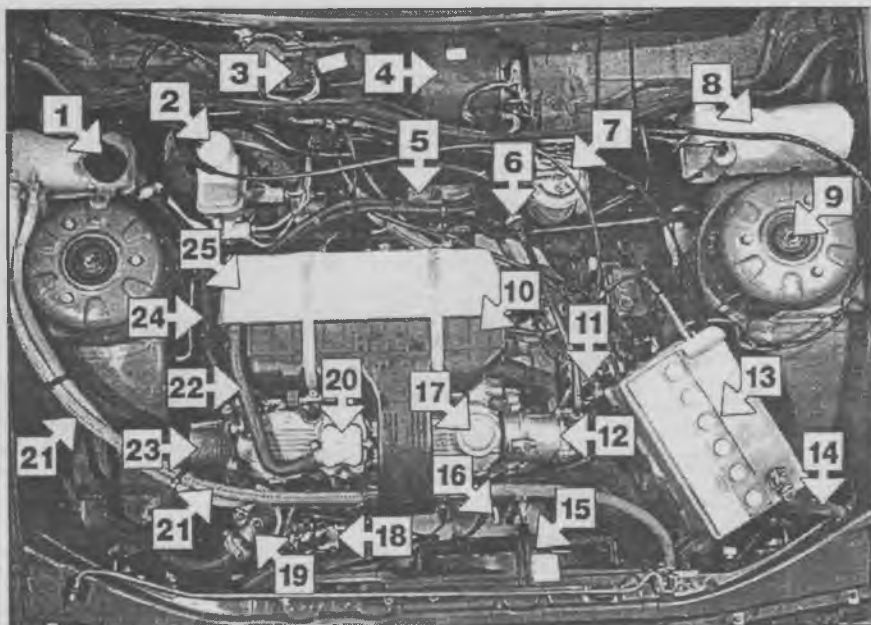
Раздел 40 (дизели 15D и 15DT с 1992 г. и 17DT)

**Примечание.** Согласно данным изготовителя менять ремень на двигателях 17DT с 1995 г. километраж до смены ремня продлевается со 120000 до 135000 км пробега



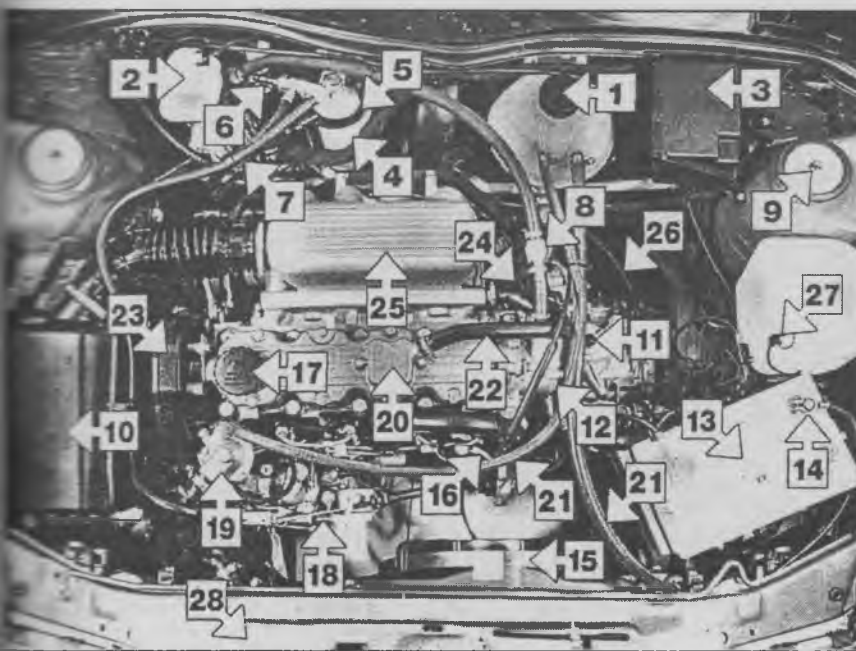
**Вид дизеля 15DT автомобиля Corsa**

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1. Пробка заливной горловины радиатора                    | 9. Батарея                              | 18. Уравнительная камера                 |
| 2. Пробка питательного бачка главного тормозного цилиндра | 10. Вентилятор радиатора                | 19. Предохранительный воздушный клапан   |
| 3. Шланг усилителя тормозов                               | 11. Указатель уровня масла в двигателе  | 20. Турбокомпрессор                      |
| 4. Топливный фильтр                                       | 12. Пробка маслозаливной горловины      | 21. Тепловой щиток выпускного коллектора |
| 5. Подогреватель топлива                                  | 13. Форсунка                            | 22. Информационная табличка              |
| 6. Бачок стеклоомывателя                                  | 14. Корпус термостата (под кожухом)     | 23. Насос охлаждающей жидкости           |
| 7. Колпак стойки подвески                                 | 15. Сапун                               | 24. Монтажный блок реле                  |
| 8. Корпус воздушного фильтра                              | 16. Крышка ремня привода распределителя |  |
|   | 17. Впускной коллектор                  |  |



**Вид дизеля 16D автомобиля Vectra**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1. Пробка заливной горловины радиатора                    | 8. Бачок стеклоомывателя               | 18. ТНВД   |
| 2. Пробка питательного бачка главного тормозного цилиндра | 9. Колпак стойки подвески              | 19. Патрубок термостата                              |
| 3. Электродвигатель стеклоочистителя                      | 10. Корпус воздушного фильтра          | 20. Сапун  |
| 4. Электродвигатель вентилятора отопителя                 | 11. Сапун КПП                          | 21. Вентиляционные шланги системы охлаждения         |
| 5. Топливные шланги                                       | 12. Вакуумный насос                    | 22. Шланги системы вентиляции картера                |
| 6. Обратный клапан вакуумного усилителя тормозов          | 13. Батарея                            | 23. Крышка ремня привода распределителя              |
| 7. Топливный фильтр                                       | 14. Шина соединения с массой           | 24. Шланг охлаждающей жидкости расширительного бачка |
|   | 15. Вентилятор радиатора               | 25. Впускной коллектор                               |
|   | 16. Указатель уровня масла в двигателе |  |
|   | 17. Масляный фильтр двигателя          |  |



**Вид дизеля 17D автомобиля Westra**

- 1. Пробка заливной горловины радиатора
- 2. Пробка питательного цилиндра
- 3. Монтажный блок
- 4. Топливный фильтр
- 5. Топленосогреватель топливного фильтра
- 6. Датчик температуры топлива в фильтре
- 7. Топливные шланги
- 8. Обратный клапан вакуумного усилителя тормозов
- 9. Контакт стойки подвески

- 10. Корпус воздушного фильтра
- 11. Сапун КПП
- 12. Вакуумный насос
- 13. Батарея
- 14. Шина соединения с массой
- 15. Вентилятор радиатора
- 16. Указатель уровня масла в двигателе
- 17. Масляный фильтр двигателя
- 18. ТНВД
- 19. Патрубок термостата
- 20. Сапун

- 21. Вентиляционные шланги системы охлаждения
- 22. Шланг системы вентиляции картера
- 23. Крышка ремня привода распредвала
- 24. Шланг охлаждающей жидкости (к расширительному бачку)
- 25. Впускной коллектор
- 26. Трос сцепления
- 27. Бачок стеклоомывателя
- 28. Информационная табличка

## 1. Введение

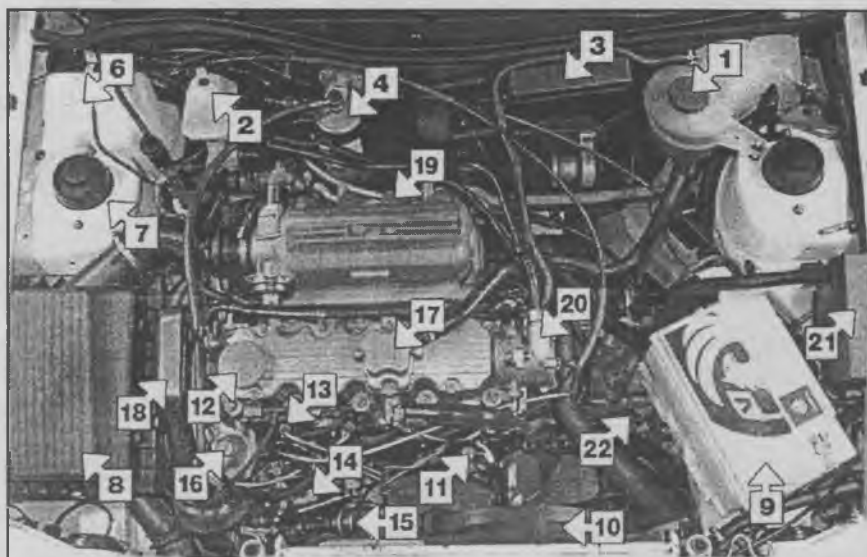
В данной главе приводятся описание проверок и регулировок, необходимых для поддержания высоких эксплуатационных качеств дизеля.

## 2. Интенсивное обслуживание

Если порядок технического обслуживания не соблюдался длительное время, то описанные ниже проверки и регулировки следует выполнять чаще, или по мере необходимости. Особенно это касается двигателя подержанного автомобиля, который не подвергался регулярным или своевременным проверкам. В таких случаях помимо периодического технического обслуживания, необходимо выполнить дополнительные наладочные работы. Если имеются подозрения на износ двигателя, то необходимо проверить компрессию в цилиндрах и получить ценную информацию, относительно состояния всех основных деталей дизеля. На основании этих сведений можно получить представление об объеме и степени сложности предстоящих работ. Если, например, компрессия такова, что явно указывает на сильный износ двигателя, то текущее обслуживание не приведет к восстановлению нормальных эксплуатационных качеств и следует выполнить капитальный ремонт с полной разборкой. Ниже приводится перечень работ, которые чаще всего требуется выполнить, чтобы улучшить устойчиво проявляющуюся ненормальную работу двигателя.

### Основные работы

Проверьте состояние батареи.



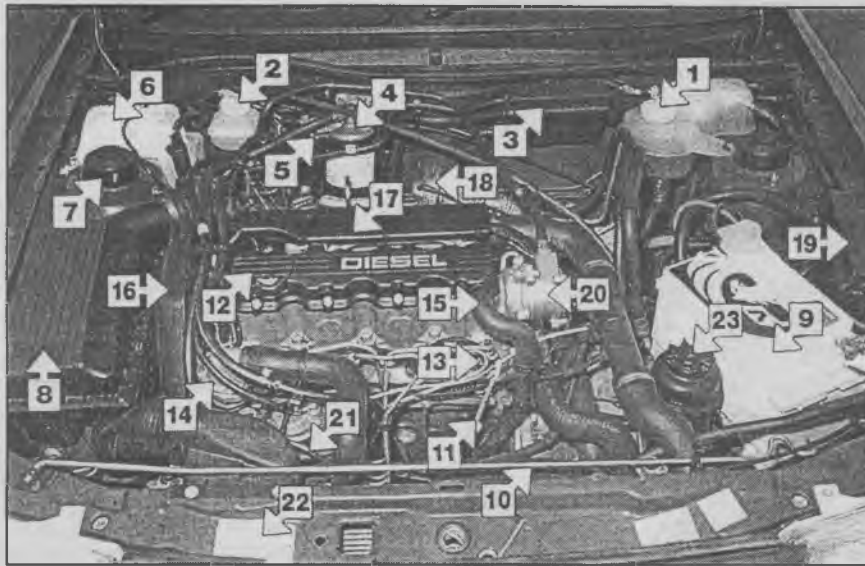
**Вид дизеля 17DR автомобиля Astra**

- 1. Пробка заливной горловины радиатора
- 2. Пробка питательного бачка главного тормозного цилиндра
- 3. Монтажный блок
- 4. Топливный фильтр
- 5. Клапан рециркуляции
- 6. Бачок стеклоомывателя
- 7. Контакт стойки подвески

- 8. Корпус воздушного фильтра
- 9. Батарея
- 10. Вентилятор радиатора
- 11. Указатель уровня масла в двигателе
- 12. Пробка маслозаливной горловины
- 13. Форсунка
- 14. ТНВД
- 15. Устройство пуска холодного двигателя

- 16. Патрубок термостата
- 17. Сапун
- 18. Крышка ремня привода распредвала
- 19. Впускной коллектор
- 20. Вакуумный насос
- 21. Монтажный блок
- 22. Рычаг вилки выключения сцепления





**Вид дизеля 17DTL автомобиля Astra**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Пробка заливной горловины радиатора                    | 12. Пробка маслозаливной горловины   |
| 2. Пробка питательного бачка главного тормозного цилиндра | 13. Форсунка                         |
| 3. Монтажный блок   | 14. Патрубок термостата              |
| 4. Топливный фильтр                                       | 15. Сапун                            |
| 5. Подогреватель топливного фильтра                       | 16. Крышка ремня привода распредвала |
| 6. Бачок стеклоомывателя                                  | 17. Впускной коллектор               |
| 7. Колпак стойки подвески                                 | 18. Клапан рециркуляции              |
| 8. Корпус воздушного фильтра                              | 19. Монтажный блок                   |
| 9. Батарея  | 20. Вакуумный насос                  |
| 10. Вентилятор радиатора                                  | 21. ТНВД                             |
| 11. Указатель уровня масла в двигателе                    | 22. Информационная табличка          |
|   | 23. Бачок гидроусилителя             |

Проверьте состояние жидкостей двигателя.

Проверьте состояние ремней привода. Проверьте состояние воздушного фильтра

Проверьте состояние всех шлангов и наличие подтеканий

Проверьте обороты холостого хода

### Второстепенные работы (выполняются если указанные выше виды работ не дают результата)

Проверьте систему заряда батареи.

Проверьте систему предпускового подогрева

Проверьте топливную систему

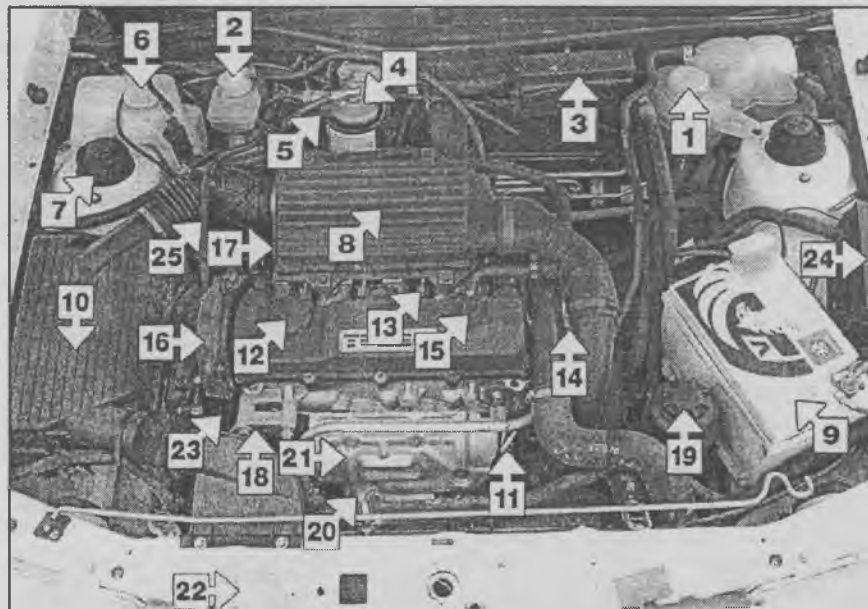
### Обслуживание через каждые 400 км

### 3. Проверка уровня масла в двигателе

1. Установите автомобиль на ровную горизонтальную площадку. Уровень масла проверяется перед поездкой или спустя не менее 5 минут после остановки горячего двигателя.

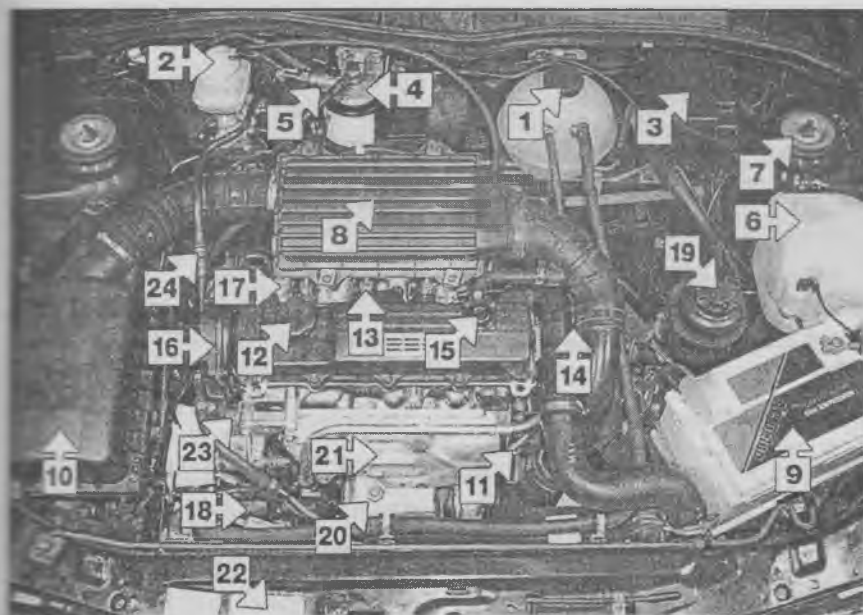
2. Щуп указателя находится в передней части двигателя. Достаньте щуп, маслоуказателя и протрите его чистой ветошью (фото). Вставьте щуп обратно в трубку до упора, снова достаньте щуп

3. Определите уровень масла по краевой масляной пленки на щупе, которая должна быть между метками MAX и MIN (фото).



**Вид дизеля 17DT автомобиля Astra**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1. Пробка заливной горловины радиатора                    | 9. Батарея                                 | 18. Кронштейн насоса гидроусилителя      |
| 2. Пробка питательного бачка главного тормозного цилиндра | 10. Коробка воздухоприемника               | 19. Бачок гидроусилителя                 |
| 3. Монтажный блок реле                                    | 11. Указатель уровня масла в двигателе     | 20. Тепловой щиток турбокомпрессора      |
| 4. Топливный фильтр                                       | 12. Пробка маслозаливной горловины         | 21. Тепловой щиток выпускного коллектора |
| 5. Подогреватель топливного фильтра                       | 13. Форсунка                               | 22. Информационная табличка              |
| 6. Бачок стеклоомывателя                                  | 14. Патрубок термостата (под этим кожухом) | 23. Насос охлаждающей жидкости           |
| 7. Колпак стойки подвески                                 | 15. Сапун                                  | 24. Монтажный блок реле                  |
| 8. Корпус воздушного фильтра                              | 16. Крышка ремня привода распредвала       | 25. Шланг усилителя тормозов             |
|   | 17. Впускной коллектор                     |  |



Вид дизеля 17DT автомобиля Vectra

- |   |  |
|---|--|
| 1. Пробка заливной горловины радиатора                    | 13. Форсунка                               |
| 2. Пробка питательного бачка главного тормозного цилиндра | 14. Патрубок термостата (под этим кожухом) |
| 3. Монтажный блок   | 15. Салун                                  |
| 4. Топливный фильтр                                       | 16. Крышка ремня привода распредвала       |
| 5. Подогреватель топливного фильтра                       | 17. Впускной коллектор                     |
| 6. Бачок стеклоомывателя                                  | 18. Насос гидроусилителя                   |
| 7. Копляк стойки подвески                                 | 19. Бачок гидроусилителя                   |
| 8. Корпус воздушного фильтра                              | 20. Тепловой щиток турбокомпрессора        |
| 9. Батарея  | 21. Тепловой щиток выпускного коллектора   |
| 10. Коробка воздухоприемника                              | 22. Информационная табличка                |
| 11. Указатель уровня масла в двигателе                    | 23. Насос охлаждающей жидкости             |
| 12. Пробка маслозаливной горловины                        | 24. Шланг усилителя тормозов               |

4. При необходимости отверните пробку маслозаливной горловины на крышке головки цилиндров (фото).

#### 4. Проверка уровня охлаждающей жидкости

1. Уровень жидкости должен находиться между отметками "MIN" (или COLD – для холодного двигателя) и "MAX". (или HOT – для прогретого двигателя) на прозрачном расширительном бачке. Если уровень ниже отметки "MIN" на прогретом двигателе, то долейте жидкость, выполнив следующее.

2. На прогретом двигателе осторожно через ветвь отверните пробку расширительного бачка, выпустив пары.

3. Долейте жидкость необходимого состава до отметки "MAX" (фото). В крайнем случае долейте воду, учитывая, что антифриз будет дополнительно разбавлен. Запрещается доливать холодную воду в горячий двигатель.

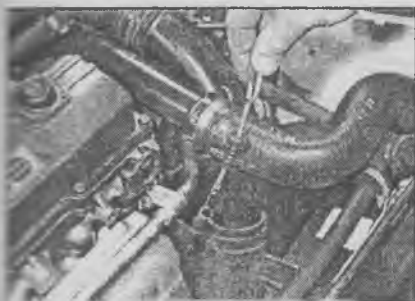
#### 5. Проверка состояния батареи

1. Уход за необслуживаемой батареей сводится к проверке состояния корпуса, полюсов и клемм, наличия подтеканий электролита и коррозии на смежных металлических деталях, к периодической проверке напряжения и зарядке.

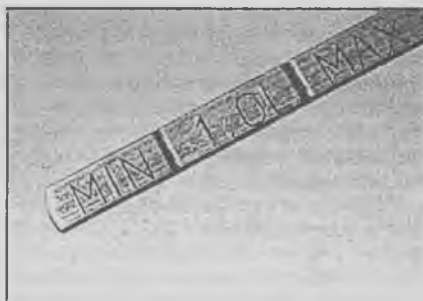
2. Проверьте также состояние силовых проводов и надежность их крепления на полюсах (фото).

3. Пораженные коррозией клеммы и полюса следует очистить до блеска смазать техническим вазелином.

4. На обслуживаемых батареях проверьте также уровень электролита, при необходимости долейте дистиллированную воду (фото). Уровень электролита



3.2 Достаньте щуп указателя уровня масла



3.4 Доливание масла



3.3 Отметки уровня масла на щупе



4.3 Доливание жидкости в систему охлаждения



5.2 Клеммы силовых проводов



5.4 Доливание дистиллированной воды в батарею.

должен быть в 6 мм над сепараторами пластин.

5. Пораженные коррозией места следует промыть раствором соды и окрасить цинковым грунтом.

## 6. Визуальная проверка выхлопов

По внешнему виду выхлопов можно примерно определить состояние дизеля

Белый дым

1). Неправильная установка момента впрыска топлива.

2). Недостаточная компрессия.

3). Попадание воды в цилиндры.

Черный дым

1). Засорение воздушного фильтра.

2). Неисправны форсунки.

Голубоватый дым

1). Попадание в цилиндры масла.

2). Неисправны форсунки.

Немедленно устраните причину, руководствуясь описанием в соответствующих главах.

## 7. Проверка контрольной лампы пусковых свечей

Контрольная лампа пусковой свечи находится на панели приборов. Лампа должна погаснуть спустя 4 сек после включения свечей (поворота ключа). В противном случае неисправна проводка или свечи.

## Обслуживание через каждые 5000 км

### 8. Замена масла в двигателе и масляного фильтра

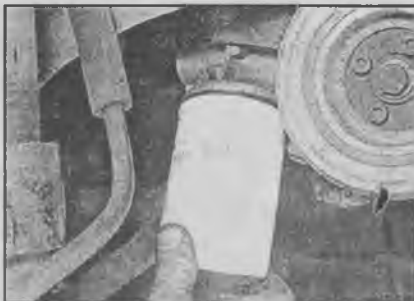
#### Дизели 16D и 16DA. Операции с периодичностью А и В

1. Автомобиль должен находиться на ровной площадке, двигатель должен быть прогрет.

2. Отверните пробку маслозаливной горловины. Подставьте поддон, очистите и отверните сливную пробку, слейте масло.

3. Масло должно сливаться не менее 15 мин. Проверьте уплотнитель пробки, при необходимости замените.

4. Очистите и затяните сливную пробку с указанным моментом. Перед заправкой маслом выполните следующее.



8.6 Затягивание нового фильтра



8.2 Сливная пробка поддона на дизеле 16D

### Замена масляного фильтра

5. Подставьте сосуд под масляный фильтр. С помощью специального ключа отпустите масляный фильтр (можно высверлить отверстия и отвернуть фильтр вставленной отверткой), после чего выверните его руками. Немедленно наклоните фильтр и слейте масло в сосуд.

6. Тщательно протрите чистой ветошью место прилегания фильтра на двигателе.

Слегка смажьте маслом для двигателя уплотнительное кольцо нового фильтра и заверните фильтр на место. Затяните фильтр от руки, повернув на 2/3 оборота после соприкосновения кольца фильтра с уплотняемой поверхностью (фото).

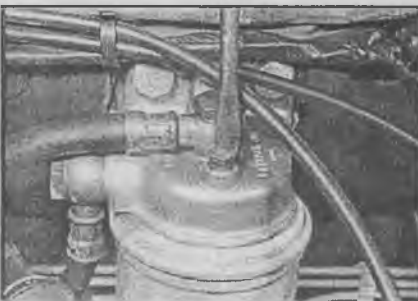
### Заправка маслом

7. Сначала залейте масло до отметки MIN на щупе.

8. Запустите двигатель. Контрольная лампа давления масла должна погаснуть спустя несколько секунд по мере заполнения каналов маслом. Запрещается увеличивать обороты двигателя в этот период.

9. На работающем двигателе проверьте герметичность пробки поддона и прокладки фильтра, проследив за этими местами в течение нескольких минут, при необходимости подтяните. Остановите двигатель и снова проверьте наличие подтеканий.

10. Выждите несколько минут, чтобы масло стекло в поддон и снова проверьте уровень масла. После заполнения всех каналов и фильтра уровень масла может понизиться. При необходимости долейте



9.2 Отворачивание вентиляционной заглушки в верхней части кронштейна фильтра (дизель 16D)

масло до отметки "MAX". Объем масла в фильтре примерно 0,5 л.

### 9. Удаление воды из отстойника топливного фильтра

#### Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания А и В

##### Фильтр без подогрева

1. Со временем внутри топливного фильтра может скопиться вода, которую надо периодически удалять.

2. Подставьте сосуд под сливную пробку фильтра и отпустите на 1 оборот вентиляционную заглушку в верхней части кронштейна фильтра (фото).

3. Отпустите на 1 оборот сливную пробку топливного фильтра и слейте воду в сосуд (фото).

4. Когда потечет чистое топливо затяните обе заглушки и уберите сосуд.

5. Утилизуйте собранную смесь

##### Подогреваемый фильтр

6. Как правило, порядок действий ничем не отличается от описанного выше для неподогреваемого фильтра. Для периодического обслуживания такого фильтра его целесообразно снять (фильтр смонтирован на перегородке моторного отсека), поскольку доступ к фильтру снизу затруднен из-за теплового щитка (фото).

## Обслуживание через каждые 7500 км

### 10. Смена масла и масляного фильтра

#### Дизели 16D и 16DA, периодичность С. Дизели 15D и 15DT, 17D, 17DR, 17 DTL и 17DT

См. раздел 8 и фото

### 11. Удаление воды из отстойника топливного фильтра

#### Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания С

См. раздел 9



9.3 Сливная пробка топливного фильтра (дизель 16D)



9.6а Вентиляционная заглушка в верхней части подогреваемого топливного фильтра (указана стрелкой) на дизеле 16DA позднего выпуска



9.6б Сливная пробка (А) и шланг (В) на дизеле 16DA позднего выпуска



10.1а Заглушка масляного поддона на дизеле 17DT



10.1б Замена масляного фильтра на дизеле 17DT

Обслуживание через каждые 10000 км

## 12. Проверка и регулировка оборотов холостого хода

**Внимание!** Для проверок понадобится специальный дизельный тахометр.

Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания А

Дизели 16D и 16DA раннего выпуска

1. Основной трудностью при регулировке оборотов холостого хода является измерение оборотов, которое на дизеле выполняется специальным тахометром, которые чувствительны к прохождению определенной метки на шкиве коленвала. Однако, такие приборы очень дорогие (См. Гл.8).

2. Измерить обороты можно более простым способом по заранее известному соотношению между скоростью автомобиля и числом оборотов двигателя на какой-либо передаче. Для этого надо поднять передние колеса, заблокировав задние и поставив автомобиль на ручной тормоз. Погрешность спидометра, особенно на малых скоростях, на которых измеряются обороты холостого хода, не должна быть значительной.

3. Третий способ заключается в применении стробоскопа, подключенного к системе зажигания карбюраторного двигателя другого автомобиля. Нанесите мелком риску на шкиве коленвала дизеля, запустите карбюраторный двигатель и направьте свет стробоскопа на эту метку. Обороты карбюраторного двигателя должны быть при этом известны. Если обороты дизеля и карбюраторного двигателя совпадают, или отличаются в два раза в меньшую или большую сто-

рону, то освещаемая метка должна оставаться неподвижной. Поэтому, при таких измерениях следует придерживаться здравого смысла.

4. При необходимости регулировки снимите насадок воздушного фильтра, чтобы облегчить доступ. Отпустите контргайку регулировочного винта и вращайте винт по часовой стрелке, чтобы увеличить обороты, или против часовой стрелки, чтобы уменьшить. По окончании регулировки затяните контргайку, удерживая винт от проворачивания. Установите насадок (фото).

## Дизели 16DA позднего выпуска ТНВД типа Bosch VE

**Внимание!** Изготовитель предупреждает, что если ограничительный винт насоса закрыт заглушкой, то регулировка в автосервисе дилера запрещается. В этом случае регулировка ТНВД выполняется только представителем фирмы Bosch.

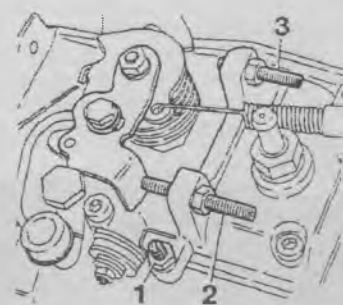
5. Процедура регулировки оборотов холостого хода на дизелях с таким ТНВД отличается от описанной выше. Насос такого типа можно отличить по вертикальному винту в передней его части. На этом насосе запрещается нарушать регулировку ограничительного винта рычага управления оборотами дизеля. Расположение винтов указано на фото.

6. Измерьте обороты холостого хода, руководствуясь п.1-4 данного раздела. При регулировке рекомендуется применять способы, описанные в п.1 или 3.

7. При необходимости регулировки отпустите контргайку регулировочного винта и вращая винт, установите обороты холостого хода. По окончании регулировки затяните контргайку, удерживая винт от проворачивания.

## ТНВД типа Lucas/CAV

8. Обороты холостого хода на дизелях с ТНВД такого типа регулируются вращением ограничительного винта 1 (фото). Винт рычага управления, который закрыт пластмассовой заглушкой, трогать запрещается.

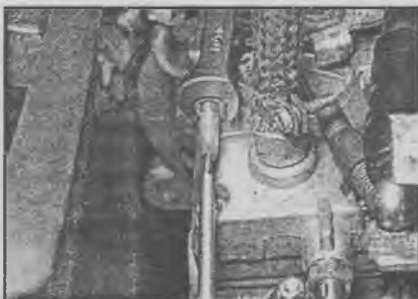


12.5 Расположение винтов на ТНВД типа Bosch VE (дизели 16DA позднего выпуска и дизели 17D)

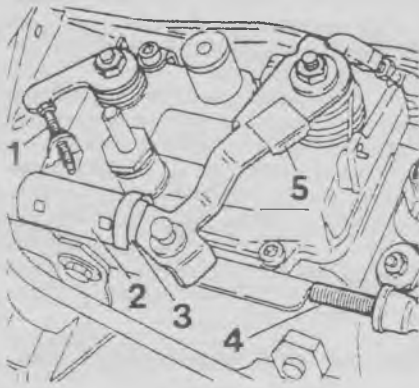
1. Винт регулировки оборотов холостого хода
2. Ограничительный винт рычага управления оборотами дизеля (не трогать)
3. Винт регулировки предельных оборотов



12.4а Винт регулировки оборотов холостого хода дизеля 16D (стрелка), расположен на ТНВД



12.4б Регулировка оборотов холостого хода дизеля 16D



### 12.8 Расположение винтов на ТНВД типа Lucas/CAV (дизели 16DA заднего выпуска и дизели 17D)

1. Ограничительный винт регулировки оборотов холостого хода
2. Пластмассовая заглушка
3. Ограничительный винт рычага управления оборотами дизеля (не трогать)
4. Винт регулировки предельных оборотов
5. Пластина с указанием данных по установке момента впрыска топлива

9. Измерьте обороты холостого хода, руководствуясь п.1-4 данного раздела. При регулировке рекомендуется применять способы, описанные в п.п. 1 или 3.

10. При необходимости регулировки отпустите контргайку регулировочного винта и вращая винт, установите обороты холостого хода. По окончании регулировки затяните контргайку, удерживая винт от проворачивания.

### 13. Замена топливного фильтрующего элемента

#### Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания А

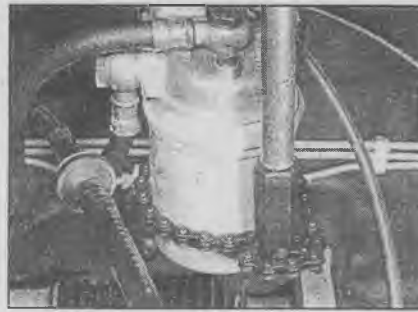
1. Тщательно очистите фильтрующий элемент и верхний патрубок фильтра, особое внимание уделяя месту их разъема.

2. Слейте из фильтра топливо, открыв вентиляционную заглушку и сливную пробку. Поставьте вентиляционную заглушку на место и затяните.

3. Выверните фильтр с помощью ключа для масляного фильтра (фото). Убедитесь в отсутствии оставшихся под верхним патрубком уплотнительных колец.



14.1 Снимите насадок воздушного фильтра...



13.3 Снятие топливного фильтрующего элемента

4. Расположите внутреннее уплотнительное кольцо из комплекта нового фильтра вокруг центрального отверстия и зафиксируйте обечайкой В (фото).

5. Смочите наружное уплотнительное кольцо топливом, установите в верхний патрубок и затяните от руки (согласно инструкции изготовителя). Затяните сливную пробку.

6. Запустите двигатель и установите быстрые обороты холостого хода. Проверьте наличие течи, при необходимости подтяните все соединения.

### 14. Замена элемента воздушного фильтра

#### Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания А

1. Снимите насадок воздушного фильтра, который крепится к кронштейну замка капота двумя винтами (фото).

2. Отпустите винты стягивающих скоб (фото).

3. Снимите скобы и корпус воздушного фильтра с фильтрующим элементом.

4. Удалите отработанный элемент (фото), протрите насухо корпус воздушного фильтра.

5. Установите новый элемент в корпус, уложив прокладку элемента по кромке корпуса.

6. Далее установите все снятые детали в обратном порядке.

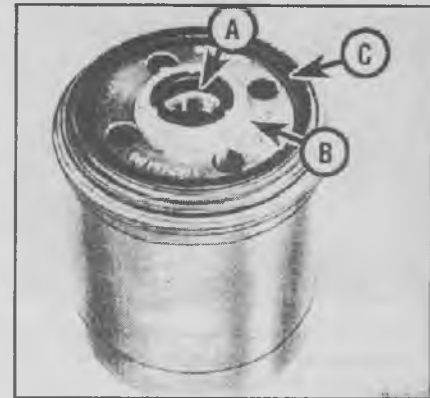
### 15. Проверка ремней привода

#### Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания А

1. Отсоедините батарею от массы.



14.2 ... и отпустите винты стягивающих скоб



13.4 Уплотнительные кольца топливного фильтрующего элемента: А – внутреннее кольцо, В – обечайка, С – наружное кольцо (дизель 16D)

2. Проверьте наличие на ремнях трещин, следов подгорания и других повреждений. Для этого вращайте двигатель от руки, проверяя ремни по всей длине.

3. Если ремень в удовлетворительном состоянии, то проверьте натяжение и при необходимости отрегулируйте.

4. Рекомендуется менять ремень при каждом четвертом обслуживании, даже если он в нормальном состоянии.

5. Порядок замены описан в Гл.6.

### 16. Проверка плотности охлаждающей жидкости

#### Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания А

1. Для этой цели используется ареометр (имеется в продаже).

2. Охлаждающая жидкость представляет смесь из воды (желательно с низким содержанием посторонних примесей, например, дождевой) и антифриза с антикоррозионными добавками, пригодного для работы в двигателе с корпусными деталями из алюминиевого сплава.

3. Состав смеси должен соответствовать точке замерзания  $-30^{\circ}$ . При смешении руководствуйтесь инструкцией изготовителя.

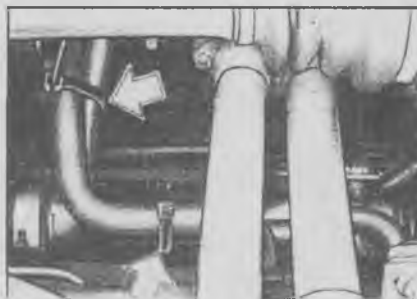
4. При эксплуатации в жарком климате, когда морозостойкость не нужна, в воду следует добавлять антикоррозионные добавки.



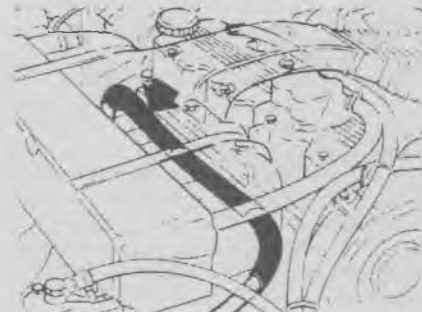
14.4 Удалите отработанный элемент (дизель 16D)



16.1 Ареометр для проверки плотности охлаждающей жидкости



17.3а Обвязка шлангов отопителя пластмассовыми хомутиками



17.3б Подвод к расширительному бачку можно защитить теплоизоляцией (дизель 16D)

**17. Проверка подтеканий жидкостей**

**Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания А, В и С**

1. Осмотрите все разъемные соединения двигателя, проверьте наличие течей масла или охлаждающей жидкости из под прокладок и сальников. Особое внимание следует уделять месту около прокладки головки блока цилиндров, масляного фильтра и масляного поддона. Имейте в виду, что допускаются очень слабые течи из под прокладок, которые развиваются на протяжении большого промежутка времени, и их обнаружению подлежат только следы значительных подтеканий. При обнаружении течей замените соответствующую прокладку или сальник, руководствуясь соответствующими главами и разделами.

2. Проверьте также надежность и состояние крепления всех трубопроводов и шлангов двигателя. Убедитесь в надежности крепления проводки, в наличии всех хомутов, скоб и кронштейнов. Поломка или потеря скоб крепления шлангов и трубок приводит к их перетиранию и к серьезным поломкам в будущем. Проводочные хомуты рекомендуется заменить точечными с винтами.

3. Тщательно проверьте состояние шлангов отопителя, особенно возле выходящих труб, при необходимости закрепите шланги обвязкой или заизолируйте теплоизоляцией (фото). Если подвод к расширительному бачку устроен так как показано на снимке, то он может перетереться.



18.4 Пусковое устройство ТНВД типа Bosch VE (дизели 17DR и 17DTL)

4. При обнаружении вздутий, трещин или механических повреждений шланги замените. Трещины на шланге лучше видны при его перегибании.

5. Запрещается езда до устранения обнаруженного неисправного шланга.

**Обслуживание через каждые 15000 км**

**18. Проверка и регулировка оборотов холостого хода**

**Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания В и С**

1. См. раздел 12

**Дизель 17D**

**ТНВД типа Bosch VE**

2. См. описание в разделе 12 для дизеля 16DA позднего выпуска.

**ТНВД типа Lucas/CAV**

3. См. описание в разделе 12 для дизеля 16DA позднего выпуска.

**Дизели 17DR и 17DTL**

**ТНВД типа Bosch VE**

4. ТНВД типа Bosch VE, установленные на эти дизели, оборудуются пусковым устройством с вакуумным приводом, которое обеспечивает повышение обо-

ротов холостого хода при температуре ниже 20°C (фото). Поэтому, обороты холостого хода регулируются дважды, – на холодном и на прогретом двигателе.

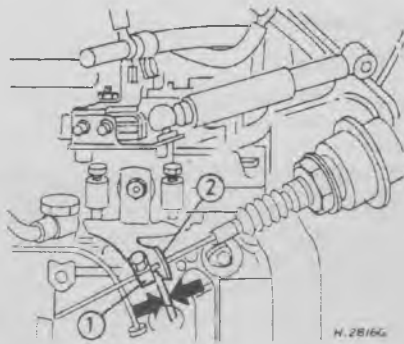
5. Измерьте обороты холостого хода, руководствуясь п.1–4 данного раздела. При регулировке рекомендуется применять способы, описанные в п.п. 1 или 3.

6. На холодном двигателе (температура ниже 20°C) проверьте зазор между рычагом привода и обжимным хомутом троса привода пускового устройства, который должен быть 2–3 мм. При необходимости отрегулируйте, перемещая трос в хомуте (фото).

7. Запустите двигатель и проверьте обороты холостого хода, которые должны соответствовать указанным в разделе Технические данные. При необходимости регулировки вращайте регулировочный винт для холодного двигателя и установите обороты холостого хода (фото).

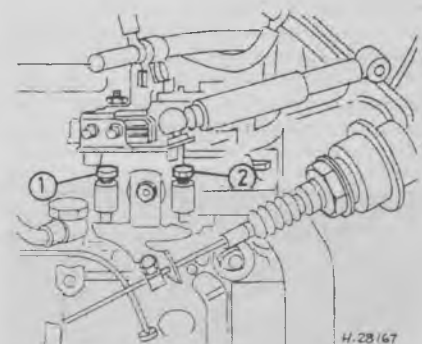
8. Прогрейте двигатель, совершив поездку. Убедитесь, что при температуре выше 20°C трос привода пускового устройства втягивается и поворачивает рычаг, приводя его в соприкосновение с регулировочным винтом холостого хода для прогретого двигателя.

При этом двигатель должен работать на нижних предельных оборотах, указанных в Технических данных. При необходимости отрегулируйте, вращая регулировочный винт для прогретого двигателя.



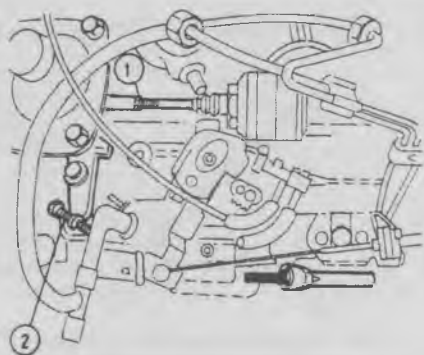
18.6 Зазор между рычагом привода и обжимным хомутом троса привода пускового устройства (ТНВД типа Bosch VE, дизели 17DR и 17DTL)

1. Хомут  
2. Рычаг привода  
Стрелками указан зазор на холодном двигателе



18.7 Регулировочные винты холостого хода на ТНВД типа Bosch VE (дизели 17DR и 17DTL)

1. Регулировочный винт холостого хода для холодного двигателя  
2. Регулировочный винт холостого хода для прогретого двигателя



### 18.11 Регулировочные винты холостого хода на ТНВД типа Lucas/CAV (дизели 17DR и 17DTL)

1. Контргайка штока вакуумного привода пускового устройства для регулировки холостого хода на холодном двигателе
2. Регулировочный винт холостого хода для прогретого двигателя

### ТНВД типа Lucas/CAV

9. Как и ТНВД типа Bosch VE, ТНВД типа Lucas/CAV также оборудован пусковым устройством с вакуумным приводом, которое обеспечивает повышение оборотов холостого хода при температуре ниже 20°C (фото). Поэтому, обороты холостого хода также регулируются дважды, — на холодном и на прогретом двигателе.

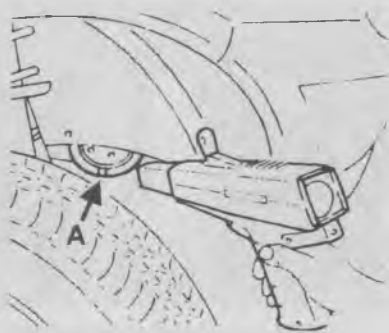
10. Измерьте обороты холостого хода, руководствуясь п.1-4 данного раздела. При регулировке рекомендуется применять способы, описанные в п.п. 1 или 3.

11. Запустите двигатель и проверьте обороты холостого хода на холодном двигателе, которые должны соответствовать указанным в Технических данных. При необходимости регулировки отпустите контргайку штока вакуумного привода и вращая шток, установите обороты холостого хода (фото). По окончании затяните контргайку.

12. Прогрейте двигатель, совершив поездку. Убедитесь, что при температуре выше 20°C трос привода пускового устройства втягивается и поворачивает рычаг, приводя его в соприкосновение с регулировочным винтом холостого хода для прогретого двигателя. При этом двигатель должен работать на нижних предельных оборотах, указанных в Технических данных. При необходимости отрегу-



18.21 Регулировочный винт холостого хода на дизеле 17DT



### 18.14 Проверка оборотов холостого хода на дизелях 15D и 15DT

А. Полоска алюминиевой фольги длиной 1-2 см

лируйте, вращая регулировочный винт для прогретого двигателя при отпущенной контргайке. По окончании затяните контргайку.

### Дизели 15D и 15DT

#### Проверка

13. Проверьте обороты холостого хода, поступив следующим образом. Не нарушайте приведенную ниже процедуру, в противном случае возможны серьезные травмирование или значительные разрушения.

14. Очистите наружную кромку шкива коленвала и наклейте кусочек алюминиевой фольги (фото).

15. Установите оптический или чувствительный к импульсам тахометр (см. Гл.8).

16. Прогрейте двигатель.

17. На холостом ходу считайте показания тахометра и сравните с оборотами, указанными в Технических данных. При необходимости отрегулируйте следующим образом.

#### Регулировка

18. Отпустите контргайку и, вращая регулировочный винт, установите обороты (фото).

19. По окончании затяните контргайку, удерживая винт.

### Дизель 17DT

#### Проверка

20. Процедура аналогична описанной для дизелей 15D и 15DT, за тем исключением, что надо руководствоваться данными для дизеля 17DT.

#### Регулировка

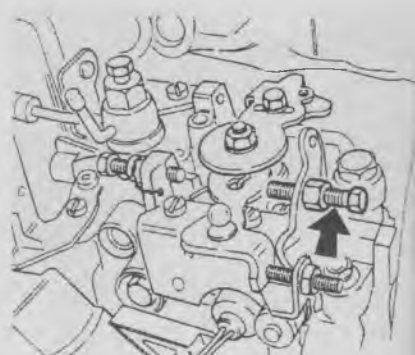
21. При необходимости отпустите контргайку и, вращая регулировочный винт, установите обороты (фото).

22. По окончании затяните контргайку, удерживая винт.

### 19. Проверка и регулировка предельных оборотов двигателя

### Дизели 15D и 15DT и 17DT

**Внимание!** На ТНВД этих дизелей предусмотрен регулировочный винт пре-



### 18.18 Регулировочный винт холостого хода на дизелях 15D и 15DT (стрелка)

дельных оборотов, который опломбирован свинцовой пломбой. После регулировки винт должен быть герметично запломбирован (залит свинцом), поэтому данную процедуру рекомендуется выполнять в автосервисе Bosch.

#### Проверка

1. Проверьте предельные обороты двигателя, выполнив следующее. Инструкция действия недопустима.

2. Очистите наружную кромку шкива коленвала и наклейте кусочек алюминиевой фольги (см. фото 18.14).

3. Установите оптический или чувствительный к импульсам тахометр (см. Гл.8).

4. Прогрейте двигатель.

5. Плавное повышение оборотов, считайте показания тахометра и доведите обороты до максимальных. В случае явного нарушения регулировки превышайте обороты относительно нормы лишь незначительно.

#### Регулировка

6. Удалите пломбу регулировочного винта, отпустите контргайку установите обороты вращая регулировочный винт. По окончании затяните контргайку, удерживая винт.

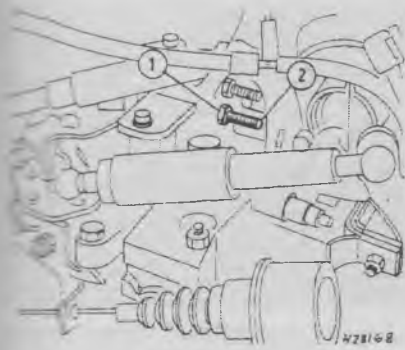
### Дизель 17D

### ТНВД типа Bosch VE

7. Процедура регулировки приведена в Гл.4Б, раздел 8. Имейте в виду, что на ТНВД этих дизелей предусмотрен регулировочный винт предельных оборотов, который опломбирован свинцовой пломбой. После регулировки винт должен быть герметично запломбирован, поэтому данную процедуру рекомендуется выполнять в автосервисе Bosch.

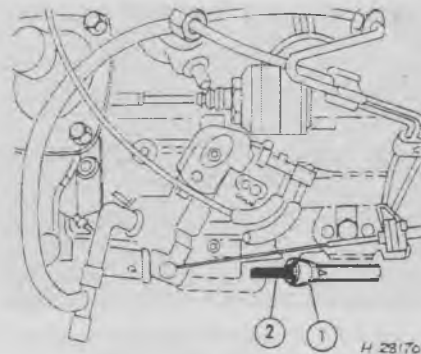
### ТНВД типа Lucas/CAV

8. Предельные обороты регулируются в заводских условиях установкой ограничительного винта, назначение которого описано в Гл.4Б, раздел 8. Этот винт, который опломбирован свинцовой пломбой. В процессе эксплуатации нет необходимости регулировать предельные обороты. Однако, если такая необ-



**19.9** Винт регулировки предельных оборотов ТНВД типа Bosch VE (дизели 17DR и 17DTL)

- 1. Контргайка
- 2. Регулировочный винт



**19.10** Винт регулировки предельных оборотов ТНВД типа Lucas/CAV (дизели 17DR и 17DTL)

- 1. Пломба
- 2. Ограничительный винт

Если проблема возникла, то следует обратиться к специалистам Lucas/CAV.

**Дизели 17DR и 17DTL**

**ТНВД типа Bosch VE**

Описание процедуры регулировки приведено в Гл.4. Расположение регулировочных винтов указано на иллюстрации. Имейте в виду, что на части ТНВД этих дизелей регулировочный винт предельных оборотов закрыт свинцовой пломбой. После регулировки винт должен быть герметично запломбирован, поэтому данную процедуру рекомендуют выполнять специалистами Bosch по данному виду оборудования.

**ТНВД типа Lucas/CAV**

Предельные обороты регулируются в заводских условиях установкой ограничительного винта (фото). Этот винт который опломбирован свинцовой пломбой. В процессе эксплуатации нет необходимости регулировать предельные обороты. Однако, если такая необходимость возникла, то следует обратиться к специалистам Lucas/CAV.

**20. Проверка токсичности выхлопных газов**

**Дизели 15D, 15DT, 17D, 17DR, 17DTL и 17DT**

Проверяются все системы, ответственные за состав выхлопных газов, включая систему рециркуляции и каталитический нейтрализатор (если предусмотрен). В связи с тем, что для проверок требуется специальное оборудование, их целесообразно выполнять в автосервисе Opel/Opel.

**21. Проверка ремней привода**

**Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания В и С, дизели 15D, 15DT, 17D, 17DR, 17DTL и 17DT**

См. раздел 15.

**22. Смазка деталей привода акселератора**

**Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания В и С**

Проверьте надежность крепления и свободу перемещения деталей привода. Очистите их и смажьте маловязким маслом.

**23. Проверка плотности электролита**

**Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания В и С**

См. раздел 16.

**24. Проверка подтеканий жидкостей**

**Дизели 15D, 15DT, 17D, 17DR, 17DTL и 17DT**

1. Осмотрите все разъемные соединения двигателя, проверьте наличие следов течи масла или охлаждающей жидкости из под прокладок и сальников. Особое внимание следует уделять местам около прокладки головки блока цилиндров, масляного фильтра и масляного поддона. Имейте в виду, что допускаются очень слабые течи из под прокладок, которые развиваются на протяжении большого промежутка времени, и что обнаружению подлежат только следы

значительных подтеканий. При обнаружении течей замените соответствующую прокладку или сальник, руководствуясь соответствующими главами и разделами.

2. Проверьте также надежность и состояние крепления всех трубопроводов и шлангов двигателя. Убедитесь в надежности крепления проводки, в наличии всех хомутов, скоб и кронштейнов. Поломка или потеря скоб крепления шлангов и трубок приводит к их перетиранию и к серьезным поломкам в будущем. Проволочные хомуты рекомендуется заменить ленточными с винтами.

3. Тщательно проверьте состояние всех шлангов, потрескавшиеся, перетертые или разбухшие шланги замените.

**25. Удаление воды из отстойника топливного фильтра**

**Дизели 15D, 15DT, 17D, 17DR, 17DTL и 17DT**

См. раздел 9

**26. Замена элемента воздушного фильтра**

**Дизели 17D, 17DR, 17DTL**

**Дизели раннего выпуска**

1. См. описание для дизелей 16D и 16DA в разделе 14.

**Дизели позднего выпуска**

2. На этих моделях в воздухоприемном тракте предусмотрены устройства, снижающие шум. Воздушный фильтр находится в пластмассовом коробе прямоугольной формы, который крепится к брызговику прямо за правой фарой.

3. Для доступа к фильтру отсоедините защелки и снимите крышку (фото).

**Дизели 15D, 15DT**

4. Воздушный фильтр находится в пластмассовом коробе прямоугольной формы, который крепится к брызговику прямо за правой фарой

5. Для доступа к фильтру отсоедините защелки и снимите крышку вместе с патрубком воздуховода (фото).

6. Достаньте фильтрующий элемент (фото).

7. Протрите насухо внутреннюю поверхность корпуса фильтра.



**26.3** Снятие фильтрующего элемента (дизель 17D)



**26.5** Отсоедините защелки...





**26.6 ...и достаньте фильтрующий элемент**

8. Установите новый элемент в корпус, уложив прокладку элемента по кромке корпуса.

9. Далее установите все снятые детали в обратном порядке.

### Дизель 17DT

10. Воздушный фильтр на этом дизеле находится в пластмассовом коробе прямоугольной формы, который крепится в верхней части всасывающего коллектора.

11. Для доступа к фильтрующему элементу снимите фильтрующий насадок воздуховода турбокомпрессора, отверните болты крепления корпуса и снимите корпус с коллектора (фото).

12. Достаньте фильтрующий элемент (фото).

13. Протрите насухо внутреннюю поверхность корпуса фильтра.

14. Установите новый элемент в корпус, уложив прокладку элемента по кромке корпуса.

15. Далее установите все снятые детали в обратном порядке.

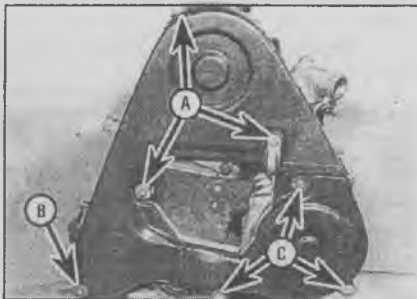
### Обслуживание через каждые 30000 км

27. Проверка состояния и натяжения ремня привода распредвала

### Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания А и В

#### Проверка состояния

1. Снимите ремень генератора.



**27.2 Расположение винтов крепления крышек зубчатого ремня распредвала на дизеле 16D**

А. Короткие винты большой крышки

В. Длинные винты большой крышки

С. Винты крепления крышки звездочки ТНВД



**26.11 Снимите корпус фильтра со всасывающего коллектора...**

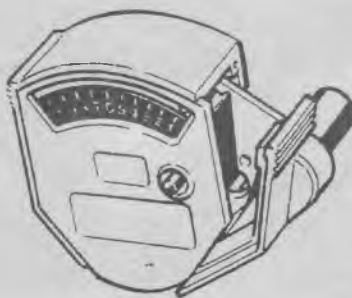
2. Снимите крышки ремня привода распредвала. Большая крышка крепится 4 болтами, одним из них крепится скоба топливопровода. Крышка звездочки ТНВД крепится 3 болтами (фото). На дизелях 1987 г. крышки герметично закрывают ремень, поэтому дополнительно предусмотрены прокладки и скобы.

3. Проворачивая коленвал ключом за головку болта (при необходимости снимите правое переднее колесо) проверьте состояние ремня по всей длине. Особое внимание уделите местам основания зубьев, в которых могут быть трещины. При обнаружении загрязнений или признаков разрушения ремень замените. Установите и устраните причину загрязнения.

#### Проверка натяжения ремня

4. Натяжение ремня проверяется динамометром КМ-510-А или эквивалентным прибором (фото). При отсутствии этого прибора (хотя его применение настоятельно рекомендуется) правильное натяжение можно приблизительно проверить по возможности перекручивания его примерно на 90° посередине между звездочками, которые отстоят друг от друга на наибольшем расстоянии. При чрезмерном натяжении ремень обычно издает гул на работающем двигателе, ослабленный ремень как правило быстро изнашивается и соскакивает.

5. Проверните коленвал на 1/2 оборота в направлении нормального вращения. Установите динамометр на более "прослабленную" часть ремня со стороны генератора, считайте показания и сравните с нормой (см. Технические данные).



**27.4 Динамометр КМ-510-А для проверки натяжения зубчатого ремня**



**26.12 ...и достаньте фильтрующий элемент (дизель 17DT)**

6. При необходимости регулировки отпустите болты крепления насоса охлаждающей жидкости и перемещая насос отрегулируйте натяжение. Подтяните болты крепления насоса.

7. Проверните коленвал на 1 оборот и снова проверьте натяжение. При необходимости снова отрегулируйте натяжение, повторив процедуру.

8. Затяните болты крепления насоса заданным моментом.

9. После регулировки натяжения и замены ремня проверьте момент вращения топливного насоса.

10. Установите все снятые детали в обратном порядке.

11. Установите колесо и опустите автомобиль.

### Дизели 17DR и 17DTL

12. Крышка зубчатого ремня распредвала состоит из двух секций, сначала надо снять верхнюю, затем нижнюю крышку.

13. Для доступа к крышкам снимите воздушный фильтр и остальные ремни привода. Процедура снятия ремня насоса гидроусилителя дана в описании соответствующего бензинового двигателя.

14. Отверните 5 болтов и снимите верхнюю крышку (фото).

15. Со стороны колесной ниши отверните 4 болта шкива коленвала и снимите шкив с ведомой звездочки ремня.

16. Отверните 3 болта и снимите нижнюю крышку (фото).

17. Проворачивая коленвал ключом за головку болта (при необходимости снимите правое переднее колесо) проверьте состояние ремня по всей длине. Особое внимание уделите местам



**27.14 Снятие верхней крышки зубчатого ремня распредвала (дизель 17DR)**



**27.16** Болты нижней крышки зубчатого ремня распределителя (дизель 17DR, шкив коленвала снят)

изношения зубьев, в которых могут быть трещины. При обнаружении загрязнений или признаков разрушения ремень замените. Установите и устраните причину загрязнения.

**Проверка натяжения ремня**

16 Натяжение ремня регулируется автоматически с помощью натяжителя, устройство которого рассмотрено в разделе 4.

**28. Замена топливного фильтра**

**Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания В С**

См раздел 13

**29. Замена воздушного фильтра**

**Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания В С**

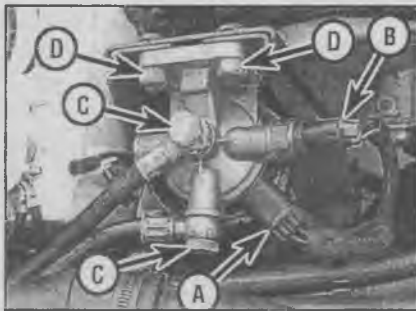
См раздел 14

**30. Замена топливного фильтра**

**Дизели 15D и 15DT**

**Снятие**

1. Доступ к фильтру затруднен из-за топливного экрана (фото), поэтому фильтру целесообразно извлечь из этого экрана.
2. Отсоедините батарею от массы.
3. Отсоедините от фильтра провода нагревателя и датчика температуры (если предусмотрены).



**30.1** Топливный фильтр дизелей 15D и 15DT

- A. Разъем подогревателя
- B. Разъем датчика температуры
- C. Штуцера
- D. Гайки

4. Очистите и отсоедините от фильтра две трубки, замените уплотнители.
5. Заглушите отверстия.
6. Отверните гайки крепления и достаньте фильтр.
7. Слейте из фильтра воду.
8. Отверните фильтр ленточным (или цепным) ключом, зажав в тиски с мягкими губками.

**Установка**

9. Установка выполняется в обратном порядке. Смочите уплотнители фильтра дизельным топливом (фото).
10. Установите фильтр на держатель и заверните от руки согласно инструкции изготовителя.
11. Установите фильтр в экран.
12. Присоединит трубки к штуцерам.
13. Присоедините все разъемы.
14. Запустите двигатель и установите быстрые обороты холостого хода, убедитесь в отсутствии течи из под уплотнений фильтра, наблюдая за ним в течение 1 мин.

**Дизели 17D, 17DR, 17DTL**

**Фильтр без подогревателя**

15. См. раздел 13.

**Фильтр с подогревателем**

16. Порядок действий ничем не отличается от описанного выше для фильтра без подогревателя. Для замены фильтр его целесообразно снять (в зависимости от конкретной конструкции), руководствуясь процедурой для дизелей 15D и 15DT.



D 9326

**30.9** Перед установкой смочите уплотнители топливного фильтра дизельным топливом

**Дизель 17DT**

**Снятие**

17. Слейте из фильтра воду и топливо.
18. Выверните фильтр ленточным или цепным ключом, удалите оставшиеся уплотнители.

**Установка**

19. Смочите уплотнители фильтра дизельным топливом.
20. Установите фильтр на держатель и заверните от руки согласно инструкции изготовителя (фото).
21. Запустите двигатель и установите быстрые обороты холостого хода, убедитесь в отсутствии течи из под уплотнений фильтра, наблюдая за ним в течение 1 мин.

**31. Проверка зазоров в клапанах**

**Дизели 15D, 15DT и 17 DT**

**Внимание!** Запрещается регулировать зазоры в клапанах когда поршни находятся в ВМТ, в противном случае головки клапанов могут упереться в днища поршней.

1. Регулировка выполняется на холодном двигателе.
2. Коленвал проворачивайте, приподняв автомобиль и вращая колесо при включенной передаче. При этом рекомендуется вывернуть свечи и форсунки.
3. Регулировка начинается с клапанов 1-го цилиндра, затем процедура повторяется к остальным цилиндрам в порядке 1-3-4-2.



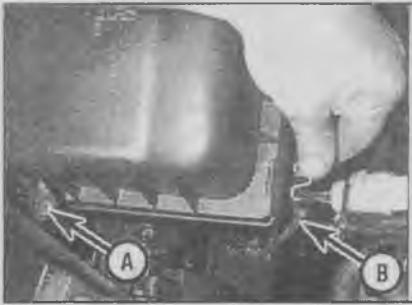
**30.20** Установка топливного фильтра на дизеле 17DT



**31.6** Совмещение метки на шкиве с указателем на блоке цилиндров



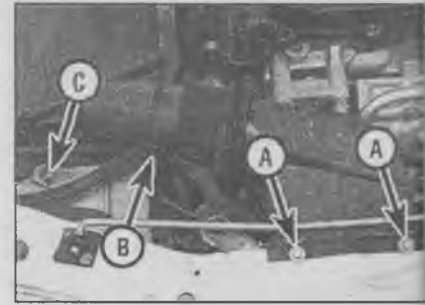
**31.7** Проверка зазоров в клапанах на дизеле 17 DT



**34.8а** Отверните винты **A** крепления крышки коробки, снимите хомут выпускного патрубка и скобы проводов от генератора **B**...



**34.8б** ... для снятия коробки воздухозаборника вдавите фиксаторы патрубка (стрелки) (дизель 17 DT а/м Vectra)



**34.9** Винты крепления совкового воздухозаборника (**A**), хомут жгута проводов (**B**) и гайка переднего крепления коробки воздухозаборника (**C**) (дизель 17 DT а/м Astra)

4. Снимите крышку головки цилиндров вместе с маслоотражателем.

5. Рекомендуется проверить затяжку гаек крышек опорных шеек распредвала.

6. Проверните коленвал так, чтобы метка на шкиве совместилась с указателем на блоке цилиндров (фото). В этом положении поршень 1-го цилиндра находится в ВМТ такта сжатия, при этом кулачки распредвала располагаются так, что клапаны закрыты.

7. Проверьте щупами зазоры между торцами клапанов и регулировочными шайбами (фото). Щуп должен перемещаться под небольшим усилием. Порядок расположения клапанов начиная от зубчатого ремня, следующий:

Впускной – Выпускной – Впускной – Выпускной – Впускной – Выпускной – Впускной – Выпускной

8. Если зазоры отличаются от нормы, то отрегулируйте их в соответствии с описанием в Гл.ЗГ, раздел 6.

### Обслуживание через каждые 45000 км

### 32. Проверка состояния и натяжения ремня привода распредвала

#### Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания С для эксплуатации в тяжелых условиях

См. раздел 27.



**34.10а** Удалите хомут шланга вакуумного усилителя тормозов (стрелка)...

### Обслуживание через каждые 60000 км

### 33. Проверка состояния и натяжения ремня привода распредвала

#### Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания С для эксплуатации в нормальных условиях

См. раздел 27.

### 34. Проверка состояния ремня привода распредвала

#### Дизели 15D и 15DT

1. Крышка зубчатого ремня распредвала состоит из двух секций, для проверки состояния ремня надо снять верхнюю крышку.

2. Для доступа к крышке снимите воздушный фильтр, который смонтирован в правой части моторного отсека. Сначала снимите хомут крепления выпускного патрубка фильтра с коллектора. Снимите впускной воздухозаборник совкового типа с передней поперечины автомобиля и отведите в сторону от корпуса фильтра. Отсоедините передний держатель в основании корпуса и подайте корпус вперед, сняв с заднего держателя.

3. При необходимости отсоедините шланг вакуумного усилителя, удалив хомут, и подайте шланг в сторону. Подайте в сторону от крышки ремня провода, освободив от скоб.



**34.10б** ...и снимите шланг (дизель 17 DT)

4. Отверните болты и снимите верхнюю крышку, запомните расположение болтов.

5. Проворачивая коленвал проверьте состояние ремня по всей длине. Особое внимание уделите местам основания зубьев, в которых могут быть трещины. При обнаружении загрязнений или признаков разрушения ремень замените. Установите и устраните причины загрязнения.

#### Дизель 17 DT

6. Крышка зубчатого ремня распредвала на этом дизеле состоит из двух секций. Сначала надо снять верхнюю, затем нижнюю крышку.

7. Для доступа к крышкам снимите коробку воздухозаборника в правой части моторного отсека. Для этого выполните следующее.

#### Автомобили Vectra

8. Отверните винты крепления крышки коробки, снимите хомут выпускного патрубка и скобы (фото). Снимите крышку, отверните гайки, отсоедините впускной патрубок и снимите коробку, отсоединив скобу проводов от генератора (если предусмотрена). Имейте в виду, что впускной патрубок имеет плотную посадку на патрубке коробки, при снятии полностью утопите фиксаторы патрубка (фото).

#### Автомобили Astra

9. Отверните винты и снимите с поперечины передка совковый воздухозаборник, подав его с патрубка коробки воздухозаборника. Удалите скобу оплетки жгута проводов (фото). Снимите хомут выпускного патрубка на корпусе воздушного фильтра, отверните гайки в основании коробки и снимите коробку.

#### Все автомобили

10. Отсоедините шланг вакуумного усилителя тормозов, удалив хомут (фото).

11. Отверните 9 болтов и снимите крышку ремня, обратите внимание на расположение болтов разной длины.

12. Проворачивая коленвал проверьте состояние ремня по всей длине. Особое внимание уделите местам основания зубьев, в которых могут быть



37.3 Отсоедините провод свечи...



37.4 ...отверните гайки и отсоедините шину и провода от каждой из свеч...



37.5 ... затем выверните запальные свечи (дизель 16 D)

свечи. При обнаружении загрязнений или признаков разрушения ремень закройте. Установите и устраните причину загрязнения.

**35. Замена ремня привода распределвала**

Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания А и В

См. Гл.3, раздел 4

Дизели 17D, 17DR, 17DTL

См. Гл.3, раздел 4

Обслуживание через каждые 90000 км

**36. Замена ремня привода распределвала**

Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания С для эксплуатации в тяжелых условиях

См. Гл.3, раздел 4

Обслуживание через каждые 100000 км

**37. Замена запальных свечей**

Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания А

**Снятие**

1. Отсоедините батарею от массы.
2. Снимите насадок воздушного фильтра



38.3 Отсоединение питающего провода от шины (дизель 17 DT)

3. Отсоедините от шины питающий провод (фото).

4. Отверните гайки и отсоедините шину с проводом от каждой из свеч (фото).

5. Выверните запальные свечи (фото).

Обслуживание через каждые 105000 км

**38. Замена запальных свечей**

Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания В и С, дизели 17D, 17DR, 17DTL

1. См. раздел 37

Дизели 15D, 15DT и 17 DT

**Снятие**

2. Отсоедините батарею от массы.
3. Отсоедините от шины питающий провод (фото).
4. Отверните гайки и отсоедините шину с проводом от каждой из свеч, запомните ориентацию шайб.
5. Выверните запальные свечи.
6. Заверните свечи и соберите проводку в обратном порядке. Затяните свечи с заданным моментом.

**39. Замена ремня привода распределвала**

Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания С для эксплуатации в нормальных условиях

1. См. Гл.3, раздел 4.



41.3 Чтобы слить жидкость надо отсоединить нижний шланг радиатора (дизель 16D)

Дизели 15D и 15DT (до 1991 г.)

2. См. Гл.3, раздел 4.

Обслуживание через каждые 120000 км

**40. Замена ремня привода распределвала**

Дизели 15D и 15DT (с 1992 г.)

1. См. Гл.3А, раздел 4.

Дизели 17D

2. См. Гл.3, раздел 4.

Обслуживание через каждые 2 года независимо от пробега

**41. Замена охлаждающей жидкости**

Дизели 16D и 16DA, периодичность обслуживания А, В и С, дизели 17D, 17DR, 17DTL

**Удаление жидкости**

1. Сливать жидкость следует на холодном двигателе.
2. Отверните пробку расширительного бачка, повернув против часовой стрелки.
3. Подставьте сосуд под нижний шланг радиатора, отсоедините шланг и слейте жидкость (фото).
4. В блоке цилиндров отдельной пробки не предусмотрено, поэтому жидкость полностью не удаляется.



41.14 Вентиляционный штуцер для удаления воздушных пробок из системы охлаждения на колене термостата

**Заправка системы охлаждения**

5. Перед заправкой систему следует промыть.

6. Снимите термостат. Поставьте на место корпус термостата и оденьте шланг.

7. Вставьте промывочный шланг в нижний отсоединенный шланг радиатора и заполните систему чистой водой, пока вода не станет вытекать из горловины радиатора. Продолжайте промывать в течение 10–15 мин, пока не начнет вытекать чистая вода.

8. Если система сильно загрязнена, то промойте ее в обратном направлении, вставив промывочный шланг в нижний патрубок радиатора. Если остаются сомнения в чистоте радиатора, то его надо снять и промыть, одновременно встряхивая. После чего дополнительно промойте систему струей воды до установки термостата и присоединения шлангов.

9. В крайних случаях допускается применение специальных добавок для очистки от значительных отложений накипи, при этом руководствуйтесь инструкцией изготовителя.

10. Если жидкость менялась регулярно, то необходимость промывки как правило отпадает.

**Заправка**

11. Проверьте состояние всех шлангов и соединений. Присоедините нижний шланг.

12. Залейте жидкость через расширительный бачок. Сначала заливается концентрированный антифриз в нужном количестве, а затем – вода.

13. При заправке периодически сдавливайте большие шланги, чтобы не допустить образование воздушных пробок.

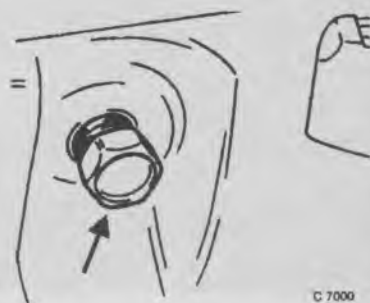
14. На большей части автомобилей предусмотрены малые вентиляционные шланги, соединенные с расширительным бачком. Если эти шланги отсутствуют, то отверните вентиляционный штуцер на колене термостата и, когда через него начнет вытекать жидкость, заверните штуцер (фото).

15. После заправки прогрейте двигатель, остановите и на холодном двигателе снова проверьте уровень жидкости, при необходимости долейте.

16. Проверьте надежность креплений шлангов после заправки и спустя несколько сотен километров пробега.

**Состав охлаждающей жидкости**

17. Охлаждающая жидкость представляет смесь из воды (желательно с низким содержанием посторонних примесей, например, дождевой) и антифриза с антикоррозионными добавками, пригодного для работы в двигателе с корпусными деталями из алюминиевого сплава.



**41.19 Сливная пробка в блоке цилиндров (дизель 17 DT)**

18. Состав смеси должен соответствовать точке замерзания  $-30^{\circ}$ . При смешении руководствуйтесь инструкцией изготовителя.

**Дизели 15D, 15DT и 17 DT**

19. Процедура замены жидкости ничем не отличается от описанной выше за тем исключением, что жидкость сливается и из блока цилиндров после отворачивания сливной пробки, которая заворачивается на герметике 15 O3 166 по каталогу (фото).

Часть Б

# Дизели и турбодизель объемом 1686 и 1994 см/куб

## Уход и техническое обслуживание

### Технические данные

#### Эксплуатационные материалы и жидкости

Дизельный двигатель – моторное масло вязкостью SAE 5W/40, 15W/50 по SAE – G5/PD2.

<b>Масло</b>	
Моторное масло:	
Масляного филь-	5 л
Масляным фильтром	5,4 л
<b>Система охлаждения:</b>	
Дизели без конди-	6,8 л
Дизели с конди-	6,9 л
Водяной бак	60 л.
<b>Двигатель</b>	
Масляный фильтр	Champion F208.
<b>Зазоры клапанов (на холодном двигателе):</b>	
Впускной клапан	0,15 мм
Выпускной клапан	0,25 мм.

#### Моменты затягивания

<b>Двигатель 1,7 л</b>	
Моменты крепления механизма натяжения приводного ремня	45 Нм.
Масляный фильтр	15 Нм.
Крепестина установки топливного фильтра	25 Нм.
Моменты крепления колес	110 Нм.
Горбка слива масла	78 Нм.
<b>Двигатель 2,0 л</b>	
Вкрутх масляного фильтра	20 - 25 Нм.
Кожуха кожуха топливного фильтра	6 Нм.
Моменты крепления колеса	110 Нм.
Горбка слива масла	18 Нм.

### Периодичность обслуживания

Для того чтобы ваш автомобиль был в прекрасном состоянии, необходимо периодически производить его техническое обслуживание. Обслуживание можно производить как постоянно, так и через определенные интервалы, которые

приведены ниже. Это минимальные интервалы обслуживания, рекомендуемые этим руководством.

#### Еженедельно или каждые 400 км

Проверьте следующие моменты:  
– уровень масла в двигателе

#### Каждые 7 500 км или 6 месяцев (что наступит раньше):

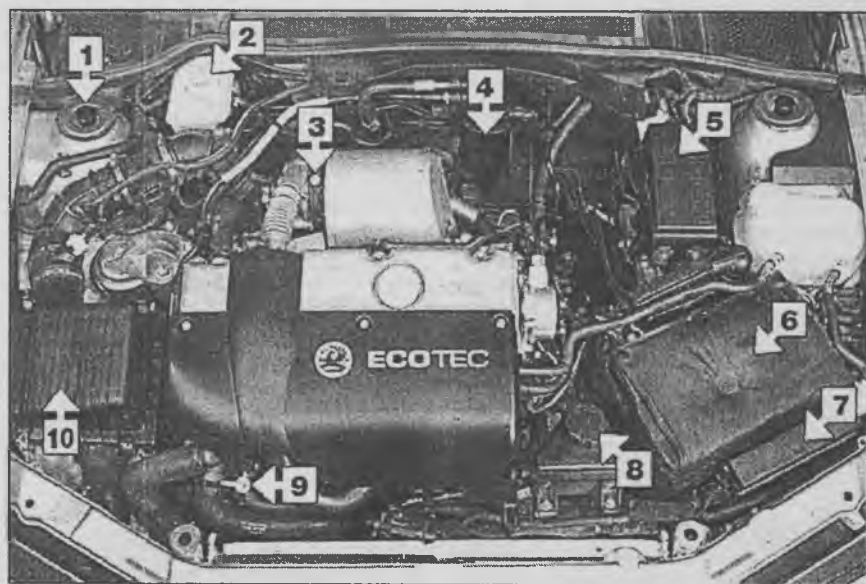
Замените моторное масло и фильтр.  
**Внимание!** Завод-изготовитель рекомендует производить замену масла через 15 000 км или 12 месяцев. Однако, если автомобиль эксплуатируется на большом количестве коротких поездок, рекомендуется чаще производить замену масла и фильтра.

#### Каждые 15 000 км или 12 месяцев (что наступит раньше):

Проверьте состояние и натяжение вспомогательного приводного ремня  
Удалите воду из топливного фильтра  
Проверьте обороты холостого хода и содержание вредных веществ в выхлопных газах  
Проверьте действие всех электрических систем  
Проверьте и, при необходимости отрегулируйте свет всех фар  
Проверьте все компоненты под капотом и шланги с жидкостями

#### Каждые 30 000 км или 2 года (что наступит раньше):

Замените фильтрующий элемент воздушного фильтра  
Замените топливный фильтр  
Проверьте и, при необходимости, отрегулируйте зазоры клапанов



Моторный отсек двигателя объемом 2,0 л

1. Передняя стойка.
2. Бачок тормозной жидкости.
3. Турбонагнетатель и жаростойкий экран.
4. Топливный фильтр.
5. Блок реле и предохранителей.
6. Аккумулятор.
7. Вспомогательный блок реле и предохранителей.
8. Бачок усилителя рулевого управления.
9. Щуп для измерения уровня моторного масла.
10. Воздушный фильтр.

## Каждые 2 года независимо от пробега:

Замените охлаждающую жидкость

## Каждые 60 000 км или 4 года (что наступит раньше):

На двигателях 1,7 л замените зубчатый ремень

## Техническое обслуживание

1. Эта глава предназначена для того, чтобы обеспечить правильность проведения технического обслуживания автомобиля, помочь поддержать автомобиль в надлежащем состоянии и продлить срок его службы. Глава содержит график обслуживания, сопровождаемый описанием необходимых процедур и фотографиями, помогающими в работе. Если техническое обслуживание не проводилось регулярно, то следствием этого может стать плохая работа двигателя (неполная отдача мощности, странное поведение двигателя и так далее). В таком случае следует выполнить следующие действия.

Первичные действия:

- очистите, осмотрите и проверьте аккумулятор.

- проверьте все связанные с двигателем жидкости,

- проверьте состояние и натяжение вспомогательного приводного ремня,

- проверьте состояние воздушного фильтра и, при необходимости, замените,

- замените топливный фильтр,

- проверьте состояние всех шлангов и патрубков и их герметичность.

Если эти действия не оказались эффективными, то выполните следующие действия.

Вторичные действия:

- проверьте систему зарядки,

- проверьте систему предпускового подогрева двигателя,

- проверьте топливную систему.

## Каждые 7 500 км или 6 месяцев

### Замена масла и масляного фильтра

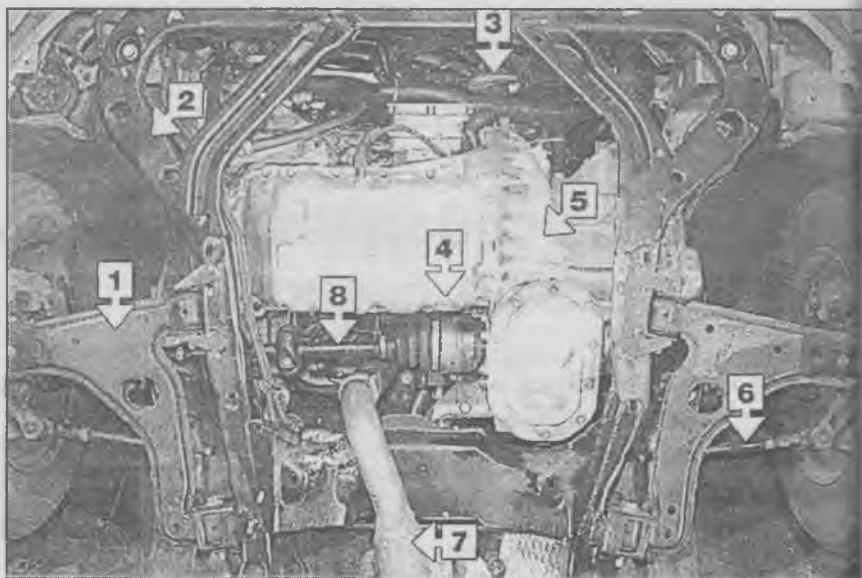
2. Периодическая замена масла и фильтра — наиболее важные профилактические процедуры технического обслуживания. Когда моторное масло стареет, оно становится жидким и загрязненным, что ведет к преждевременному износу двигателя.

3. Перед началом этой процедуры соберите вместе все необходимые инструменты и материалы. 4. Необходимо, чтобы двигатель был теплым для того, чтобы масло лучше стекало вместе с основной массой загрязнивших его веществ.

5. Поднимите переднюю часть автомобиля и зафиксируйте на подставках.

6. Снимите пробку с маслозаливной горловины (см. рис. 1.1).

7. Ослабьте сливную пробку примерно на половину оборота. Поместите контейнер для слива масла под сливную про-



Вид снизу моторного отсека двигателя 2,0 л

1. Нижний рычаг передней подвески.

2. Рама.

3. Электрический вентилятор радиатора.

4. Маслосливная пробка.

5. Коробка передач.

6. Рулевая тяга.

7. Приемная выхлопная труба.

8. Приводной вал.

бкой и отвинтите пробку полностью. Если необходимо, нажимайте на пробку, когда отвинчиваете, чтобы масло не протекало преждевременно.

### Двигатель 1,7 л

8. Когда масло полностью стечет, вытрите все вокруг сливного отверстия тряпкой и надежно завинтите пробку на место.

9. Установите контейнер под масляным фильтром, который расположен задней части блока цилиндров.

10. Используйте специальный инструмент, чтобы ослабить фильтр, затем отвинтите его рукой.

11. Вытрите все следы масла и грязи вокруг места крепления фильтра.

12. Смажьте тонким слоем моторного масла резиновое уплотнение нового масляного фильтра и завинтите фильтр рукой, не используя никаких инструментов.

13. Установите автомобиль на ровную горизонтальную поверхность.

14. Залейте масло, используя соответствующий сорт масла. Залейте половину необходимого количества масла и подождите несколько минут, чтобы ма-

сло стекло в поддон. Затем продолжите наливать масло маленькими порциями, пока уровень масла не достигнет минимального уровня на щупе. При добавлении еще примерно одного литра масла уровень масла поднимется до максимального на щупе. Закройте крышку заливной горловины.

15. Запустите двигатель и дайте ему поработать несколько минут. Проверьте его на предмет утечек масла вокруг фильтра и сливной пробки на поддоне. Имейте в виду, что аварийная лампочка давления масла может гореть несколько секунд, поскольку масло должно заполнить все каналы и масляные емкости двигателя.

16. Выключите двигатель и подождите несколько минут, чтобы масло стекло в поддон. Проверьте уровень масла и долейте, если необходимо.

### Двигатель 2,0 л

17. Для доступа к кожуху масляного фильтра отвинтите винты и снимите пластиковый кожух с верхней части двигателя (см. рис. 1.3).



1.1. Снятие пробки с маслозаливной горловины



1.2. Расположение сливной пробки масла на двигателе 1,7 л



**1.3. Снятие верхнего кожуха с двигателя для доступа к кожуху масляного фильтра (двигатель 2,0 л)**

16 Отвинтите крышку кожуха масляного фильтра (см. рис. 1.4) и извлеките фильтрующий элемент.

19 Установите новый фильтрующий элемент в кожух (см. рис. 1.5).

20 Установите на крышку фильтрующего элемента новые уплотнительные кольца и ввинтите крышку кожуха, затянув ее требуемым моментом (см. рис. 1.6).

21 Когда масло полностью стечет, протрите все вокруг сливного отверстия тряпкой и надежно завинтите пробку на место.

22 Залейте моторное масло в двигатель.

**Каждые 15 000 км или 12 месяцев**

**Проверка и замена вспомогательного приводного ремня**

**Проверка**

**Внимание!** На моделях с двигателями 1,7 л генератор, насос усилителя рулевого управления и компрессор кондиционирования воздуха приводятся отдельными вспомогательными приводными ремнями.

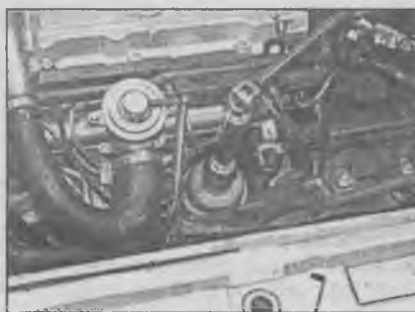
1 Проверьте состояние приводных ремней на всей их длине. Также проверьте шкивы на наличие зарубок, трещин, деформацию и коррозию.

**Замена**

2 Снимите кожух воздушного филь-



**1.6. Расположение уплотнительных колец на крышке кожуха фильтрующего элемента**



**1.4. Отвинчивание крышки кожуха масляного фильтра**

Приводной ремень компрессора кондиционирования воздуха на двигателях 1,7 л

3 Ослабьте болт шкива механизма натяжения и ослабьте натяжение ремня, вращая болт регулятора. Снимите ремень со шкивов.

4 Установите новый ремень на шкивы. Натяжение ремня осуществляйте, используя болт регулятора. При этом прогиб ремня от нажатия большим пальцем руки на длинные ветви ремня должен составлять около 10 мм.

5 Затяните требуемым моментом болт крепления шкива механизма натяжения и установите кожух воздушного фильтра.

**Приводной ремень насоса усилителя рулевого управления двигателя 1,7 л**

6 На моделях с кондиционированием воздуха снимите приводной ремень компрессора.

7 Ослабьте болты крепления насоса, ослабьте ремень и снимите его со шкивов.

8 Установите новый ремень на шкивы. Натяжение ремня осуществляйте перемещением насоса. При этом прогиб ремня при нажатии большим пальцем руки на длинной ветви ремня должен составлять 10 мм.

9 Установите приводной ремень компрессора кондиционирования воздуха и кожух воздушного фильтра.

**Приводной ремень генератора на двигателе 1,7 л**

10 Поднимите переднюю часть автомобиля и зафиксируйте на подставках. Снимите правое переднее колесо.

11 Снимите приводной ремень насоса усилителя рулевого управления.

12 Ослабьте болты крепления генератора и, перемещая генератор от двигателя, ослабьте натяжение приводного ремня и снимите его со шкивов.

13 Установите новый ремень на шкивы. Натяжение ремня осуществляйте, перемещая генератор от двигателя. При этом прогиб ремня от нажатия большим пальцем на длинные ветви ремня должен составлять 10 мм. Затяните болты крепления генератора требуемым моментом.

14 Установите приводной ремень насоса усилителя рулевого управления и



**1.5. Установка нового фильтрующего элемента в кожух**

компрессора кондиционирования воздуха.

15 Установите колесо и опустите автомобиль.

**Вспомогательный приводной ремень двигателя 2,0 л**

16 Поднимите переднюю часть автомобиля и зафиксируйте на подставках. Снимите правое переднее колесо.

17 Отметьте расположение приводного ремня на шкивах.

18 Гаечным ключом поверните опорную пластину шкива механизма натяжения, освободите ремень и снимите его со шкивов (см. рис. 1.7).

19 Оденьте новый приводной ремень на шкивы.

20 Ослабьте механизм натяжения приводного ремня и установите ремень на шкив, после чего медленно освободите механизм натяжения приводного ремня.

21 Установите колесо и опустите автомобиль.

22 Установите кожух воздушного фильтра.

**Удаление воды из топливного фильтра**

23 Пробка слива и труба находятся в основании корпуса топливного фильтра. Установите соответствующий сосуд под дренажной трубой.

24 Откройте сливную пробку, повернув ее против часовой стрелки, и сливайте воду до тех пор, пока из дренажной трубы не будет вытекать чистое топливо. После чего закройте сливную пробку.

25 Запустите двигатель и проверьте герметичность топливной системы



**1.7. Освобождение механизма натяжения приводного ремня на двигателях 2,0 л**





1.8. Удаление воды из топливного фильтра двигателя 2,0 л

### Обороты холостого хода и контроль выброса отработанных газов

#### Двигатели 1,7 л

Проверка и регулировка оборотов холостого хода

1. Проверьте, что трос акселератора правильно отрегулирован.

2. Прогрейте двигатель до рабочей температуры и проверьте обороты холостого хода.

3. Для регулировки оборотов холостого хода ослабьте контргайку и вращайте винт регулировки оборотов холостого хода (см. рис. 1.9). После достижения двигателем требуемых оборотов холостого хода затяните контргайку.

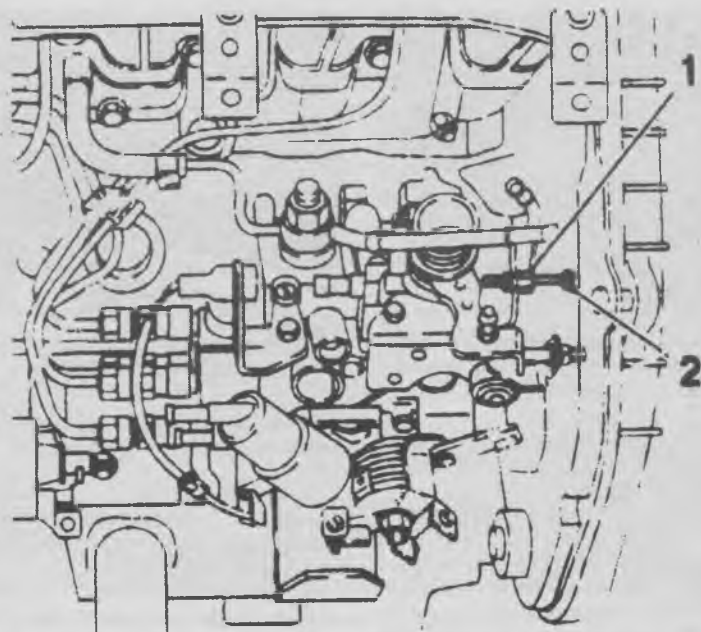
#### Двигатели 2,0 л

4. Проверка должна производиться ежегодно на автомобиле с интенсивной эксплуатацией и один раз в три года на автомобиле с обычным режимом эксплуатации. Проверка системы управления двигателем производится включением специального электронного тестера в диагностический разъем системы, чтобы проверить запись в памяти повреждений электронного контрольного устройства.

5. Если двигатель работает нормально, и контрольная лампа аварийной сигнализации управления двигателем в комбинации приборов работает в обычном режиме, контроль производить не требуется.



1.10. Освобождение скоб крепления крышки фильтрующего элемента



1.9. Контргайка (1) и винт регулировки оборотов холостого хода (2) двигателя 1,7 л

### Каждые 30 000 км или 2 года

#### Замена фильтрующего элемента воздушного фильтра

1. Воздушный фильтр расположен в переднем правом углу моторного отсека.

2. Освободите скобы крепления и приподнимите крышку воздушного фильтра настолько, чтобы можно было извлечь фильтрующий элемент (см. рис. 1.10).

3. Извлеките фильтрующий элемент (см. рис. 1.11)

4. Тщательно протрите внутреннюю поверхность кожуха и крышки воздушного фильтра (см. рис. 1.12). Установите новый фильтрующий элемент, при этом резиновое уплотнение должно находиться сверху.

#### Замена топливного фильтра

##### Двигатель 1,7 л

5. Слейте топливо из топливного фильтра.

6. Отсоедините электрические разъемы от температурного выключателя и обогревателя, которые расположены ме-

жду пластиной установки и топливным фильтром.

7. Отвинтите муфты и отсоедините топливopроводы от фильтра.

8. Отвинтите гайки и снимите фильтр с перегородки моторного отсека. Отделите фильтр от защитного кожуха.

9. Отвинтите фильтр и снимите уплотнительные кольца с головки фильтра

10. Установите новые уплотнительные кольца в верхней части нового фильтрующего элемента.

11. Смажьте уплотнительные кольца топливом и завинтите новый фильтр, затягивая его только рукой.

12. Закрепите болт у топливного фильтра и защитного кожуха на перегородке моторного отсека.

13. Повторно подсоедините топливopроводы с новыми уплотнительными шайбами. Подсоедините электрические разъемы к температурному выключателю и элементу обогрева.

14. Запустите двигатель и проверьте герметичность топливной системы.

##### Двигатель 2,0 л

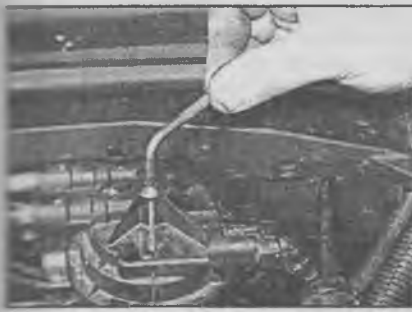
15. Слейте топливо из топливного фильтра.



1.11. Извлечение фильтрующего элемента



1.12. Протирка кожуха воздушного фильтра



**1.13. Отвинчивание центрального болта крепления крышки топливного фильтра**

16. Отвинтите центральный болт и снимите крышку с кожуха фильтра (см. рис. 1.13).

17. Извлеките фильтрующий элемент топливного фильтра и проверьте состояние уплотнительных колец (см. рис. 1.15).



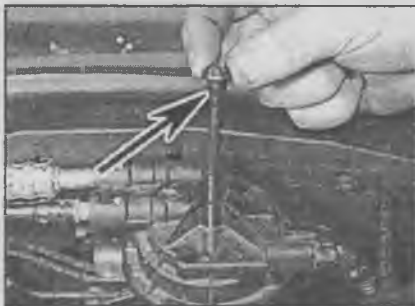
**1.16. Проверка состояния уплотнительного кольца**



**1.14. Снятие крышки топливного фильтра**

18. Установите новый фильтрующий элемент и заполните кожух фильтра свежим топливом.

19. Установите крышку топливного фильтра и привинтите центральным болтом (см. рис. 1.17).



**1.17. Расположение уплотнительного кольца на болту крепления крышки топливного фильтра**



**1.15. Извлечение фильтрующего элемента топливного фильтра**

20. Запустите двигатель и проверьте герметичность топливной системы.

## Турбодизель

При слове "дизель" у человека с воображением обычно возникает картинка: грязные потеки густого механизма на мощной станине, который изрыгает клубы черного дыма и своим ревом застилает все в радиусе нескольких десятков метров. Если уточнить, что речь идет о двигателе автомобиля, картинка получается не такой страшной, но не более перспективной: по-прежнему нечто грязное, пахнет, гремит, в мороз не заводиться, машина тупая — за полчаса не разогнешься...

Да, когда-то все так и было. Но с тех пор утекло немало солярки. Дизели сегодня прочно завоевали себе место не только на грузовиках, но и на легковых автомобилях, от самых массовых до вполне перспективных. Все шире применяются дизели с турбонаддувом, автомобили с такими двигателями по основным параметрам не уступают машинам с привычными бензиновыми моторами.

## Дизель

Этот тип двигателя получил свое название по имени немецкого инженера Рудольфа Дизеля, построившего в 1897 году первый мотор с самовоспламенением топлива. Конструктивно дизель очень похож на привычный бензиновый

двигатель: те же цилиндры, поршни, распредвал, клапаны. Но имеется и ряд отличий, из которых главное, можно даже сказать принципиальное, заключается в том, что воспламенение топлива в дизеле производится не искрой от свечи зажигания, а за счет высокой температуры, которой достигает воздух в результате сжатия его поршнем в цилиндре.

Второй важный момент — способ подачи топлива. В бензиновом двигателе рабочим телом является смесь бензина с воздухом. Смесь готовится заранее (в карбюраторе) или непосредственно в момент ее подачи в цилиндры (в системах впрыска) — главное то, что топливо подается вместе с воздухом, а поджигается и сгорает относительно однородная топливовоздушная смесь.

В дизельном двигателе подача топлива и воздуха происходит раздельно. Вначале в цилиндр всасывается воздух, затем он сжимается, и только после этого впрыскивается топливо, поэтому говорить о однородной топливовоздушной смеси не приходится. Впрыск производится в конце такта сжатия, топливо и воздух фактически не смешиваются друг с другом, горение происходит на фронте впрыскиваемой в сжатый воздух струи топлива.

Самовоспламенение топлива сопровождается резким, скачкообразным

повышением давления в цилиндре — этим объясняется обычно шумная, жесткая работа дизельного двигателя. В низкооборотных дизелях с большим рабочим объемом, которые используются на грузовиках, этот недостаток проявляется в меньшей степени, и с ним мирятся. В дизелях легковых автомобилей от него пытаются избавиться применением форкамеры, или предкамеры, — небольшого отсека камеры сгорания, в который впрыскивается топливо. Там оно воспламеняется, частично перемешивается с воздухом, после чего горящая смесь распространяется по основному объему цилиндра. Этот способ несколько уменьшает жесткость работы двигателя, но снижает его тепловую эффективность и топливную экономичность, поэтому в современных дизелях легковых автомобилей от форкамеры отказываются. Для более плавного воспламенения топлива использованы двухступенчатый впрыск и сложная электронная схема управления.

Характерной особенностью дизелей является наличие твердых частиц в отработавших газах. Из-за гетерогенности процесса горения на поверхности отдельных частиц топлива всегда наблюдается некоторый недостаток кислорода, в результате чего вместо их окисления происходит частичное термическое разложение с образованием твер-

дых продуктов — сажи. Для хорошего сжигания дизельного топлива требуется значительное, даже избыточное количество воздуха. Ну и наконец, еще одна особенность — степень сжатия у дизеля в 2 раза выше, чем у бензинового двигателя. Высокая, не менее 14 (достигает 25), степень сжатия необходима для того, чтобы температура воздуха в цилиндре поднялась до величины, достаточной для воспламенения топлива. Обычно в дизелях степень сжатия составляет 21–22 и ограничивается лишь прочностными характеристиками двигателя.

Стоит отметить, что устройство для подачи топлива в дизельных двигателях значительно сложнее, чем в бензиновых. Их сложность определяется прежде всего тем, что приходится впрыскивать очень маленькие, всего несколько миллиграмм, порции топлива в среду с высоким давлением. Эти порции должны быть очень точно отмерены — именно количеством подаваемого топлива управляется работа дизеля. Для этого нужны быстродействующие и точные форсунки. Высокая степень сжатия требует применения соответствующих топливных насосов — давление в сопле форсунки должно достигать нескольких сотен бар. Все это усложняет и ощутимо удорожает систему подачи топлива и, соответственно, сам дизельный двигатель.

Надо еще учесть, что почти все дизели до сих пор оснащаются механическими устройствами впрыска, ненамного отличающимися от тех, которые Bosch GmbH начала выпускать в 1927 году. Они уже почти изжили себя и скоро будут вытесняться гораздо более сложными устройствами с электронным управлением, индивидуальными для каждого цилиндра топливными насосами, совмещенными с форсунками различными датчиками. Понятно, что стоимость таких систем тоже будет расти. К числу недостатков дизелей обычно относят большую шумность, более высокую стоимость и, главное, меньшую, при том же рабочем объеме, мощность. С шумностью пытаются справиться совершенствованием конструкции дизеля, изменением элементов его подвески, поговаривают даже о том, что двигатель можно капсулировать звукопоглощающим материалом. Стоимость — понятие относительное: заплатив за автомобиль больше при покупке, можно сэкономить на эксплуатации — это надо подсчитывать в каждом конкретном случае. А что касается мощности, то способ ее повышения известен — наддув.

## Турбодизель

Применение наддува в дизельном двигателе преследует ту же основную

цель, что и в бензиновом — увеличить количество топлива, сжигаемого в единицу времени. Устройство и работу различных типов нагнетателей воздуха мы рассматривали в первой части статьи. Все они могут быть применены и на дизельном двигателе.

Механические нагнетатели сложнее и дороже, кроме того, благодаря некоторым особенностям работы дизеля к нему легче всего удается приспособить именно турбокомпрессор.

Во-первых, как уже указывалось, подача воздуха в дизеле не связана с подачей топлива и не требует тонкой регулировки — чем больше воздуха, тем лучше. Во-вторых, диапазон рабочих оборотов — от холостых до максимальных — у дизеля меньше соответственно, проще осуществляется управление турбокомпрессором, с этим вполне справляется обычный перепускной клапан в турбине. Кроме того, благодаря высокой степени сжатия давление отработавших газов дизеля в 1,5–2,5 раза выше — это делает эффективней работу турбины на низких оборотах.

Все это объясняет, почему практически все, по крайней мере европейские, производители для наддува дизельных двигателей применяют именно турбокомпрессор.

Есть и другие факторы, облегчающие применение наддува на дизелях. В отличие от бензиновых двигателей, где из-за опасности детонации степень сжатия при турбировании приходится уменьшать примерно на 20% дизели к детонации не склонны, поэтому при применении наддува степень сжатия приходится снижать незначительно, всего на несколько процентов, а иногда можно обойтись и без этого.

## Эксплуатация: плюсы и минусы

К числу несомненных достоинств дизельных двигателей, как атмосферных, так и турбированных, относятся меньший, чем в бензиновых, расход топлива (примерно на 30%), нетребовательность к качеству топлива и менее токсичный выхлоп. Дизельное топливо к тому же на 20–30% дешевле, хотя это сильно зависит от страны или региона.

Меньшая мощность дизелей с успехом компенсируется как мы видели, применением наддува. При турбировании ресурс, естественно, уменьшается, но не так сильно, как у бензинового, всего лишь на 10–20%. Иногда, как бы странно это ни звучало, турбирование может даже увеличить ресурс, например, при постоянной эксплуатации автомобиля в высокогорных районах, где атмосферному дизелю не хватает воздуха — над-

дув оптимизирует сгорание и позволяет избавиться от жесткой работы двигателя, снижая тем самым ударные нагрузки на его узлы и детали. Благодаря простоте схемы управления турбокомпрессором повышается надежность и снижаются расходы на обслуживание. В эксплуатации дизельных автомобилей есть некоторые особенности — неважно, турбирован их двигатель или нет. Главные из них — зимний запуск. По традиции многие считают, что дизель на морозе не заведется. Это не так — если автомобиль рассчитан на эксплуатацию при низких температурах. Двигатель, например Peugeot 405 при использовании соответствующего масла, зимней солярки и встроенных свечей накаливания для подогрева зоны впрыска пускается при температуре  $-32^{\circ}\text{C}$  — доказано практикой. А вот в инструкции по эксплуатации Chevrolet Suburban с 6,5-литровым турбодизелем, который тоже оснащен свечами накаливания, уже при  $-18^{\circ}\text{C}$  предлагается пользоваться электрическим нагревателем блока цилиндров с вешешним, из розетки, питанием. Еще одна проблема, на которую иногда жалуются, это загрязнение форсунок от плохой солярки. Но эта же проблема возникает и в бензиновых двигателях с системой впрыска топлива. Решить ее позволяет периодическая, строго по инструкции, даже чаще, замена топливного фильтра. Заодно это продлит и срок службы клапанов жерных пар. И наконец, стоимость — уже говорилось, дизель дороже. Но в сравнении со стоимостью самого двигателя стоимость турбокомпрессора относительно невелика, поэтому турбирование дизеля, значительно улучшая потребительские качества автомобиля, ненамного увеличивает его цену.

Сравнение показывает, что турбодизельный вариант ни в чем не уступает бензиновому. Действительно, турбодизельная версия стоит дороже на \$1000. Но подсчитано, что на ее эксплуатацию, например, в Германии в год при пробеге 20 тыс. км экономится DM900. Для годовой экономии только на топливе достаточно было бы \$200–250. С учетом долговечности дизельного двигателя и меньших расходов на его эксплуатацию первоначальные дополнительные затраты окупаются за 2–3 года.

Некоторые могут возразить, что такой срок автомобиль уже пора менять. Наверное, это правильно. Но не всем в карману. Да и покупать дизельный или турбодизельный автомобиль будут любители острой спортивной езды. А те, кто предпочитает экономичность и надежность, пусть даже и несколько длительную.

Часть В

# Текущее техническое обслуживание – модели с дизельными двигателями 2,3; 2,5 и 2,8 литров

## Технические характеристики

<b>Система смазки</b>	
Тип масла	
Период замены масла и масляного фильтра:	
Двигатели объемом 2,3 литра	5,70 литров
Двигатели объемом 2,5 литра	6,25 литров
Двигатели объемом 2,8 литра	5,50 литров
Разница между отметками MIN и MAX на щупе	примерно 1,0 литр
<b>Система охлаждения</b>	
Двигатель объемом 2,3 литра	10,9 литра
Двигатели объемом 2,5 и 2,8 литра	8,8 литров
<b>Система питания</b>	
Скорость вращения коленчатого вала при холостом ходе:	
Двигатель объемом 2,3 литра:	
Двигатели с системой кондиционирования воздуха	770-800 об/мин (кондиционер включен)
Двигатели без системы кондиционирования воздуха	720-740 об/мин
Двигатель объемом 2,5 литра	Контролируется электронным блоком управления дизельного двигателя
Двигатель объемом 2,8 литра	700-800 об/мин

## Расположение узлов и агрегатов

(см. ниже)

## Текущее техническое обслуживание

### 1. Общая информация

1. Эта Глава предназначена для того, чтобы помочь автолюбителю продлить срок службы автомобиля, уменьшить расход топлива и масла, и поддерживать автомобиль в наилучшем состоянии.

2. В Главе приводится общий план технического обслуживания автомобиля, за которым следуют Разделы, описыва-

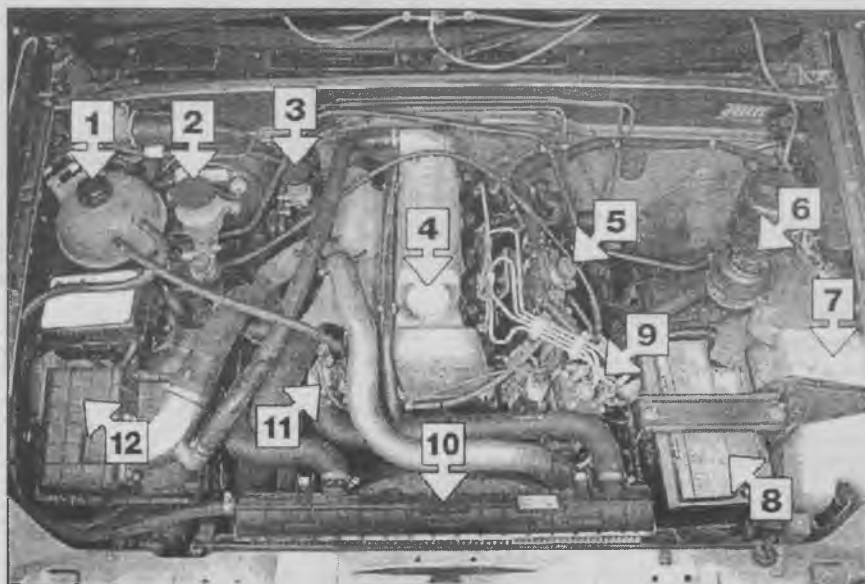
ющие операции технического обслуживания более детально. Смотрите приведенные фотографии двигательного отсека и днища кузова для получения представления о расположении различных элементов.

3. Проведение технического обслуживания в соответствии с приведенным планом технического обслуживания обеспечит долгую и надежную службу автомобиля. Этот план технического обслуживания является полным, поэтому рекомендуется проводить все указанные операции технического обслуживания в указанное время.

4. При обслуживании автомобиля Вы заметите, что некоторые операции лучше комбинировать с проведением других

операций, так как это следует из сущности самих операций технического обслуживания, и определенные элементы расположены рядом. Например, если Вы подняли автомобиль для проведения какой-либо операции, то элементы системы выпуска отработавших газов можно проверить одновременно с проверкой элементов подвески или рулевого управления.

5. Перед началом работы необходимо подготовиться для проведения технического обслуживания. Прочтите все описание операции, которую Вы собираетесь выполнить, и приобретите необходимые инструменты и запасные части. Если Вы столкнулись с серьезной проблемой, обратитесь к специалистам.

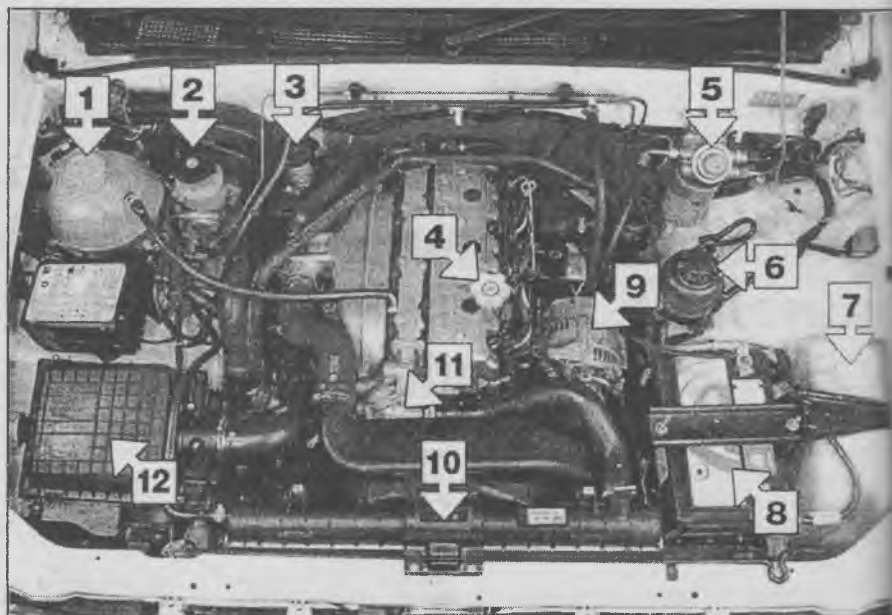


**Элементы двигательного отсека моделей с дизельным двигателем объемом 2,3 литра**

1. Расширительный бачок системы охлаждения
2. Бачок с тормозной жидкостью
3. Бачок с гидравлической жидкостью для привода выключения сцепления
4. Крышка заливной горловины моторного масла
5. Топливный фильтр
6. Бачок гидравлической жидкости системы гидроусилителя рулевого управления
7. Бачок с омывающей жидкостью
8. Аккумулятор
9. Впрыскивающий насос
10. Радиатор
11. Кожух термостата
12. Кожух воздушного фильтра

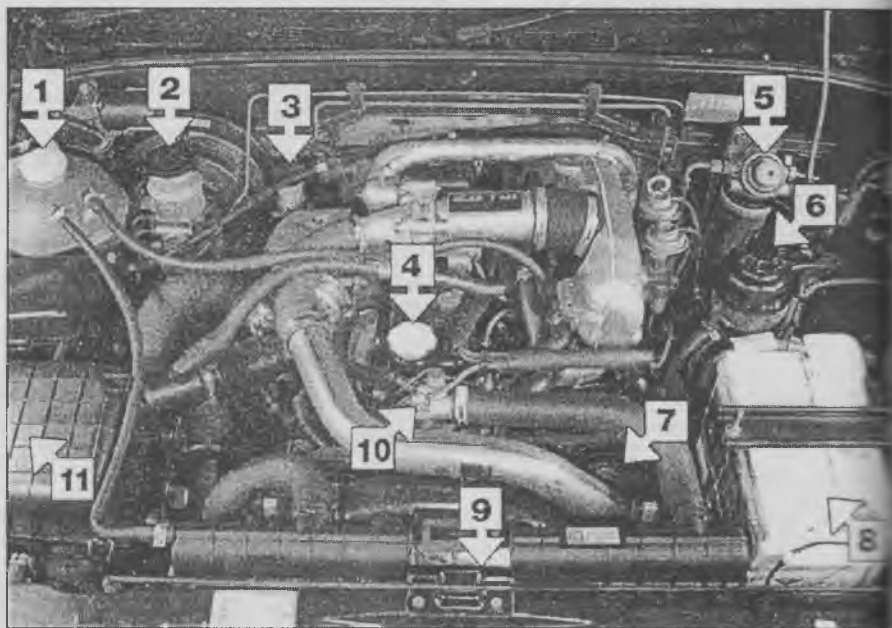
### Элементы двигательного отсека моделей с дизельным двигателем объемом 2,5 литра

1. Расширительный бачок системы охлаждения
2. Бачок с тормозной жидкостью
3. Бачок с гидравлической жидкостью для привода выключения сцепления
4. Крышка заливной горловины моторного масла
5. Топливный фильтр
6. Бачок гидравлической жидкости системы гидроусилителя рулевого управления
7. Бачок с омывающей жидкостью
8. Аккумулятор
9. Генератор
10. Радиатор
11. Кожух термостата
12. Кожух воздушного фильтра



### Элементы двигательного отсека моделей с дизельным двигателем объемом 2,8 литра

1. Расширительный бачок системы охлаждения
2. Бачок с тормозной жидкостью
3. Бачок с гидравлической жидкостью для привода выключения сцепления
4. Крышка заливной горловины моторного масла
5. Топливный фильтр
6. Бачок гидравлической жидкости системы гидроусилителя рулевого управления
7. Насос системы гидроусилителя рулевого управления
8. Аккумулятор
9. Радиатор
10. Кожух термостата
11. Кожух воздушного фильтра



## 2. Текущее техническое обслуживание

1. Если с самого начала строго следовать плану проведения технического обслуживания автомобиля, регулярно проверять уровень различных жидкостей в автомобиле и степень износа быстроизнашивающихся элементов, руководствуясь инструкциями, приведенными в этом Руководстве, двигатель будет в хорошем рабочем состоянии, и необходимости в дополнительном ремонте практически не будет.

2. Зачастую бывает так, чтобы двигатель работает плохо из-за того, что нерегулярно проводилось техническое обслуживание. Это особенно относится к подержанным автомобилям, техническим обслуживанием которого пренебрегали. В этом случае, необходимо проведение дополнительных ремонтных работ.

3. Если Вы считаете, что двигатель изношен, проверка компрессии или проверка на наличие утечек предоставит ценную информацию, касающуюся общего состояния большинства внутренних элементов двигателя. Такая проверка является базой для принятия решения о том, какой объем работ необходим для восстановления двигателя. Если, например, проверка компрессии или проверка на наличие утечек покажет, что внутренние элементы двигателя сильно изношены, то проведение обычных операций технического обслуживания, описанных в этой Главе, не сможет значительно улучшить работу двигателя, а будет лишь пустой тратой времени и денег, если предварительно не провести переборку двигателя.

4. Ниже приводится список операций, которые необходимо провести для того, чтобы улучшить работу двигателя:

### Первичные операции

- а) Очистите, проверьте и протестируйте аккумулятор.
- б) Проверьте состояние и уровень моторного масла и охлаждающей жидкости.
- в) Проверьте состояние и натяжение вспомогательного приводного ремня (См. Раздел 5).
- г) Проверьте воздушный фильтр и замените его, если необходимо (См. Раздел 23).
- д) Замените топливный фильтр (См. Раздел 24).
- е) Проверьте состояние всех шлангов и проверьте их на герметичность (См. Раздел 9).
5. Если перечисленные выше операции не будут достаточно эффективными, выполните следующие вспомогательные операции.

**Вспомогательные операции**

Все операции, перечисленные в Разделе "Первичные операции", плюс следующие операции:

- а Проверьте систему предпускового подогрева (См. Главу 5).
- б Проверьте систему питания (См. Главу 4).

**Через каждые 7500 км пробега или 6 шесть месяцев в зависимости от того, что случится раньше**

**3 Замена моторного масла и масляного фильтра**

Частая замена моторного масла и масляного фильтра являются наиболее важными операциями технического обслуживания, которые автолюбитель должен проводить. Со временем моторное масло становится менее плотным и загрязненным, что приводит к преждевременному износу двигателя.

2 Перед началом этой операции подготовьте все необходимые инструменты и материалы. Также подготовьте большое количество чистых тряпок и газет для того, чтобы вытирать протекшее масло. Лучше всего, если моторное масло будет теплым, так как в этом случае оно быстрее стекает и уносит с собой больше углеродистых отложений. При работе под автомобилем будьте аккуратны и не касайтесь выхлопных труб или других горячих механизмов двигателя. При замене масла рекомендуется носить перчатки для того, чтобы предотвратить ожоги и раздражить кожу от раздражителей или других вредных веществ, которые могут находиться в старом моторном масле.

3 Если необходимо, для улучшения доступа к масляному фильтру и заглушке сливного отверстия масляного картера, открутите крепежные болты и снимите защитный щиток снизу двигателя.

4 Снимите колпачок заливной горловины с крышки головки блока цилиндров.

5 При помощи гаечного ключа или, лучше, ключа с накидной головкой, открутите заглушку сливного отверстия примерно на пол-оборота (3.5). Установите емкость для сбора масла под заглушкой, затем выкрутите заглушку.



6. Подождите, пока масло стечет. Не забудьте, что, возможно, Вам придется подвинуть емкость, когда поток масла уменьшится, и оно станет стекать отдельными каплями.

7. После того, как все масло было слито, вытрите заглушку сливного отверстия и уплотнительную шайбу чистой тряпкой. Осмотрите уплотнительную шайбу и замените ее, если она поцарапана или повреждена. Очистите область вокруг отверстия для слива масла и закрутите заглушку на место, установив уплотнительную шайбу. Надежно затяните заглушку.

8. Установите емкость под масляным фильтром, который расположен с передней стороны двигателя, на правой или левой стороне (3.8).

9. На двигателях объемом 2,5 литра, на которых фильтр установлен в кожухе, открутите крышку кожуха и снимите уплотнительное кольцо. Достаньте масляный фильтр из кожуха и подождите, пока масло стечет в контейнер.

10. На всех остальных двигателях используйте инструмент для снятия масляного фильтра для того, чтобы начать откручивание фильтра, затем открутите его рукой до конца. Вылейте масло из старого фильтра в подготовленную емкость.

11. При помощи чистой тряпки удалите все следы масла, грязи и углеродистых отложений с кожуха масляного фильтра на двигателе.

12. На двигателях объемом 2,5 литра, на которых фильтр установлен в кожухе, вставьте новый фильтрующий элемент в кожух. Установите новое уплотнительное кольцо на крышку, затем установите крышку на кожух и надежно закрутите ее.

13. На всех остальных двигателях смажьте чистым моторным маслом уплотнительное кольцо на новом филь-

тре, затем закрутите фильтр на место. Вначале закрутите фильтр рукой. Не используйте никакие инструменты! На моделях с двигателем объемом 2,5 и 2,8 литра при установке фирменного масляного фильтра, если у Вас есть специальный инструмент для установки и снятия масляного фильтра (ключ, который устанавливается на масляный фильтр), закрутите фильтр, пока уплотнительное кольцо не коснется кожуха, затем закрутите его дополнительно на 1 + 1/4 оборота.

14. Уберите емкость со слитым маслом и все инструменты из-под автомобиля, затем, если необходимо, установите нижний защитный щиток двигателя, и надежно затяните его крепежные болты.

15. Залейте в двигатель новое моторное масло требуемого типа и вязкости через заливную горловину в крышке головки блока цилиндров. Залейте половину требуемого количества масла и подождите, чтобы оно стекло в масляный картер. Продолжайте доливать масло небольшими порциями, пока уровень масла не поднимется до отметки MIN на щупе. После добавления примерно 1,0 литра масла, его уровень поднимется до отметки MAX на щупе.

16. Запустите двигатель и дайте ему поработать в течение нескольких минут, проверяя на наличие утечек масла вокруг уплотнения масляного фильтра и заглушки сливного отверстия. Не забудьте, что сигнальная лампочка низкого давления масла на приборном щитке погаснет не сразу, а только через несколько секунд, так как новое масло должно проникнуть во все масляные каналы и масляный фильтр перед тем, как его давление увеличится.

17. Заглушите двигатель и подождите несколько минут, пока масло соберется в масляном картере. После того, масло пропитает масляный фильтр и проникнет во все масляные каналы, проверьте уровень масла при помощи щупа и добавьте масла, если необходимо.

**Примечание.** После откручивания заглушки достаньте ее из отверстия резким движением для того, чтобы поток масла из отверстия потек в подготовленную емкость, а не в Ваш рукав.

**4. Промывка топливного фильтра водой**

**Меры предосторожности:** Перед началом работы с топливным фильтром вытрите область вокруг фильтра и сам фильтр; следите за тем, чтобы грязь и посторонние частицы не попали в систему питания. Подготовьте подходящую емкость, в которую будет слито топливо из топливного фильтра, и положите ветошь вокруг фильтра для сбора протекшего топлива. Следите за тем, чтобы дизельное топливо не попало на такие элементы, как генератор и стартер, шланги системы охлаждения и крепления двигателя, а также на провода.

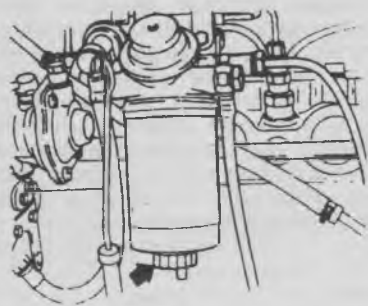
1. Помимо соблюдения мер предосторожности для сбора протекшего топлива, указанных выше, подсоедините трубку к



3.5 Заглушка сливного отверстия масляного картера – модели с двигателем объемом 2,3 литра



3.8 Расположение масляного фильтра – двигатель объемом 2,3 литра



**4.1 Сливной винт (указан стрелкой) расположен на нижней стороне топливного фильтра**

сливному винту на нижней стороне топливного фильтра; топливный фильтр расположен на левой стороне двигателя на двигателях объемом 2,3 литра и в левом заднем углу двигательного отсека на моделях с двигателем объемом 2,5 и 2,8 литра (См. Рисунок). Поместите второй конец трубки в баночку.

2. Открутите сливной винт и подождите, пока чистое топливо, без грязи и воды, будет вытекать из трубки (примерно 100 куб. см. должно быть достаточно). Возможно, Вам придется покачать подкачивающий насос для того, чтобы слить топливо из топливного фильтра.

3. Надежно закрутите сливной винт и снимите трубку, уберите контейнеры и тряпки, вытряхайте пролившееся топливо.

4. По завершении промывки утилизируйте слитое топливо. Проверьте все затронутые соединения на герметичность после запуска двигателя. Если необходимо, прокачайте топливную систему, руководствуясь инструкциями, приведенными в Главе 4.

**Через каждые 15000 км пробега или 12 месяцев в зависимости от того, что случится раньше**

## 5. Проверка и замена вспомогательного приводного ремня

### Проверка

**Примечание.** На моделях с двигателем объемом 2,3 литра генератор, насос системы гидроусилителя рулевого управления и (если установлен) компрессор системы кондиционирования воздуха получают привод от отдельных приводных ремней. На моделях с двигателем объемом 2,5 литра для передачи привода на все агрегаты используется один приводной ремень. На двигателях объемом 2,8 литра один ремень используется для привода генератора и второй – для привода насоса системы гидроусилителя рулевого управления и (если установлен) компрессора системы кондиционирования воздуха.

1. Ввиду особенностей использования и материала, из которого изготовлены

приводные ремни, они подвержены износу с течением времени, поэтому их необходимо проверять регулярно.

2. Когда двигатель заглушен, осмотрите приводные ремни по всей длине на наличие трещин или расслоения. Вам необходимо будет повернуть коленчатый вал двигателя (при помощи заводной рукоятки) для того, чтобы сдвинуть участки ремня со шкивов и тщательно его осмотреть. Перекрутите ремень для того, чтобы осмотреть обе стороны ремня. Также осмотрите ремень на наличие расплетенных волокон и истертых мест, которые выглядят как глянцевые пятна. Проверьте шкивы на наличие трещин, деформации или коррозии.

3. Если приводной ремень изношен или поврежден, его необходимо заменить.

4. На моделях с двигателем объемом 2,3 и 2,8 литра проверьте натяжение всех приводных ремней и, если необходимо, отрегулируйте, как описано в соответствующих подразделах.

### Замена

5. Открутите крепежные болты и снимите защитный щиток снизу двигателя. Выполните операции, описанные в соответствующем подразделе.

### Приводной ремень генератора – модели с двигателем объемом 2,3 литра

6. Снимите вентилятор охлаждения радиатора.

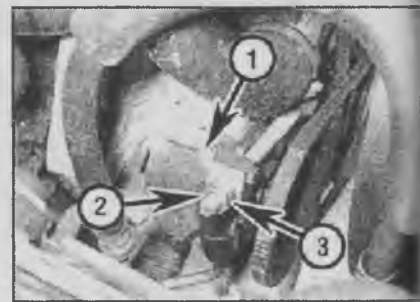
7. Снимите приводной ремень насоса системы гидроусилителя рулевого управления или компрессора системы кондиционирования воздуха, руководствуясь инструкциями, приведенными в этом Разделе.

8. Открутите нижний крепежный болт генератора и контргайку регулировочного болта, затем открутите регулировочную гайку для того, чтобы ослабить натяжение приводного ремня. Снимите приводной ремень со шкивов и снимите его с двигателя.

9. Установите новый ремень на место и установите его на шкивы. При помощи регулировочной гайки отрегулируйте натяжение приводного ремня так, чтобы при надавливании большим пальцем на приводной ремень посередине самого длинного участка, он прогибался не более чем на 10 мм. После того, как приводной ремень будет правильно натянут, затяните нижний крепежный болт генератора до требуемого момента затяжки, затем затяните контргайку регулятора до требуемого момента затяжки.

10. Установите приводной ремень насоса системы гидроусилителя рулевого управления или компрессора системы кондиционирования воздуха на место, руководствуясь инструкциями, приведенными в этом Разделе.

11. Установите вентилятор охлаждения радиатора.



**5.13 Стяжной болт регулятора (1), контргайка (2) и регулировочная гайка (3) регулятора натяжения приводного ремня насоса системы гидроусилителя рулевого управления**

### Приводной ремень насоса системы гидроусилителя рулевого управления – модели с двигателем объемом 2,3 литра

12. Если необходимо, снимите приводной ремень компрессора системы кондиционирования воздуха, руководствуясь инструкциями, приведенными в этом Разделе.

13. Открутите крепежные болты насоса системы гидроусилителя рулевого управления и открутите гайку и болт крепления регулировочной гайки кронштейну насоса (5.13).

14. Открутите контргайку, затем открутите регулировочную гайку для того, чтобы снять натяжение с приводного ремня. Снимите приводной ремень со шкивов и снимите его с двигателя.

15. Установите новый приводной ремень на место и установите его на шкивы.

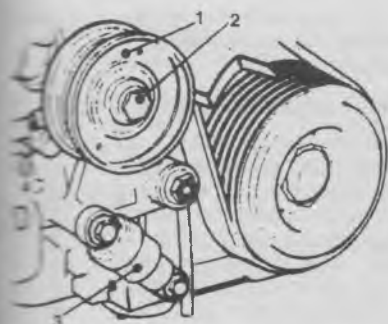
16. Установите приводной ремень компрессора системы кондиционирования воздуха (если необходимо) и натяните его, руководствуясь инструкциями, приведенными в этом Разделе.

17. Натяните приводной ремень, закрутив регулировочную гайку так, чтобы при надавливании большим пальцем на приводной ремень посередине самого длинного участка, он прогибался не более чем на 10 мм. После того, как приводной ремень будет натянут, затяните стяжной болт и крепежные болты насоса до требуемого момента затяжки, затем затяните контргайку до требуемого момента затяжки. Установите защитный щиток двигателя, и надежно затяните крепежные болты.

### Приводной ремень компрессора системы кондиционирования воздуха – двигатель объемом 2,3 литра

18. Открутите крепежные болты компрессора и ослабьте болт, крепящий регулировочную гайку к компрессору. Открутите контргайку, затем открутите регулировочную гайку для того, чтобы снять натяжение приводного ремня. Снимите приводной ремень со шкивов и снимите его с двигателя.

19. Установите новый приводной ремень на место и установите его



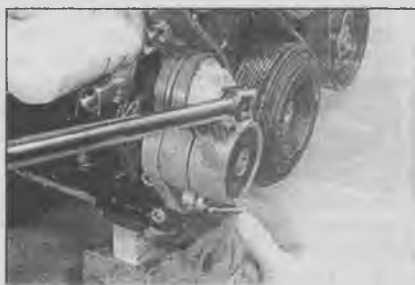
**5.20** Регулятор натяжения вспомогательного приводного ремня – двигателя объемом 2,5 литра ранних моделей

- 1 Шкив натяжителя
- 2 Центральный болт шкива
- 3 Суживный натяжитель
- 4 Регулировочный болт

Натяните ремень, закрутив регулировочную гайку так, чтобы при надавливании большим пальцем на приводной ремень посередине самого длинного участка, он прогибался не более чем 10 мм. После того, как приводной ремень будет правильно натянут, затяните регулировочный болт, болты крепления компрессора и контргайку до требуемого момента затяжки. Проверьте и, если необходимо, отрегулируйте натяжение приводного ремня насоса системы гидроусилителя рулевого управления. Установите защитный щиток снизу двигателя, и надежно затяните крепежные болты.

**Приводной ремень – двигатель объемом 2,5 литра**

20. На этих двигателях могут использоваться два различных типа натяжителя приводного ремня. На некоторых моделях устанавливался натяжитель приводного ремня с механической регулировкой, а на более поздних моде-



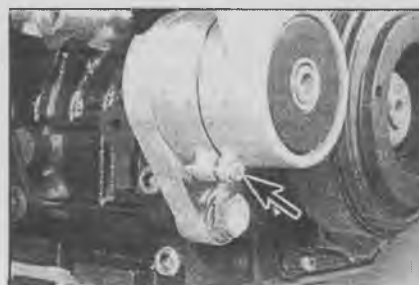
**5.23а** На двигателях объемом 2,5 литра более поздних моделей отведите шкив натяжителя от приводного ремня...

лям устанавливался натяжитель с автоматической регулировкой (5.20). На ранних моделях для снятия приводного ремня необходимо сжать пружину натяжителя при помощи специального инструмента (КМ-8078).

21. Снимите вентилятор охлаждения радиатора, руководствуясь инструкциями, приведенными в Главе 3, отметив, как был установлен ремень. Если Вы собираетесь использовать ремень повторно, пометьте направление хода ремня перед его снятием.

22. На ранних моделях сожмите пружинный натяжитель для снятия натяжения с приводного ремня. Если у Вас нет специального инструмента (КМ-8078), натяжитель можно сжать при помощи большого газового ключа. Снимите приводной ремень со шкивов и снимите его с двигателя. Медленно отпустите натяжитель.

23. На более поздних моделях при помощи ломика, установленного в квадратное отверстие сверху шкива натяжителя, отведите натяжитель от приводного ремня настолько, чтобы ремень можно было снять со шкивов. Аккуратно отпустите натяжитель, пока он не опусти-



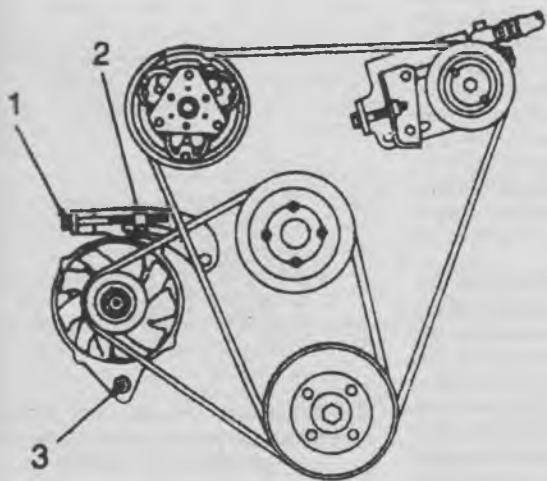
**5.23б** ...и зафиксируйте его в этом положении, вставив болт или штифт в отверстия в рычаге натяжителя и заднем щитке (двигатель снят для наглядности)

ться на ограничитель, затем снимите приводной ремень с двигателя. Если необходимо, натяжитель можно зафиксировать в этом положении, совместив отверстия в рычаге натяжителя с отверстием в заднем щитке, и вставив болт или штифт в отверстия (5.23а, 5.23б).

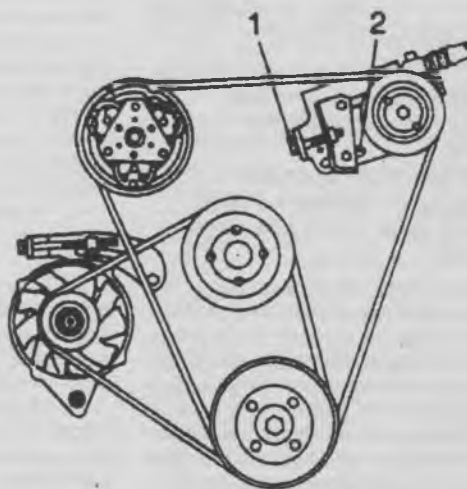
24. Установите приводной ремень на место, правильно установив его на шкивы. При установке старого приводного ремня, используйте отметки, сделанные перед снятием для того, чтобы ремень был установлен правильной стороной.

25. Отведите шкив натяжителя от ремня и установите ремень на шкивы. Проверьте, чтобы ремень стоял на середине боковой поверхности всех шкивов, затем медленно отпустите натяжитель, чтобы он снова касался ремня.

26. На ранних моделях проверьте, чтобы ремень был правильно натянут. Нужно измерить расстояние между крепежными болтами натяжителя. Оно должно равняться 81–83 мм. Если необходима регулировка, открутите центральный блок шкива натяжителя (не забудьте, что этот болт имеет левую резьбу, поэтому вращайте болт по часовой стрелке



**5.30** На двигателях объемом 2,8 литра открутите верхний и нижний крепежные болты генератора (2 и 3) и отрегулируйте натяжение ремня при помощи регулировочного болта (1)



**5.33** На двигатель объемом 2,8 литра открутите крепежные болты (2) насоса системы гидроусилителя рулевого управления и отрегулируйте натяжение ремня при помощи регулировочного болта (1)



для откручивания и по часовой стрелке для закручивания) и контргайку регулировочного болта. Поверните регулировочный болт настолько, чтобы получить требуемое расстояние, затем затяните центральный болт шкива регулятора до требуемого момента затяжки и надежно затяните контргайку регулировочного болта.

27. На более поздних моделях натяжение ремня регулируется автоматически пружиной натяжителя и дальнейшая регулировка не требуется.

28. На всех моделях установите вентилятор охлаждения радиатора, руководствуясь инструкциями, приведенными в Главе 3, затем установите защитный щиток двигателя, надежно затянув крепежные болты.

### Приводной ремень генератора – двигатель объемом 2,8 литра

29. Снимите приводной ремень насоса системы гидроусилителя рулевого управления/компрессора системы кондиционирования воздуха, руководствуясь инструкциями, приведенными в этом Разделе.

30. Открутите верхние и нижние крепежные болты генератора, затем открутите регулировочный болт, чтобы приводной ремень можно было снять со шкивов и с двигателя (5.30).

31. Установите новый приводной ремень на место, установив его на шкивы, и натяните ремень при помощи регулировочного болта. Отрегулируйте натяжение ремня так, чтобы он прогибался не более чем на 10 мм, при надавливании на приводной ремень посередине самого длинного участка с силой в 98 Н.м (эквивалентно 10 кг). Когда натяжение ремня будет правильно отрегулировано, затяните крепежные болты генератора до требуемого момента затяжки.

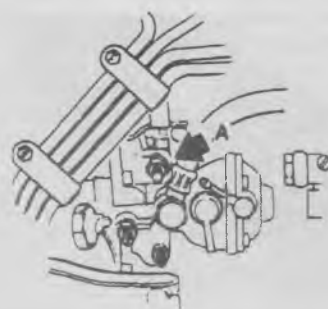
32. Установите приводной ремень насоса системы гидроусилителя рулевого управления/компрессора системы кондиционирования воздуха, руководствуясь инструкциями, приведенными в этом Разделе.

### Приводной ремень насоса системы гидроусилителя рулевого управления/компрессора системы кондиционирования воздуха – двигатель объемом 2,8 литра

33. Открутите крепежные болты насоса системы гидроусилителя рулевого управления, затем открутите регулировочный болт настолько, чтобы приводной ремень можно было снять со шкивов и снять с двигателя (5.33).

34. Установите новый ремень на место, установив его на шкивы, и натяните ремень при помощи регулировочного болта.

35. На моделях только с системой гидроусилителя рулевого управления отре-



**6.4 Винт регулировки скорости холостого хода (А) – двигатель объемом 2,3 литра**

гулируйте натяжение ремня так, чтобы он прогибался на 14–17 мм при надавливании на приводной ремень посередине верхнего участка с силой в 98 Н.м (эквивалентно 10 кг).

36. На моделях с системой гидроусилителя рулевого управления и системой кондиционирования воздуха отрегулируйте натяжение ремня так, чтобы он прогибался на 12–15 мм при надавливании на приводной ремень посередине верхнего участка с силой в 98 Н.м (эквивалентно 10 кг).

37. Когда натяжение ремня будет правильно отрегулировано, затяните крепежные болты насоса системы гидроусилителя рулевого управления до требуемого момента затяжки и установите защитный щиток двигателя.

### 6. Скорость работы двигателя в режиме холостого хода и проверка токсичности выхлопов

#### Проверка скорости работы двигателя в режиме холостого хода

##### Двигатель объемом 2,3 литра

1. Тахометр обычного типа (датчик частоты вращения коленчатого вала), который работает на импульсах от системы зажигания, не может быть установлен на дизельном двигателе. Если Вы считаете, что не можете отрегулировать частоту вращения коленчатого вала на слух, то Вам необходимо приобрести тахометр или обратиться к специалистам.

2. Проверьте, чтобы тросик акселератора был правильно отрегулирован (См. Главу 4).

3. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и проверьте, чтобы скорость работы двигателя в режиме холостого хода была такой, как указано в технических характеристиках.

4. Если необходима регулировка, открутите контргайку и поверните винт регулировки скорости холостого хода, расположенный сверху впрыскивающего насоса (6.4). Когда скорость холостого хода будет правильно отрегулирована, надежно затяните контргайку.

5. Заглушите двигатель и (если необходимо) отсоедините тахометр по завершении проверки.

##### Двигатели объемом 2,5 литра

6. На этих двигателях скорость холостого хода автоматически регулируется электронной системой управления работой дизельного двигателя и поэтому дальнейшая регулировка не требуется (См. Главу 4 для получения более детальной информации). Если система неисправна, обратитесь к специалистам.

##### Двигатель объемом 2,8 литра

7. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и подсоедините тахометр к двигателю (См. параграф 1).

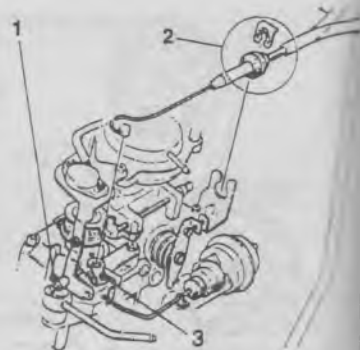
8. Снимите оплетку тросика акселератора с крепежного кронштейна двигателя, чтобы рычаг впрыскивающего насоса касался винта регулировки скорости холостого хода.

9. Запустите двигатель и проверьте, чтобы скорость холостого хода была в требуемых пределах. Если необходима регулировка, открутите контргайку и поверните винт регулировки скорости холостого хода так, как необходимо (6.4). Когда скорость холостого хода будет правильно отрегулирована, надежно затяните контргайку.

10. Отсоедините тахометр от двигателя, затем подсоедините и отрегулируйте натяжение тросика акселератора, руководствуясь инструкциями, приведенными в Главе 4Б.

#### Проверка системы выпуска отработавших газов

11. Для проверки токсичности выхлопных газов необходимо использовать специальное оборудование, поэтому выполнение этой операции лучше доверить специалистам. Если работает исправно, эту проверку выполнять не нужно.



**6.9 Элементы системы регулировки скорости холостого хода – двигатель объемом 2,8 литра**

1. Регулировочный винт
2. Тросик акселератора
3. Рычаг акселератора

**Скорее жив,  
чем мертв...**

В порядке с двигателем автомобиля? Может пора откладывать деньги на проведение компьютерной диагностики а то и на ремонт? Ответить на эти вопросы вам помогут несколько советов опытного мастера, много лет занимающегося ремонтом импортных автомобилей.

До того, как обратиться к врачу, каждый из нас занимается самодиагностикой. При этом мы не делаем себе рентгеноскопию, не используем электрокардиограф и прочие мудреные приборы. Просто щупаем лоб, осматриваем шею, прислушиваемся, не шкворчит ли машина, не пучит ли живот, не корешит ли моторищу. Из приборов традиционно используем градусники и, может быть, напульсник. Часы при измерении пульса.

Вот так, по-простому, мы определяем, насколько ли функционирует организм. А ведь получается!

Двигатель автомобиля – тот же организм. Для его точного диагностирования измерения существует много хитрых приспособлений и инструментов. Используются различные точные методы и приемы, требующие тонкого знания внутреннего устройства. О них мы планируем подробно рассказать в ближайшем будущем.

Сначала предлагаем освоить более простые для понимания вещи.

Давайте попробуем разобраться, на что следует обращать внимание, эксплуатируя автомобиль: что нужно пощупать, что посмотреть, где послушать и, может быть даже понюхать, чтобы понять, как себя чувствует двигатель. Не хотите учиться вместе с нами – доставайте из кошелька сотню долларов и отправляйтесь на компьютерную диагностику. Автомобильное "медицинское обслуживание" платное!

**Первичный осмотр**

Представьте, что вы добрый доктор. Войдя в палату (гараж), подойдите к пациенту (автомобилю), обязательно пощупайте его, скажите ему несколько теплых, успокаивающих слов и предложите раздеться до пояса (откройте капот).

Начните с внешнего осмотра двигателя. Помните, что ничто не отражает внутреннего благополучия так, как приятная ухоженная, пышущая здоровьем внешность.

Сильная общая загрязненность двигателя, равно как и наличие интенсивных масляных течей, напротив, свидетельствует о пошатнувшемся здоровье. Если вечером, расставаясь с автомобилем, вы предусмотрительно подложили под двигатель чистый лист газеты, выньте его и осмотрите. Протечки масла и других эксплуатационных жидкостей за ночь остаются на газете следы, по которым вы сможете установить источники течей и определить их интенсивность. Чем она выше, тем скорее нужно принимать меры по устранению неисправности.

Следующий шаг – проверка и доведение до нормы уровня всех эксплуатационных жидкостей. Прежде всего нас интересуют моторное масло и охлаждающая жидкость (тосол), поскольку их недостаток сильнее всего отражается на технических характеристиках двигателя.

Хочется напомнить и о том – поверьте, я не шучу – что необходимо убедиться в наличии топлива в баке. Практика показывает, что некоторые невнимательные водители чуть не до смерти пытаются стартер и аккумуляторную батарею, забыв о том, что прежде молодца покормить и напоить надо, а уж потом – на лопату и в печь.

Заодно проверьте натяжение приводных ремней навесных агрегатов двигателя (насоса системы охлаждения, генератора, насоса гидроусилителя руля, кондиционера). Убедитесь, что ремни не провисают и не оборваны. Если все в порядке, потряхните брюки и – за руль.

**Перед запуском двигателя**

Не торопитесь сразу запускать двигатель. Спешка здесь ни к чему! Вначале поверните ключ в положение "зажигание"... Как правило, при этом на панели приборов всех современных автомобилей загорается ряд лампочек. На данном этапе нас особенно интересуют две.

Первая – лампочка аварийного давления масла, вторая – контрольная лампа подзаряда аккумулятора, которая указывает на готовность генератора включиться в работу после запуска двигателя. Обе при включенном зажигании еще до запуска двигателя должны гореть ярко-красным светом. А если одна из них не горит? Если не зажглась лампочка подзаряда, это полбеды, если же не загорается лампочка аварийного давления масла – это тревожный "звоночек". Будьте внимательны, вы потеряли контроль над системой смазки! Давление масла в двигателе – основной показатель исправности агрегата. Не контролируя давление масла, вы рискуете "поиметь" капитальный ремонт двигателя со всеми вытекающими из этого последствиями.

Причина неисправности заключается либо в плохом контакте клемма-датчик, либо в самом датчике. Искать датчик, как правило, следует в районе масляного фильтра. Неисправность нужно устранить. Только после того, как вы убедитесь, что все в порядке, запускайте двигатель.

**"Холодный" пуск**

Исправный двигатель с хорошо отрегулированными системами подачи топлива и зажигания и исправной аккумуляторной батареей запускается с одной попытки в течение 3-5 секунд. Стабильно возникающие проблемы с "холодным" пуском свидетельствуют о неполадках. Предположим, этого мы избежали, и двигатель запустился...

Смотрим на панель приборов. Две лампочки, о которых шла речь выше, обязаны погаснуть.

Внимание: если в течение 5 сек. лампочка давления масла продолжает гореть, остановите двигатель!

По прошествии нескольких минут еще раз попробуйте запустить двигатель. В случае отсутствия давления масла нужно искать причину неполадки.

Возможные причины: низкий уровень масла, неисправен датчик давления масла; забита сетка маслоприемника масляного насоса; неисправен масляный насос; большой износ коренных и шатунных подшипников коленчатого вала.

Если давление масла в порядке, приступаем к обследованию двигателя в режиме прогрева.

**Прогрев двигателя**

Частота оборотов непрогретого двигателя примерно в 1,5 раза превышает паспортную частоту холостого хода, составляющую обычно 700-900 об/мин, и должна плавно уменьшаться по мере роста температуры двигателя.

По прошествии 7-10 минут с момента пуска температура двигателя должна достигнуть уровня порядка 80°C и стабилизироваться (как и холостые обороты).

Если ваш автомобиль оснащен тахометром и стрелочным прибором, показывающим температуру охлаждающей жидкости, этот процесс легко проконтролировать.

Когда прогрев протекает по вышеописанному сценарию, система холостого хода и система охлаждения двигателя работают нормально.

Если температура двигателя не достигает нужного уровня, скорее всего, виноват клапан-термостат. Причин перегрева двигателя гораздо больше и они отражены в технической справке.

После того, как двигатель достаточно прогреется, и обороты холостого хода стабилизируются (вы узнаете об этом из показаний контрольных приборов), наступит время послушать, как мотор поет.

**Красивый, звучный голос – здоровый организм**

Врачи уверяют, что по отношению к человеку это утверждение полностью справедливо. То же самое можно сказать и о двигателе.

Исправный двигатель издает равномерный гул и "тикает", как часы. Некоторые мастера говорят, что он "шепчет". Несмотря на образность выражений, вы наверняка поняли, что они означают.

Если двигатель работает неравномерно, со сбоями, периодически вибрирует, знайте: это свидетельствует о его неисправности. Иногда неполадки – следствие износа деталей двигателя и падения компрессии в цилиндрах, но чаще всего причинами являются негерметичность впускного тракта, засоренный воздушный фильтр, сбои в работе системы зажигания и топливной системы. Хочется остановиться на тех случаях, когда двигатель, как говорят, "троит", то есть один из цилиндров не работает.

Пользуясь методом поочередного отсоединения высоковольтных проводов от свечей зажигания, найти "сабота-

жника" несложно. Как только вы попадете на неисправный цилиндр, характер работы двигателя не изменится.

Зачастую причину неисправности можно определить осмотрев свечу зажигания. Это позволяет узнать много интересного о состоянии двигателя.

Нельзя не упомянуть о посторонних шумах и стуках. Сразу оговоримся, что подобный метод диагностики является "высшим пилотажем" и по силам далеко не всем профессионалам.

Автолюбителям же стоит иметь в виду, что любые резкие металлические звуки свидетельствуют о неисправности. Если их "издают" навесные агрегаты (генератор, помпа, гидроусилитель) — это полбеды. Определить "виновника" шума можно, последовательно снимая приводные ремни этих агрегатов. Если после снятия очередного ремня посторонний звук исчез, покачайте соответствующий шкив для определения радиального и осевого люфта подшипников. Чаще всего именно они являются возмутителями спокойствия.

Гораздо большими неприятностями грозят стуки, исходящие из чрева самого мотора. Их прослушивают на различных режимах работы двигателя при помощи автомобильного стетоскопа или, если его нет, сухой палочкой диаметром около 10 мм из твердой древесины (ее прижимают к скуле ниже мочки уха). Таким путем удается выявить дефекты газораспределительного механизма, цилиндро-поршневой группы, кривошипно-шатунного механизма.

Еще раз подчеркнем, что для того, чтобы ставить диагноз, музыкального слуха недостаточно, нужно иметь про-

фессиональный опыт и отличное знание "матчасти".

### В здоровом теле — здоровый дух

Диагностическое обследование было бы неполным без анализа дымности выхлопа автомобиля. Он уже достаточно прогрет, так что самое время подойти к его "филевой части" и заглянуть коню "под хвост".

Выхлоп исправного двигателя практически бесцветен. Из выхлопной трубы выходит еле различимый легкий дымок белого цвета, интенсивность которого усиливается при резком нажатии на педаль газа.

В морозную погоду исправный автомобиль оставляет за собой довольно густые клубы белого пара (не путать с дымом!), свидетельствующие о полном сгорании топлива.

Долго вдыхать выхлопные газы — себе дороже. Глушим двигатель. Но это еще не финал. Стоит обследовать внутреннюю поверхность пробки маслозаливной горловины. Наличие на ней следов вспененной эмульсии грязно-желтого цвета — очень тревожный симптом, говорящий о просачивании в масло тосола. Сняв крышку расширительного бачка или радиатора, обследуйте тосол. Внимание: чтобы избежать травмы, делать это нужно на остывшем двигателе! Масляная пленка на поверхности тосола, так же, как вспененное моторное масло — предвестники срочного ремонта двигателя.

Вот, пожалуй, и все. Мы полностью обследовали "пациента", пройдясь буквально от кончика носа до хвоста. И пользовались при осмотре не дорогостоящим, недоступным большинству авто-

любителей оборудованием, а тем, что дано нам от природы: зрением, слухом, обонянием и, конечно же, загадочным "серым веществом".

### Справка

#### Анализ дымности выхлопа

Маслянистый кольцевой поясok шириной 6–8 мм на наружной поверхности выхлопной трубы автомобиля ("траурный ободок") — следствие повышенного расхода масла. Капитальный ремонт двигателя неизбежен.

#### Дым черного цвета.

Признак неполного сгорания топлива. Система питания готовит очень богатую смесь и нуждается в регулировке.

#### Дым сизого (фиолетового) оттенка.

Признак повышенного расхода масла. Двигатель требует замены масла. Проверить клапанные колпачки или ремонтные поршневой группы.

#### Густой белый дым.

Признак прогорания прокладки головки блока цилиндров двигателя. Сгорающая жидкость попадает в камеру сгорания.

#### Дым с запахом выхлопных газов из снятого патрубка системы вентиляции картера (сапуна) двигателя.

Признак прорыва отработавших газов в масляный картер из-за увеличенных зазоров в цилиндро-поршневой группе.

Часть А

# Переборка двигателей 15D и 15DT

## Технические характеристики

### Общие

Тип двигателя:	
15D	Четырехцилиндровый, четырехтактный двигатель с нормальным всасыванием, одним распределительным валом верхнего расположения, непрямым впрыском и компрессионным воспламенением.
15DT	Четырехцилиндровый, четырехтактный двигатель с турбоагнетателем, одним распределительным валом верхнего расположения, непрямым впрыском и компрессионным воспламенением.
Диаметр цилиндра	76,00 мм
Ход поршня	82,00 мм
Объем	1488 см <sup>3</sup>
Коэффициент сжатия:	
15D	23:1
15DT	22:1
Максимальная мощность:	
15D	4800 об/мин
15DT	4600 об/мин
Газораспределительный ремень	
Натяжение	Автоматическое
Головка цилиндров	
Среднее деление толщины прокладки:	Толщина/Маркировка
Выступ поршня Ø 58-0,64 мм	1,35 мм/Один вырез
Выступ поршня Ø 65-0,70 мм	1,40 мм/Два выреза
Выступ поршня Ø 71-0,78 мм	1,45 мм/Три выреза
Регулировка зазоров клапанов	Осуществляется путем замены прокладок
Ширина седла клапана в головке цилиндров:	
Впускного:	
Новые седла	1,2-1,5 мм
Приработанные седла	2,0 мм максимум
Выпускного:	
Новые седла	1,2-1,5 мм
Приработанные седла	2,0 мм максимум

Люфт штока клапана в направляющей втулке:	
Впускного клапана	0,02-0,20 мм
Выпускного клапана	0,03-0,25 мм
Углубление головки клапана:	
Впускного	0,5-1,0 мм
Выпускного	0,5-1,0 мм
Выступ вихрекамеры	0,00-0,03 мм
Деформация стыкующихся поверхностей:	
Головки цилиндров и блока цилиндров	0,0-0,1 мм
Головки цилиндров и коллектора	0,00-0,20 мм
Высота головки цилиндров:	
Максимальная	131,45-131,55 мм
Минимальная	131,25 мм
Клапаны	
Зазор клапана:	
Впускного	0,15 мм
Выпускного	0,25 мм
Длина штока:	
Впускного	104 мм
Выпускного	104 мм
Диаметр головки клапана:	
Впускного	34,6 мм
Выпускного	30,6 мм
Диаметр штока клапана (номинальный):	
Впускного	6,88-7,0 мм
Выпускного	6,88-7,0 мм
Внутренний диаметр направляющей втулки клапана (номинальный)	7,10 мм
Угол фаски клапана в головке цилиндров	44°
Распределительный вал и подшипники	
Радиальное биение распределительного вала	0,03-0,10 мм
Свободный ход распределительного вала	0,05-0,20 мм
Высота кулачка:	
Впускного клапана	8,70 мм
Выпускного клапана	8,63 мм

Цилиндры	Диаметр	Маркировка
Стандартный диаметр:		
A	76,00-76,01 мм	Метка на картере двигателя
B	76,01-76,02 мм	Метка на картере двигателя
C	76,02-73,03 мм	Метка на картере двигателя
D	76,03-76,04 мм	Метка на картере двигателя
Увеличенный диаметр (на 0,5 мм):		
A	76,50-76,51 мм	Метка на картере двигателя
B	76,51-76,52 мм	Метка на картере двигателя
C	76,52-73,53 мм	Метка на картере двигателя
D	76,53-76,54 мм	Метка на картере двигателя
Увеличенный диаметр (на 1,0 мм):		
A	77,00-77,01 мм	Метка на картере двигателя
B	77,01-77,02 мм	Метка на картере двигателя
C	77,02-77,03 мм	Метка на картере двигателя
D	77,03-77,04 мм	Метка на картере двигателя
Предел расточки цилиндра	77,4 мм	
Овальность и конусность цилиндра	0,01 мм максимум	

Поршни	Диаметр	Идентификационный номер метка
Стандартный диаметр:		
A	75,97-75,98 мм	Метка на днище поршня
B	75,98-75,99 мм	Метка на днище поршня
C	75,99-76,00 мм	Метка на днище поршня
D	76,00-76,01 мм	Метка на днище поршня
Увеличенный диаметр (на 0,5 мм):		
A	76,47-76,48 мм	Метка на днище поршня
B	76,48-76,49 мм	Метка на днище поршня
C	76,49-76,50 мм	Метка на днище поршня
D	76,50-76,51 мм	Метка на днище поршня
Увеличенный диаметр (на 0,1 мм):		

A	76,97-76,98 мм	Метка на днище поршня
B	76,98-76,99 мм	Метка на днище поршня
C	76,99-77,00 мм	Метка на днище поршня
D	77,00-77,01 мм	Метка на днище поршня
Зазор между поршнем и цилиндром	0,015-0,035 мм	
Выступ поршня в верхней мертвой точке (используется для определения толщины прокладки головки цилиндра):	0,58-0,78 мм	

Поршневые кольца		
Толщина:		
Верхнее компрессионное кольцо	2,0 мм	
Центральное компрессионное кольцо	1,5 мм	
Маслосъемное кольцо	3,0 мм	
Концевой зазор:		
Верхнее компрессионное кольцо	0,25-0,80 мм	
Центральное компрессионное и маслосъемное кольца	0,20-0,80 мм	
Зазор между поршневым кольцом и боковой поверхностью канавки кольца:		
Верхнее компрессионное кольцо	0,09-0,15 мм	
Центральное компрессионное кольцо	0,04-0,10 мм	
Маслосъемное кольцо	0,025-0,10 мм	
Смещение концевых зазоров колец относительно друг друга	90°	
Поршневые пальцы		
Длина	59,8-60,0 мм	
Диаметр:		
Тип 1	21,97-22,0 мм	
Тип 2	24,97-25,0 мм	
Зазор:		
Между поршневым пальцем и поршнем	0,002-0,012 мм	
Между поршневым пальцем и шатуном	0,008-0,050 мм	
Шатуны		
Разница между соседними шатунами в весе	4 г	
Деформация кручения	0,05 мм	
Параллельность	0,05 мм	
Свободный ход на коленчатом вале	0,20-0,40 мм	
Рабочий зазор подшипника	0,025-0,100 мм	

Идентификационные метки шатунов:	Цветовая маркировка вкладышей подшипников	Рабочий зазор
I	Голубой	0,025-0,054 мм

II	Черный	0,027-0,056 мм
III	Коричневый	0,029-0,058 мм

Коленчатый вал и подшипники		
Овальность и конусность шейки подшипника	0,025 мм	
Биеение коленчатого вала	0,00-0,06 мм	
Свободный ход коленчатого вала	0,06-0,30 мм	
Рабочий зазор коренного подшипника	0,03-0,10 мм	
Маркировка подшипников:	Диаметр	
1	51,992-52,000 мм	
2	51,984-51,991 мм	
3	51,976-51,983 мм	

Цветовая маркировка вкладышей подшипников:	Диаметр шейки	Рабочий зазор
Голубой	47,918-47,928	0,032-0,058 мм
Черный	47,929-47,938	0,030-0,056 мм
Черный	47,918-47,928	0,032-0,058 мм
Коричневый	47,929-47,938	0,030-0,056 мм
Коричневый	47,918-47,928	0,032-0,058 мм
Зеленый	47,929-47,938	0,030-0,056 мм

Маховик		
Биеение	0,5 мм максимум	
Максимальный износ фрикционной поверхности	0,3 мм максимум	
Система смазки		
Тип системы	Масляный поддон, подача под давлением, полнопоточный фильтр	
Тип смазки; технические характеристики	См. Главу Смазочные материалы	
Фильтр	Champion F126	
Давление масла (двигатель разогрет и работает на холостом ходу)	1,5 бар	

Зазоры:		
Между валом масляного насоса и блоком цилиндров:		
Новый вал	0,032-0,074 мм	
Приработавшийся вал	0,20 мм максимум	
Между роторами и крышкой насоса:		
Новые роторы	0,04-0,09 мм	
Приработавшиеся роторы	0,15 мм максимум	
Между внешним ротором и блоком цилиндров:		
Новый ротор	0,24-0,36 мм	
Приработавшийся ротор	0,40 мм максимум	

Между зубцами внутреннего и внешнего роторов:	
Новые роторы	0,13-0,15 мм
Приработавшиеся роторы	0,20 мм максимум
Насос охлаждающей жидкости	
Тип	Центробежный насос
Привод	От коленчатого вала посредством клинообразного ремня
Термостат системы охлаждения двигателя	
Тип	Байпасный термостат
Маркировка	88
Начинает открываться при	88° С
Полностью открыт при	106° С

### Моменты затяжки Н.м.

Головка цилиндров	
Болты головки цилиндров:	
Ступень 1:	
Модели до мая 1989 г	30
Модели, начиная с 1989 г	40
Ступень 2	
Затяните вращая на 60-70°	
Ступень 3	
Затяните вращая на 60-75°	
Болты крышки	8
Распределительный вал	
Болты звездочки вала	10
Болты крышки газораспределительного ремня	8
Болт промежуточного шкива газораспределительного ремня	80
Болт и гайка шкива натяжителя	19
Болты крышки подшипника распределительного вала	25
Коленчатый вал	
Болты, крепящие шкив к звездочке коленчатого вала	20
Центральный болт звездочки коленчатого вала	133-161
Болты маховика:	
Ступень 1	30
Ступень 2	Затяните вращая на 45-60°
Болты крышки коренного подшипника	88
Болты крышки шатуна:	
Ступень 1	25
Ступень 2	Затяните вращая на 45-60°
Болты, крепящие кожух заднего сальника к блоку цилиндров	10
Система смазки	
Болты, крепящие крышку масляного насоса к блоку цилиндров	10
Болты маслозаборного патрубка	15
Болты шкива масляного насоса	50

Муфта редукционного клапана насоса	45
Болты переключателя давления	20
Болты масляного радиатора	50
Болты крепящий масляный насос к блоку цилиндров	26
Болты крепящие кожух термостата масляного радиатора к головке цилиндров	19
Болты крепящие крышку термостата масляного радиатора к головке цилиндров	30
Болты типа банджо масляного радиатора	49
Масляный фильтр	15
Соединение возвратного шланга с турбонагнетателем	10
Соединение нагнетательной трубки с турбонагнетателем	15
Соединение нагнетательной трубки с турбонагнетателем	41
Соединение нагнетательной трубки с трубкой блока цилиндров	28
Соединение нагнетательной трубки с трубкой блока цилиндров	20
Соединение трубки с вакуумным насосом	25
Соединение трубки с болтом типа банджо вакуумного насоса	22
Соединение трубки с блоком цилиндров	15
Болты масляного поддона	10
Муфта сливного отверстия масляного поддона	78
Болты крепящие перегородку масляного поддона	19
Система охлаждения	
Болты водяного насоса	20
Болты шкива водяного насоса	10
Болты крепящие температурный датчик к кожуху термостата	8
Болты крепящие кожух термостата к головке цилиндров	30
Болты крепящие крышку термостата к кожуху	30
Муфта сливного отверстия блока цилиндров	39
Соединение трубки охлаждающей жидкости с турбонагнетателем	8
Соединение трубки охлаждающей жидкости с блоком цилиндров	95
Система гидроусиления рулевого управления	
Болты крепящие опорный кронштейн насоса системы гидроусиления к блоку цилиндров	60
Крепления двигателя	
Болты крепящие правый опорный кронштейн:	
к блоку цилиндров	45
к амортизатору	45

Болты, крепящие кронштейн двигателя задней подвески:	
К амортизатору	65
К коробке передач	90
К днищу	75
Болты, крепящие подвеску к поперечине	60
Другие детали	
Болты, крепящие кронштейн генератора к блоку цилиндров	40
Болты, крепящие вакуумный насос к генератору	7
Болты, крепящие стартер к блоку цилиндров	40
Болты, крепящие опору турбонагнетателя к блоку цилиндров	50
Болты, крепящие коробку передач к блоку цилиндров	60

### 1. Метод снятия двигателя

1. Вы можете снять двигатель вместе с коробкой передач, но мы рекомендуем Вам снять двигатель отдельно.

#### Демонтаж силового агрегата – методы и техника безопасности

Если было принято решение о демонтаже двигателя для проведения капитального ремонта, или ремонта основных узлов, то надо провести определенные подготовительные мероприятия.

Крайне важно наметить место в котором будут производиться работы. Несомненно, лучшим местом является мастерская. Очень важно иметь оборудованную рабочую площадку, а также место для хранения автомобиля. Если ни мастерской, ни гаража нет, то потребуются хотя бы ровная и чистая бетонная или асфальтированная площадка.

Промывка моторного отсека и силового агрегата перед началом демонтажа позволит содержать инструмент в чистоте и постоянном рабочем состоянии.

Также понадобятся напольный подъемник или тельфер. Убедитесь в том, что эти устройства имеют запас по грузоподъемности и способны поднять двигатель с трансмиссией. Соблюдение мер безопасности здесь играет первостепенную роль, так как подъем двигателя из автомобиля – операция потенциально опасная.

Если работы по демонтажу двигателя проводятся неопытным лицом, то необходим помощник. Проконсультируйтесь и попросите помочь лиц, имеющих опыт в таких работах. Имеется множество примеров того как попытки в одиночку выполнить демонтаж двигателя с подъемом последнего из моторного отсека закончились безуспешно.

Заранее спланируйте свои действия. Перед тем как начать работы возьмите напрокат или приобретите все необходимые инструменты и оборудование. К некоторым приспособлениям, обеспечивающим безопасность при демонтаже и монтаже двигателя, а также снижение трудозатрат относятся (помимо подъемника) домкрат-тележка достаточной

грузоподъемности, полный набор ключей и оправок, деревянные колодки, ветошь и растворитель для уборки неизбежных луж от пролитых рабочих жидкостей двигателя. Если подъемник будет браться напрокат, то об этом договоритесь заранее, выполнив все работы, в которых этот механизм не требуется. Это позволит сэкономить деньги и время.

Имейте в виду, что значительное время вы не сможете воспользоваться автомобилем. Для выполнения некоторых работ, недоступных в домашних условиях из-за отсутствия специального оборудования, придется обратиться в мастерскую автосервиса. Эти предприятия работают по графику и будет целесообразным проконсультироваться там до демонтажа двигателя, чтобы точно оценить затраты времени на ремонт и восстановление деталей.

Всегда при демонтаже и монтаже силового агрегата будьте очень внимательны. Необдуманные действия могут быть причиной серьезных травм. Заранее обдумывайте свои действия. Не жалейте на это времени, ибо главное – работа без травм.

### 2. Переборка двигателя – общая информация

#### Капитальный ремонт двигателя – общие замечания

Не всегда легко прийти к выводу о целесообразности полного капитального ремонта двигателя, поскольку необходимо основываться на целом ряде объективных показателей.

Большой пробег не является достаточным показателем необходимости проведения капитального ремонта, с другой стороны, малый пробег не исключает необходимость проведения капитального ремонта. Наиболее важным показателем по всей видимости является своевременность текущего технического обслуживания двигателя. При своевременной смене масла и фильтра, а также при выполнении всех других необходимых работ по обслуживанию, двигатель служит надежно на протяжении многих тысяч километров пробега. Наоборот, недостаточное по объему или несвоевременное техническое обслуживание может явиться причиной резкого сокращения ресурса двигателя.

Повышенный расход масла указывает на износ поршневых колец, направляющих втулок клапанов и маслосъемных колпачков. Следует убедиться, что течи не являются причиной повышенного расхода масла, и только после этого делать вывод о непригодности поршневых колец и направляющих втулок клапанов. Чтобы определить вероятную причину неисправности, измерьте компрессию в цилиндрах двигателя.

Для определения объема предстоящих работ проверьте компрессию в цилиндрах двигателя. Проведите также испытания с помощью вакуумметра и определите характер показаний этого прибора.

Проверьте давление масла манометром, ввернутым на место датчика давления масла и сравните результат проверки с нормативным значением. Если давление масла низкое, то причиной может быть износ коренных и шатунных подшипников или деталей масляного насоса.

Потеря мощности, "провалы" в работе двигателя, детонация или металлические стуки, повышенный шум от газораспределительного механизма, повышенный расход топлива указывают на необходимость проведения капитального ремонта, особенно, если все эти признаки ненормальной работы проявляются одновременно. Если выполнение всех регулировок не приводит к улучшению, то единственным средством устранения ненормальной работы двигателя является капитальный ремонт. Капитальный ремонт заключается в восстановлении деталей двигателя до состояния, указанного в технических данных для нового двигателя. При проведении капитального ремонта заменяются поршни и поршневые кольца, растачиваются или хонингуются цилиндры. После ремонта цилиндров, который выполняется в специализированной мастерской, потребуются установка ремонтных поршней. Шатунные и коренные вкладыши коленвала, а также крышки опорных шеек распределителя также подлежат замене, при необходимости следует шлифовать шейки коленвала до восстановления нормальных зазоров с шатунными и коренными вкладышами. Как правило, ремонту подлежат и клапаны, так как их состояние на момент ремонта как правило не совсем удовлетворительно. Во время капитального ремонта двигателя также выполняется ремонт таких агрегатов как стартер, генератор и распределитель зажигания. В результате отремонтированный двигатель должен обладать качествами нового агрегата и выдерживать значительный пробег без отказов.

**Замечание.** При капитальном ремонте следует заменить такие важные детали системы охлаждения как шланги, ремни привода, термостат и насос охлаждающей жидкости. Радиатор надо обследовать на герметичность и чистоту внутренних каналов. Если вы купили ремонтный двигатель, или блок цилиндров неполной комплектации, то некоторые поставщики не дают гарантии на эксплуатацию этих агрегатов без качественной промывки радиатора. При капитальном ремонте двигателя также рекомендуется заменить масляный насос.

Перед началом капитального ремонта двигателя ознакомьтесь с описанием соответствующих процедур, чтобы сложилось впечатление от предстоящего объема работ и требований к ним. При соблюдении всех норм и правил, при наличии всех необходимых инструментов и приспособлений, капитальный ремонт выполнить несложно, однако потребуются значительные затраты времени. Ориентировочно понадобится не меньше двух недель, особенно если для ремонта и восстановления деталей придется

обратиться в специализированную мастерскую. Проверьте наличие запасных частей и заранее позаботьтесь о приобретении необходимых специальных инструментов и оборудования. Почти все работы могут быть выполнены с помощью стандартного набора инструментов, хотя для проверки и определения пригодности тех или иных деталей понадобятся точные измерительные приборы. Зачастую проверку состояния деталей выполняют в специализированных мастерских, в которых также получают рекомендации по замене или восстановлению тех или иных деталей.

**Замечание.** Обращаться в мастерские автосервиса следует только после полной разборки двигателя и проверки состояния всех деталей, особенно блока цилиндров, чтобы решить какие именно операции по обслуживанию и ремонту будут выполняться в мастерских.

Так как состояние блока цилиндров является определяющим фактором принятия решения о дальнейшем его ремонте или о покупке нового (или ремонтного) блока цилиндров, то покупать запасные части или выполнять операции по механической обработке сопутствующих деталей следует только после тщательной проверки его технического состояния. Примите за правило, что истинной ценой ремонта является время, — тогда не придется платить за установку изношенных или восстановленных деталей.

В заключение отметим, что сборку любых агрегатов следует выполнять со всей тщательностью в чистом помещении, чтобы избежать дальнейших отказов отремонтированного двигателя и обеспечить его надежную работу.

### Диагностика двигателя с помощью вакуумметра

Измерение разрежения является надежным и сравнительно дешевым способом диагностики двигателя. По показаниям вакуумметра можно получить представление о состоянии поршневой группы, о герметичности прокладок головки блока цилиндров, всасывающего и выпускного коллекторов, правильности регулировок системы питания двигателя и выпуска отработанных газов, пропускной способности отработанных газов, состоянию клапанов (их залипании или прогорании) и пружин клапанов, а также проверить правильность регулировки момента зажигания и сохранения фаз газораспределения при работе двигателя.

К сожалению, показания вакуумметра сложно интерпретировать и результаты анализа показаний могут быть ошибочными, поэтому, вакуумную диагностику целесообразно объединить с другими методами.

Исходными факторами, по которым анализируются показания вакуумметра и делаются наиболее точные выводы о состоянии двигателя, являются абсолютное показание прибора и характер движения стрелки прибора (динамика показаний). Шкала большинства вакуумметров про-

градирована в мм. рт. столба. По мере нарастания разрежения (и соответственно падения давления) показание прибора увеличивается. На каждые 300 мм над уровнем моря абсолютные показания вакуумметра будут отличаться примерно на 25 мм.рт.ст.

Присоедините вакуумметр прямо к всасывающему коллектору (См. фото), не к другим отверстиям через которые создается вакуум, отделенным от коллектора каналом определенной длины (на пример, к отверстиям перед дроссельной заслонкой).

Перед началом испытаний полностью прогрейте двигатель. Заблокируйте колеса и поставьте автомобиль на ручной тормоз. При положении рычага переключения передач в нейтральном положении (или в положении Park на автомобилях с автоматической трансмиссией) запустите двигатель и оставьте работать на холостом ходу.

**Предупреждение.** Перед запуском двигателя тщательно проверьте состояние лопастей вентилятора (наличие повреждений или трещин). Во время работы двигателя не подносите руки слишком близко к вентилятору, держите прибор на достаточном удалении от вентилятора и не стойте на одной линии вращающейся крыльчаткой.

Проверьте показание вакуумметра исправном двигателе вакуумметр должен показывать разрежение 430 – 530 мм.рт.ст., а стрелка прибора должна быть практически неподвижна.

Ниже следует описание характерных случаев показаний вакуумметра и методики определения состояния двигателя на их основе.

а. Слишком низкий уровень разрежения обычно указывает на негерметичность прокладок между всасывающим коллектором и камерой дроссельной заслонки, вакуумного шланга, а также слишком позднее зажигание или на неправильный момент открытия и закрытия клапанов. Перед тем как снять крышки зубчатого ремня и проверить размещение установочных меток проверьте установку зажигания с помощью стрелки и устраните все иные возможные причины, руководствуясь методами проверки, описанными в настоящей главе.

б. Если показания вакуумметра ниже 200 мм.рт.ст. ниже нормального и являются неустойчивыми (стрелка дергается), то это указывает на течь в прокладке на входе всасывающего коллектора или на неисправность форсунки.

в. Если стрелка регулярно отклоняется на 50 – 100 мм.рт.ст., то причиной этого является негерметичность клапанов. Подтверждения этого вывода проследите компрессию в цилиндрах двигателя.

г. Стрелка нерегулярно отклоняется в сторону низких показаний, или постоянно показывает низкое разрежение. Скорее всего причиной является повышенное сопротивление движению клапанов, перебои в работе цилиндров. Проверьте компрессию в цилиндрах и очистите свечи.

д. Если на холостом ходу стрелка быстро колеблется в пределах 100 мм.рт.ст., а работа двигателя сопровождается дымом из глушителя, то изношены направляющие втулки клапанов. Для проверки этого вывода надо провести испытания камер сгорания на герметичность (с накачкой воздуха). Если стрелка быстро колеблется и одновременно наблюдается увеличение оборотов двигателя, то надо проверить герметичность прокладки всасывающего коллектора, упругость пружин клапанов. Такие показания также могут быть обусловлены прогоранием клапанов и перебоами в работе цилиндров (сбоями зажигания).

в. Слабые флуктуации стрелки (в пределах 20–30 мм.рт.ст. в обе стороны) вызывают на неустойчивую работу зажигания. Проверьте все предусмотренные установки и регулировки, при необходимости подключите к двигателю анализатор системы зажигания.

з. При больших флуктуациях стрелки проверьте компрессию в цилиндрах, или проведите испытания на герметичность, так как причинами неисправности могут быть неработающий цилиндр, или нарушение герметичности прокладки головки цилиндров.

и. Если показания прибора медленно меняются в широком диапазоне, то проверьте чистоту трубопроводов системы принудительной вентиляции картера, правильность регулировки горючей смеси, герметичность прокладок корпуса дроссельной заслонки, или всасывающего коллектора.

л. Резко откройте дроссельную заслонку, и когда обороты двигателя достигнут 2500 об/мин отпустите заслонку. Заслонка должна медленно возвращаться в исходное положение. Показания вакуумметра должны упасть почти до нуля, затем возрасти и превысить контрольные показания, соответствующие стационарному холостому ходу примерно на 125 мм.рт.ст., после чего разрежение должно восстановиться на прежнем уровне. Если разрежение восстанавливается медленно, а при резком открытии заслонки превышение контрольного показания отсутствует, то причиной может являться износ поршневых колец. При медленном восстановлении разрежения проверьте чистоту выпускного тракта (как правило глушителя или каталитического конвертера). Самый простой способ такой проверки заключается в размыкании выхлопного тракта перед подозрительным участком и в повторении испытания.

### Проверка компрессии в цилиндрах двигателя

а. Результаты проверки компрессии в цилиндрах двигателя позволяют судить о состоянии группы деталей в верхней части двигателя (поршней, колец, клапанов и прокладки головки блока цилиндров). А именно, уменьшение компрессии может быть обусловлено негерметичностью камер сгорания вследствие износа поршневых колец, повреждения головок

клапанов и седел, прогара прокладки головки блока цилиндров.

**Замечание.** Для получения точных результатов проверки двигатель должен быть прогрет до нормальной температуры, а батарея полностью заряжена.

б. Начните с того, что очистите участки рядом со свечами зажигания, для чего продуйте сжатым воздухом (при отсутствии компрессора продуйте участки автомобильным, или даже велосипедным, насосом). Это необходимо для того, чтобы исключить попадание грязи в цилиндры при измерении компрессии.

в. Выверните свечи зажигания.

г. Полностью откройте дроссельную заслонку и закрепите в таком положении.

д. Отсоедините центральный высоковольтный провод от крышки распределителя зажигания, соедините его с массой на блоке цилиндров. Для надежности соединения с массой выполните с помощью специального закорачивающего отрезка провода с зажимами аллигаторного типа на обоих концах. Также не мешает удалить предохранитель электронной системы впрыска топлива на монтажном блоке, что обеспечит полное отключение электрического топливного насоса при измерении компрессии.

д. Вставьте измеритель компрессии в отверстие для свечи.

е. Включите стартер и проверните коленвал на несколько оборотов, следя за показаниями манометра измерителя компрессии. На исправном двигателе давление должно нарастать быстро. Низкое давление после первого хода поршня и медленное нарастание при последующих тактах сжатия указывает на износ поршневых колец. Если после первого хода поршня давление низкое, и при последующих тактах сжатия не возрастает, то причиной является утечка в клапанах или негерметичность прокладки головки блока цилиндров (причиной также может являться образование трещин в головке). Снижение компрессии может также быть вызвано отложениями нагара на головках клапанов. Запишите наибольшее значение компрессии.

з. Повторите процедуру измерения для остальных цилиндров, результаты сравните с нормативными данными.

ж. Через отверстие для свечи введите в каждый цилиндр немного масла для двигателя (примерно три полных шприцевых масленки), затем повторите испытания.

и. Если после введения масла компрессия повысилась, то можно сделать однозначный вывод о том, что изношены поршневые кольца. Если компрессия возрастет незначительно, то утечка происходит через клапаны, или прокладку головки блока цилиндров. Утечка через клапаны может быть вызвана прогоранием седел и/или фасок клапанов, а также деформацией стержней клапанов, или образованием на них трещин.

к. Если компрессия одинаково низкая только в двух соседних цилиндрах, то наиболее вероятной причиной является прогорание прокладки между этими ци-

линдрами. Подтверждением этого вывода будет появление в камерах сгорания или в картере коленвала блока цилиндров следов охлаждающей жидкости.

л. Если значение компрессии в одном из цилиндров ниже на 20 процентов, чем в остальных цилиндрах и двигатель неустойчиво работает на холостом ходу, то причиной может быть износ кулачка распредвала, управляющего выпускным клапаном.

м. Если значение компрессии превышает норму, то камера сгорания покрыта отложениями нагара. В данном случае головку цилиндров надо снять и удалить нагар.

н. Если компрессия во всех цилиндрах низкая, или сильно отличается для разных цилиндров, то необходимо провести испытания камер сгорания на герметичность, для чего надо обратиться в специализированную мастерскую. В результате испытаний должны быть точно установлены места утечек и дана количественная характеристика утечки.

### Капитальный ремонт двигателя –альтернативы

При самостоятельном выполнении капитального ремонта возможны различные варианты. Решение о замене блока цилиндров, шатунно-поршневой группы и коленчатого вала зависит от целого ряда факторов, из которых самым важным является состояние блока цилиндров. Другими соображениями являются стоимость ремонта, возможность доступа к оборудованию мастерских автосервиса, наличие запчастей, время, планируемое на проведение работ, а также личный опыт.

Вот некоторые из вариантов выполнения капитального ремонта.

### Приобретение отдельных запчастей

Если проверка показывает, что блок цилиндров и большинство деталей находятся в удовлетворительном состоянии и могут использоваться в дальнейшем, то наиболее целесообразным с экономической точки зрения является покупка отдельных запчастей. Блок цилиндров, шатунно-поршневую группу и коленчатый вал следует обследовать особенно тщательно. Даже если обнаруживается незначительный износ блока цилиндров, цилиндры подлежат обязательному хонингованию.

### Блок цилиндров неполной комплектации

Блок цилиндров неполной комплектации содержит блок цилиндров с установленными кривошипно-шатунным механизмом и поршневой группой. Все сопряженные детали подобраны по размерным группам, все зазоры соответствуют нормам. На блок отдельно монтируются не входящие в состав этого ремкомплекта распредвал, клапанный механизм, головка блока цилиндров и навесные агрегаты. Затраты на механическую обработку минимальны или не требуются совсем.



### Ремонтный двигатель (блок цилиндров полной комплектации)

Поставляемый в запчасти ремонтный двигатель содержит весь комплект блока цилиндров неполной комплектации, а та-

кже масляный насос, масляный поддон, головку блока цилиндров, крышку головки блока цилиндров, распределвал, клапанный механизм, шестерни привода распределвала, зубчатый ремень и крышки ремня. Все детали установлены с новыми подшипниками, уплотнениями и

прокладками. На комплект монтируются только всасывающий и выпускной коллекторы и навесные агрегаты.

Тщательно продумайте, какая из альтернатив вам лучше всего подходит, перед покупкой или перед оформлением заказа на запчасти проконсультируйтесь в местной мастерской автосервиса поставщиками запчастей, а также специалистами по восстановлению двигателей.

### 3. Моторное масло и масляный фильтр – замена

См. Главу 2.

### 4. Газораспределительный ремень – проверка, снятие, установка и регулировка

**Внимание:** Обязательно заменяйте поврежденный газораспределительный ремень.

1. Помимо звездочки распределительного вала газораспределительный ремень вращает так же звездочки масляного и топливного насосов (4.1).

#### Проверка

2. См. Главу 2.

#### Снятие

3. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

4. Снимите верхнюю крышку газораспределительного ремня.

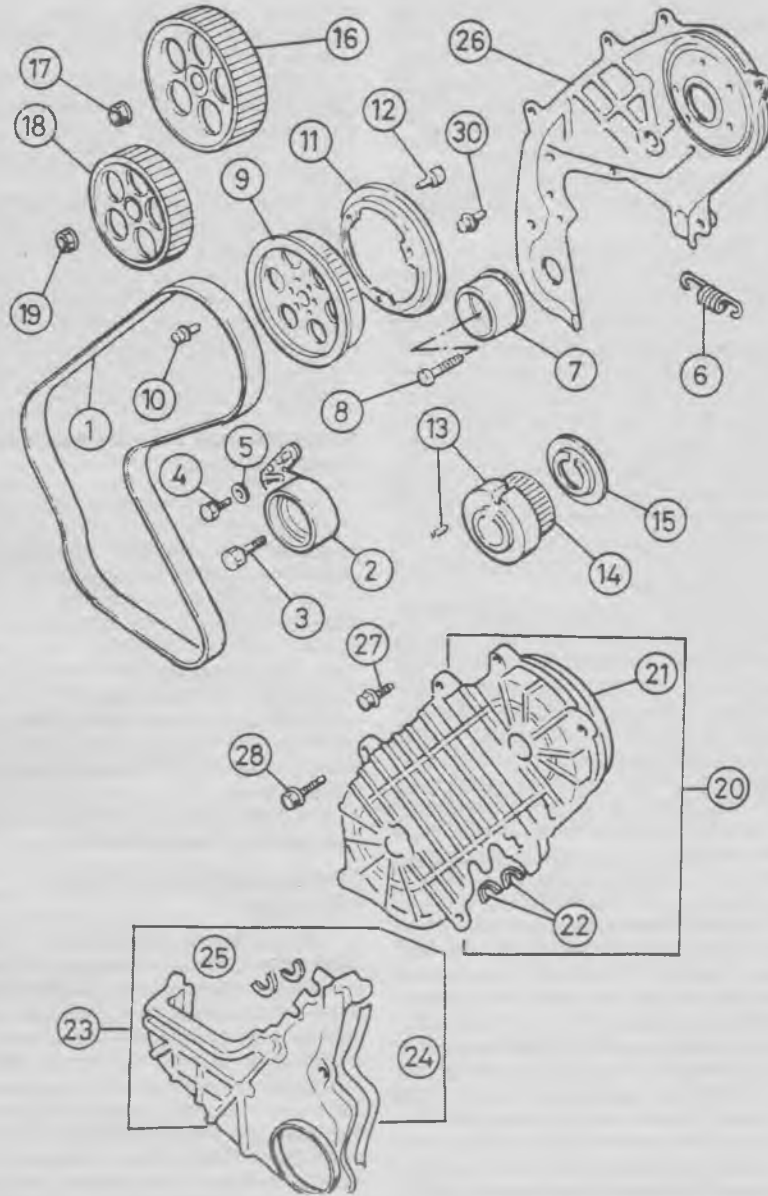
5. Установите под двигатель домкрат и слегка приподнимите двигатель.

6. Снимите правую опору двигателя.

7. Выкрутите верхний и нижний клиновые болты насоса системы гидроусиления рулевого управления и сдвиньте насос в сторону двигателя. Снимите клиновидный ремень со шкивов коленчатого вала, водяного насоса и насоса системы гидроусиления руля.

8. Ослабьте регулировочный и крепежные болты генератора и сдвиньте его в сторону двигателя. Снимите клиновидный ремень со шкивов коленчатого вала, водяного насоса и генератора.

9. Поверните коленчатый вал по часовой стрелке так, чтобы синхронизационная метка шкива коленчатого вала совместится с соответствующим указателем на блоке цилиндров (4.9). Затем



#### 4.1 Газораспределительный ремень

1. Газораспределительный ремень

2. Шкив натяжителя

3. Болт

4. Болт

5. Шайба

6. Пружина натяжителя

7. Промежуточный шкив

8. Болт

9. Звездочка распределительного вала

10. Болт

11. Фланец звездочки

12. Винт

13. Звездочка коленчатого вала

14. Штифт

15. Фланец

16. Звездочка топливного насоса

17. Гайка

18. Звездочка масляного насоса

19. Гайка

20. Верхняя передняя крышка распределительного вала

21. Прокладка крышки

22. Прокладка крышки

23. Нижняя передняя крышка газораспределительного ремня

24. Прокладка крышки

25. Прокладка крышки

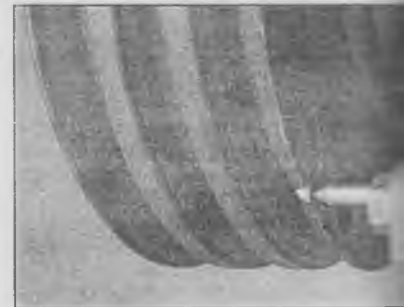
26. Задняя крышка приводного ремня

27. Болт

28. Винт

29. Винт

30. Винт



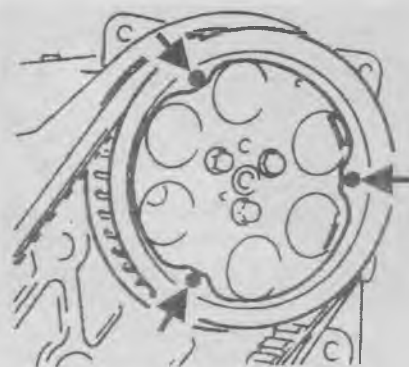
4.9 Совместите синхронизационную метку шкива коленчатого вала с соответствующим указателем на блоке цилиндров



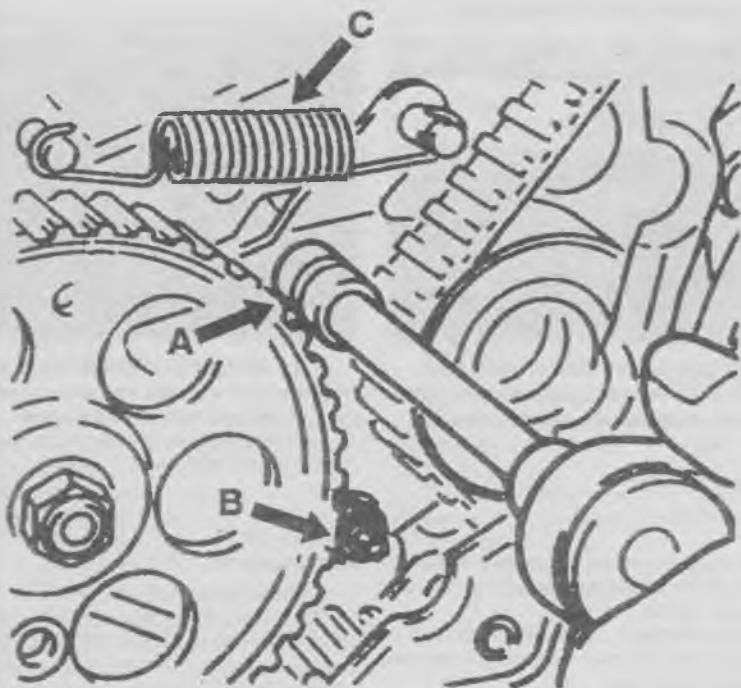
4.10а Вставьте блокировочный болт (указан стрелкой) в отверстие звездочки распределительного вала



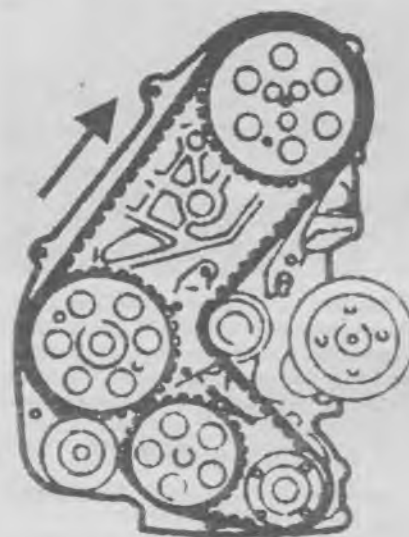
4.10б Вставьте блокировочный болт в отверстие звездочки топливного насоса



4.15 Выкрутите винты (указаны стрелками) фланца звездочки распределительного вала



4.13 Ослабьте крепежные болты (А и В) шкива натяжителя и снимите пружину (С)



4.16 Установите газораспределительный ремень  
Стрелка указывает направление вращения ремня

19. Установите оставшиеся детали.

лезом, Вы установили поршень N1 в БМТ.

10. Проверьте, чтобы блокировочные отверстия звездочек распределительного вала и топливного насоса были совмещены с соответствующими им отверстиями в блоке цилиндров. Вставьте в

отверстия блокировочные болты (4.10а,4.10б).

11. Отметьте правильное установочное положение шкива коленчатого вала, выкрутите болты и снимите шкив.

12. Снимите нижнюю крышку газораспределительного ремня.

13. Ослабьте болты натяжителя и снимите пружину натяжителя (4.13).

14. Сделайте на ремне метку, указывающую направление его вращения.

15. Выкрутите болты фланца звездочки распределительного вала (4.15). Снимите ремень со звездочек.

#### Установка и регулировка

16. Наденьте ремень на звездочки (4.16). Установите фланец звездочки распределительного вала.

17. Достаньте блокировочные болты звездочек распределительного вала и топливного насоса.

18. Установите пружину натяжителя, проверьте, как функционирует натяжитель, и затяните его болты (4.18).



4.18 Установите пружину натяжителя и проверьте, как функционирует натяжитель.

## 5. Газораспределение – проверка и регулировка

### Проверка

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Чтобы получить свободный доступ к крышке газораспределительного ремня снимите кожух воздушного фильтра. Отсоедините от крышки, закрепленные на ней провода.

3. Снимите верхнюю часть крышки.

4. Установите поршень N1 в БМТ, совместив синхронизационную метку шкива коленчатого вала с соответствующим указателем на блоке цилиндров.

5. Если газораспределение отрегулировано правильно, отверстия блокировочных болтов в звездочках распределительного вала и топливного насоса должны совпадать с соответствующими им отверстиями в блоке цилиндров.

### Регулировка

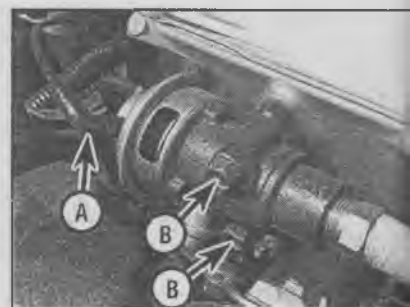
6. Если отверстия в звездочках и в блоке цилиндров не совпадают, то газо-



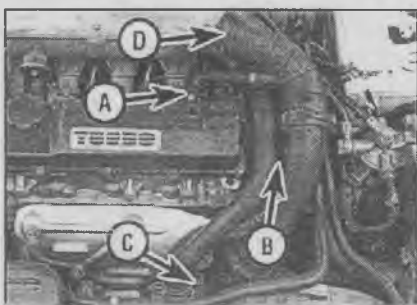
**7.4** Выкрутите крепежные болты (А), снимите зажим шланга (В) и отсоедините глушитель от камеры повышенного давления



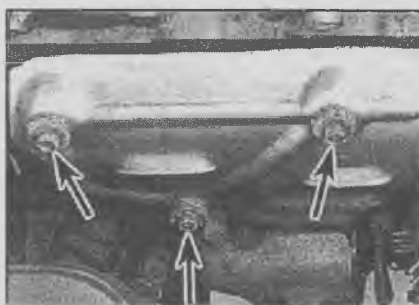
**7.5а** Выкрутите болты (указаны стрелками), крепящие фланец трубки клапана системы рециркуляции к выпускному коллектору.



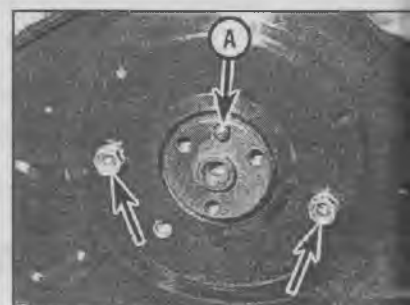
**7.5б** Отсоедините вакуумную трубку (А) от клапана и выкрутите крепежные болты клапана (В)



**7.6** Зажим вентиляционной трубки головки цилиндров (А), опорный кронштейн центральной части шланга (В), зажим соединения шланга с турбонагнетателем (С) и зажим соединения шланга с камерой повышенного давления (D)



**7.11** Выкрутите болты (указаны стрелками) теплоизолирующего щитка выпускного коллектора



**7.17** Выкрутите болты (указаны стрелками) задней крышки газораспределительного ремня

А – Установочный штифт звездочки газораспределительного вала

распределение необходимо отрегулировать.

7. Установите под двигатель домкрат, и слегка приподнимите двигатель.

8. Снимите правую опору двигателя.

9. Ослабьте болты шкива натяжителя газораспределительного ремня и снимите пружину натяжителя.

10. Снимите фланец звездочки газораспределительного вала и снимите газораспределительный ремень со звездочек.

11. Совместите отверстия блокировочных болтов в звездочках распределительного вала и топливного насоса с соответствующими им отверстиями в блоке цилиндров и вставьте болты. Синхронизационные метки шкива коленчатого вала должны быть так же совмещены.



**7.18** Выкрутите крепежные болты (указаны стрелками) кожуха термостата

12. Наденьте газораспределительный ремень на звездочки и достаньте блокировочные болты.

13. Установите оставшиеся детали и проверьте, правильно ли отрегулировано газораспределение.

## 6. Зазоры клапанов – проверка и регулировка

См. Раздел 6, Главу ЗГ

## 7. Головка цилиндров – снятие и установка

### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Слейте охлаждающую жидкость.

3. Снимите газораспределительный ремень.

### Двигатель 15D

4. Отсоедините глушитель от камеры повышенного давления (7.4).

5. Отсоедините клапан системы рециркуляции выхлопных газов от впускного и выпускного коллекторов (7.5а, 7.5б).

### Двигатель 15DT

6. Снимите шланг, соединяющий камеру повышенного давления с турбонагнетателем (7.6).

7. Снимите шланг, соединяющий турбонагнетатель и впускной коллектор.

## Все модели

8. Снимите впускной коллектор.

9. При необходимости выкрутите болты кронштейна насоса системы гидросиления рулевого управления и сдвиньте насос в сторону от двигателя.

## Двигатель 15D

10. Отсоедините выпускную трубку от выпускного коллектора.

## Двигатель 15DT

11. Снимите теплоизолирующий щиток выпускного коллектора (7.11).

12. Отсоедините выпускную трубку от турбонагнетателя.

13. Снимите турбонагнетатель с блока цилиндров.

## Все модели

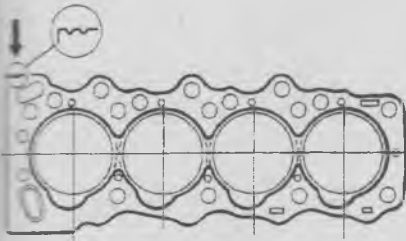
14. Выкрутите крепежный болт термостата, предназначенного для измерения уровня масла.

15. Выкрутите болты и отсоедините впускной коллектор от головки цилиндров. Снимите прокладку коллектора.

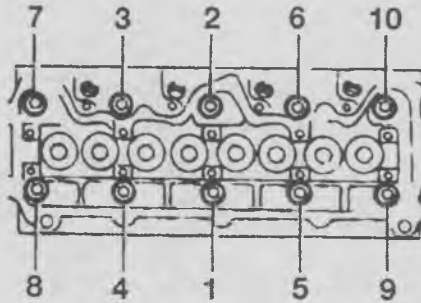
16. Снимите звездочку распределительного вала.

17. Снимите заднюю крышку газораспределительного ремня (7.17).

18. Выкрутите крепежные болты кожуха термостата и снимите кожух головки цилиндров, не отсоединяя шлангов (7.18).



**7.26** Толщина прокладки определяется по количеству вырезов в углу прокладки (указаны стрелкой)



**7.28а** Последовательность затягивания болтов головки цилиндров



**7.28б** Дотяните болты головки на необходимый угол



**7.29** Установите прокладку в канавку крышки головки цилиндров

19. Отсоедините шланг охлаждающей жидкости от кожуха термостата масляного радиатора.

20. Отсоедините провод от свечи предпускового подогрева.

21. Отсоедините трубку возврата топлива от инжектора №3.

22. Почистите соединения топливных трубок системы впрыска. Отсоедините трубки от инжекторов и от топливного насоса.

23. Снимите крышку головки цилиндров.

24. Ослабьте и выкрутите болты головки в последовательности обратной последовательности затягивания. Для проведения установки Вам понадобятся новые болты.

25. Снимите головку цилиндров и прокладку головки.

**Установка**

26. Установите новую прокладку головки цилиндров (7.26). Для того, чтобы

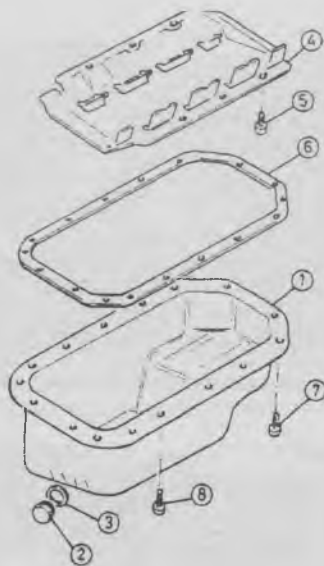


**9.4** Выкрутите два болта (указаны стрелками) нижней крышки кожуха коробки передач

правильно подобрать толщину прокладки измерьте высоту выступающей части поршня.

27. Установите поршни в среднее положение и установите головку на блок цилиндров.

28. Вставьте новые болты и затяните их в указанной последовательности до



**9.5** Масляный поддон

- 1. Поддон
- 2. Заглушка сливного отверстия
- 3. Шайба
- 4. Разделительная перегородка
- 5. Винт
- 6. Прокладка
- 7. Гайка
- 8. Болт

требуемого момента затяжки (7.28а, 7.28б).

29. Установите новую прокладку в крышку головки, установите крышку и затяните болты (7.29).

30. Установите оставшиеся детали и узлы в обратном порядке снятия.

**8. Распределительный вал – снятие и установка**

См. Раздел 8, Главу ЗГ.

**9. Масляный поддон – снятие и установка**

**Снятие**

1. Поднимите и закрепите переднюю часть автомобиля или установите автомобиль на смотровую яму.

2. Выкрутите заглушку сливного отверстия масляного поддона и слейте моторное масло в подходящую для этого емкость.

3. Отсоедините переднюю секцию выпускной трубы, чтобы она не мешала снятию масляного поддона.

4. Снимите крышку нижней части кожуха коробки передач, чтобы получить доступ к двум гайкам, расположенным слева (9.4).

5. Выкрутите болты и скрутите гайки поддона. Снимите поддон (9.5).

**Установка**

6. Тщательно очистите внутреннюю поверхность поддона и стыкующиеся поверхности поддона и блока цилиндров.

7. Нанесите герметик (GM 1503294) в указанные на рисунке области (9.7).

8. Установите новую прокладку поддона и сам поддон. Затяните болты и гайки поддона.

**10. Масляный насос – снятие и установка**

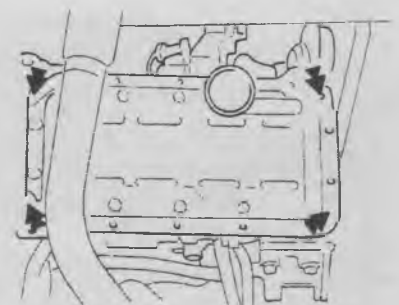
См. Раздел 10, Главу ЗГ.

**11. Редукционный клапан масляного насоса – снятие, проверка и установка**

См. Раздел 11, Главу ЗГ.

**12. Масляный радиатор – снятие и установка**

См. Раздел 12, Главу ЗГ.



**9.7** Нанесите герметик в указанные области

### 13. Термостат масляного радиатора – снятие, проверка и установка

См. Раздел 13, Главу ЗГ.

### 14. Водяной насос – снятие и установка

См. Раздел 14, Главу ЗГ.

### 15. Термостат системы охлаждения двигателя – снятие, проверка и установка

См. Раздел 15, Главу ЗГ.

### 16. Поршни и шатуны – снятие и установка

См. Раздел 16, Главу ЗГ.

### 17. Маховик – снятие и установка

См. Раздел 17, Главу ЗГ.

### 18. Сальники – замена

См. Раздел 18, Главу ЗГ.

### 19. Крепления двигателя и коробки передач – замена

1. Если амортизаторы опор двигателя изнашивались или повреждены, их необходимо заменить. Для того, чтобы снять опору двигателя, слегка приподнимите его на домкрате или на подъемнике (19.1а, 19.1б, 19.1в, 19.1г, 19.1д, 19.1е).

2. После завершения установки, опустите двигатель.

### 20. Двигатель и коробка передач – метод снятия

Двигатель и коробка передач снимаются вместе

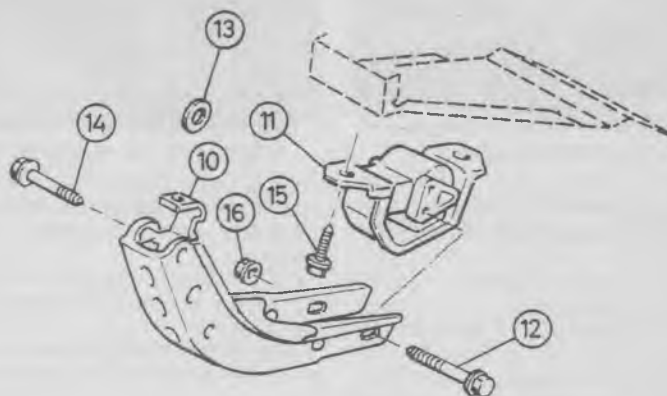
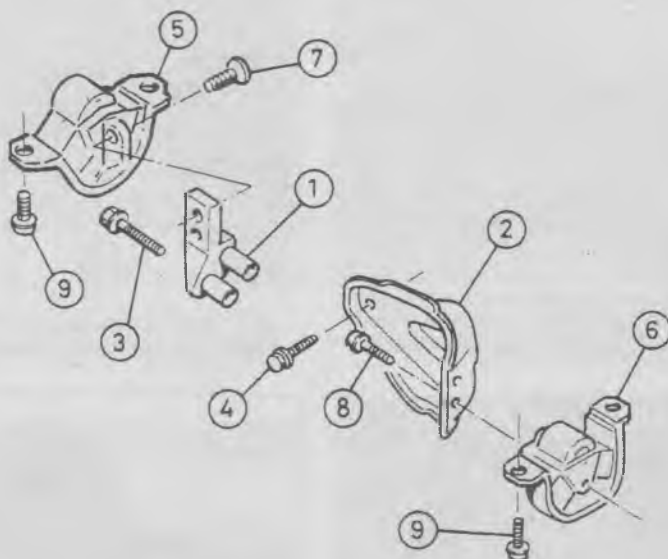
### 21. Двигатель и коробка передач – снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Слейте охлаждающую жидкость.

3. Снимите кожух воздушного фильтра.

4. Закройте ребра радиатора листом фанеры, чтобы не повредить их во время снятия двигателя (21.4).



#### 19.1а Крепления двигателя и коробки передач

1. Кронштейн правой опоры	6. Левая опора	12. Винт
2. Кронштейн левой опоры	7. Винт	13. Шайба
3. Винт	8. Винт	14. Винт
4. Винт	9. Винт	15. Винт
5. Правая опора	10. Кронштейн задней опоры	16. Гайка
	11. Задняя опора	

5. Снимите трубку, соединяющую серво тормоз и вакуумный насос (21.5).

6. Выкрутите болты и снимите кронштейн насоса системы гидроусиления тормозов. Сдвиньте насос в сторону, стараясь не повредить шланги (21.6).

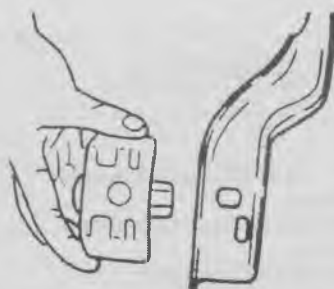
7. Снимите шланг, соединяющий жух термостата и радиатор.

8. Отсоедините два шланга от обогревателя (21.8).

9. Разъедините разъемы проводов прилегающих к кожуху термостата



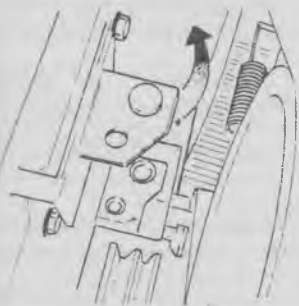
19.1б Снимите кронштейн левой опоры вместе с опорой (болты указаны стрелками)



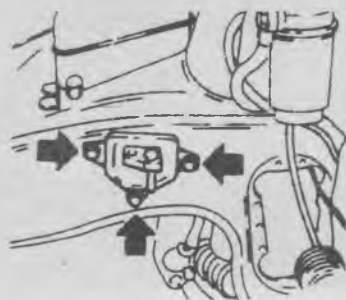
19.1в Отсоедините опору от кронштейна



19.1г Выкрутите болты (указаны стрелками) задней опоры двигателя



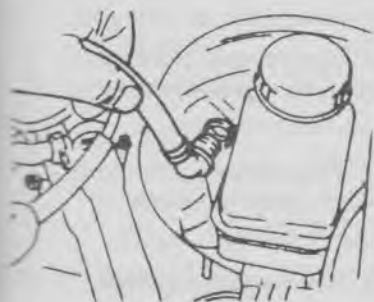
19.1д Отсоедините правую опору двигателя от кронштейна и опустите двигатель



19.1е Выкрутите болты опоры и снимите ее



21.4 Закройте ребра радиатора листом фанеры



21.5 Отсоедините трубку от серво-тормоза



21.6 Отсоедините кронштейн насоса системы гидроусиления руля от двигателя



21.8 Отсоедините два шланга (указаны стрелками) от трубок обогревателя

10. Отсоедините вентиляционную трубку от кожуха термостата (21.10).

11. Снимите зажим одометра и отсоедините тросик спидометра от коробки передач (21.11а, 21.11б).

12. В двигателях 15D снимите глушитель с камеры повышенного давления.

13. Отсоедините внешнюю оболочку тросика сцепления от кронштейна на коробке передач и отсоедините тросик от управляющего рычага (21.13).

14. Отсоедините провод от выключателя света фонарей заднего хода (21.14).

15. Отсоедините тросик дроссельной заслонки от топливного насоса.

16. Отсоедините рычаг переключения передач от переключающего штока (21.16).

17. Отсоедините провода от датчика температуры охлаждающей жидкости и выключателя сигнальной лампы давления масла (21.17а, 21.17б).

18. Если топливный фильтр оснащен обогревателем, отсоедините от обогревателя провод (21.18).

19. Отсоедините трубку подачи топлива от топливного фильтра.

20. Отсоедините трубку возврата топлива от топливного насоса.

21. Снимите генератор и кронштейн генератора.

22. Отсоедините трубки и провода от крышки газораспределительного ремня.

23. Отсоедините все провода, расположенные в задней части впускного коллектора.

24. Проверьте, чтобы от двигателя были отсоединены все шланги и провода.



21.9 Разъедините разъемы проводов, расположенных рядом с термостатом



21.10 Отсоедините вентиляционный шланг от кожуха термостата



21.11а Отсоедините зажим одометра



21.11б Отсоедините тросик спидометра от коробки передач



21.13 Отсоедините тросик сцепления от управляющего рычага



**21.14** Отсоедините провод от выключателя (указан стрелкой) огней фонарей заднего хода



**21.17а** Отсоедините провод от датчика температуры охлаждающей жидкости (указан стрелкой)

25. Поднимите и закрепите переднюю часть автомобиля (21.25). Снимите передние колеса.

26. Закрепите двигатель на подъемнике.

27. Отсоедините провода от стартера.



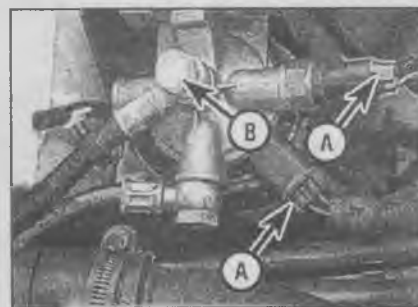
**21.16** Ослабьте болт соединения рычажного механизма (указан стрелкой)



**21.17б** Отсоедините провод от выключателя сигнальной лампы давления масла

28. Отсоедините провод заземления, распложенный в левой части двигателя (21.28).

29. Снимите рожек звукового сигнала.



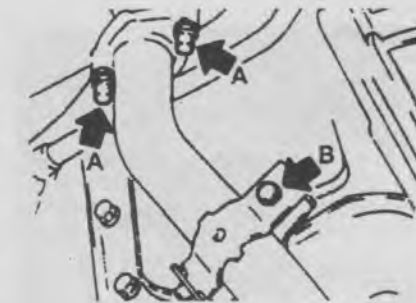
**21.18** Отсоедините провода (А) от нагревательного элемента топливного насоса. Трубка подачи топлива (В)



**21.30** Отсоедините провод от электромагнитного клапана топливного насоса



**21.25** Поднимите и закрепите переднюю часть автомобиля



**21.31а** Отсоедините выпускную трубу от коллектора (А) и выкрутите болт кронштейна (В)

30. Отсоедините провод от электромагнитного клапана топливного насоса (21.30).

31. В двигателях 15D отсоедините выпускную трубу от коллектора. Выкрутите болты кронштейна (21.31а) и снимите переднюю секцию выпускной трубы. Отсоедините кронштейн от блока цилиндров (21.31б).

32. В двигателях 15DT отсоедините выпускную трубу от турбоагрегата. Снимите переднюю секцию трубы.

33. Отсоедините ведущие полуоси коробки передач и подвесьте полуоси проволокой или на веревке.

34. Выкрутите болты опор двигателя.

35. Аккуратно опустите двигатель и коробку передач на домкрат и достаньте блок из-под автомобиля.

## 22. Двигатель и коробка передач – демонтаж

См. Раздел 22, Главу 3Г.

## 23. Переборка двигателя – общая информация

См. Раздел 19, Главу 3Г.

## 24. Вспомогательные элементы – снятие

См. Раздел 24, Главу 3Г.

## 25. Двигатель – переборка

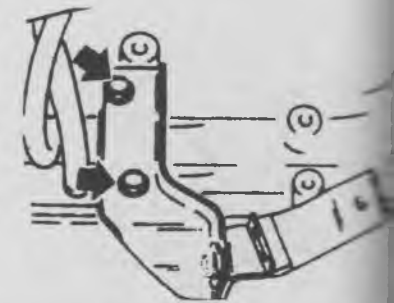
См. Раздел 25, Главу 3Г.

## 26. Масляный насос – переборка

См. Раздел 26, Главу 3Г.



**21.28** Отсоедините провод заземления



**21.31б** Выкрутите болты (указаны стрелками), крепящие кронштейн выпускной трубы к блоку цилиндров

**27. Головка цилиндров – демонтаж и сборка**

См. Раздел 27, Главу 3Г.

**28. Головка цилиндров – осмотр и переборка**

См. Раздел 24, Главу 3Г.

**29. Головка цилиндров и поршни – удаление нагара**

См. Раздел 25, Главу 3Г.

**30. Осмотр – общая информация**

См. Раздел 30, Главу 3Г.

**31. Элементы двигателя – осмотр и замена**

См. Раздел 31, Главу 3Г.

**32. Сборка двигателя – общая информация**

См. Раздел 28, Главу 3Г.

**33. Двигатель – сборка**

1. См. Раздел 33, Главу 3Г.

**Коленчатый вал и коренные подшипники**

2. Маркировка вкладышей коренных подшипников протампована на блоке цилиндров [33:2].

**Масляный поддон и маслянозаборный патрубок**

3. В двигателях 15D и 15DT установлен цельный масляный поддон.

**Газораспределительный ремень**

4. См. Разделы 4–5.

**34. Двигатель и коробка передач – сборка**

См. Раздел 34, Главу 3Г.



**33.2 Маркировка вкладышей коренных подшипников протампована на блоке цилиндров**

**35. Двигатель и коробка передач – установка**

*Внимание:* Для проведения установки Вам понадобится два помощника.

1. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**Износ поршней**

*Двигатель автомобиля иногда сравнивают с сердцем человека. Действительно он работает постоянно, пока машина движется. Правда, такое сравнение не вполне корректно. Ведь сердце, как и всякий живой организм, непрерывно самовосстанавливается: в нем постоянно идут процессы отмирания старых клеток и замещения их новыми, молодыми. Чего никак не скажешь о неживом механизме под автомобильным двигателем. Он, несмотря на все наши старания, изнашивается практически необратимо. Однако интенсивность такого износа, ресурс двигателя до капитального ремонта, как и долговечность всего автомобиля в целом, во многом зависят от того, насколько качественно он сделан и грамотно эксплуатируется.*

Собственно подвержены износу главные детали двигателя – поршни с поршневыми кольцами, шатуны и цилиндры. Работа поршней двигателя наиболее впечатляет. Ведь, двигаясь возвратно-поступательно между верхней и нижней частями точками, они покрывают огромное расстояние. Так, при частоте вращения коленчатого вала 5000 об/мин и длине поршня в 75 мм суммарный путь поршня в минуту составляет 375 м. За час работы это расстояние будет уже 2 км 250 м, а за месяц эксплуатации по 8 часов в день, исключая выходные, поршень переместится на 460 км. При интенсивной работе автомобиля за 5 лет (а именно такую продолжительность эксплуатации автомобиля до капремонта подтверждает статистика) поршень пройдет расстояние в 24 000 км!

Итак, износ поршня и сопряженных с ним деталей неизбежен. Однако величина износа поршневых групп (поршневые кольца) до капитального ремонта двигателей различных фирм ве-

сьма отличаются друг от друга. Так, предельный износ поршней и поршневых колец двигателей Mercedes-Benz, Volkswagen, BMW, большинства американских и японских фирм наступает после пробега около 300 000 км. В то же время двигатели других, скажем, менее совершенных моделей, нуждаются в замене поршней и поршневых колец уже после 50 000 км пробега (почти в 10 раз меньше!).

В чем же тут причина? И как зависит долговечность этих деталей от условий эксплуатации? Для ответа на эти вопросы рассмотрим две типичные конструкции поршневых групп бензинового двигателя и дизеля. Напомним, прежде всего, что давление газов внутри цилиндров этих двигателей в начале рабочего хода отличается примерно в два раза. В карбюраторном двигателе или в двигателе с непосредственным впрыском бензина оно составляет 40–55 кг/см<sup>2</sup>, в дизеле – это 70–80 кг/см<sup>2</sup>. Поэтому и поршни бензинового и дизельного двигателей отличаются один от другого, хотя главные конструктивные решения у них одинаковы.

Типичный поршень карбюраторного двигателя отлит из алюминиевого сплава и покрыт снаружи слоем олова для улучшения прирабатываемости к зеркалу цилиндра. Его верхняя часть – головка – имеет меньший на 0,1 мм диаметр, чем внутренний диаметр цилиндра. Это сделано для предотвращения заклинивания головки в цилиндре при разогреве. В кольцевых канавках размещены два компрессионных и одно маслоъемное кольцо. Нижняя часть поршня – юбка – в поперечном сечении овальна, а по высоте имеет коническую форму: в верхней части – меньший диаметр, чем в нижней. Кроме того, внутри бобышек поршня с отверстиями под поршневой палец вплавлены две стальные терморегулирующие вставки. Все это сделано для предотвращения увеличения трения между юбкой и зеркалом цилиндра при нагревании поршня. Имея меньший, чем у алюминия, коэффициент теплового расширения, эти вставки стягивают юбку в направлении, перпендикулярном оси поршневого пальца.

Отверстие под поршневой палец в современных двигателях обычно смещают от оси симметрии в правую сторону двигателя. Для правильной сборки поршня с шатуном и установки их в цилиндр двигателя около отверстия бобышки имеется метка, которая должна быть обращена в сторону передней части двигателя. Такое смещение делают для уменьшения боковой составляющей силы давления газов, прижимающей поршень к одной из сторон цилиндра на такте "рабочий ход".

Шатун также должен быть правильно сориентирован в двигателе. На его передней стороне имеется отверстие для направленной струи масла на нагруженную сторону зеркала цилиндра (в некоторых двигателях это отверстие отсутствует). Вкладыши и крышка нижней головки шатуна также имеют соответствующие метки для правильной сборки. От точности изготовления поршня и верного подбора его к отверстию цилиндра существенно зависит его дальнейшая работоспособность и долговечность. Ведущие автомобилестроительные фирмы применяют сегодня систему, в соответствии с которой поршни по наружному диаметру разбиты обычно на пять или шесть классов через 0,01 мм. Кроме того, они разбиты на 3–4 категории через 0,004 мм в соответствии с диаметром отверстия под поршневой палец. Цилиндры двигателя также имеют подобное же разделение на пять классов. Такая система позволяет наиболее точно подобрать поршень соответствующего класса к лю-



бому, даже изношенному цилиндру, и палец нужной категории к отверстию в бобышках и к шатуну. Для капитального ремонта двигателей, заключающемся обычно в расточке цилиндров, фирмы выпускают ремонтные поршни увеличенных размеров.

Поршень современного дизеля рассматривается в восприятии более высоких давлений, поэтому он имеет большую толщину днища и бобышек. Кроме того, конструкция поршня дизеля несколько отличается от рассмотренной ранее. Главное отличие — это размещение камеры сгорания непосредственно в головке поршня. Поскольку сгорание происходит при нахождении поршня вблизи верхней мертвой точки, горячие газы сильнее нагревают головку поршня, а стенки верхней части цилиндра нагреваются относительно меньше, чем в бензиновых двигателях. Для надежного уплотнения поршня в цилиндре на его наружной поверхности сделаны пять канавок под поршневые кольца. В трех верхних канавках установлены компрессионные кольца. В нижних канавках размещены два маслосъемных кольца. Многие фирмы изготавливают компрессионные кольца прямоугольного сечения, практически ничем не отличающиеся от колец бензиновых двигателей. Однако более прогрессивной, хотя и более дорогой, является конструкция с конусной верхней рабочей поверхностью. Угол наклона образующей конуса у таких колец делают обычно  $10^\circ$ . Применение конусных колец обеспечивает некоторое увеличение их долговечности, поскольку на такте "рабочий ход" составляющая силы давления газов на конусную поверхность кольца дополнительно прижимает его к зеркалу цилиндра. Особенностью обслуживания и ремонта поршней с конусными компрессионными кольцами является точный контроль зазоров. Зазоры между канавкой и маслосъемными кольцами контролируют так же, как и в бензиновых двигателях.

Силы трения между поверхностями юбки поршня и зеркала цилиндра у дизелей выше, чем в бензиновых двигателях. Для увеличения долговечности на поверхность юбки поршней в современных фирмах наносят слой специального коллоидно-графитового покрытия. Оно намного улучшает прирабатываемость поршня к цилиндру и удлиняет срок его работы до капитального ремонта. Подобную же обработку трущихся поверхностей поршней применяют сегодня и на бензиновых двигателях.

Кроме износа поверхностей юбки, изнашиваются также канавки под компрессионные кольца поршня. Кроме того, изнашивается канавка под маслосъемное кольцо, хотя такой износ обычно куда меньше. При износе канавок кольца

начинают все более интенсивно перемещаться вниз и вверх по высоте канавки, и все более ощутимым становится так называемое насосное действие колец. Это проявляется во все более увеличивающемся расходе картерного масла двигателя. Попадая в камеру сгорания, оно сгорает там, образуя сизый дым, выходящий из выхлопной трубы автомобиля. При значительном износе канавок замена колец на новые мало улучшает ситуацию. Наступает объективная необходимость в замене всей поршневой группы с весьма желательной расточкой цилиндров на ремонтный размер. Все описанные виды износа — это естественный и, к сожалению, неотвратимый процесс.

### Справка

С естественным износом двигателя можно успешно бороться, продлевая его работоспособность. Америк тут открывать не следует. Просто нужно скрупулезно выполнять требования по эксплуатации автомобиля, пользоваться качественным маслом и масляными фильтрами, грамотно регулировать топливную аппаратуру. Хорошие результаты дает применение качественных модификаторов масла и топлива, препаратов, изменяющих микроструктуру поверхностных слоев трения двигателей.

Наряду с этим износ двигателя, как и всего автомобиля в целом, во многом зависит от водителя, от его квалификации и технической грамотности. Ведь не зря же автомобили одной и той же марки у одних водителей служат долго и безотказно, у других — ремонтируются чуть ли не каждую неделю. Опытный водитель почти никогда не допускает работы двигателя с перегрузкой, а тем более — детонацией. Он постоянно слушает, как работает его двигатель, и немедленно реагирует на перегрузку, сопровождаемую гулким, низкочастотным звуком на пониженной частоте вращения коленчатого вала. Режим разгона автомобиля также сопровождается повышенным износом двигателя. Здесь напрашивается аналогия с лошадей и наездником: заботливый хозяин не будет без особой нужды хлестать своего четвероногого друга, заставляя его бежать с места в карьер, особенно когда лошадь еще не разогрелась. Конечно, в критических ситуациях водитель может себе позволить лихо, предельно резко разогнать автомобиль. Но если такой крутой стиль езды входит в привычку, ремонт двигателя у такого лихача наверняка обеспечен вдвое раньше, чем это предусмотрено техническими условиями.

Зачастую наблюдается и другой, не предусмотренный никакими инструкциями вид износа. Это аварийная поломка шатунно-поршневой группы и, прежде

всего, колец и перемычек кольцевых канавок поршня. В бензиновых двигателях это связано прежде всего с детонацией. Напомним, что детонация — это взрывоподобное сгорание горючей смеси в цилиндре, сопровождаемое скачкообразным повышением давления в камере сгорания. Это равносильно резкому удару увесистой кувалдой по неподвижному поршню и кольцам. Детали, естественно, не рассчитаны на нагрузку и могут поломаться, повредив заточенными осколками зеркало цилиндра. Причин детонации несколько. Одной из главных из них — это работа двигателя на бензине с более низким, чем это предусмотрено техническими условиями, октановым числом, а также перегрев работы на богатой горючей смеси. Опытный водитель обязан слышать детонационные стуки при работе двигателя и немедленно уменьшать подачу топлива при разгоне, а затем устранить причину детонации. Звук детонации — это высокочастотные металлические щелчки, сопровождающиеся по частоте с оборотами коленчатого вала. Они могут быть еле слышны на фоне других звуков работающего двигателя, особенно — при слегка раннем зажигании, и пропадать при совсем незначительном уменьшении подачи топлива (газа). Такая еле заметная детонация свидетельствует о правильно отрегулированном угле опережения зажигания, но бывает и так, что детонационные стуки появляются сразу же при нажатии на педаль газа, что, конечно же, недопустимо, и продолжать движение в таком режиме равносильно разбиванию молотком внутренностей двигателя.

Дизельные двигатели не столь чувствительны к изменению состава горючего топлива, хотя и в них случаются неприятности, ведущие к повышенному износу деталей кривошипно-шатунной группы. Это, прежде всего, перегрев двигателя и связанное с ним уменьшение вязкости масла, особенно, если оно невысокого качества. Повышенный износ может быть следствием и неправильной регулировки насоса высокого давления, и ухудшения распыления топлива в камерах сгорания из-за нарушения работы форсунок. И, конечно, многое зависит от самого водителя.

Итак, из всего вышесказанного можно сделать такие обобщенные выводы. Долговечность вашего автомобиля равно как и всего транспортного средства в целом, зависит от двух факторов: от качества изготовления, за которое ответственна фирма-производитель, и от уровня технической эксплуатации, за который, в конечном счете, ответственен водитель. Об этом нужно помнить при покупке автомобиля, так и при подготовке и обучении водителей.

Часть Б

# Переборка двигателей 16D и 16DA

## Технические характеристики

### Общие

Тип двигателя	Четырехцилиндровый, четырехтактный двигатель, с одним распределительным валом верхнего расположения, не прямым впрыском и компрессионным воспламенением.	
Маркировка:		
1982-1985	16D	
с 1986	16DA	
Диаметр цилиндра	80,00 мм	
Высота поршня	79,50 мм	
Объем	1598 см <sup>3</sup>	
Последовательность работы цилиндров	1-3-4-2 (цилиндр N1 расположен со стороны шкива)	
Коэффициент сжатия	23:1	
Максимальная мощность	4600 об/мин	
Максимальный вращающий момент:		
16D	96 Н.м. @ 2400 об/мин	
16DA	95 Н.м. @ 2400 об/мин	
Тип распределительного ремня		
Напряжение ремня (измерено при помощи инструмента KM-510-A):		
Новый ремень, двигатель разогрет	9,0	
Новый ремень, двигатель холодный	6,5	
Использованный ремень, двигатель разогрет	8,0	
Использованный ремень, двигатель холодный	4,0	
Проверка цилиндров		
Распределение толкателя прокладки:	Толщина	Маркировка
Выступ поршня до 0,13 мм	1,3 мм	Нет
Выступ поршня 0,13-0,85 мм	1,4 мм	Один вырез
Выступ поршня более 0,85 мм	1,5 мм	Два выреза
Проверка зазоров клапанов	Осуществляется автоматически гидравлическими толкателями	

Ширина седла клапана в головке цилиндров:	
Впускного	1,3-2,0 мм
Выпускного	1,3-2,6 мм
Люфт штока клапана в направляющей втулке:	
Впускного клапана	0,015-0,047 мм
Выпускного клапана	0,030-0,062 мм
Углубление головки клапана	0,25-0,75 мм
Выступ вихрекамеры	0,00-0,04 мм
Шлифовка стыкующейся поверхности	0,025 мм максимум
Высота головки цилиндров:	
Максимальная	106,10 мм
Минимальная	105,75 мм
Деформация стыкующихся поверхностей	0,15 мм максимум
Клапаны	
Длина клапана	123,25 мм
Диаметр головки клапана:	
Впускного	36 мм
Выпускного	32 мм
Диаметр штока клапана (номинальный):	
Впускного	7,970-7,985 мм
Выпускного	7,955-7,970 мм
Внутренний диаметр направляющей втулки клапана (номинальный)	8,000-8,017 мм
Диаметр штока клапана после растачивания втулки:	
Маркировка 1	+0,075 мм
Маркировка 2	+0,150 мм
Маркировка A (впускного клапана) или K (выпускного клапана)	+0,250 мм
Угол фаски клапана в головке цилиндров	44°
Распределительный вал и подшипники	
Диаметр шейки подшипника (номинальный):	
N1	42,455-42,470 мм
N2	42,705-42,720 мм
N3	42,955-42,970 мм
N4	43,205-43,220 мм
N5	43,455-43,470 мм
Диаметр подшипника (номинальный):	
N1	42,500-42,525 мм
N2	42,750-42,775 мм
N3	43,000-43,025 мм
N4	43,250-43,275 мм

N5	43,500-43,525 мм
Диаметры шеек и подшипников после обработки	-0,1 мм
Маркировка распределительного вала:	
Буквенная	B
Цветовая - стандартный вал	нет
Цветовая - после обработки	фиолетовый
Биение вала	0,03 мм максимум
Свободный ход вала	0,04-0,14 мм
Высота кулачков (впускных и выпускных клапанов)	6,12 мм

Цилиндры	Диаметр (±0,005 мм)	Маркировка
Категория 1	79,95 мм	5
	79,96 мм	6
	79,97 мм	7
Категория 2	79,98 мм	8
	79,99 мм	99
	80,00 мм	00
	80,01 мм	01
	80,02 мм	02
Категория 3	80,03 мм	03
	80,04 мм	04
	80,05 мм	05
	80,06 мм	06
	80,07 мм	07
	80,08 мм	08
	80,09 мм	09
	80,10 мм	1
Увеличенный размер (на 0,5 мм)	80,47 мм	7+0,5
	80,48 мм	8+0,5
	80,49 мм	9+0,5
	80,50 мм	0+0,5
Увеличенный размер (на 1,0 мм)	80,97 мм	7+1,0
	80,98 мм	8+1,0
	80,99 мм	9+1,0
	81,00 мм	0+1,0
Овальность и конусность цилиндра	0,013 мм максимум	

Поршни	
Производитель	Mahle или Alcan
Маркировка производителя:	
Mahle	m
Alcan	D

Диаметр:		
Mahle	на 0,030 мм меньше чем диаметр цилиндра	
Alcan	на 0,020 мм меньше чем диаметр цилиндра	
Маркировка по категориям	соответствует маркировке цилиндров	
Выступ поршня в верхней мертвой точке (используется для определения толщины прокладки головки цилиндров)	0,65-0,95 мм	
Монтажный зазор:		
Mahle	0,020-0,040 мм	
Alcan	0,015-0,035 мм	
Поршневые кольца		
Толщина:		
Компрессионные кольца	1,978-1,990 мм	
Маслосъемное кольцо	2,975-3,010 мм	
Концевой зазор	0,2-0,4 мм	
Зазор между поршневым кольцом и боковой поверхностью канавки кольца	Не определен	
Смещение концевых зазоров колец относительно друг друга	180°	
Поршневые пальцы		
Длина	64,7-65,0 мм	
Диаметр	25,995-26,000 мм	
Зазор:		
Между поршневым пальцем и поршнем	0,007-0,011 мм	
Между поршневым пальцем и шатуном	0,014-0,025 мм	
Шатуны		
Разница между соседними шатунами в весе	4 г	
Маркировка по весу:		
785 г	Черный/1	
789 г	Голубой/2	
793 г	Зеленый/3	
797 г	Желтый/4	
807 г	Белый/5	
805 г	Серый/6	
Свободный ход на коленчатом вале		
	0,07-0,24 мм	
Коленчатый вал и подшипники		
Диаметр шейки коренного подшипника:		
Номинальный	57,982-57,995 мм	
Уменьшенный размер (на 0,25)	57,732-57,745 мм	
Уменьшенный размер (на 0,50)	57,482-57,495 мм	
Диаметр шейки шатунного подшипника:		
Номинальный	48,971-48,987 мм	
Уменьшенный размер (на 0,25)	48,721-48,737 мм	
Уменьшенный размер (на 0,50)	48,471-48,487 мм	
Маркировка вкладышей подшипников - стандартный размер:	Цвет	Маркировка

Верхние вкладыши коренных подшипников, кроме среднего	Коричневый	413N или 403N
Верхний средний вкладыш коренного подшипника	Коричневый	400N или 410N
Нижние вкладыши коренных подшипников, кроме среднего	Зеленый	414N или 404N
Нижний средний вкладыш коренного подшипника	Зеленый	401N или 411N
Вкладыши шатунного подшипника	Нет	419N
Маркировка вкладышей подшипников - уменьшенный размер (0,25):	Цвет	Маркировка
Верхние вкладыши коренных подшипников, кроме среднего	Коричневый-голубой	415A или 405A
Верхний средний вкладыш коренного подшипника	Коричневый-голубой	402A или 412A
Нижние вкладыши коренных подшипников, кроме среднего	Зеленый-голубой	416A или 406A
Нижний средний вкладыш коренного подшипника	Зеленый-голубой	403A или 413A
Вкладыши шатунного подшипника	Голубой	420A
Маркировка вкладышей подшипников - уменьшенный размер (0,50):	Цвет	Маркировка
Верхние вкладыши коренных подшипников, кроме среднего	Коричневый-белый	236B или 407
Верхний средний вкладыш коренного подшипника	Коричневый-белый	238B или 414B
Нижние вкладыши коренных подшипников, кроме среднего	Зеленый-белый	237B или 408
Нижний средний вкладыш коренного подшипника	Зеленый-белый	239B или 415B
Вкладыши шатунного подшипника	Белый	421B
Овальность и конусность подшипников коленчатого вала		0,004 мм максимум
Биение вала		0,03 мм максимум
Свободный ход вала		0,07-0,30 мм
Рабочий зазор коренного подшипника		0,015-0,040 мм
Рабочий зазор шатунного подшипника		0,019-0,063 мм
Маховик		
Биение		0,5 мм максимум
Максимальный износ фрикционной поверхности		0,3 мм максимум
Система смазки		
Тип системы	Масляный поддон, подача под давлением, полнопоточный фильтр	
Тип смазки; технические характеристики	См. Главу Смазочные материалы	
Фильтр	Champion G105	

Давление масла (двигатель разогрет и работает на холостом ходу)	1,5 бар
Зазоры масляного насоса:	
Зазор между зубцами шестерен	0,1-0,2 мм
Зазор между внешней шестерней и кожухом насоса	0,03-0,10 мм
Зазор между плоскостью шестерен и плоскостью насоса	0,03-0,10 мм
Насос охлаждающей жидкости	
Тип	Центробежный насос
Привод	От коленчатого вала посредством клинообразного ремня
Термостат системы охлаждения двигателя	
Начинает открываться при	91° C
Полностью открыт при	106° C
Маркировка	91

## Моменты затяжки Н.м.

Двигатель 16D	
Болты шкива коленчатого вала	20
Центральный болт звездочки коленчатого вала	155
Болты, крепящие стартер к картеру двигателя	45
Болт звездочки распределительного вала:	
Ступень 1	75
Ступень 2 Затяните еще на 30°	
Болты крышек коренных подшипников	80
Болты крышек шатунных подшипников	50
Заглушка редукционного клапана масляного насоса	30
Болты масляного поддона	5
Болты головки цилиндров: *	
Ступень 1	25
Ступень 2	Затяните еще на 90°
Ступень 3	Затяните еще на 90°
Ступень 4	Затяните еще на 45°
Ступень 5	Затяните еще на 30°
Ступень 6	Затяните еще на 45°
Болты, крепящие вакуумный насос к крышке головки цилиндров	28
Выключатель индикаторной лампы давления масла	30
Болты, крепящие маслоотделитель системы вентиляции картера двигателя	15
Болты кронштейна правой опоры двигателя	50
Болты остальных опор двигателя	40
Заглушка сливного отверстия масляного поддона	45

водяного насоса	25
крепящие кожух термометра к головке цилиндров	15
крепящие датчик температуры охлаждающей жидкости к корпусу термостата	8
Используйте новые болты.	
Двигатели 16DA	
Центральный болт звездочки коленчатого вала	
Момент 1	130
Момент 2	Затяните еще на 45°
Маховика.*	
Момент 1	50
Момент 2	Затяните еще на 30°
Крышек коренных подшипников.*	
Момент 1	50
Момент 2	Затяните еще на 45°
Крышек шатунных подшипников.*	
Момент 1	35
Момент 2	Затяните еще на 30°
Головки цилиндров.*	
Момент 1	25
Момент 2	Затяните еще на 90°
Момент 3	Затяните еще на 90°
Момент 4	Затяните еще на 45°
Момент 5	Затяните еще на 30°
Момент 6	Затяните еще на 45°
предпускового подогрева	20
Используйте новые болты.	

**1. Метод снятия двигателя**

Вы можете снять двигатель вместе с коробкой передач, но мы рекомендуем снять двигатель отдельно.

**Демонтаж силового агрегата – методы и техника безопасности**

Если было принято решение о демонтаже двигателя для проведения капитального ремонта, или ремонта основных узлов, то надо провести определенные подготовительные мероприятия.

Крайне важно наметить место в котором будут производиться работы. Несомненно, лучшим местом является мастерская. Очень важно иметь оборудованную рабочую площадку, а также место для хранения автомобиля. Если ни мастерской, ни гаража нет, то потребуется хотя бы ровная и чистая бетонная или асфальтированная площадка.

Промывка моторного отсека и силового агрегата перед началом демонтажа позволит содержать инструмент в чистоте и постоянном рабочем состоянии.

Также понадобятся напольный подъемник или тельфер. Убедитесь в том, что эти устройства имеют запас по грузоподъемности и способны поднять двигатель с трансмиссией. Соблюдение мер

безопасности здесь играет первостепенную роль, так как подъем двигателя из автомобиля – операция потенциально опасная.

Если работы по демонтажу двигателя проводятся неопытным лицом, то необходим помощник. Проконсультируйтесь и попросите помочь лиц, имеющих опыт в таких работах. Имеется множество приемов того как попытку в одиночку выполнить демонтаж двигателя с подъемом последнего из моторного отсека заканчивались безуспешно.

Заранее спланируйте свои действия. Перед тем как начать работы возьмите напрокат или приобретите все необходимые инструменты и оборудование. К некоторым приспособлениям, обеспечивающим безопасность при демонтаже и монтаже двигателя, а также снижение трудозатрат относятся (помимо подъемника) домкрат-тележка достаточной грузоподъемности, полный набор ключей и оправок, деревянные колодки, ветошь и растворитель для уборки неизбежных луж от пролитых рабочих жидкостей двигателя. Если подъемник будет браться напрокат, то об этом договоритесь заранее, выполнив все работы, в которых этот механизм не требуется. Это позволит сэкономить деньги и время.

Имейте в виду, что значительное время вы не сможете воспользоваться автомобилем. Для выполнения некоторых работ, недоступных в домашних условиях из-за отсутствия специального оборудования, придется обратиться в мастерскую автосервиса. Эти предприятия работают по графику и будет целесообразным проконсультироваться там до демонтажа двигателя, чтобы точно оценить затраты времени на ремонт и восстановление деталей.

Всегда при демонтаже и монтаже силового агрегата будьте очень внимательны. Необдуманные действия могут быть причиной серьезных травм. Заранее обдумывайте свои действия. Не жалейте на это времени, ибо главное – работа без травм.

**2. Переборка двигателя – общая информация**

**Капитальный ремонт двигателя – общие замечания**

Не всегда легко прийти к выводу о целесообразности полного капитального ремонта двигателя, поскольку необходимо основываться на целом ряде объективных показателей.

Большой пробег не является достаточным показателем необходимости проведения капитального ремонта, с другой стороны, малый пробег не исключает необходимость проведения капитального ремонта. Наиболее важным показателем по всей видимости является своевременность текущего технического обслуживания двигателя. При своевременной смене масла и фильтра, а также при выполнении всех других необходимых работ по обслуживанию, двигатель служит надежно на протяжении многих тысяч километров пробега. Наоборот, недостато-

чное по объему или несвоевременное техническое обслуживание может явиться причиной резкого сокращения ресурса двигателя.

Повышенный расход масла указывает на износ поршневых колец, направляющих втулок клапанов и маслосъемных колпачков. Следует убедиться, что течи не являются причиной повышенного расхода масла, и только после этого делать вывод о непригодности поршневых колец и направляющих втулок клапанов. Чтобы определить вероятную причину неисправности, измерьте компрессию в цилиндрах двигателя.

Для определения объема предстоящих работ проверьте компрессию в цилиндрах двигателя. Проведите также испытания с помощью вакуумметра и определите характер показаний этого прибора.

Проверьте давление масла манометром, ввернутым на место датчика давления масла и сравните результат проверки с нормативным значением. Если давление масла низкое, то причиной может быть износ коренных и шатунных подшипников или деталей масляного насоса.

Потеря мощности, "провалы" в работе двигателя, детонация или металлические стуки, повышенный шум от газораспределительного механизма, повышенный расход топлива указывают на необходимость проведения капитального ремонта, особенно, если все эти признаки ненормальной работы проявляются одновременно. Если выполнение всех регулировок не приводит к улучшению, то единственным средством устранения ненормальной работы двигателя является капитальный ремонт. Капитальный ремонт заключается в восстановлении деталей двигателя до состояния, указанного в технических данных для нового двигателя. При проведении капитального ремонта заменяются поршни и поршневые кольца, растачиваются или хонингуются цилиндры. После ремонта цилиндров, который выполняется в специализированной мастерской, требуется установка ремонтных поршней. Шатунные и коренные вкладыши коленвала, а также крышки опорных шеек распредвала также подлежат замене, при необходимости следует шлифовать шейки коленвала до восстановления нормальных зазоров с шатунными и коренными вкладышами. Как правило, ремонту подлежат и клапаны, так как их состояние на момент ремонта как правило не совсем удовлетворительное. Во время капитального ремонта двигателя также выполняется ремонт таких агрегатов как стартер, генератор и распределитель зажигания. В результате отремонтированный двигатель должен обладать качествами нового агрегата и выдерживать значительный пробег без отказов.

**Замечание.** При капитальном ремонте следует заменить такие важные детали системы охлаждения как шланги, ремни привода, термостат и насос охлаждающей жидкости. Радиатор надо обследовать на герметичность и чистоту вну-

тренных каналов. Если вы купили ремонтный двигатель, или блок цилиндров неполной комплектации, то некоторые поставщики не дают гарантии на эксплуатацию этих агрегатов без качественной промывки радиатора. При капитальном ремонте двигателя также рекомендуется заменить масляный насос.

Перед началом капитального ремонта двигателя ознакомьтесь с описанием соответствующих процедур, чтобы сложилось впечатление от предстоящего объема работ и требований к ним. При соблюдении всех норм и правил, при наличии всех необходимых инструментов и приспособлений, капитальный ремонт выполнить несложно, однако потребуются значительные затраты времени. Ориентировочно понадобится не меньше двух недель, особенно если для ремонта и восстановления деталей придется обратиться в специализированную мастерскую. Проверьте наличие запасных частей и заранее позаботьтесь о приобретении необходимых специальных инструментов и оборудования. Почти все работы могут быть выполнены с помощью стандартного набора инструментов, хотя для проверки и определения пригодности тех или иных деталей понадобятся точные измерительные приборы. Зачастую проверку состояния деталей выполняют в специализированных мастерских, в которых также получают рекомендации по замене или восстановлению тех или иных деталей.

**Замечание.** Обращаться в мастерские автосервиса следует только после полной разборки двигателя и проверки состояния всех деталей, особенно блока цилиндров, чтобы решить какие именно операции по обслуживанию и ремонту будут выполняться в мастерских.

Так как состояние блока цилиндров является определяющим фактором принятия решения о дальнейшем его ремонте или о покупке нового (или ремонтного) блока цилиндров, то покупать запасные части или выполнять операции по механической обработке сопутствующих деталей следует только после тщательной проверки его технического состояния. Примите за правило, что истинной ценой ремонта является время, — тогда не придется платить за установку изношенных или восстановленных деталей.

В заключение отметим, что сборку любых агрегатов следует выполнять со всей тщательностью в чистом помещении, чтобы избежать дальнейших отказов отремонтированного двигателя и обеспечить его надежную работу.

### Диагностика двигателя с помощью вакуумметра

Измерение разрежения является надежным и сравнительно дешевым способом диагностики двигателя. По показаниям вакуумметра можно получить представление о состоянии поршневой группы, о герметичности прокладок головки блока цилиндров, всасывающего и выпускного коллекторов, правильности регулировок системы питания двигателя

и выпуска отработанных газов, пропускной способности отработанных газов, состоянии клапанов (их залипании или прогорании) и пружин клапанов, а также проверить правильность регулировки момента зажигания и сохранения фаз газораспределения при работе двигателя.

К сожалению, показания вакуумметра сложно интерпретировать и результаты анализа показаний могут быть ошибочными, поэтому, вакуумную диагностику целесообразно объединить с другими методами.

Исходными факторами, по которым анализируются показания вакуумметра и делаются наиболее точные выводы о состоянии двигателя, являются абсолютное показание прибора и характер движения стрелки прибора (динамика показаний). Шкала большинства вакуумметров градуирована в мм. рт. столба. По мере нарастания разрежения (и соответственно падения давления) показание прибора увеличивается. На каждые 300 м над уровнем моря абсолютные показания вакуумметра будут отличаться примерно на 25 мм.рт.ст.

Присоедините вакуумметр прямо к всасывающему коллектору (См. фото), но не к другим отверстиям через которые создается вакуум, отделенным от коллектора каналом определенной длины (например, к отверстиям перед дроссельной заслонкой).

Перед началом испытаний полностью прогрейте двигатель. Заблокируйте колеса и поставьте автомобиль на ручной тормоз. При положении рычага переключения передач в нейтральном положении (или в положении Park на автомобилях с автоматической трансмиссией) запустите двигатель и оставьте работать на холостом ходу.

**Предупреждение.** Перед запуском двигателя тщательно проверьте состояние лопасти вентилятора (наличие на них повреждений или трещин). Во время работы двигателя не подносите руки слишком близко к вентилятору, держите прибор на достаточном удалении от вентилятора и не стойте на одной линии с вращающейся крыльчаткой.

Проверьте показание вакуумметра. На исправном двигателе вакуумметр должен показывать разрежение 430 – 560 мм.рт.ст., а стрелка прибора должна быть практически неподвижна.

Ниже следует описание характера показаний вакуумметра и методики определения состояния двигателя на их основе.

а. Слишком низкий уровень разрежения обычно указывает на негерметичность прокладки между всасывающим коллектором и камерой дроссельной заслонки, вакуумного шланга, а также на слишком позднее зажигание или на неправильный момент открытия и закрытия клапанов. Перед тем как снять крышки зубчатого ремня и проверить совмещение установочных меток проверьте установку зажигания с помощью стробоскопа и устраните все иные возможные причины, руководствуясь методиками

проверки, описанными в настоящей Главе.

б. Если показания вакуумметра на 75 – 200 мм.рт.ст. ниже нормального и являются неустойчивыми (стрелка дергается), то это указывает на течь в прокладке на входе всасывающего коллектора или на неисправность форсунки.

в. Если стрелка регулярно отклоняется на 50 – 100 мм.рт.ст., то причиной является негерметичность клапанов. Для подтверждения этого вывода проверьте компрессию в цилиндрах двигателя.

г. Стрелка нерегулярно отклоняется в сторону низких показаний, или подрагивая показывает низкое разрежение. Вероятной причиной является повышенное сопротивление движению клапанов, или перебор в работе цилиндров. Проверьте компрессию в цилиндрах и осмотрите свечи.

д. Если на холостом ходу стрелка быстро колеблется в пределах 100 мм.рт.ст., а работа двигателя сопровождается дымом из глушителя, то изношены направляющие втулки клапанов. Для проверки этого вывода надо провести испытания камер сгорания на герметичность (с накачкой воздуха). Если стрелка быстро колеблется и одновременно наблюдается увеличение оборотов двигателя, то надо проверить герметичность прокладки всасывающего коллектора, упругость пружин клапанов. Такие показания также могут быть обусловлены прогоранием клапанов и переборами в работе цилиндров (сбоями зажигания).

е. Слабые флуктуации стрелки (в пределах 20–30 мм.рт.ст. в обе стороны) указывают на неустойчивую работу зажигания. Проверьте все предусмотренные установки и регулировки, при необходимости подключите к двигателю анализатор системы зажигания.

з. При больших флуктуациях стрелки проверьте компрессию в цилиндрах, или проведите испытания на герметичность, так как причинами неисправности могут быть неработающий цилиндр, или нарушение герметичности прокладок головки цилиндров.

ж. Если показания прибора медленно меняются в широком диапазоне, то проверьте чистоту трубопроводов системы принудительной вентиляции картера, правильность регулировки горючей смеси, герметичность прокладок корпуса дроссельной заслонки, или всасывающего коллектора.

и. Резко откройте дроссельную заслонку, и когда обороты двигателя достигнут 2500 об/мин отпустите заслонку. Заслонка должна медленно возвращаться в исходное положение. Показания вакуумметра должны упасть почти до нуля, затем возрасти и превысить контрольные показания, соответствующие стационарному холостому ходу примерно на 125 мм.рт.ст., после чего разрежение должно восстановиться на прежнем уровне. Если разрежение восстанавливается медленно, а при резком открытии заслонки превышение контрольного показания отсутствует, то причиной может

зависеть износ поршневых колец. При медленном восстановлении работоспособности проверьте чистоту выпускного тракта (как правило глушителя или катализаторного конвертера). Самый простой способ такой проверки заключается в замыкании выхлопного тракта перед наблюдательным участком и в повторении испытания.

### Проверка компрессии в цилиндрах двигателя

Результаты проверки компрессии в цилиндрах двигателя позволяют судить о состоянии группы деталей в верхней части двигателя (поршней, колец, клапанов и прокладки головки блока цилиндров). Однако, уменьшение компрессии может быть обусловлено негерметичностью камер сгорания вследствие износа поршневых колец, повреждения головок клапанов и седел, прогара прокладки головки блока цилиндров.

**Замечание.** Для получения точных результатов проверки двигатель должен быть прогрет до нормальной температуры, а батарея полностью заряжена.

Начните с того, что очистите участок рядом со свечами зажигания, для чего продуйте сжатым воздухом (при отсутствии компрессора продуйте обычным автомобильным, или даже велосипедным, насосом). Это необходимо для того чтобы исключить попадание грязи в цилиндры при измерении компрессии.

Выверните свечи зажигания.

Полностью откройте дроссельную заслонку и закрепите в таком положении.

Отсоедините центральный высоковольтный провод от крышки распределителя зажигания, соедините его с массой на блоке цилиндров. Для надежности соединение с массой выполните с помощью специального закорачивающего теска провода с зажимами аллигаторного типа на обоих концах. Также не помешает удалить предохранитель электронной системы впрыска топлива на монтажном блоке, что обеспечит полное отключение электрического топливного насоса при измерении компрессии.

Вставьте измеритель компрессии в отверстие для свечи.

Включите стартер и проверните коленвал на несколько оборотов, следя за показаниями манометра измерителя компрессии. На исправном двигателе давление должно нарастать быстро. Низкое давление после первого хода поршня и медленное нарастание при последующих тактах сжатия указывает на износ поршневых колец. Если после первого хода поршня давление низкое, и при последующих тактах сжатия не возрастает, то причиной является утечка в клапанах или негерметичность прокладки головки блока цилиндров (причиной также может являться образование трещин в головке). Снижение компрессии может также быть вызвано отложениями нагара на головках клапанов. Запишите наибольшее значение компрессии.

3. Повторите процедуру измерения для остальных цилиндров, результаты сравните с нормативными данными.

ж. Через отверстие для свечи введите в каждый цилиндр немного масла для двигателя (примерно три полных шприцевых масленки), затем повторите испытание.

и. Если после введения масла компрессия повысилась, то можно сделать однозначный вывод о том, что изношены поршневые кольца. Если компрессия возрастает незначительно, то утечка происходит через клапаны, или прокладку головки блока цилиндров. Утечка через клапаны может быть вызвана прогаром седел и/или фасок клапанов, а также деформацией стержней клапанов, или образованием на них трещин.

к. Если компрессия одинаково низкая только в двух соседних цилиндрах, то наиболее вероятной причиной является прогорание прокладки между этими цилиндрами. Подтверждением этого вывода будет появление в камерах сгорания или в картере коленвала блока цилиндров следов охлаждающей жидкости.

л. Если значение компрессии в одном из цилиндров ниже на 20 процентов, чем в остальных цилиндрах и двигатель устойчиво работает на холостом ходу, то причиной может быть износ кулачка распределителя, управляющего выпускным клапаном.

м. Если значение компрессии превышает норму, то камера сгорания покрыта отложениями нагара. В данном случае головку цилиндров надо снять и удалить нагар.

н. Если компрессия во всех цилиндрах низкая, или сильно отличается для разных цилиндров, то необходимо провести испытание камер сгорания на герметичность, для чего надо обратиться в специализированную мастерскую. В результате испытаний должны быть точно установлены места утечек и дана количественная характеристика утечки.

### Капитальный ремонт двигателя – альтернативы

При самостоятельном выполнении капитального ремонта возможны различные варианты. Решение о замене блока цилиндров, шатунно-поршневой группы и коленчатого вала зависит от целого ряда факторов, из которых самым важным является состояние блока цилиндров. Другими соображениями являются стоимость ремонта, возможность доступа к оборудованию мастерских автосервиса, наличие запчастей, время, планируемое на проведение работ, а также личный опыт.

Вот некоторые из вариантов выполнения капитального ремонта.

### Приобретение отдельных запчастей

Если проверка показывает, что блок цилиндров и большинство деталей находятся в удовлетворительном состоянии и могут использоваться в дальнейшем, то наиболее целесообразным с экономической точки зрения является покупка

отдельных запчастей. Блок цилиндров, шатунно-поршневую группу и коленчатый вал следует обследовать особенно тщательно. Даже если обнаруживается незначительный износ блока цилиндров, цилиндры подлежат обязательному хонингованию.

### Блок цилиндров неполной комплектации

Блок цилиндров неполной комплектации содержит блок цилиндров с установленными кривошипно-шатунным механизмом и поршневой группой. Все сопряженные детали подобраны по размерным группам, все зазоры соответствуют нормам. На блок отдельно монтируются не входящие в состав этого ремкомплекта распределитель, клапанный механизм, головка блока цилиндров и навесные агрегаты. Затраты на механическую обработку минимальны или не требуются совсем.

### Ремонтный двигатель (блок цилиндров полной комплектации)

Поставляемый в запчасти ремонтный двигатель содержит весь комплект блока цилиндров неполной комплектации, а также масляный насос, масляный поддон, головку блока цилиндров, крышку головки блока цилиндров, распределитель, клапанный механизм, шестерни привода распределителя, зубчатый ремень и крышки ремня. Все детали установлены с высокими подшипниками, уплотнениями и прокладками. На комплект монтируются только всасывающий и выпускной коллекторы и навесные агрегаты.

Тщательно продумайте какая из альтернатив вам лучше всего подходит, перед покупкой или перед оформлением заказа на запчасти проконсультируйтесь в местной мастерской автосервиса, с поставщиками запчастей, а также со специалистами по восстановлению двигателей.

### 3. Моторное масло и масляный фильтр – замена

См. Главу 2.

### 4. Газораспределительный ремень – проверка, снятие, установка и регулировка натяжения

**Внимание:** Обязательно заменяйте поврежденный газораспределительный ремень.

1. Помимо звездочки распределительного вала газораспределительный ремень вращает так же звездочки водяного и топливного насосов.

#### Проверка

2. См. Главу 2.

#### Снятие

3. Снимите крышки газораспределительного ремня и шкив коленчатого вала.  
4. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

5. В нижней части кожуха коробки передач снимите крышку маховика и сцепления (4.5).

6. Чтобы установить поршень N1 в ВМТ, поверните коленчатый вал по часовой стрелке и совместите синхронизационную метку на звездочке топливного насоса с соответствующей меткой на кронштейне насоса (5.5).

7. Проверьте, чтобы синхронизационная метка маховика была совмещена с указателем на кожухе сцепления (4.7).

8. Снимите вакуумный насос и заблокируйте распределительный вал при помощи специального инструмента (KM-537). Если у Вас нет этого инструмента, или его невозможно установить сделайте отметки на звездочке распределительного вала и задней крышке газораспределительного ремня.

9. Выкрутите болты водяного насоса (4.9) и поверните насос, чтобы ослабить натяжение газораспределительного ремня.

10. Снимите переднюю опору двигателя.

11. Сделайте на ремне метку, указывающую направление его вращения.

12. Снимите газораспределительный ремень.

#### Установка

13. Наденьте ремень на звездочки (4.13). Проверьте, чтобы поршень N1 находился в ВМТ, а синхронизационные метки звездочки топливного насоса и маховика были совмещены с соответствующими указателями.

14. Поверните водяной насос, чтобы натянуть газораспределительный ремень и вставьте болты насоса.

15. Снимите инструмент для блокировки распределительного вала и установите шкив коленчатого вала.

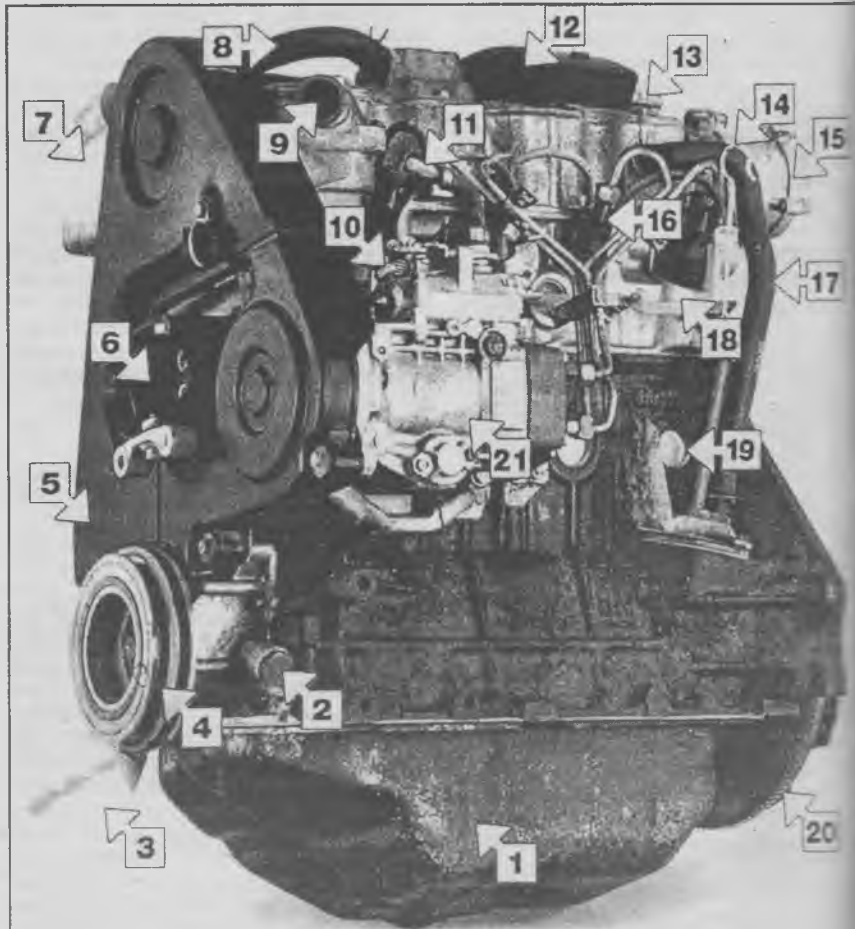
#### Регулировка натяжения

16. См. Главу 2.

### 5. Газораспределение – проверка и регулировка

#### Двигатели 16D и 16DA (выпуск до мая 1989 г)

1. Проверка и регулировка газораспределения в описываемых моделях намного сложнее, чем в бензиновых двигателях по той причине, что на распределительном вале или звездочке распреде-



#### 1.1 Двигатель 16D

1. Масляный поддон
2. Редукционный клапан масляного насоса
3. Масляный фильтр
4. Шкив коленчатого вала
5. Крышка газораспределительного ремня
6. Опора двигателя
7. Впускной коллектор
8. Вентиляционный шланг
9. Патрубок термостата
10. Трубка подачи топлива
11. Трубка возврата топлива

12. Воздухозаборник
13. Крышка горловины для заливки масла
14. Щуп, для измерения уровня масла
15. Вакуумный насос
16. Топливный инжектор
17. Вентиляционный шланг
18. Электрическая шина свечей предпускового подогрева
19. Стержневая пробка
20. Маховик
21. Топливный насос

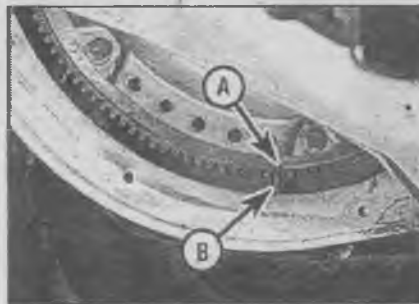
лительного вала нет никаких синхронизационных меток. В данном случае необходимо использовать специальные инструменты.

2. Установите поршень N1 в ВМТ (5.2).

3. Снимите воздушный фильтр. Соедините вентиляционный шланг и



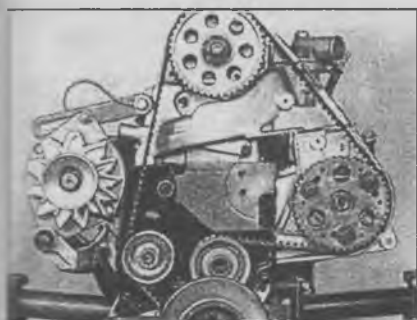
4.5 Снимите крышку маховика и сцепления



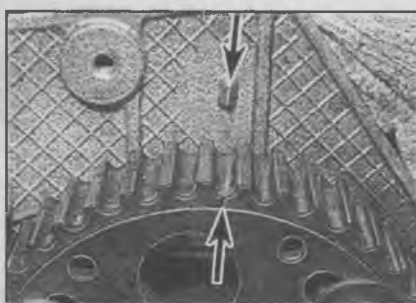
4.7 Синхронизационная метка маховика (A) и указатель на кожухе сцепления (B)



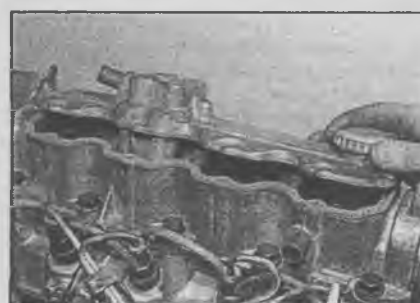
4.9 Выкрутите болты водяного насоса



**4.13 Наденьте газораспределительный ремень на звездочки**



**5.2 Синхронизационная метка звездочки топливного насоса, совмещенная с указателем на кронштейне насоса**



**5.3 Снимите крышку головки цилиндров**

Снимите крышку головки цилиндров (5.3). При необходимости снимите вакуумный насос.

**Использование инструмента КМ-537**

4. Инструмент КМ-537 состоит из пластины, которая привинчивается на место вакуумного насоса. Когда штифт на пластине войдет в отверстие, расположенное в задней части распределительного вала, значит, вал повернут правильно.

5. Вы можете сами изготовить подобный инструмент (5.5а, 5.5б).

6. Совместив синхронизационные метки коленчатого вала и топливного насоса с соответствующими им указателями, установите инструмент на место вакуумного насоса и поверните распределительный вал так, чтобы штифт инструмента вошел в отверстие в задней части вала. Если штифт входит в отверстие, значит, газораспределение отрегулировано правильно.

7. Если штифт не входит в отверстие распределительного вала, Застопорите вал гаечным ключом и ослабьте болт звездочки вала. Слегка сдвиньте звездочку, постукивая по ней деревянным молотком. Поворачивайте распределительный вал до тех пор, пока штифт инструмента не войдет в отверстие вала. Вставьте новый болт звездочки. Снимите инструмент и затяните болт звездочки до требуемого момента затяжки.

**Использование циферблатного измерителя**

8. Инструмент КМ-537 невозможно использовать в моделях позднего выпуска, так как в этих моделях отсутствуют отверстия, в которые вкручивается инструмент. Вместо КМ-537 необходимо использовать циферблатный измеритель и подходящий упор.

9. Для того, чтобы проверить как отрегулировано газораспределение, совместите синхронизационные метки шестовика и звездочки топливного насоса с соответствующими указателями и установите измеритель на упоре над кулачком, со стороны звездочки, кулачком распределительного вала (кулачком впускного клапана первого цилиндра).

10. Установите стрелку измерителя на ноль (5.10).



**5.5а Установка специального инструмента КМ-537**

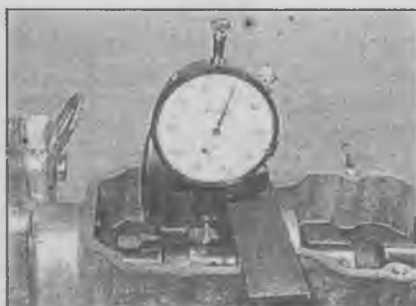
11. Аккуратно сдвиньте измеритель вместе с упором на 10 мм в сторону верхней части кулачка. Показания измерителя должны составить  $0,55 \pm 0,05$  мм. Если это так, газораспределение отрегулировано правильно (5.11). При необходимости регулировки, воспользуйтесь указаниями данными в пункте 7 и добейтесь необходимых показаний.

**Все методы**

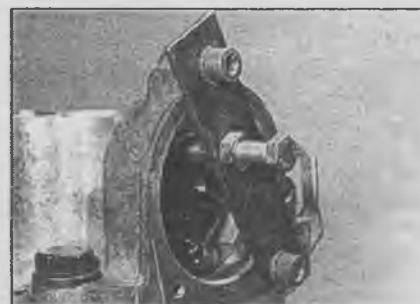
12. Установите все снятые детали.

**Двигатели 16DA (выпуск с мая 1989 г)**

13. Проверка и регулировка газораспределения в этих моделях осуществляется при помощи циферблатного измерителя.



**5.10 Стрелка измерителя установлена на ноль, а штырь измерителя упирается в базовую окружность второго кулачка.**



**5.5б Самодельный инструмент**

14. Перед тем, как проводить измерения, необходимо точно отрегулировать натяжение газораспределительного ремня.

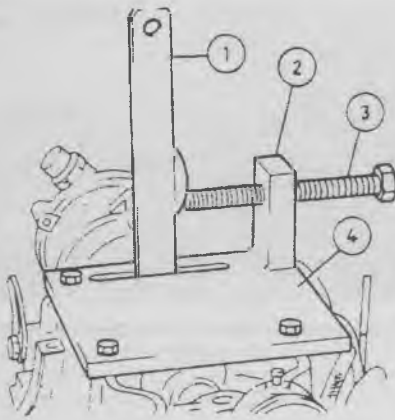
15. Помимо измерителя, Вам понадобится инструмент КМ-661-2. Это специальная пластина, предназначенная для закрепления измерителя над распределительным валом. Вы можете сами изготовить аналогичный инструмент.

16. Вам понадобится так же дополнительный инструмент КМ-661-2, предназначенный для точной регулировки положения распределительного вала. Инструмент состоит из пластины, закрепляемой над распределительным валом, гаечного ключа, надетого на плоские срезы вала и стопорного болта, позволяющего плавно перемещать ручку гаечного ключа (5.16а, 5.16б).



**5.11 Аккуратно сдвиньте измеритель вместе с упором на 10 мм в сторону верхней части кулачка**





**5.16а Инструмент КМ-661-2**

1. Гаечный ключ
2. Кронштейн стопорного болта, приваренный к опорной пластине
3. Стопорный болт
4. Опорная пластина, зафиксированная болтами крышки головки цилиндров

### Проверка

17. Установите поршень N1 в ВМТ и поверните коленчатый вал на  $90^\circ$  назад. Установите измеритель на опорной пластине над вторым, со стороны звездочки, кулачком распределительного вала (кулачок впускного клапана первого цилиндра). Штырь измерителя должен упираться в основную окружность кулачка.

18. Установите стрелку измерителя на ноль.

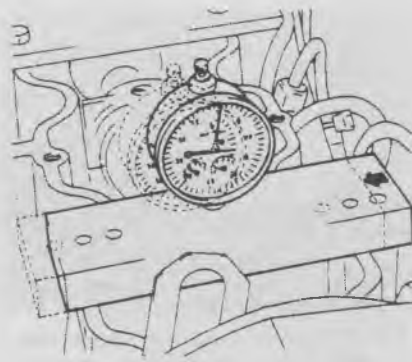
19. Аккуратно сдвиньте измеритель вместе с опорной пластиной на 10 мм в сторону верхней части кулачка. Установите поршень N1 в ВМТ. Показания измерителя должны составить  $0,55 \pm 0,03$  мм. Если это так, газораспределение отрегулировано правильно.

### Регулировка

20. Ослабьте болт звездочки распределительного вала. И поверните вал так, чтобы показания измерителя составили 0,80 мм.

21. Установите инструмент КМ-661-2, и при помощи стопорного болта отрегулируйте показания до 0,60–0,64 мм. Снимите инструмент и затяните болт звездочки.

22. Поверните коленчатый вал на два полных оборота, снова установите опорную пластину и измеритель и проведите



**5.16б Использование циферблатного измерителя**

проверку. При необходимости, проведите повторную регулировку.

## 6. Головка цилиндров – снятие и установка

### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Слейте охлаждающую жидкость.

3. Снимите воздушный кондиционер.

4. Отсоедините вентиляционный шланг и снимите крышку головки цилиндров. Отсоедините вентиляционный шланг от кожуха распределительного вала.

5. Снимите вакуумный насос.

6. Отсоедините от головки цилиндров верхний шланг радиатора, шланг обогревателя и шланг охлаждающей жидкости.

7. Отсоедините провод от температурного датчика термостата.

8. Отсоедините топливные трубки от инжекторов и от топливного насоса. Отсоедините трубку возврата топлива.

9. Отсоедините провод от электрической шины свечей предпускового подогрева.

10. Снимите приводной ремень генератора и ремень насоса системы гидроусиления рулевого управления.

11. Снимите крышки газораспределительного ремня и нижнюю крышку сцепления и маховика. Установите поршень N1 в ВМТ и снимите газораспределительный ремень со звездочки распределительного вала. Заблокируйте распределительный вал.

12. Отсоедините выпускную трубу от выпускного коллектора и от кронштейна. Снимите трубу.

13. Ослабьте все болты головки цилиндров на четверть оборота в спиральной последовательности. В той же последовательности ослабьте все болты еще на пол оборота. Выкрутите болты полностью. Для проведения установки Вам понадобятся новые болты.

14. Снимите кожух термостата.

15. Снимите кожух распределительного вала и распределительный вал.

16. Снимите толкатели клапанов, упорные подкладки и гидравлические подъемники (6.16а, 6.16б, 6.16в). Сложите гидравлические подъемники в емкость, наполненную моторным маслом.

17. Снимите головку цилиндров вместе с коллекторами.

18. Тщательно почистите и осмотрите стыкующиеся поверхности головки блока цилиндров.

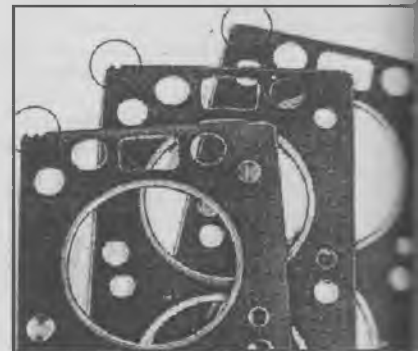
### Установка

19. Установите новую прокладку головки цилиндров. Толщина прокладки определяется по высоте выступа поршней. В зависимости от толщины прокладок имеют специальную маркировку – резини в указанном месте (6.19).

20. Надпись OVEN/TOP на поверхности прокладки должна быть обращена вверх (6.20).

21. Установите головку на блок цилиндров.

22. Установите гидравлические подъемники упорные подкладки и толкатели.



**6.19 Толщина прокладки определяется по количеству прорезей**



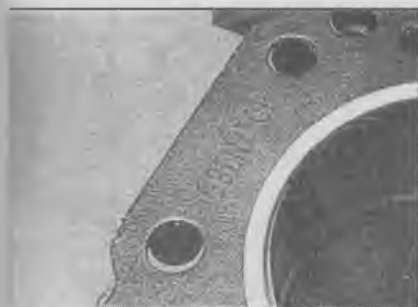
**6.16а Снимите толкатель**



**6.16б Снимите упорную подкладку (указана стрелкой)**



**6.16в Извлеките гидравлический толкатель**



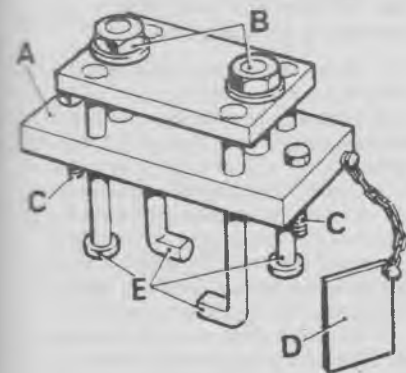
6.20 Надпись OBVEN/TOP обращена вверх

23. Нанесите герметик (GM 303166) на стыкующиеся поверхности кожуха распределительного вала и головки цилиндров и установите кожух на место.

24. Вставьте новые болты головки цилиндров и затяните их в спиральной последовательности до момента затяжки первой ступени.

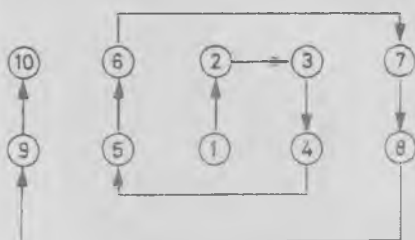
25. Затяните болты в той же последовательности в соответствии со ступенями 2, 3 и 4 (см. Технические характеристики).

26. Установите оставшиеся детали. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры, заглушите его и за-



7.1а Одна из четырех секций инструмента KM-2068, предназначенного для снятия распределительного вала

- A - Пластина
- B - Гайки
- C - Болты
- D - Прокладка (не использована)
- E - Стойки



6.26а Последовательность затягивания болтов головки цилиндров

тяните болты головки на угол указанный в ступени 5 (6.26а, 6.26б).

27. Приблизительно через 1000 км затяните болты головки на угол ступени 6.

### 7. Распределительный вал – снятие и установка

#### Снятие

1. Специальный инструмент KM-2068 позволяет снять распределительный вал, не снимая кожуха вала (7.1а, 7.1б).

2. Если у Вас нет такого инструмента, распределительный вал необходимо снять вместе с его кожухом.

3. Снятие кожуха распределительного вала описано в разделе по снятию головки цилиндров. После того, как Вы сняли кожух, снимите звездочку распределительного вала.

4. Снимите упорную пластину вала (7.4а, 7.4б).



7.1б Использование инструмента KM-2068 для снятия распределительного вала



6.26б Дотяните болты головки на указанный угол

5. Извлеките распределительный вал из кожуха (7.5).

6. Осмотрите распределительный вал и его кожух.

#### Установка

7. Смажьте шейки подшипников вала и подшипники чистым моторным маслом.

8. Установите новый сальник вала.

9. Вставьте вал в кожух, установите упорную пластину и затяните ее болты. Измерьте свободный ход вала (7.9), при необходимости замените упорную пластину.

10. Вкрутите болт звездочки распределительного вала.

11. Установите распределительный вал в положение соответствующее верхней мертвой точке поршня №1.

12. Установите кожух вала.

13. Заведите двигатель и дайте ему поработать в следующем режиме:

- а) 1 минуту – 2000 об/мин
- б) 1 минуту – 1500 об/мин
- в) 1 минуту – 3000 об/мин



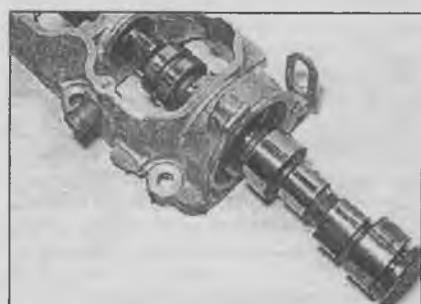
7.9 Измерьте свободный ход распределительного вала



7.4а Выкрутите болты упорной пластины распределительного вала



7.4б Снимите упорную пластину



7.5 Достаньте распределительный вал из кожуха

г) 1 минуту – 2000 об/мин

14. Если Вы установили новый распределительный вал замените моторное масло через 1000 км пробега.

## 8. Масляный поддон – снятие и установка

### Снятие

1. Поднимите и закрепите переднюю часть автомобиля.
2. Выкрутите заглушку сливного отверстия масляного поддона и слейте масло. Вкрутите заглушку на место.
3. Выкрутите болты поддона.
4. Снимите поддон.
5. Почистите внутреннюю часть поддона и стыкующиеся поверхности поддона и блока цилиндров.

### Установка

6. Нанесите герметик (GM 1503294) на стыки крышки заднего коренного подшипника и блока цилиндров и стыки масляного насоса и блока цилиндров.
7. Установите новую прокладку поддона, установите поддон. Вставьте и затяните болты до требуемого момента затяжки.

## 9. Масляный насос – снятие и установка

### Снятие

1. Снимите масляный поддон.
2. Снимите масляный фильтр и отсоедините выключатель сигнальной лампы недостаточного давления масла.
3. Установите поршень N1 в ВМТ и ослабьте натяжение газораспределительного ремня.
4. Выкрутите центральный болт звездочки и шкива коленчатого вала. Снимите звездочку и шкив. Снимите сегментную шпонку.
5. Снимите промежуточный шкив газораспределительного ремня.
6. Снимите заднюю крышку газораспределительного ремня.
7. Выкрутите крепежные болты масляного насоса.
8. Снимите масляный насос вместе с маслозаборным патрубком. Снимите прокладку и отсоедините патрубок от насоса.

### Установка

9. Смажьте сальник коленчатого вала.
10. Установите масляный насос, используя новую прокладку. Вставьте и затяните болты насоса.
11. Установите маслозаборный патрубок, используя новое уплотнительное кольцо.
12. Установите оставшиеся детали в обратном порядке.

## 10. Водяной насос – снятие и установка

### Снятие

1. Слейте охлаждающую жидкость.
2. Снимите газораспределительный ремень, промежуточный шкив и заднюю крышку ремня.



10.4a Установите новое уплотнительное кольцо



11.2 Достаньте термостат из кожуха

3. Выкрутите три болта водяного насоса и снимите насос.

### Установка

4. Смажьте новое уплотнительное кольцо насоса силиконовой смазкой (10.4a, 10.4б) и установите насос на место. Вставьте болты.
5. Установите заднюю крышку и промежуточный шкив ремня.
6. Наденьте и отрегулируйте натяжение газораспределительного ремня.

## 11. Термостат – снятие, проверка и установка

### Снятие

1. Слейте охлаждающую жидкость.
2. Отсоедините крышку термостата от кожуха термостата. Извлеките термостат из кожуха (11.2).

### Проверка

3. Опустите термостат в емкость с холодной водой и доведите воду до кипения. Термостат не должен касаться ни стенок, ни дна емкости. Измерьте температуру, при которой термостат начинает открываться, и сравните полученные показания с техническими требованиями.

4. При необходимости замените термостат.

### Установка

5. Установите новое уплотнительное кольцо и вставьте термостат на свое место (11.5).



10.4б Установите насос на место



11.5 Установите новое уплотнительное кольцо

## 12. Поршни и шатуны – снятие и установка

1. Снимите головку цилиндров и масляный поддон.
2. Удалите уступы в верхней части цилиндров, образовавшиеся в результате износа.

3. Осмотрите шатуны и крышки цилиндров на наличие на них маркировки. Если маркировка отсутствует, нанесите на шатуны и соответствующие им крышки собственные метки, чтобы не перепутать их во время проведения установки.

4. Установите два поршня в мертвую точку и скрутите гайки крышек шатунов. Снимите крышки и выньте поршни и шатуны через цилиндры. Сложите их вместе с соответствующими им шатуном.

5. Снимите два оставшихся поршня и шатунов. Снимите крышки и выньте поршни от шатунов, сделайте на них соответствующие метки.

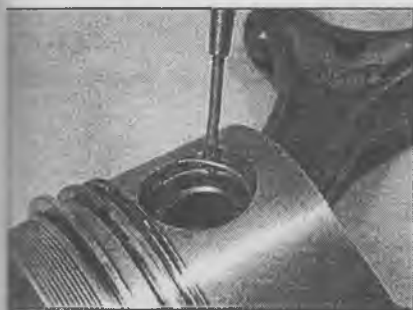
7. Снимите стопорное кольцо шневого пальца и выдавите палец со стороны (12.7а, 12.7б).

### Установка

8. Смажьте поршневые пальцы и установите их на места и закрепите стопорными кольцами.

9. Если Вы устанавливаете поршни или поршневые кольца в цилиндры необходимо отхонинговать сле хонингования на стенках цилиндра должен остаться узор из перекрещивающихся линий, пересекающихся под углом приблизительно в 60°.

10. Разложите все элементы шатунов по порядку (12.10).



12.7а Снимите стопорное кольцо

11. Установите вкладыши подшипников в шатуны и в крышки шатунов.

12. Смажьте цилиндры и поршни моторным маслом. Сожмите поршневые кольца и вставьте первый поршень в цилиндр, приняв во внимание метки на поршне (стрелка на головке поршня должна быть направлена в сторону шкива коленчатого вала) (12.12а, 12.12б).

13. Смажьте шейку подшипника и установите на нее шатун.

14. Установите крышку шатуна и затяните гайки крышки до требуемого момента затяжки.

15. Аналогично установите оставшиеся поршни.

### 13. Маховик – снятие и установка

#### Снятие

1. Снимите сцепление.

2. Застопорите маховик и выкрутите его болты. Отметьте расположение болта с буртиком относительно маховика и фланца коленчатого вала (13.2).

3. Снимите маховик.

#### Установка

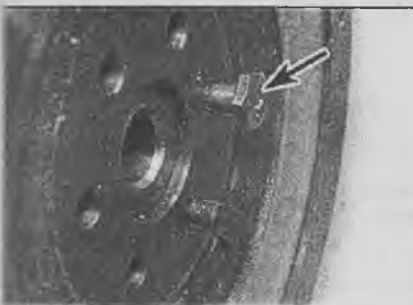
4. Совместите помеченное отверстие маховика с помеченным отверстием фланца коленчатого вала.

5. Нанесите герметизирующий состав на болты маховика. Вставьте и затяните болты.

### 14. Сальники – замена

#### Передний сальник распределительного вала

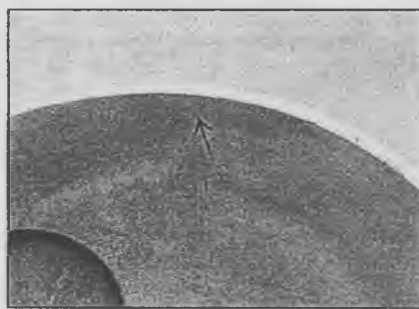
1. Снимите газораспределительный ремень со звездочки распределительного вала.



13.2 Болт с буртиком (указан стрелкой)



12.7б Достаньте поршневой палец



12.12а Стрелка на головке поршня должна быть направлена в сторону шкива коленчатого вала

2. Снимите воздушный фильтр. Снимите крышку головки цилиндров.

3. Выкрутите болт звездочки распределительного вала и снимите звездочку.

4. Просверлите два отверстия в сальнике, вкрутите в них шурупы и извлеките сальник.

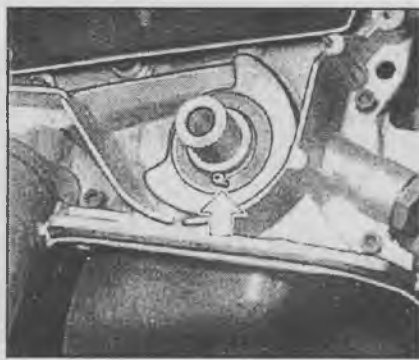
5. Наполните кромку сальника смазкой, почистите паз сальника и вбейте сальник на место.

#### Передний сальник коленчатого вала

6. Снимите шкив и звездочку коленчатого вала.

7. Просверлите отверстие в сальнике, вкрутите в него шуруп и извлеките сальник (14.7).

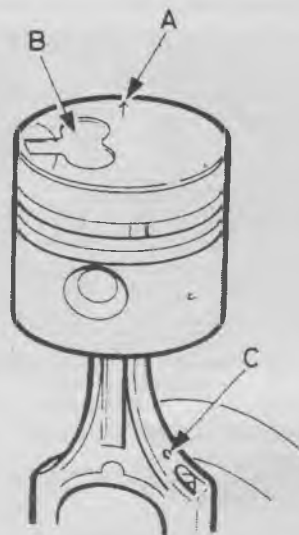
8. Наполните кромку сальника смазкой, почистите паз сальника и вбейте сальник на место.



14.7 Вкрутите шуруп (указан стрелкой) в сальник



12.10 Элементы шатуна



12.12б Установка поршня и шатуна

A – Стрелка  
B – Углубления  
C – Отверстие

#### Задний сальник коленчатого вала

9. Снимите двигатель и отсоедините от него коробку передач.

10. Снимите сцепление и маховик (или ведущий диск в моделях с автоматической коробкой передач).

11. Просверлите отверстие в сальнике, вкрутите в него шуруп и извлеките сальник.

12. Наполните кромку сальника смазкой, почистите паз сальника и вбейте сальник на место (14.12).

#### Сальники штоков клапанов

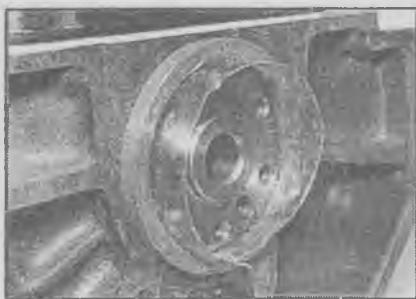
13. См. раздел по переборке головки цилиндров.

### 15. Крепления двигателя и коробки передач – замена

#### Ascona/Vectra

1. Если амортизаторы опор двигателя изношены или повреждены, их необходимо заменить. Закрепите двигатель сверху на подъемнике или на домкрате, установленном снизу.

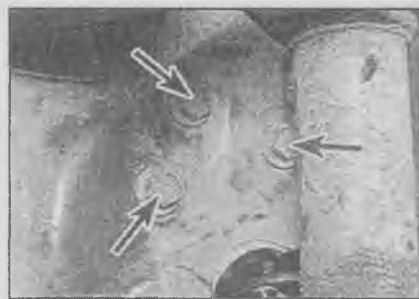
2. Отсоедините кронштейны опор от двигателя или коробки передач и от кузова (15.2а, 15.2б, 15.2в, 15.2г, 15.2д). Отсоедините опоры от кронштейнов.



**14.2** Используйте полоску пластика для установки сальника



**15.2a** Расположение болтов (указаны стрелками) правой передней опоры двигателя



**15.2б** Расположение болтов (указаны стрелками) правой задней опоры двигателя



**15.2в** Правая задняя опора (генератор снят)



**15.2г** Левая задняя опора коробки передач



**15.2д** Левая передняя опора коробки передач

3. Замените опоры и закрепите их в обратном порядке.

#### Astra/Kadett

4. Для того, чтобы заменить правую опору, двигатель и коробку передач необходимо снять с автомобиля. Левую опору можно заменить, не снимая двигателя (15.4).

#### 16. Двигатель и коробка передач – метод снятия

Двигатель и коробка передач снимаются вместе

#### 17. Двигатель и коробка передач – снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Снимите капот.

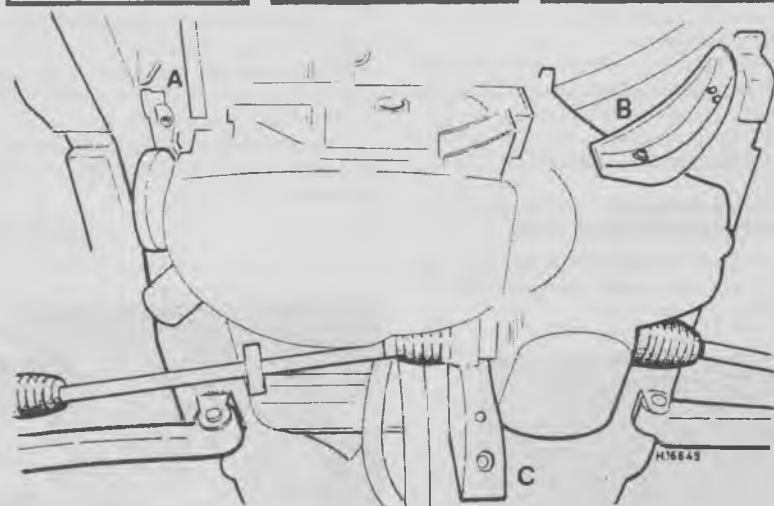
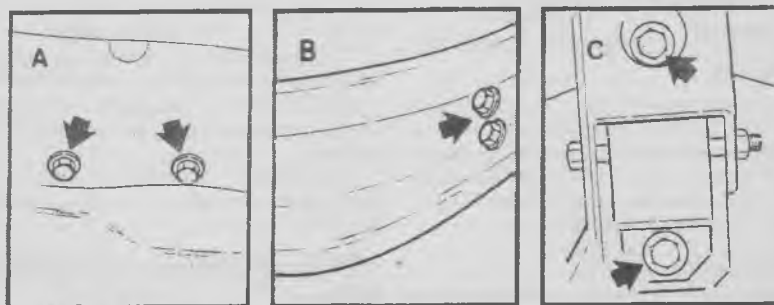
3. Снимите воздушный фильтр и воздухозаборник.

4. Отсоедините провода выключателя сигнальной лампы недостаточного давления масла, генератора, температурного датчика (17.4а), электромагнитного клапана системы холостого хода (на топливном насосе), электрической шины свечей предпускового подогрева, выключателя огней фонарей заднего хода (17.4б), термовыключателя вентилятора радиатора.

5. Слейте охлаждающую жидкость.

6. Снимите нижний и верхний шланги радиатора. Отсоедините шланг обогревателя и шланг охлаждающей жидкости от трубки охлаждающей жидкости (17.6).

7. В двигателях с автоматической коробкой передач отсоедините трубки радиатора трансмиссионной жидкости.



#### 15.4 Опоры двигателя и коробки передач – Astra/Kadett

A – Передняя правая опора B – Левая передняя опора C – Задняя опора

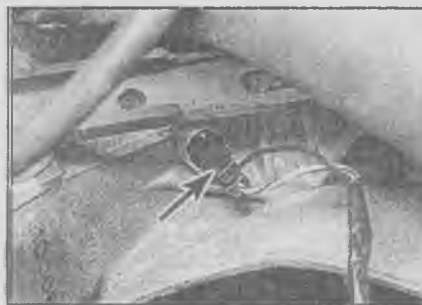
8. Рекомендуется снять радиатор и охлаждающий вентилятор, чтобы не повредить их во время снятия двигателя.

9. Снимите трубки подачи и возврата топлива.

10. Отсоедините от топливного насоса тросик дроссельной заслонки и тросик системы запуска двигателя из холодного состояния.



**17.4а** Провод (указан стрелкой) температурного датчика охлаждающей жидкости, расположен рядом с кожухом термостата



**17.4б** Провод выключателя огней фонарей заднего хода (указан стрелкой)



**17.6** Соединения шланга обогревателя и нижнего шланга радиатора с трубкой охлаждающей жидкости



**17.11** Соединение тросика сцепления с отжимным рычагом



**17.14** Отсоедините тросик спидометра



**17.15** Питающий провод стартера (А), провод системы управления стартером (В)

11. В моделях с механической коробкой передач, отсоедините тросик сцепления от отжимного рычага (17.11).

12. В моделях с механической коробкой передач отсоедините рычажный механизм переключения передач.

13. В двигателях с автоматической коробкой передач отсоедините тросик переключения передач и тросик переключения на пониженную передачу.

14. Отсоедините тросик спидометра (17.14).

15. Отсоедините провода стартера (17.15).

16. Снимите выпускную трубу (17.16а, 17.16б).

17. Отсоедините топливные шланги от крышки газораспределительного механизма.

18. Снимите насос системы гидроусиления рулевого управления.

19. Отсоедините трубку сервопривода тормозов от вакуумного насоса.



**17.16а** Гибкое соединение выпускной трубы



**17.16б** Кронштейн выпускной трубы

20. Поднимите и закрепите переднюю часть автомобиля. Снимите передние колеса.

21. Отсоедините нижние шаровые шарнирные соединения передней подвески (17.21).

22. Отсоедините ведущие полуоси от коробки передач.

23. Отсоедините провод заземления от задней крышки коробки передач (17.23).

24. Закрепите двигатель на подъемнике.

25. Выкрутите болты кронштейна правой опоры двигателя.

26. Снимите кронштейны остальных опор двигателя и коробки передач.

27. При необходимости снимите масляный фильтр и шкив коленчатого вала.

28. Опустите двигатель и коробку передач на пол.



**17.21** Нижнее шаровое шарнирное соединение передней подвески



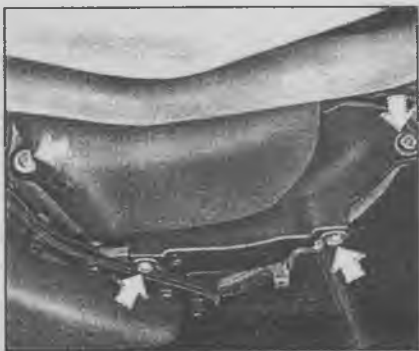
**17.23** Крепление провода заземления коробки передач (указано стрелкой)

## 18. Двигатель и коробка передач – демонтаж

1. Почистите двигатель и коробку передач снаружи.

2. Снимите стартер и его теплоизолирующий щиток.

3. Снимите нижнюю крышку сцепления или гидротрансформатора.



**18.4** Выкрутите болты, крепящие гидротрансформатор к ведущему диску

4. В двигателях с автоматической коробкой передач выкрутите болты и отсоедините гидротрансформатор от ведущего диска (18.4). Приготовьте новые болты.

5. Установите поршень N1 в ВМТ.

6. Выкрутите болты, соединяющие двигатель и коробку передач.

7. Отсоедините коробку передач от двигателя.

## 19. Переборка двигателя – общая информация

1. Перед тем как проводить какие-либо работы с двигателем, слейте моторное масло и тщательно почистите двигатель снаружи растворителем.

2. Тщательно очищайте и промывайте в растворителе все снимаемые детали.

3. Проводите переборку двигателя в чистом специально оборудованном для этого месте.

4. Во время проведения работ двигатель не должен стоять прямо на бетонном полу, так как мелкие частицы могут попасть в двигатель и засорить его.

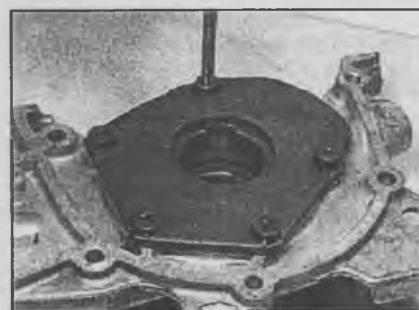
5. Необходимо подготовить все нужные инструменты и соблюдать меры предосторожности во время проведения этой сложной процедуры.

## 20. Вспомогательные элементы – снятие

Перед тем, как проводить переборку двигателя снимите следующие вспомогательные элементы, пользуясь инструкциями соответствующих глав:

1. Генератор и приводной ремень

2. Впускной и выпускной коллекторы



**22.1** Выкрутите винты задней крышки масляного насоса



**20.1** Крепежные болты (указаны стрелками) трубки щупа и кронштейна тросика

3. Газораспределительный ремень

4. Водяной насос и термостат

5. Топливный насос и его кронштейн

6. Вакуумный насос

7. Сцепление

8. Топливные инжекторы

9. Свечи предпускового подогрева

10. Масляный фильтр

11. Блок рециркуляции выпускных газов

12. Щуп для измерения уровня масла, трубку щупа кронштейн тросика (20.1).

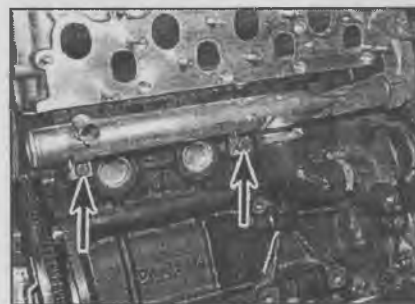
Снимите большую трубку охлаждающей жидкости и шланг, соединяющий трубку с водяным насосом (20.2)

## 21. Двигатель – переборка

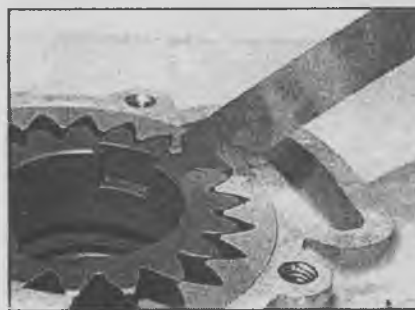
1. Снимите следующие элементы двигателя, пользуясь инструкциями соответствующих глав:

а) Головку цилиндров

б) Масляный поддон – по возможности постарайтесь не переворачивать двигатель



**20.2** Болты (указаны стрелками), крепящие большую трубу охлаждающей жидкости



**22.2а** Измерьте зазор между зубцами шестерен насоса

в) Масляный насос  
г) Поршни и шатуны  
д) Маховик и ведущий диск

2. Переверните двигатель.

3. Проверьте, чтобы крышки коренных подшипников были пронумерованы от 1 до 4, начиная со стороны шкива коленчатого вала. Пятая крышка не пронумерована, но она отличается от остальных. Пронумеруйте крышки, если они не пронумерованы.

4. Выкрутите болты крышек коренных подшипников (21.4).

5. Снимите крышки.

6. Снимите коленчатый вал.

7. Снимите верхние вкладыши коренных подшипников.

## 22. Масляный насос – демонтаж, переборка и сборка

### Демонтаж

1. Снимите верхнюю крышку масляного насоса, выкрутив крепежные винты (22.1).

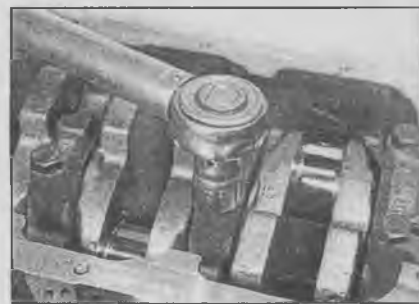
### Переборка

2. Измерьте зазор между зубцами шестерен насоса и зазор между внешней шестерней и кожухом насоса (22.2а, 22.2б).

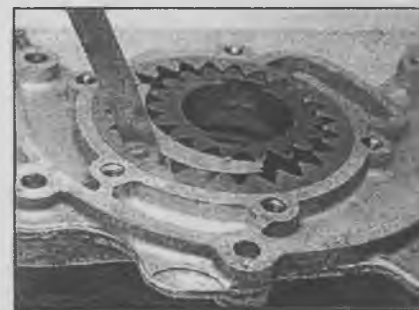
3. Измерьте зазор между плоскостью шестерен и плоскостью кожуха насоса (22.3).

4. При необходимости замените шестерни. Метка на поверхности внешней шестерни должна быть обращена наружу (22.4).

5. Выкрутите заглушку редукционного клапана масляного насоса. Достаньте



**21.4** Выкрутите болты крышек коренных подшипников



**22.2б** Измерьте зазор между внешней шестерней и кожухом насоса



22.3 Измерьте свободный ход шестерен



22.4 Метка (указана стрелкой) на поверхности внешней шестерни должна быть обращена наружу



22.5 Редукционный клапан масляного насоса

элементы клапана и осмотрите их на наличие повреждений и износа (22.5).

6. При необходимости замените выключатель сигнальной лампы недостаточного давления масла, расположенный в верхней части насоса.

7. При необходимости снимите перепускной клапан масляного фильтра, нарезав в нем резьбу метчиком М10 (22.7). Установите новый клапан.

**8. Замените передний сальник коленчатого вала**

**Сборка**

9. Сборка проводится в обратном порядке.

**23. Головка цилиндров – демонтаж и сборка**

**Демонтаж**

1. Снимите топливные инжекторы и свечи предпускового подогрева.

2. При помощи специального инструмента сожмите пружину первого клапана и снимите фиксаторы (23.2).

3. Снимите тарелку пружины, пружину и механизм поворота клапана. Снимите клапан.

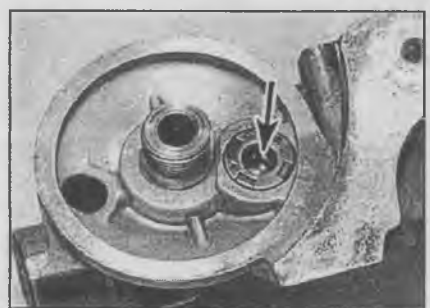
4. Извлеките сальник штока клапана из верхней части направляющей втулки.

5. Прodelайте аналогичные действия с другими клапанами. Сложите клапаны и соответствующие им элементы в отдельные пронумерованные пакетики.

6. Выбейте вихрекамеры через отверстия инжекторов (23.6а). При необходимости выбейте изоляционные трубки инжекторов при помощи выколотки диаметром 10 мм (23.6б).

7. В головке цилиндров имеется редукционный клапан давления масла (23.7). Для замены клапана обратитесь к специалисту.

8. Тщательно почистите и осмотрите головку цилиндров и все ее элементы.



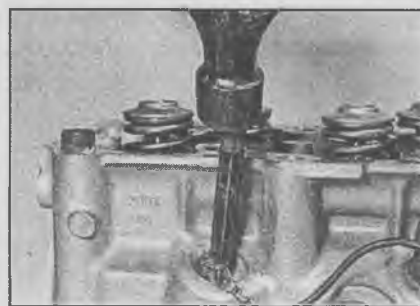
22.7 Перепускной клапан масляного фильтра (указан стрелкой)

**Сборка**

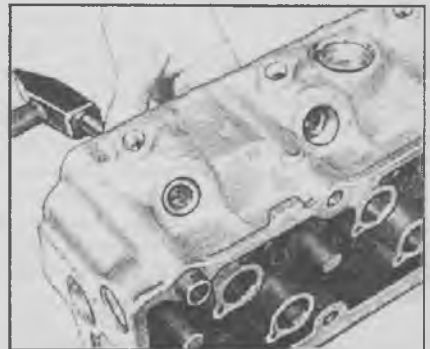
9. Установите на места вихревые камеры (23.9). С другой стороны головки вставьте новые уплотнительные кольца изоляционных трубок и вбейте изоляционные трубки.



23.2 Сожмите пружину клапана и снимите фиксаторы (указаны стрелками)



23.6а Выбейте вихрекамеры



23.6б Выбейте изоляционные трубки инжекторов



23.7 Редукционный клапан давления масла в головке цилиндров (указан стрелкой)



23.9 Установите вихрекамеру.



23.10 Вставьте клапан в направляющую втулку





**23.11** Установите поворотные механизмы клапанов



**23.12** Установите сальники штоков клапанов



**23.13а** Установите пружины



**23.13б** Установите тарелки пружин

10. Смажьте штоки клапанов моторным маслом и установите клапаны (23.10).

11. Установите поворотный механизм клапана (23.11).

12. Установите новые сальники штоков клапанов (23.12).

13. Установите пружины клапанов и тарелки пружин (23.13а, 23.13б).

14. Сожмите пружины и установите фиксаторы.

## 24. Головка цилиндров – проверка и переборка

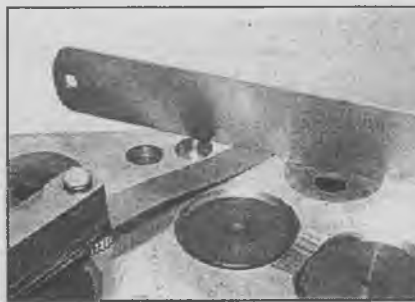
1. Осмотрите головку цилиндров на наличие трещин или признаков других повреждений.

2. Осмотрите фаски и седла клапанов на наличие повреждений. При обнаружении сильных повреждений клапаны или седла необходимо обточить или заменить.

3. Осмотрите втулки клапанов. Если втулки изношены, их необходимо расточить и установить клапаны с увеличен-

ным диаметром штока. Проверьте, чтобы штоки клапанов не были согнуты.

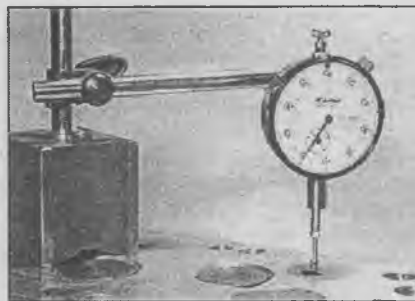
4. Для того, чтобы достичь полной герметичности между клапаном и его седлом, необходимо отшлифовать соприкасающиеся поверхности клапана и седла. Нанесите специальную абразивную пасту на фаску клапана, вставьте его на место и при помощи специального ин-



**24.8а** Измерьте высоту выступающей части вихревой камеры при помощи линейки и щупа



**24.4** Обработка седла и фаски клапана абразивной смазкой



**24.8б** Измерьте высоту выступающей части вихревой камеры при помощи циферблатного измерителя

струмента поворачивайте в сторону (24.4).

5. Счистите следы абразивной пасты.  
6. Осмотрите пружины клапанов и замените их, если они сильно деформированы или изношены.

7. Измерьте деформацию поверхностей головки цилиндров и сравните полученные показания с техническими требованиями. При необходимости поверхности головки необходимо обработать в специализированной мастерской.

8. Измерьте выступы вихревых камер (24.8а, 24.8б).

9. Измерьте выступы головок клапанов (24.9).

## 25. Головка цилиндров и поршни – удаление нагара

1. Для того, чтобы счистить нагар с поверхностей камер сгорания используйте тупой скребок или проволочную щетку. Счистите нагар с головок, штоков и направляющих втулок клапанов. Промойте очищенные поверхности керосином.

2. Счистите нагар с головок поршня, предварительно замазав смазкой щель между поршнем и цилиндром, чтобы предотвратить попадание в нее частиц нагара.

## 26. Проверка и восстановление – общая информация

После того, как Вы полностью разобрали двигатель и тщательно почистили все его детали, проверьте все элементы двигателя на наличие износа. При необходимости, все детали, характеристики которых не соответствуют техническим требованиям, должны быть заменены.

## 27. Элементы двигателя – проверка и восстановление

### Коленчатый вал

1. Осмотрите шейки подшипников коленчатого вала на наличие царапин и задирав. Измерьте овальность и конусность шеек подшипников. При необходимости, шейки подшипников необходимо обточить в специализированной мастерской.

2. Для измерения смазочного зазора можно воспользоваться внутренним микрометром или другим специальным прибором, но самый точный и легкий ме-



**24.9** Измерьте высоту выступа головки клапана



27.2 Измерение рабочего зазора



27.4 Маркировка на задней поверхности вкладыша подшипника



27.11 Снимите поршневые кольца

это — использовать специальный пластиковый измеритель. Положите резок пластика на шейку каждого из коренных или шатунных подшипников вдоль оси вала. Установите крышки подшипников и затяните крепежные болты крышек до требуемого момента затяжки. Выкрутите болты, и аккуратно снимите крышки. Сравните ширину раздавленной шейки со специальной шкалой для определения величины смазочного зазора (27.2).

**Вкладыши коренных и шатунных подшипников**

3 Осмотрите вкладыши подшипников на наличие износа, царапин и других повреждений. Замените вкладыши, если они сильно изношены.  
4 Вкладыши коренных и шатунных подшипников различаются по маркировке на задней поверхности (27.4).

**Цилиндры**

5 Измерьте овальность и конусность цилиндров.  
6 Измерьте диаметр каждого цилиндра в верхней, средней и нижней его частях параллельно оси коленчатого вала. Измерьте диаметр каждого цилиндра в верхней, средней и нижней его частях, перпендикулярно оси коленчатого вала. Конусность цилиндра вычисляется как разница между верхним и нижним диаметрами. Овальность — как разница между параллельными и перпендикулярными замерами.  
7 Если полученные результаты не соответствуют с техническими требованиями, цилиндры необходимо обработать в специализированной мастерской.

**Шатуны**

8 Осмотрите крышки шатунов на наличие износа. Если крышки были перепутаны, их необходимо заменить вместе с шатунами.  
9 Если Вы проводите замену шатунов, примите во внимание вес старых шатунов.  
10 Осмотрите шатуны на наличие трещин и других повреждений. Для более детальной проверки поршней и шатунов обратитесь к специалистам.

**Поршни и поршневые кольца**

11 Снимите поршневые кольца (27.11), старайтесь не поцарапать поршень.  
12 Поршневые кольца имеют разные профили (27.12). Верхнее компрессионное кольцо должно быть установлено так, чтобы срез был обращен вверх. Метка TOP на втором компрессионном кольце также должна быть обращена вверх. Маслоотъемное кольцо устанавливается любой стороной.  
13 Тщательно осмотрите все поршни на наличие трещин на юбке поршня и на поверхности вокруг шатунного пальца. Осмотрите поршни на наличие царапин, задигов, обгоревших областей или коррозии.  
14 При помощи специального инструмента или кусочка сломанного поршневого кольца прочистите канавки поршневых колец (27.14). После удаления всех отложений, очистите поршни и шатуны растворителем и высушите их.  
15 Измерьте боковые зазоры поршневых колец (27.15). Если зазоры

превышает допустимые пределы, кольца необходимо заменить.

16 Измерьте зазор между кольцами и боковыми поверхностями канавок колец. Зазор должен находиться в пределах 0,075 мм, в противном случае замените кольца.

17 Измерьте зазор между поршнем и цилиндром, для этого измерьте диаметр поршня перпендикулярно поршневому пальцу и измерьте диаметр цилиндра. Отнимите диаметр поршня от диаметра цилиндра. Если зазор превышает допустимые пределы, цилиндр необходимо расточить и установить новый поршень и новые поршневые кольца. Размеры поршня протампованы на головке поршня (27.17).

**Маховик**

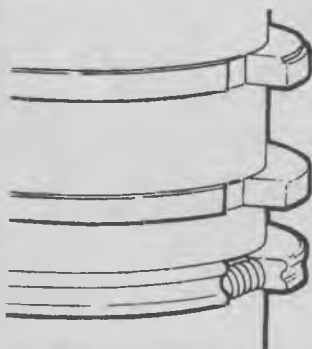
18 Если зубцы маховика изношены, или местами отсутствуют, значит необходимо заменить зубчатый обод маховика. Для проведения этой процедуры обратитесь к специалисту.

**Ведущий диск (автоматическая коробка передач)**

19 Если зубчатый обод диска изношен, замените весь диск целиком.

**Игольчатый подшипник коленчатого вала**

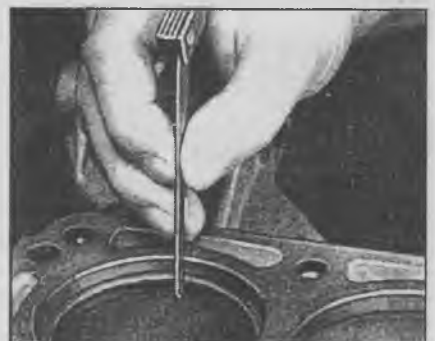
20 Если игольчатый подшипник, установленный во фланце коленчатого вала изношен, его необходимо заменить. Заполните подшипник смазкой и вбейте в него штырь. Гидравлическое давление смазки вытолкнет подшипник. Установите новый подшипник.



27.12 Профили поршневых колец



27.14 Почистите канавки поршневых колец



27.15 Измерьте концевой зазор поршневого кольца.



**27.17** Размеры поршня проштампованы на головке поршня



**27.23** Замените сальник распределительного вала



**27.24** Промойте бензином фильтр, расположенный в крышке кожуха распределительного вала

### Распределительный вал и его кожух

21. Осмотрите поверхности подшипников в кожухе распределительного вала. Если подшипники изношены или повреждены, кожух необходимо заменить.

22. Осмотрите распределительный вал. При необходимости замените его.

23. Замените сальник распределительного вала (27.23).

24. Промойте бензином фильтр (27.24), расположенный в крышке кожуха распределительного вала.

### Толкатели, упорные подкладки и гидравлические подъемники клапанов

#### Подъемники клапанов

25. Если гидравлические подъемники клапанов изношены, их необходимо заменить.

26. Для того, чтобы снизить вероятность возникновения проблем в будущем, рекомендуется разбирать и чистить гидравлические подъемники каждый раз, когда Вы снимаете головку цилиндров (27.26).

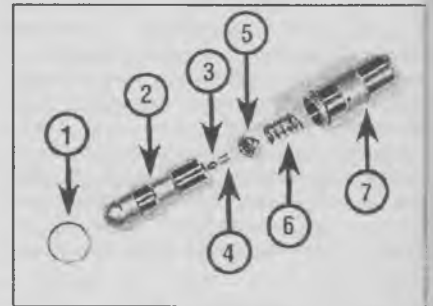
27. Начиная с подъемника клапана N1, снимите кольцо с верхней части цилиндра подъемника.

28. Извлеките из цилиндра поршень и пружину.

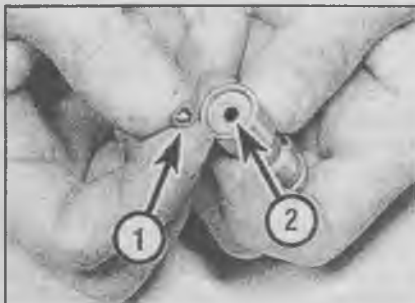
29. Маленькой отверткой снимите колпачок в основании поршня. Достаньте пружинку и шарик из-под колпачка.

30. Тщательно промойте элементы подъемника керосином. Если пружины подъемника изношены или повреждены, замените подъемник целиком.

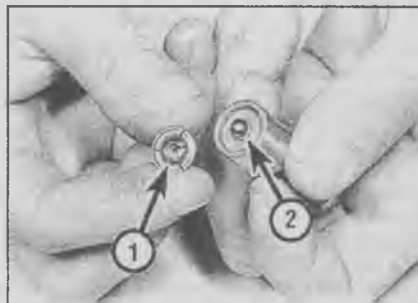
31. Соберите подъемник в обратной последовательности.



**27.26** Для того, чтобы снизить вероятность возникновения проблем в будущем, рекомендуется разбирать и чистить гидравлические подъемники каждый раз, когда Вы снимаете головку цилиндров



**27.31а** Установите шарик (1) в отверстие (2)



**27.31б** Пружинка (1) расположена в колпачке поршня, шарик (2) вставлен в отверстие поршня



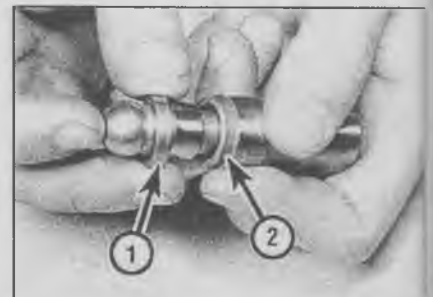
**27.31в** Установите колпачок



**27.31г** Установите пружину на колпачок



**27.31д** Вставьте поршень и пружину в цилиндр



**27.31е** Наденьте кольцо (1) на верхнюю часть поршня и кромку цилиндра (2)



27.33 Снимите заглушки

**Толкатели и упорные подкладки клапанов**

32. Осмотрите толкатели и подкладки на наличие износа и повреждений и замените их при необходимости.

**Стержневые пробки**

33. Осмотрите пробки в головке и блоке цилиндров. При необходимости замените пробки (27.33).

**29. Двигатель – сборка**

**Коленчатый вал и коренные подшипники**

1. Прочистите масляные каналы в блоке двигателя и в коленчатом вале.

2. Почистите седла вкладышей в блоке цилиндров и сами вкладыши.

3. Установите верхние вкладыши, совместив смазочные отверстия (29.3).

4. Смажьте вкладыши маслом и установите коленчатый вал (29.4).

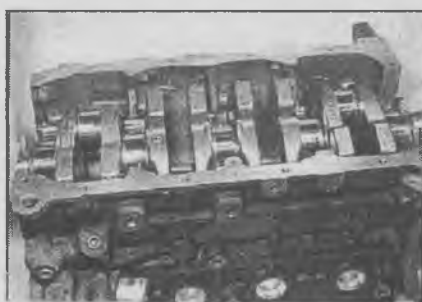
5. Почистите седла вкладышей в крышках коренных подшипников.



29.3 Установите верхний вкладыш центрального коренного подшипника



29.8 Нанесите слой герметика в канавки, расположенные по краям задней крышки



29.4 Смажьте вкладыши и установите коленчатый вал



29.9 Установите заднюю крышку и выдавите дополнительное количество герметика в канавки

6. Смажьте вкладыши в крышках и установите все крышки, кроме задней. Проверьте, чтобы крышки были установлены в нужном порядке.

7. Смажьте герметиком (GM 1504200) стыкующиеся поверхности задней крышки (29.7).

8. Нанесите слой герметика (GM 1503294) в канавки, расположенные по краям задней крышки (29.8).

9. Установите заднюю крышку (29.9).

10. Вставьте и болты и затяните их до требуемого момента затяжки. Проверьте, чтобы передняя крышка не выступала вперед (29.10).

11. Проверьте, чтобы коленчатый вал вращался свободно. Измерьте свободный ход вала при помощи измерительного щупа (29.11).

**Поршневые кольца**

12. Установите поршневые кольца, используя несколько измерительных щупов. После того, как Вы установили кольца, расположите их концевые зазоры так, чтобы они были смещены на 180° относительно друг друга.

**Поршни и шатуны**

13. Соберите поршни и шатуны.

14. Почистите вкладыши и седла вкладышей.

15. Установите вкладыши.

16. Сожмите поршневые кольца и установите поршень в цилиндр (29.16a, 29.16b).

17. Смажьте шейки шатунных подшипников и установите шатун на шейку.

18. Установите крышку шатуна и затяните крепежные гайки (29.18a, 29.18b).

19. Прделайте аналогичные действия с остальными поршнями.

20. Проверьте, чтобы коленчатый вал вращался свободно.

**Масляный насос и масляный поддон**

21. Смажьте сальник коленчатого вала маслом и установите масляный насос, используя новую прокладку (29.21).

22. Затяните болты масляного насоса.

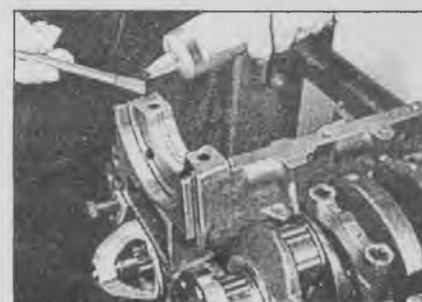
23. Установите маслозаборный патрубок, используя новое уплотнительное кольцо (29.23a, 29.23b, 29.23в).

24. Нанесите герметик (GM 1503294) на стыки крышки заднего коренного подшипника и блока цилиндров и стыки масляного насоса и блока цилиндров.

25. Установите новую прокладку поддона, установите поддон (29.25), вставьте и затяните болты до требуемого момента затяжки.



29.11 Измерьте свободный ход коленчатого вала



29.7 Смажьте герметиком стыкующиеся поверхности задней крышки



29.10 Стык передней крышки и блока цилиндров (указан стрелками) должен быть ровным



29.16а Вставьте поршень в цилиндр



29.16б Вдавите поршень



29.18а Установите крышки шатунов

### Задний сальник коленчатого вала и маховик

26. Смажьте новый сальник и установите его в паз, используя пластиковый обод.

27. Наденьте маховик, совместив отверстия под болт с буртиком. Нанесите герметизирующий состав на болты маховика. Застопорите маховик, вставьте и затяните болты [29.27а, 29.27б].

### Подбор прокладки головки цилиндров

27. Толщина прокладки головки цилиндров зависит от высоты выступающей части поршня.

28. Устанавливая поршни по очереди в ВМТ, измерьте их выступы при помощи циферблатного измерителя [29.28]. Руководствуясь данными, приведенными в Технических характеристиках, подберите прокладку головки.

### Головка цилиндров

29. Установите новую прокладку головки цилиндров.

30. Надпись OVEN/TOP на поверхности прокладки должна быть обращена вверх.

31. Установите головку на блок цилиндров [29.31].

32. Нанесите герметик на стыкующиеся поверхности кожуха распределительного вала и головки цилиндров и установите кожух на головку [29.32].

33. Вставьте и затяните новые болты головки цилиндров.

### Газораспределительный ремень

34. Установите кожух термостата и термостат [29.34а, 29.34б].



29.27а Затяните болты маховика



29.18б Затяните гайки крышек шатунов



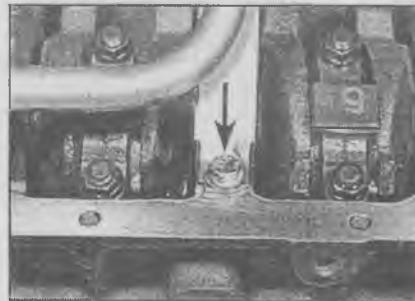
29.21 Установите масляный насос



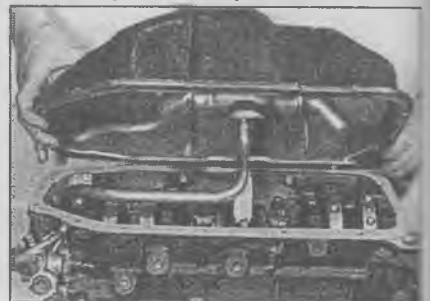
29.23а Установите уплотнительное кольцо маслозаборного патрубка (указано стрелкой)



29.23б Затяните крепежные болты фланца маслозаборного патрубка (указаны стрелками)



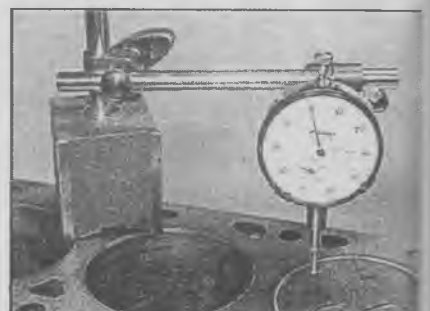
29.23в Крепежный болт маслозаборного патрубка (указан стрелкой)



29.25 Установите масляный поддон



29.27б Болт для блокировки маховика



29.28 Измерьте высоту выступающих частей поршней

35. Установите звездочку коленчатого вала, вставьте и затяните крепежный болт (29.35а, 29.35б).

36. Установите водяной насос.

37. Установите промежуточный шкив газораспределительного ремня (29.37).

38. Установите кронштейн топливного насоса (29.38) и насос. Установите звездочку насоса.

39. Установите звездочку распределительного вала (29.39) и вставьте новый болт.

40. Отрегулируйте газораспределение и натяжение ремня.

41. Установите трубку щупа для измерения уровня масла (29.41).

42. Установите большую трубку охлаждающей жидкости (29.42).

43. Установите вентиляционный шланг (29.43).

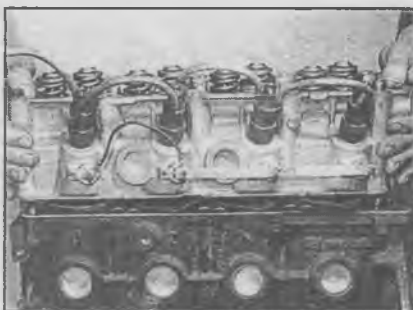
44. Установите вакуумный насос, крышку кожуха распределительного вала, крышки газораспределительного ремня, сцепление и коллекторы.

### 30. Двигатель – соединение с коробкой передач

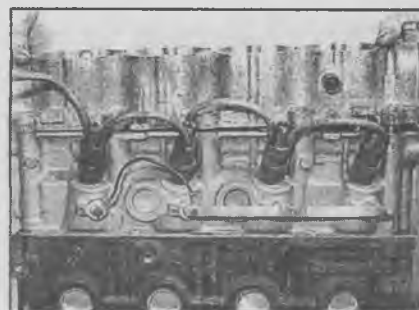
Соединение двигателя и коробки передач проводится в обратном порядке снятия (30.1).

### 31. Двигатель и коробка передач – установка

Установка проводится в обратном порядке снятия (31.1а, 31.1б, 31.1в).



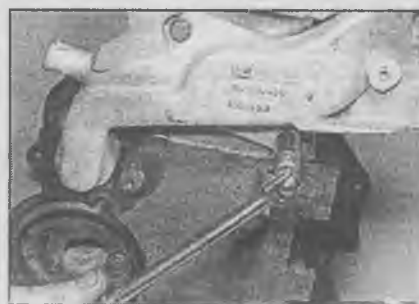
29.31 Установите головку цилиндров



29.32 Установите кожух распределительного вала



29.34а Установите новое уплотнительное кольцо термостата



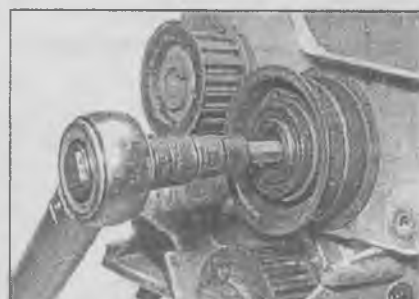
29.34б Затяните болты кожуха термостата



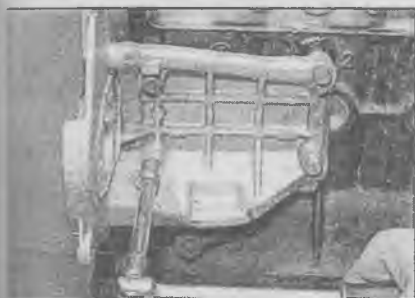
29.35а Установите звездочку коленчатого вала



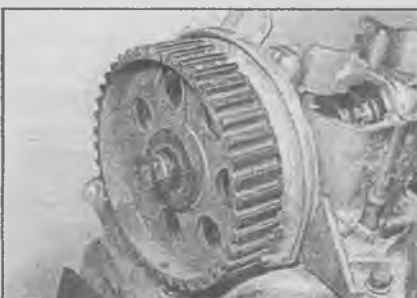
29.35б Затяните болт звездочки коленчатого вала



29.37 Установите промежуточный шкив



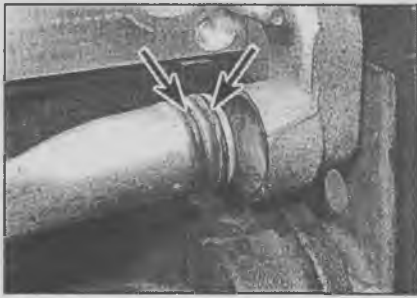
29.38 Установите кронштейн топливного насоса



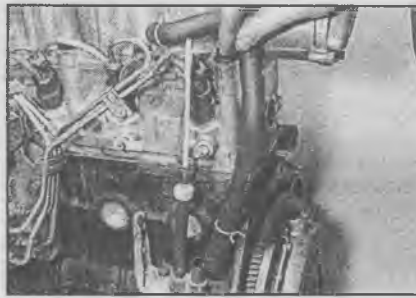
29.39 Установите звездочку распределительного вала



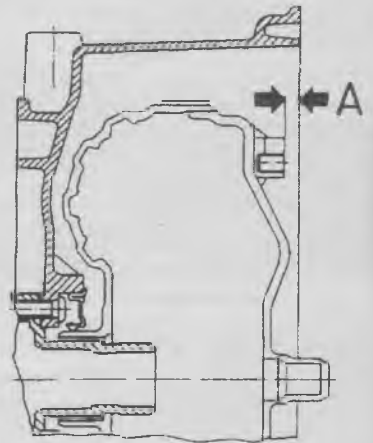
29.41 Установите трубку щупа



**29.42** Установите трубку охлаждающей жидкости, используя новые прокладки (указаны стрелками)



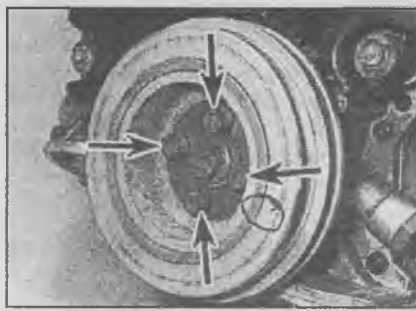
**29.43** Установите вентиляционный шланг



**30.1** Убедитесь, что гидротрансформатор полностью сел на место  
A=9-10 мм



**31.1а** Нижнее шаровое шарнирное соединение



**31.1б** Болты шкива коленчатого вала (указаны стрелками)



**31.1в** Держатель топливных шлангов

Часть В

# Переборка двигателей 17D, 17DR и 17DTL

## Технические характеристики

### Общие

Тип двигателя:	
17D, 17DR	Четырехцилиндровый, четырехтактный двигатель с нормальным всасыванием, одним распределительным валом верхнего расположения, непрямым впрыском и компрессионным воспламенением.
17DTL	Четырехцилиндровый, четырехтактный двигатель с низким наддувом от турбоагнетателя, одним распределительным валом верхнего расположения, непрямым впрыском и компрессионным воспламенением.
Диаметр цилиндра	82,5 мм
Ход поршня	79,50 мм
Объем	1699 см <sup>3</sup>
Последовательность работы цилиндров	1-3-4-2 (цилиндр N1 расположен со стороны шкива коленчатого вала)
Максимальная мощность:	
17D	4600 об/мин
17DR	4600 об/мин
17DTL	4500 об/мин
Максимальный вращающий момент:	
17D, 17DR	105 Н.м. @ 2400 об/мин
17DTL	132 Н.м. @ 2400 об/мин
Натяжение газораспределительного ремня	
17D (измерено при помощи инструмента KM-310-A):	
Новый ремень, двигатель разогрет	7,5
Новый ремень, двигатель холодный	9,5
Использованный ремень, двигатель разогрет	5,0
Использованный ремень, двигатель холодный	9,0
17DR, 17DTL	Натяжение регулируется автоматически

Головка цилиндров		
Определение толщины прокладки:	Толщина	Маркировка
Выступ поршня до 0,80 мм	1,35-1,45 мм	Нет
Выступ поршня 0,80-0,90 мм	1,44-1,55 мм	Один вырез
Выступ поршня свыше 0,90 мм	1,54-1,65 мм	Два выреза
Регулировка зазоров клапанов	Осуществляется автоматически гидравлическими толкателями	

Ширина седла клапана в головке цилиндров:	
Впускного	1,3-2,0 мм
Выпускного	1,3-2,6 мм
Люфт штока клапана в направляющей втулке:	
Впускного клапана	0,015-0,047 мм
Выпускного клапана	0,030-0,062 мм
Углубление головки клапана	0,25-0,75 мм
Выступ вихрекамеры	0,00-0,02 мм
Шлифовка стыкующейся поверхности	0,025 мм максимум
Высота головки цилиндров:	
Максимальная	106,10 мм
Минимальная	105,75 мм
Деформация стыкующихся поверхностей	0,05 мм максимум
Клапаны	
Длина клапана	123,25 мм
Диаметр головки клапана:	
Впускного	36 мм
Выпускного	32 мм
Диаметр штока клапана (номинальный):	
Впускного	7,970-7,985 мм
Выпускного	7,955-7,970 мм
Внутренний диаметр направляющей втулки клапана (номинальный)	8,000-8,017 мм
Диаметр штока клапана после растачивания втулки:	
Маркировка K1	+0,075 мм
Маркировка K2	+0,150 мм
Маркировка A	+0,250 мм
Угол фаски клапана в головке цилиндров	44°
Распределительный вал и подшипники	

Маркировка распределительного вала	C
Биение вала	0,04 мм
Свободный ход вала	0,09-0,21 мм
Высота кулачков (впускных и выпускных клапанов)	5,80 мм

Цилиндры	Диаметр (±0,005 мм)	Маркировка	
Категория 1	82,45 мм	5	
	82,46 мм	6	
	82,47 мм	7	
Категория 2	82,48 мм	8	
	82,49 мм	99	
	82,50 мм	00	
	82,51 мм	01	
	82,52 мм	02	
Категория 3	82,53 мм	03	
	82,54 мм	04	
	82,55 мм	05	
	82,56 мм	06	
	82,57 мм	07	
	82,58 мм	08	
	82,59 мм	09	
	82,60 мм	1	
	Увеличенный размер (на 0,5 мм)	82,97 мм	7+0,5
		82,98 мм	8+0,5
82,99 мм		9+0,5	
83,00 мм		0+0,5	
Увеличенный размер (на 1,0 мм)	83,47 мм	7+1,0	
	83,48 мм	8+1,0	
	83,49 мм	9+1,0	
	83,50 мм	0+1,0	

Поршни	
Производитель	Mahle или Alcan
Маркировка производителя:	
Mahle	m
Alcan	D
Диаметр:	
Mahle	на 0,030 мм меньше чем диаметр цилиндра
Alcan	на 0,020 мм меньше чем диаметр цилиндра
Маркировка по категориям	соответствует маркировке цилиндров



Выступ поршня в верхней мертвой точке (используется для определения толщины прокладки головки цилиндров)	0,80-0,90 мм
Монтажный зазор:	
Mahle	0,020-0,040 мм
Alcan	0,015-0,035 мм
Поршневые кольца	
Толщина:	
Компрессионные кольца	1,978-1,990 мм
Маслосъемное кольцо	2,975-2,990 мм
Концевой зазор:	
Компрессионные кольца	0,2-0,4 мм
Маслосъемное кольцо	0,250-0,500 мм
Зазор между поршневым кольцом и боковой поверхностью канавки кольца	Не определен
Смещение концевых зазоров колец относительно друг друга	180°
Поршневые пальцы	
Длина	64,7-65,0 мм
Диаметр	25,995-26,000 мм
Зазор:	
Между поршневым пальцем и поршнем	0,007-0,011 мм
Между поршневым пальцем и шатуном	0,014-0,025 мм
Шатуны	
Разница между соседними шатунами в весе	8 г максимум
Свободный ход на коленчатом вале	0,070-0,242 мм
Рабочий зазор подшипника	0,019-0,063 мм

Маркировка шатунов:	Цветовая маркировка вкладышей подшипников	Рабочий зазор
17D, 17DR		
I	Голубой	0,025-0,054 мм
II	Черный	0,027-0,056 мм
III	Коричневый	0,029-0,058 мм
17DTL:		
I	Отсутствует	0,025-0,054 мм
II	Голубой	0,027-0,056 мм
III	Белый	0,029-0,058 мм

Коленчатый вал и подшипники	
Биение вала	0,03 мм максимум
Свободный ход вала	0,070-0,302 мм

Диаметр шейки коренного подшипника:	Диаметр	Маркировка
-------------------------------------	---------	------------

Номинальный	57,982 мм	Зеленый
Номинальный	57,995 мм	Коричневый
Уменьшенный размер (на 0,25)	57,732 мм	Зеленый/Голубой
Уменьшенный размер (на 0,25)	57,745 мм	Коричневый/Голубой
Уменьшенный размер (на 0,50)	57,482 мм	Зеленый/Белый
Уменьшенный размер (на 0,50)	57,495 мм	Коричневый/Белый

Коренной подшипник:	
Толщина вкладышей	1,989-2,001 мм
Рабочий зазор	0,015-0,041 мм
Овальность	0,005 мм максимум
Конусность	0,004 мм максимум

Шатунный подшипник:	
Овальность	0,005 мм максимум
Конусность	0,004 мм максимум

Маховик	
Биение	0,5 мм максимум

Максимальный износ фрикционной поверхности	0,3 мм максимум
--	-----------------

## Система смазки

Тип системы	Масляный поддон, подача под давлением, полнопоточный фильтр
Тип смазки/технические характеристики	См. Главу Смазочные материалы
Давление масла (двигатель разогрет и работает на холостом ходу)	1,5 бар

Фильтр:	
17D, 17DR	Champion G105
17DTL	Champion F208

## Зазоры масляного насоса:

Зазор между зубцами шестерен:	
17D, 17DR	0,175-0,225 мм
17DTL	0,100-0,145 мм

Зазор между плоскостью внутренней шестерни и плоскостью кожуха насоса:	
17D, 17DR	0,03-0,10 мм
17DTL	0,03-0,08 мм

Зазор между плоскостью внешней шестерни и плоскостью кожуха насоса:	
17D, 17DR	0,03-0,10 мм
17DTL	0,04-0,09 мм

## Термостат масляного радиатора (только 17DTL):

Начинает открываться при	107°
Полностью открыт при	120°

## Насос охлаждающей жидкости

Тип	Центробежный насос
Привод	От коленчатого вала посредством клинообразного ремня
Термостат системы охлаждения двигателя	

Начинает открываться при	92° C
Полностью открыт при	107° C
Маркировка	92

## Моменты затяжки Н.м.

Головка цилиндров	
Болты головки цилиндров:*	
Ступень 1	25
Ступень 2	Затяните еще на 90°
Ступень 3	Затяните еще на 90°
Ступень 4	Затяните еще на 45°
Разогрейте двигатель	
Ступень 5	Затяните еще на 30°
Ступень 6	Затяните еще на 15°
Распределительный вал	
Болты крышки кожуха распределительного вала	8
Болты упорной пластины распределительного вала	8
Болты звездочки распределительного вала:*	
Ступень 1	75
Ступень 2	Затяните еще на 60°
Ступень 3	Затяните еще на 5°
Болт промежуточного шкива газораспределительного ремня	40
Болты шкива натяжителя	25
Коленчатый вал	
Болты шкива коленчатого вала	20
Болт звездочки коленчатого вала:*	
Ступень 1	145
Ступень 2	Затяните еще на 30°
Ступень 3	Затяните еще на 10°
Болты маховика:	
Ступень 1	50
Ступень 2	Затяните еще на 30°
Ступень 3	Затяните еще на 5°
Болты крышки коренного подшипника:*	
Ступень 1	50
Ступень 2	Затяните еще на 45°
Ступень 3	Затяните еще на 15°
Болты крышки шатуна:*	
Ступень 1	35
Ступень 2	Затяните еще на 45°
Ступень 3	Затяните еще на 15°
Система смазки	
Болты масляного насоса	6
Болты крышки масляного насоса	6
Болты маслозаборного патрубка	8

Болты выключателя сигнальной лапы недостаточного давления масла 30	
Предохранительный клапан	30
Масляный фильтр	15
Болты кронштейна маслозаборного патрубка	6
Болты, крепящие термостат масляного радиатора масляному насосу	40
Болты, крепящие переходник масляного радиатора к головке цилиндров	23
Соединения трубок с масляным радиатором	30
Соединения трубок с переходником масляного фильтра	30
Соединение нагнетательной трубки с блоком цилиндров	30
Соединение нагнетательной трубки с турбонагнетателем	30
Соединение нагнетательной трубки с турбонагнетателем	15
Соединение возвратной трубки с масляным поддоном	45
Соединение возвратной трубки с турбонагнетателем	20
Масляный поддон:	
Болты масляного поддона**	5
Заглушка сливного отверстия масляного поддона	45
Система охлаждения	
Болты водяного насоса	20
Болты трубки охлаждающей жидкости	20
Болты крышки термостата	8
Болты, крепящие температурный датчик к кожуху термостата	11
Болты, крепящие кожух термостата к головке цилиндров	15
Система гидроусиления рулевого управления	
Болты, крепящие опорный кронштейн насоса системы гидроусиления к блоку цилиндров	40
Челпеления двигателя	
Левая опора:	
Болты, крепящие кронштейн опоры к коробке передач	60
Болты, крепящие опору к кронштейну	60
Болты, крепящие опору к кулаку	65
Правая опора:	
Болты, крепящие кронштейн опоры к блоку цилиндров	60
Болты, крепящие опору к кронштейну	35
Болты, крепящие опору к кулаку	65
Задняя опора:	
Болты, крепящие кронштейн опоры к коробке передач	60
Болты, крепящие опору к кронштейну	45
Болты, крепящие опору к поперечине	40
Другие детали	

Болты, крепящие вакуумный насос к кожуху распределительного вала	28
Болты, крепящие кронштейн генератора к блоку цилиндров	40
Болты, крепящие кронштейн топливного насоса к блоку цилиндров	25
Болты, крепящие опору турбонагнетателя к блоку цилиндров	25
Болты, крепящие кронштейн стартера к блоку цилиндров	25
Болты, крепящие стартер к блоку цилиндров:	
Со стороны двигателя	45
Со стороны коробки передач	75
Болты, крепящие маслоотделитель вентиляционного шланга картера двигателя	15
Болты, крепящие коробку передач к блоку цилиндров	60
* Используйте новые болты.	
** Смажьте резьбы болтов герметиком	

### 1. Метод снятия двигателя

1. Вы можете снять двигатель вместе с коробкой передач, но мы рекомендуем Вам снять двигатель отдельно.

### Демонтаж силового агрегата – методы и техника безопасности

Если было принято решение о демонтаже двигателя для проведения капитального ремонта, или ремонта основных узлов, то надо провести определенные подготовительные мероприятия.

Крайне важно наметить место в котором будут производиться работы. Несомненно, лучшим местом является мастерская. Очень важно иметь оборудованную рабочую площадку, а также место для хранения автомобиля. Если ни мастерской, ни гаража нет, то потребуются хотя бы ровная и чистая бетонная или асфальтированная площадка.

Промывка моторного отсека и силового агрегата перед началом демонтажа позволит содержать инструмент в чистоте и постоянном рабочем состоянии.

Также понадобятся напольный подъемник или тельфер. Убедитесь в том, что эти устройства имеют запас по грузоподъемности и способны поднять двигатель с трансмиссией. Соблюдение мер безопасности здесь играет первостепенную роль, так как подъем двигателя из автомобиля – операция потенциально опасная.

Если работы по демонтажу двигателя проводятся неопытным лицом, то необходим помощник. Проконсультируйтесь и попросите помочь лиц, имеющих опыт в таких работах. Имеется множество примеров того как попытки в одиночку выполнить демонтаж двигателя с подъемом последнего из моторного отсека заканчивались безуспешно.

Заранее спланируйте свои действия. Перед тем как начать работы возьмите напрокат или приобретите все необходимые инструменты и оборудование. К некоторым приспособлениям, обеспечивающим безопасность при демонтаже и монтаже двигателя, а также снижение

трудозатрат относятся (помимо подъемника) домкрат-тележка достаточной грузоподъемности, полный набор ключей и оправок, деревянные колодки, ветошь и растворитель для уборки неизбежных луж от пролитых рабочих жидкостей двигателя. Если подъемник будет братья напрокат, то об этом договоритесь заранее, выполнив все работы, в которых этот механизм не требуется. Это позволит сэкономить деньги и время.

Имейте в виду, что значительное время вы не сможете воспользоваться автомобилем. Для выполнения некоторых работ, недоступных в домашних условиях из-за отсутствия специального оборудования, придется обратиться в мастерскую автосервиса. Эти предприятия работают по графику и будет целесообразным проконсультироваться там до демонтажа двигателя, чтобы точно оценить затраты времени на ремонт и восстановление деталей.

Всегда при демонтаже и монтаже силового агрегата будьте очень внимательны. Необдуманные действия могут быть причиной серьезных травм. Заранее обдумывайте свои действия. Не жалейте на это времени, ибо главное – работа без травм.

### 2. Переборка двигателя – общая информация

#### Капитальный ремонт двигателя – общие замечания

Не всегда легко прийти к выводу о целесообразности полного капитального ремонта двигателя, поскольку необходимо основываться на целом ряде объективных показателей.

Большой пробег не является достаточным показателем необходимости проведения капитального ремонта, с другой стороны, малый пробег не исключает необходимость проведения капитального ремонта. Наиболее важным показателем по всей видимости является своевременность текущего технического обслуживания двигателя. При своевременной смене масла и фильтра, а также при выполнении всех других необходимых работ по обслуживанию, двигатель служит надежно на протяжении многих тысяч километров пробега. Наоборот, недостаточное по объему или несвоевременное техническое обслуживание может явиться причиной резкого сокращения ресурса двигателя.

Повышенный расход масла указывает на износ поршневых колец, направляющих втулок клапанов и маслосъемных колпачков. Следует убедиться, что течи не являются причиной повышенного расхода масла, и только после этого делать вывод о непригодности поршневых колец и направляющих втулок клапанов. Чтобы определить вероятную причину неисправности, измерьте компрессию в цилиндрах двигателя.

Для определения объема предстоящих работ проверьте компрессию в цилиндрах двигателя. Проведите также испытания с помощью вакуумметра и

определите характер показаний этого прибора.

Проверьте давление масла манометром, ввернутым на место датчика давления масла и сравните результат проверки с нормативным значением. Если давление масла низкое, то причиной может быть износ коренных и шатунных подшипников или деталей масляного насоса.

Потеря мощности, "провалы" в работе двигателя, детонация или металлические стуки, повышенный шум от газораспределительного механизма, повышенный расход топлива указывают на необходимость проведения капитального ремонта, особенно, если все эти признаки ненормальной работы проявляются одновременно. Если выполнение всех регулировок не приводит к улучшению, то единственным средством устранения ненормальной работы двигателя является капитальный ремонт. Капитальный ремонт заключается в восстановлении деталей двигателя до состояния, указанного в технических данных для нового двигателя. При проведении капитального ремонта заменяются поршни и поршневые кольца, растачиваются или хонингуются цилиндры. После ремонта цилиндров, который выполняется в специализированной мастерской, потребуется установка ремонтных поршней. Шатунные и коренные вкладыши коленвала, а также крышки опорных шеек распредвала также подлежат замене, при необходимости следует шлифовать шейки коленвала до восстановления нормальных зазоров с шатунными и коренными вкладышами. Как правило, ремонту подлежат и клапаны, так как их состояние на момент ремонта как правило не совсем удовлетворительное. Во время капитального ремонта двигателя также выполняется ремонт таких агрегатов как стартер, генератор и распределитель зажигания. В результате отремонтированный двигатель должен обладать качествами нового агрегата и выдерживать значительный пробег без отказов.

**Замечание.** При капитальном ремонте следует заменить такие важные детали системы охлаждения как шланги, ремни привода, термостат и насос охлаждающей жидкости. Радиатор надо обследовать на герметичность и чистоту внутренних каналов. Если вы купили ремонтный двигатель, или блок цилиндров неполной комплектации, то некоторые поставщики не дают гарантии на эксплуатацию этих агрегатов без качественной промывки радиатора. При капитальном ремонте двигателя также рекомендуется заменить масляный насос.

Перед началом капитального ремонта двигателя ознакомьтесь с описанием соответствующих процедур, чтобы сложилось впечатление от предстоящего объема работ и требований к ним. При соблюдении всех норм и правил, при наличии всех необходимых инструментов и приспособлений, капитальный ремонт выполнить несложно, однако потребуются значительные затраты времени. Ориентировочно понадобится не меньше

двух недель, особенно если для ремонта и восстановления деталей придется обратиться в специализированную мастерскую. Проверьте наличие запасных частей и заранее позаботьтесь о приобретении необходимых специальных инструментов и оборудования. Почти все работы могут быть выполнены с помощью стандартного набора инструментов, хотя для проверки и определения пригодности тех или иных деталей понадобятся точные измерительные приборы. Зачастую проверку состояния деталей выполняют в специализированных мастерских, в которых также получают рекомендации по замене или восстановлению тех или иных деталей.

**Замечание.** Обращаться в мастерские автосервиса следует только после полной разборки двигателя и проверки состояния всех деталей, особенно блока цилиндров, чтобы решить какие именно операции по обслуживанию и ремонту будут выполняться в мастерских.

Так как состояние блока цилиндров является определяющим фактором принятия решения о дальнейшем его ремонте или о покупке нового (или ремонтного) блока цилиндров, то покупать запасные части или выполнять операции по механической обработке сопутствующих деталей следует только после тщательной проверки его технического состояния. Примите за правило, что истинной ценой ремонта является время, — тогда не придется платить за установку изношенных или восстановленных деталей.

В заключение отметим, что сборку любых агрегатов следует выполнять со всей тщательностью в чистом помещении, чтобы избежать дальнейших отказов отремонтированного двигателя и обеспечить его надежную работу.

### Диагностика двигателя с помощью вакуумметра

Измерение разрежения является надежным и сравнительно дешевым способом диагностики двигателя. По показаниям вакуумметра можно получить представление о состоянии поршневой группы, о герметичности прокладок головки блока цилиндров, всасывающего и выпускного коллекторов, правильности регулировок системы питания двигателя и выпуска отработанных газов, пропускной способности отработанных газов, состоянии клапанов (их залипании или прогорании) и пружин клапанов, а также проверить правильность регулировки момента зажигания и сохранения фаз газораспределения при работе двигателя.

К сожалению, показания вакуумметра сложно интерпретировать и результаты анализа показаний могут быть ошибочными, поэтому, вакуумную диагностику целесообразно объединить с другими методами.

Исходными факторами, по которым анализируются показания вакуумметра и делаются наиболее точные выводы о состоянии двигателя, являются абсолютное показание прибора и характер движения

стрелки прибора (динамика показаний). Шкала большинства вакуумметров градуирована в мм. рт. столба. По мере нарастания разрежения (и соответственно падения давления) показание прибора увеличивается. На каждые 300 мм над уровнем моря абсолютные показания вакуумметра будут отличаться примерно на 25 мм.рт.ст.

Присоедините вакуумметр прямо к всасывающему коллектору (См. фото), но не к другим отверстиям через которые создается вакуум, отделенным от коллектора каналом определенной длины (например, к отверстиям перед дроссельной заслонкой).

Перед началом испытаний полностью прогрейте двигатель. Заблокируйте колеса и поставьте автомобиль на ручной тормоз. При положении рычага переключения передач в нейтральном положении (или в положении Park на автомобилях с автоматической трансмиссией) запустите двигатель и оставьте работать на холостом ходу.

**Предупреждение.** Перед запуском двигателя тщательно проверьте состояние лопастей вентилятора (наличие на них повреждений или трещин). Во время работы двигателя не подносите руки слишком близко к вентилятору, держите прибор на достаточном удалении от вентилятора и не стойте на одной линии с вращающейся крыльчаткой.

Проверьте показание вакуумметра. На исправном двигателе вакуумметр должен показывать разрежение 430 – 560 мм.рт.ст., а стрелка прибора должна быть практически неподвижна.

Ниже следует описание характера показаний вакуумметра и методики определения состояния двигателя на их основе.

а. Слишком низкий уровень разрежения обычно указывает на негерметичность прокладки между всасывающим коллектором и камерой дроссельной заслонки, вакуумного шланга, а также на слишком позднее зажигание или на неправильный момент открытия и закрытия клапанов. Перед тем как снять крышку зубчатого ремня и проверить совмещение установочных меток проверьте установку зажигания с помощью стробоскопа и устранили все иные возможные причины, руководствуясь методикой проверки, описанными в настоящей Главе.

б. Если показания вакуумметра на 75 – 200 мм.рт.ст. ниже нормального и являются неустойчивыми (стрелка дергается), то это указывает на течь в прокладке на входе всасывающего коллектора или на неисправность форсунок.

в. Если стрелка регулярно отклоняется на 50 – 100 мм.рт.ст., то причиной является негерметичность клапанов. Для подтверждения этого вывода проверьте компрессию в цилиндрах двигателя.

г. Стрелка нерегулярно отклоняется в сторону низких показаний, или подрагивая показывает низкое разрежение. Вероятной причиной является повышенное сопротивление движению клапанов, или перебои в работе цилиндров. Проверьте

компрессию в цилиндрах и осмотрите свечи.

д. Если на холостом ходу стрелка быстро колеблется в пределах 100 мм.рт.ст., а работа двигателя сопровождается дымом из глушителя, то изношены направляющие втулки клапанов. Для проверки этого вывода надо провести испытания камер сгорания на герметичность (с накачкой воздуха). Если стрелка быстро колеблется и одновременно наблюдается увеличение оборотов двигателя, то надо проверить герметичность прокладки всасывающего коллектора, упругость пружин клапанов. Такие показания также могут быть обусловлены прогоранием клапанов и перебоами в работе цилиндров (сбоями зажигания).

е. Слабые флуктуации стрелки (в пределах 20–30 мм.рт.ст.в обе стороны) указывают на неустойчивую работу зажигания. Проверьте все предусмотренные установки и регулировки, при необходимости подключите к двигателю анализатор системы зажигания.

з. При больших флуктуациях стрелки проверьте компрессию в цилиндрах, или проведите испытания на герметичность, так как причинами неисправности могут быть неработающий цилиндр, или нарушение герметичности прокладки головки цилиндров.

ж. Если показания прибора медленно меняются в широком диапазоне, то проверьте чистоту трубопроводов системы принудительной вентиляции картера, правильность регулировки горючей смеси, герметичность прокладок корпуса дроссельной заслонки, или всасывающего коллектора.

и. Резко откройте дроссельную заслонку, и когда обороты двигателя достигнут 2500 об./мин отпустите заслонку. Заслонка должна медленно возвращаться в исходное положение. Показания вакуумметра должны упасть почти до нуля, затем возрасти и превысить контрольные показания, соответствующие стационарному холостому ходу примерно на 125 мм.рт.ст., после чего разрежение должно восстановиться на прежнем уровне. Если разрежение восстанавливается медленно, а при резком открытии заслонки превышение контрольного показания отсутствует, то причиной может являться износ поршневых колец. При крайнем медленном восстановлении разрежения проверьте чистоту выпускного тракта (как правило глушителя или каталитического конвертера). Самый простой способ такой проверки заключается в размыкании выхлопного тракта перед подозрительным участком и в повторении испытания.

### Проверка компрессии в цилиндрах двигателя

а. Результаты проверки компрессии в цилиндрах двигателя позволяют судить о состоянии группы деталей в верхней части двигателя (поршней, колец, клапанов и прокладки головки блока цилиндров). А именно, уменьшение компрессии может быть обусловлено негерметичностью ка-

мер сгорания вследствие износа поршневых колец, повреждения головок клапанов и седел, прогара прокладки головки блока цилиндров.

**Замечание.** Для получения точных результатов проверки двигатель должен быть прогрет до нормальной температуры, а батарея полностью заряжена.

б. Начните с того, что очистите участки рядом со свечами зажигания, для чего продуйте сжатым воздухом (при отсутствии компрессора продуйте участки автомобильным, или даже велосипедным, насосом). Это необходимо для того, чтобы исключить попадание грязи в цилиндры при измерении компрессии.

в. Выверните свечи зажигания.

г. Полностью откройте дроссельную заслонку и закрепите в таком положении.

д. Отсоедините центральный высоковольтный провод от крышки распределителя зажигания, соедините его с массой на блоке цилиндров. Для надежности соединения с массой выполните с помощью специального закорачивающего отрезка провода с зажимами аллигаторного типа на обоих концах. Также не мешает удалить предохранитель электронной системы впрыска топлива на монтажном блоке, что обеспечит полное отключение электрического топливного насоса при измерении компрессии.

д. Вставьте измеритель компрессии в отверстие для свечи.

е. Включите стартер и проверните коленвал на несколько оборотов, следя за показаниями манометра измерителя компрессии. На исправном двигателе давление должно нарастать быстро. Низкое давление после первого хода поршня и медленное нарастание при последующих тактах сжатия указывает на износ поршневых колец. Если после первого хода поршня давление низкое, и при последующих тактах сжатия не возрастает, то причиной является утечка в клапанах или негерметичность прокладки головки блока цилиндров (причиной также может являться образование трещин в головке). Снижение компрессии может также быть вызвано отложениями нагара на головках клапанов. Запишите наибольшее значение компрессии.

з. Повторите процедуру измерения для остальных цилиндров, результаты сравните с нормативными данными.

ж. Через отверстие для свечи введите в каждый цилиндр немного масла для двигателя (примерно три полных шприцевых масленки), затем повторите испытание.

и. Если после введения масла компрессия повысилась, то можно сделать однозначный вывод о том, что изношены поршневые кольца. Если компрессия возрастает незначительно, то утечка происходит через клапаны, или прокладку головки блока цилиндров. Утечка через клапаны может быть вызвана прогоранием седел и/или фасок клапанов, а также деформацией стержней клапанов, или образованием на них трещин.

к. Если компрессия одинаково низкая только в двух соседних цилиндрах, то на-

иболее вероятной причиной является прогорание прокладки между этими цилиндрами. Подтверждением этого вывода будет появление в камерах сгорания или в картере коленвала блока цилиндров следов охлаждающей жидкости.

л. Если значение компрессии в одном из цилиндров ниже на 20 процентов, чем в остальных цилиндрах и двигатель неустойчиво работает на холостом ходу, то причиной может быть износ кулачка распределителя, управляющего выпускным клапаном.

м. Если значение компрессии превышает норму, то камера сгорания покрыта отложениями нагара. В данном случае головку цилиндров надо снять и удалить нагар.

н. Если компрессия во всех цилиндрах низкая, или сильно отличается для разных цилиндров, то необходимо провести испытания камер сгорания на герметичность, для чего надо обратиться в специализированную мастерскую. В результате испытаний должны быть точно установлены места утечек и дана количественная характеристика утечки.

### Капитальный ремонт двигателя –альтернативы

При самостоятельном выполнении капитального ремонта возможны различные варианты. Решение о замене блока цилиндров, шатунно-поршневой группы и коленчатого вала зависит от целого ряда факторов, из которых самым важным является состояние блока цилиндров. Другими соображениями являются стоимость ремонта, возможность доступа к оборудованию мастерских автосервиса, наличие запчастей, время, планируемое на проведение работ, а также личный опыт.

Вот некоторые из вариантов выполнения капитального ремонта.

### Приобретение отдельных запчастей

Если проверка показывает, что блок цилиндров и большинство деталей находятся в удовлетворительном состоянии и могут использоваться в дальнейшем, то наиболее целесообразным с экономической точки зрения является покупка отдельных запчастей. Блок цилиндров, шатунно-поршневую группу и коленчатый вал следует обследовать особенно тщательно. Даже если обнаруживается незначительный износ блока цилиндров, цилиндры подлежат обязательному хонингованию.

### Блок цилиндров неполной комплектации

Блок цилиндров неполной комплектации содержит блок цилиндров с установленными кривошипно-шатунным механизмом и поршневой группой. Все сопряженные детали подобраны по размерным группам, все зазоры соответствуют нормам. На блок отдельно монтируются не входящие в состав этого ремкомплекта распределитель, клапанный механизм, головка блока цилиндров и навесные агрегаты. Затраты на механиче-

скую обработку минимальны или не требуются совсем.

### Ремонтный двигатель (блок цилиндров полной комплектации)

Поставляемый в запчасти ремонтный двигатель содержит весь комплект блока цилиндров неполной комплектации, а также масляный насос, масляный поддон, головку блока цилиндров, крышку головки блока цилиндров, распредвал, клапанный механизм, шестерни привода распредвала, зубчатый ремень и крышки ремня. Все детали установлены с новыми подшипниками, уплотнениями и прокладками. На комплект монтируются только всасывающий и выпускной коллекторы и навесные агрегаты.

Тщательно продумайте какая из альтернатив вам лучше всего подходит, перед покупкой или перед оформлением заказа на запчасти проконсультируйтесь в местной мастерской автосервиса, с поставщиками запчастей, а также со специалистами по восстановлению двигателей.

### 3. Моторное масло и масляный фильтр – замена

См. Главу 2.

### 4. Газораспределительный ремень – проверка, снятие, установка и регулировка натяжения

*Внимание:* Обязательно заменяйте поврежденный газораспределительный ремень.

#### Двигатели 17D

1. См. Раздел 4, Главу 3Б.

#### Двигатели 17DR и 17DTL

##### Общая информация

2. Натяжение газораспределительного ремня автоматически регулируется натяжителем.

##### Проверка

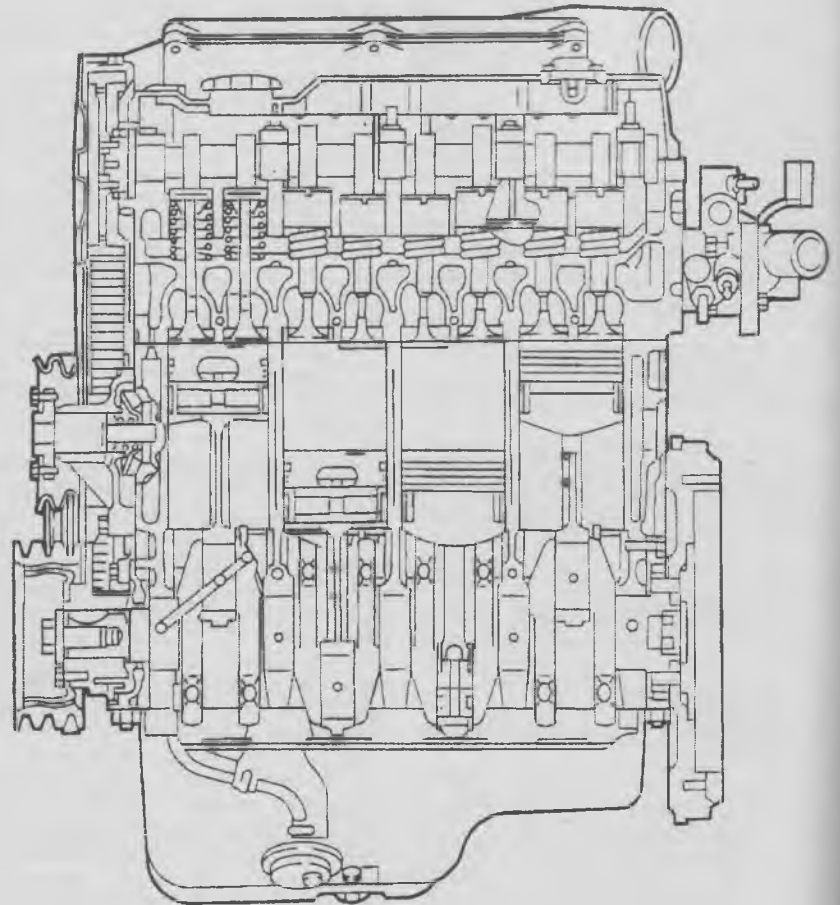
3. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

4. Снимите дополнительные приводные ремни и воздушный фильтр.

5. Снимите верхнюю крышку газораспределительного ремня (4.7).



4.5 Снимите верхнюю крышку газораспределительного ремня



1.0 Дизельный двигатель 17DTL в разрезе

6. Осмотрите газораспределительный ремень на наличие повреждений и загрязнения. При необходимости замените ремень.

7. Выкрутите болты и снимите шкив коленчатого вала (4.7).

8. Снимите нижнюю крышку газораспределительного ремня (4.8).

9. Установка крышек проводится в обратном порядке.

##### Снятие, установка и регулировка натяжения

10. Для снятия газораспределительного ремня используйте инструкции, приведенные в Разделе 4 Главы 3Б, но

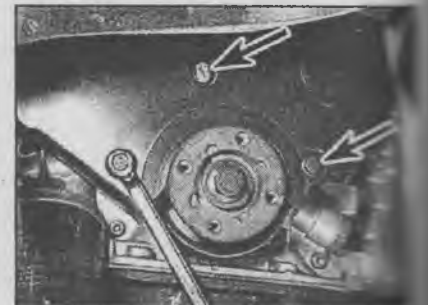
учтите, что Вам не нужно ослаблять болты водяного насоса и вращать насос, так как натяжение ремня регулируется автоматически.

11. Выкрутите болт натяжителя ремня и поверните рычаг натяжителя, чтобы ослабить натяжение ремня (4.11). Закрепите натяжитель в таком положении, затянув болт. Снимите газораспределительный ремень.

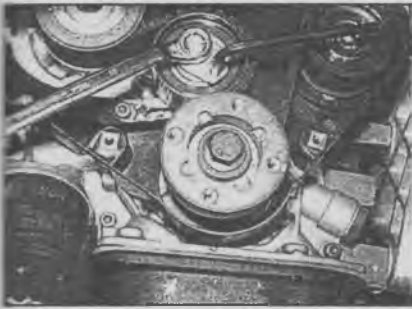
12. Проверьте, чтобы выступ на фланце водяного насоса был совмещен с соответствующим выступом на блоке цилиндров. При необходимости отрегулируйте положение водяного насоса



4.7 Снимите шкив коленчатого вала



4.8 Выкрутите болты нижней крышки газораспределительного ремня



**4.11 Ослабьте болт натяжителя и поверните рычаг, чтобы ослабить натяжение ремня**

13. Установите газораспределительный ремень. Убедитесь, что поршень N1 находится в ВМТ, а синхронизационная метка звездочки топливного насоса совмещена с соответствующей ей меткой на кронштейне насоса (4.13а, 4.13б).

14. Натяните газораспределительный ремень, ослабив болт натяжителя и повернув рычаг натяжителя против часовой стрелки до упора. Затяните болт натяжителя.

15. Поверните коленчатый вал на два полных оборота и проверьте синхронизационные метки.

16. Снова ослабьте болт натяжителя и поверните рычаг натяжителя так, чтобы совместить указатель натяжителя и прорезь в кронштейне натяжителя (4.16). Затяните болт натяжителя.

**5. Газораспределение – проверка и регулировка**

См. Главу 3Б, Раздел 5 инструкции для двигателей 16DA выпускаемых с мая 1989 г.

**6. Головка цилиндров – снятие и установка**

**Двигатели 17D и 17DR**

1. См. Раздел 6, Главу 3Б.

**Двигатели 17DTL**

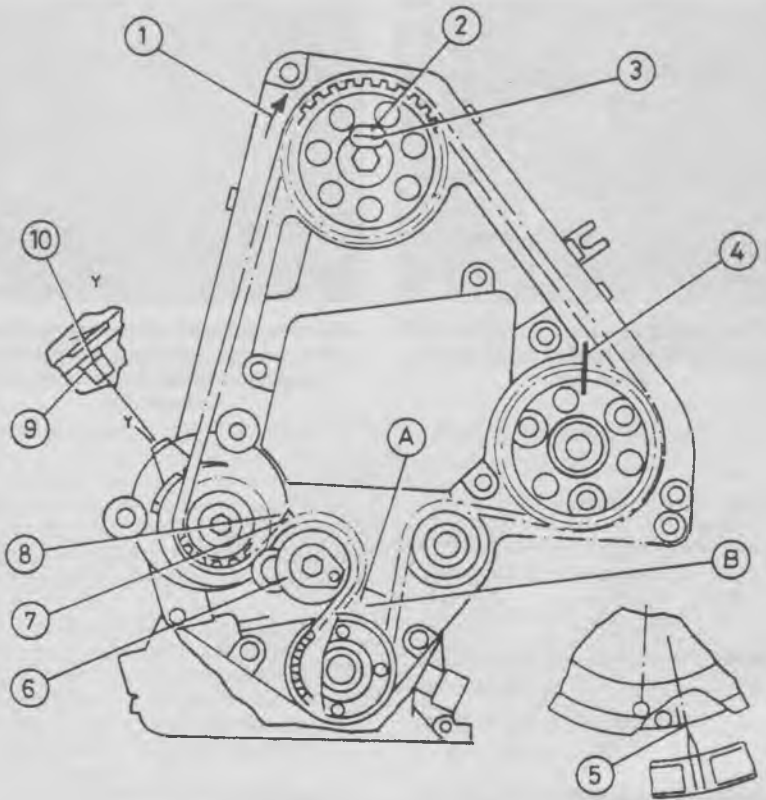
**Снятие**

2. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.



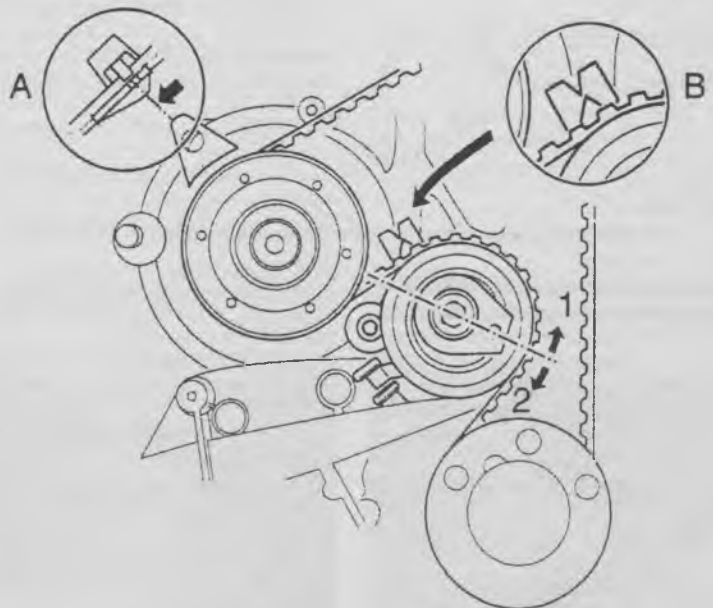
**4.13б В двигателях 17DTL положение маховика для установки поршня N1 в ВМТ определяется при помощи специального инструмента (КМ-851)**

1. Метка маховика 2. Инструмент для установки поршня N1 в ВМТ



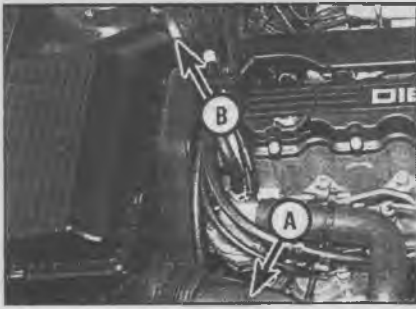
**4.13а Установка газораспределительного ремня**

- A – чтобы натянуть ремень
- B – чтобы ослабить натяжение ремня
- 1. Направление вращения
- 2. Отверстие
- 3. Высшая точка подъемника клапана кулачка N2
- 4. Метки топливного насоса для установки поршня N1 в ВМТ
- 5. Метка маховика для установки поршня N1 в ВМТ
- 6. Шкив натяжителя
- 7. Указатель шкива натяжителя
- 8. Регулировочная метка шкива натяжителя
- 9. Регулировочная метка водяного насоса
- 10. Регулировочная метка блока цилиндров

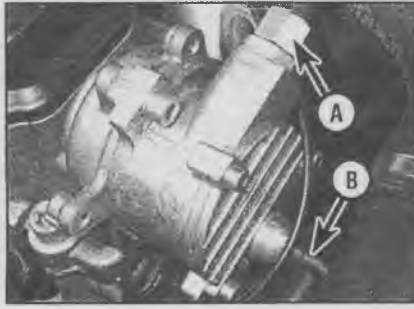


**4.16 Автоматический натяжитель газораспределительного ремня (17DR и 17DTL)**

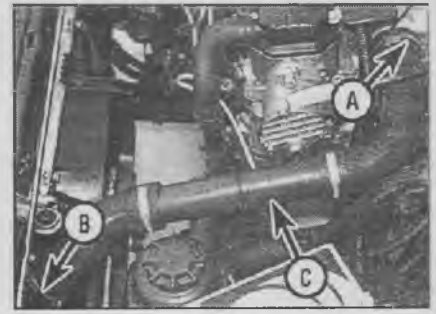
- A – Выступы на водяном насосе и блоке цилиндров
- B – Указатель натяжителя совмещен с прорезью в кронштейне натяжителя
- 1. Поверните рычаг натяжителя против часовой стрелки, чтобы ослабить натяжение ремня
- 2. Поверните рычаг натяжителя по часовой стрелке, чтобы натянуть ремень



**6.4 Ослабьте зажимы впускной (А) и выпускной (В) трубок воздушного фильтра**

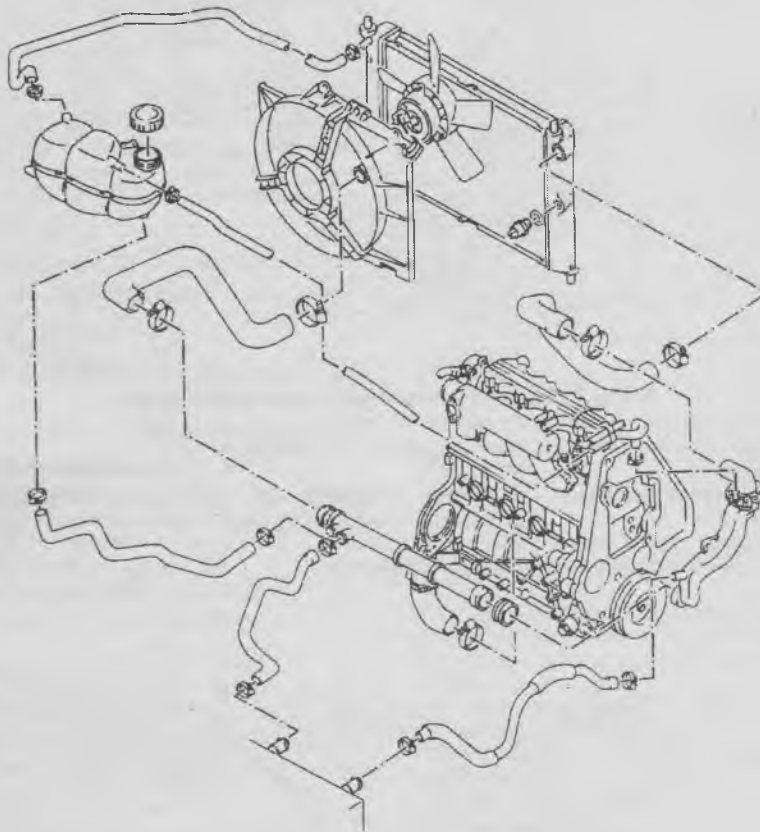


**6.6 Отсоедините от вакуумного насоса вакуумную трубку сервопривода тормозов (А) и вакуумный шланг (В)**

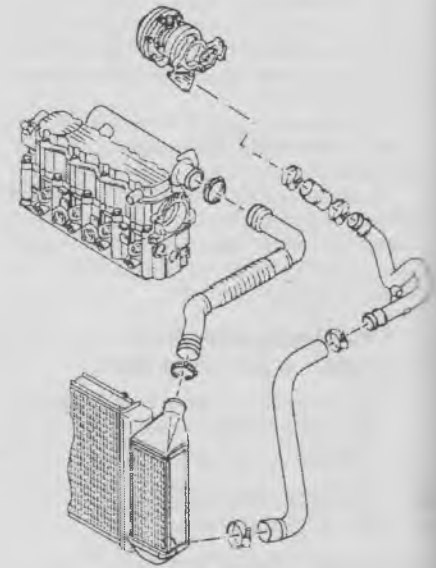


**6.10 Отсоедините шланг теплообменника от камеры повышенного давления**

А – Зажим, фиксирующий шланг на патрубке камеры повышенного давления  
В – Зажим, фиксирующий шланг на патрубке теплообменника  
С – Болт, крепящий трубку к головке цилиндров.



**6.8 Система циркуляции охлаждающей жидкости (17DTL)**



**6.11 Шланги, соединяющие теплообменник с турбоагнетателем и теплообменник с камерой повышенного давления**

3. Слейте охлаждающую жидкость.

4. Отсоедините воздухозаборник воздушного фильтра от передней перегородки и от кожуха фильтра. Снимите кожух воздушного фильтра (6.4).

5. Снимите приводной ремень генератора и ремень насоса системы гидроусиления рулевого управления.

6. Отсоедините от вакуумного насоса вакуумную трубку сервопривода тормозов и вакуумный шланг системы рециркуляции выпускных газов (6.6).

7. Отсоедините выпускную трубу от коллектора и от кронштейна. Опустите трубу вниз.

8. Отсоедините верхний шланг от радиатора, два шланга от кожуха термостата и шланг от фланца водяного насоса (6.8).

9. Отсоедините трубку охлаждающей жидкости, расположенную в задней части головки цилиндров.

10. Отсоедините шланг теплообменника от камеры повышенного давления (6.10).

11. Отсоедините шланг теплообменника от турбоагнетателя (6.11).

12. Отсоедините провод от электрической шины свечей предпускового подогрева (6.12).

13. Отсоедините тросик дроссельной заслонки от топливного насоса и от головки цилиндров.

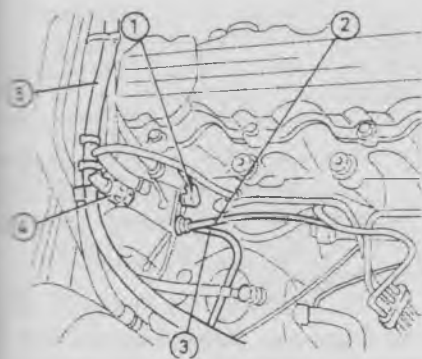
14. Отсоедините топливные трубки от инжекторов и от топливного насоса. Отсоедините трубку возврата топлива (6.14).

15. Разъедините два разъема проводов кожуха термостата (6.15).



**6.12 Отсоедините провод (указан стрелкой) от электрической шины свечей предпускового подогрева**

А – Тросик дроссельной заслонки



**6.14 Термостат, вакуумный выключатель и топливные трубки**

- 1 Электрический провод термостата
- 2 Соединение шланга с вакуумным выключателем
- 3 Соединение шланга с вакуумным выключателем
- 4 Электрический провод термостата
- 5 Трубка возврата топлива

16. Отсоедините два шланга от вакуумного выключателя, расположенного под кожухом термостата.

17. Снимите крышку камеры повышенного давления и отсоедините жгуты проводов.

18. Отсоедините шланги от держателя, расположенного в верхней части крышки газораспределительного ремня (6.18).

19. Отсоедините шланг маленького диаметра от правой стороны камеры повышенного давления.

20. Отсоедините вакуумную трубку от клапана системы рециркуляции выхлопных газов (6.20).

21. Отсоедините вентиляционный шланг от крышки кожуха распределительного вала (6.21).

22. Снимите крышку кожуха распределительного вала.

23. Снимите крышки газораспределительного ремня, установите поршень №1 в ВМТ и снимите газораспределительный ремень со звездочки распределительного вала. Если газораспределение отрегулировано правильно, отметьте правильное расположение звездочки распределительного вала.

24. Снимите заднюю крышку газораспределительного ремня.



**6.15 Разъедините два разъема (указаны стрелками) проводов кожуха термостата**

25. Ослабьте все болты головки цилиндров на четверть оборота в спиральной последовательности. В той же последовательности ослабьте все болты еще на пол оборота. Выкрутите болты полностью. Помните, что для проведения установки Вам понадобятся новые болты.

26. Снимите кожух распределительного вала и распределительный вал.

27. Снимите толкатели клапанов, упорные подкладки и гидравлические подъемники в емкость, наполненную моторным маслом.

28. Снимите головку цилиндров вместе с коллекторами.

29. Тщательно почистите и осмотрите стыкующиеся поверхности головки и блока цилиндров

**Установка**

30. Установите новую прокладку головки цилиндров. Толщина прокладки определяется по высоте выступа поршня. В зависимости от толщины прокладки имеют специальную маркировку – прорезы в одном из углов.

31. Надпись OBEN/TOP на поверхности прокладки должна быть обращена вверх.

32. Установите головку на блок цилиндров.

33. Установите гидравлические подъемники упорные подкладки и толкатели, предварительно смазав их моторным маслом.

34. Нанесите герметик (GM 1503166) на стыкующиеся поверхности кожуха распределительного вала и голо-

вки цилиндров и установите кожух на головку.

35. Вставьте новые болты головки цилиндров и затяните их в указанной последовательности (6.35) до момента затяжки первой ступени.

36. Затяните болты в той же последовательности в соответствии со ступенями 2, 3 и 4 (см. Технические характеристики).

37. Установите оставшиеся детали. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры, заглушите его и затяните болты головки на угол ступени 5.

38. Приблизительно через 1000 км затяните болты головки на угол ступени 6.

**7. Распределительный вал – снятие и установка**

См. Раздел 7, Главу 3Б.

**8. Масляный поддон – снятие и установка**

См. Раздел 8, Главу 3Б.

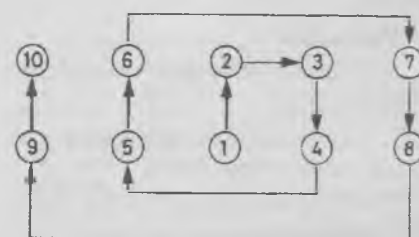
**9. Масляный насос – снятие и установка**

См. Раздел 9, Главу 3Б (9.1) и Раздел 12 этой главы.

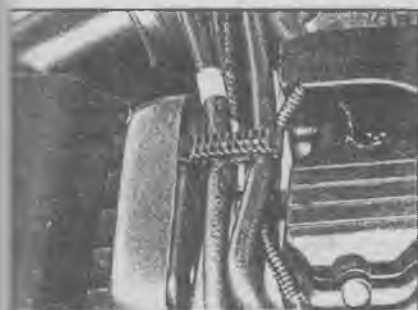
**10. Перепускной клапан – замена**

**Снятие**

1. Снимите масляный фильтр, а в двигателях 17DTL и переходник масляного радиатора.



**6.35 Последовательность затягивания болтов головки цилиндров.**



6.18 Снимите держатель шлангов

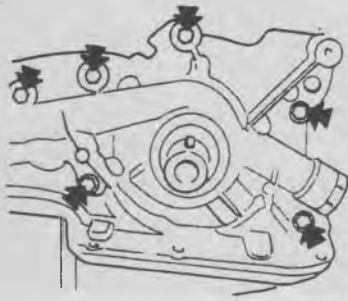


6.20 Отсоедините вакуумную трубку (указана стрелкой)



6.21 Отсоедините вентиляционный шланг (указан стрелкой) от крышки кожуха распределительного вала





**9.1** Расположение крепежных болтов масляного насоса

2. При помощи метчика М10 нарежьте резьбу в отверстии клапана (10.2).
3. Вкрутите в отверстие болт М10 и извлеките клапан.

#### Установка

4. Вбейте новый клапан.
5. В двигателях 17DTL, установите переходник масляного радиатора (10.5).

#### Масляный радиатор – снятие и установка (двигатели 17DTL)

1. Масляный радиатор расположен перед радиатором двигателя и не требует никакого технического обслуживания. Если же радиатор поврежден, его необходимо заменить.

#### Снятие

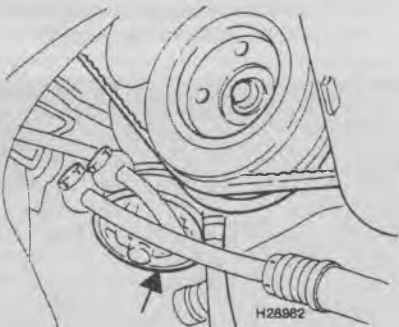
2. Снимите переднюю панель кузова.
3. Отсоедините трубки от масляного радиатора (11.3).
4. Выкрутите два болта и снимите радиатор.

#### Установка

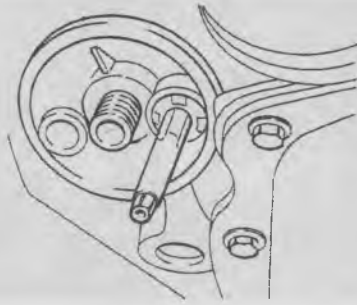
5. Установка проводится в обратном порядке снятия.

#### 12. Переходник масляного радиатора – снятие и установка (двигатели 17DTL)

1. Переходник масляного радиатора расположен между масляным фильтром и масляным насосом.



**12.2** Выкрутите болт типа банджо (указан стрелкой) переходника масляного радиатора



**10.2** При помощи метчика М10 нарежьте резьбу в клапане

#### Снятие

2. Снимите масляный фильтр и выкрутите центральный болт типа банджо, крепящий переходник к масляному насосу (12.2).
3. Для того, чтобы снять переходник отсоедините от него трубки.

#### Установка

4. Установите переходник в обратном порядке, используя новое уплотнительное кольцо.

#### 13. Термостат масляного радиатора – снятие и установка (двигатели 17DTL)

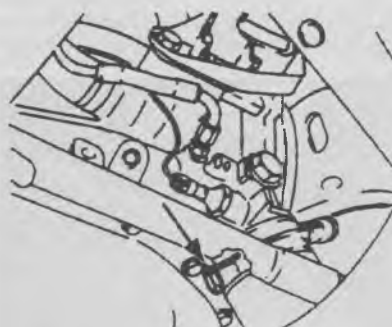
1. Термостат масляного радиатора расположен внутри переходника масляного радиатора (13.1).

#### Снятие

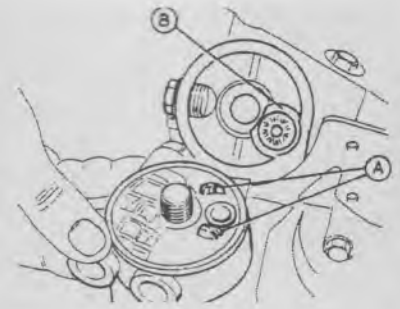
2. Выкрутите заглушку термостата.
3. Извлеките пружину и рабочий элемент (13.3).

#### Установка

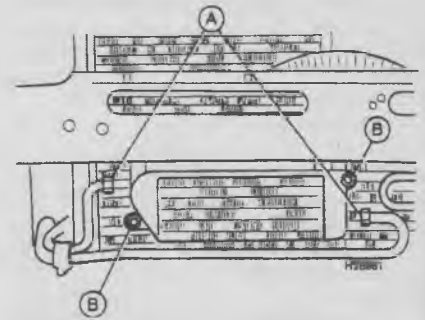
4. Тщательно почистите и проверьте на наличие повреждений детали термостата.
5. Вставьте детали термостата на место и затяните заглушку, используя новое уплотнительное кольцо.



**13.1** Термостат масляного радиатора (указан стрелкой) установлен внутри переходника масляного радиатора



**10.5** Выступы (А) переходника масляного радиатора должны располагаться по бокам кожуха перепускного клапана (В)



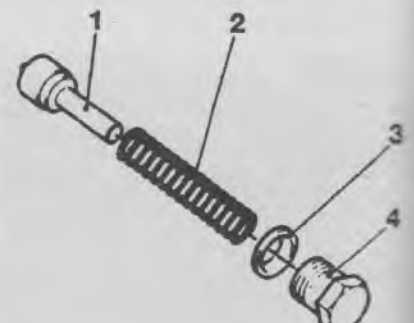
**11.3** Отсоедините трубки масляного радиатора (А) и выкрутите болты (В)

#### 14. Водяной насос – снятие и установка

См. Раздел 10, Главу 3Б.

#### Снятие

1. Снимите газораспределительный ремень.
2. В двигателях 17D выкрутите дополнительный болт, который расположен под водяным насосом и крепит заднюю крышку газораспределительного ремня.
3. В двигателях 17DR и 17DTL снимите автоматический натяжитель газораспределительного ремня.



**13.2** Термостат масляного радиатора

1. Рабочий элемент
2. Пружина
3. Уплотнительное кольцо
4. Заглушка

**Установка**

4. В двигателях 17DR и 17DTL, просверлите, чтобы выступ на фланце насоса был совмещен с соответствующим выступом на блоке цилиндров.

**15. Термостат системы охлаждения двигателя – снятие, проверка и установка**

См. Раздел 11, Главу 3Б.

**16. Поршни и шатуны – снятие и установка**

См. Раздел 12, Главу 3Б.

**17. Маховик – снятие и установка**

См. Раздел 13, Главу 3Б.

**18. Сальники – замена**

См. Раздел 14, Главу 3Б.

**19. Крепления двигателя и коробки передач – замена**

1. Если амортизаторы опор двигателя изношены или повреждены, их необходимо заменить (19.1).

2. Поднимите и закрепите переднюю часть автомобиля. Закрепите двигатель на подъемнике или на домкрате, установленном под двигатель.

**Правая передняя опора**

3. Выкрутите три болта, крепящих кронштейн опоры к блоку цилиндров и два болта, крепящих опору к кузову (19.3). Снимите крепление целиком и присоедините опору от кронштейна.

4. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**Левая передняя опора**

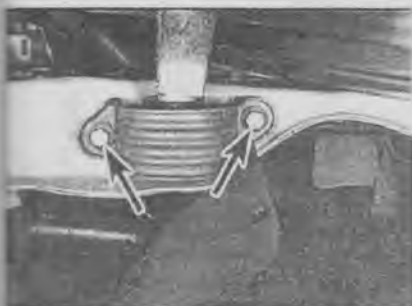
5. Выкрутите два болта, крепящих опору к кронштейну коробки передач и два болта, крепящих опору к кузову (19.5).

Снимите опору.

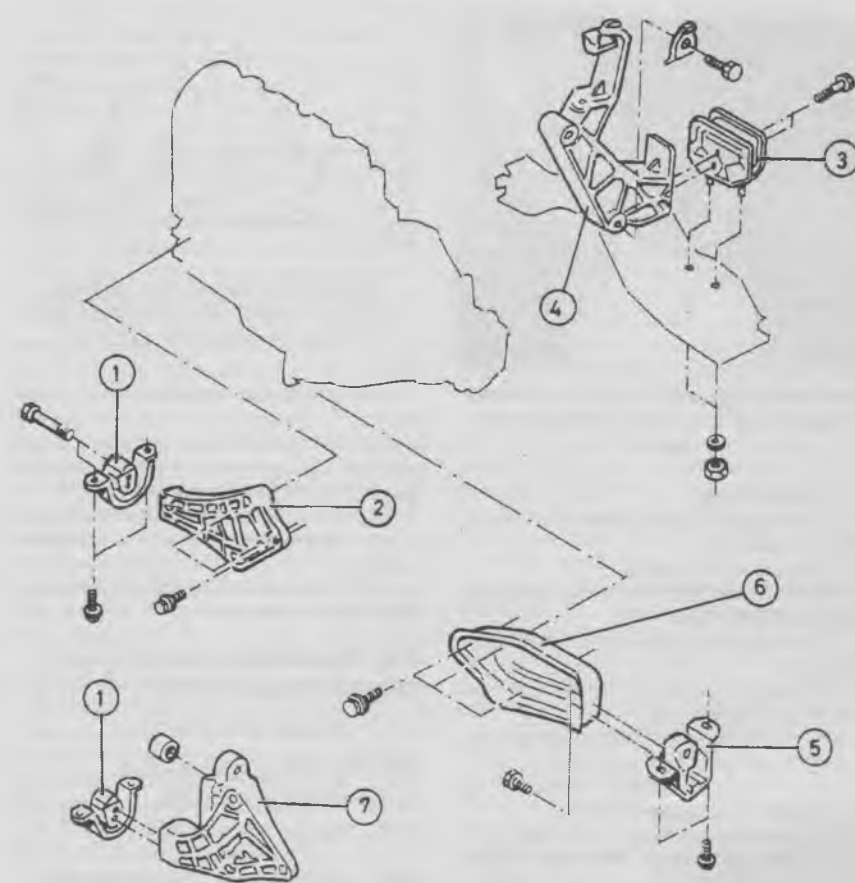
6. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**Задняя опора**

7. Выкрутите два болта, крепящих опору к кронштейну коробки передач и



**19.3** Болты, крепящие правую переднюю опору к кузову (указаны стрелками)



**19.1 Крепления двигателя**

1. Правая передняя опора

2. Кронштейн правой передней опоры

3. Задняя опора

4. Кронштейн задней опоры

5. Левая передняя опора

6. Кронштейн левой передней опоры

7. Кронштейн правой передней опоры двигателя с системой гидроусиления рулевого управления

8. Выкрутите две гайки, крепящих опору к поперечине (19.7). Снимите опору.

9. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**20. Двигатель и коробка передач – метод снятия**

См. Раздел 16, Главу 3Б.

**21. Двигатель – снятие**

1. Поднимите и закрепите переднюю часть автомобиля.

2. Снимите капот.

3. Снимите аккумулятор.

4. Слейте охлаждающую жидкость.

5. Снимите верхний и нижний шланги радиатора и шланги обогревателя и расширительного бачка.

6. Снимите шланги, соединяющие теплообменник с камерой повышенного давления и с турбокомпрессором.

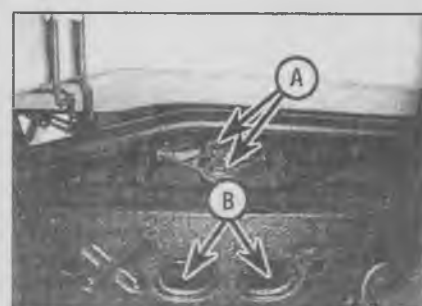
7. Снимите воздушный фильтр и воздухозаборный патрубок.

8. Отсоедините все провода от двигателя и его элементов:

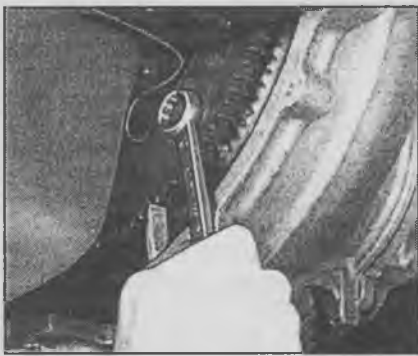
а) Выключателя сигнальной лампы недостаточного давления масла



**19.5** Болты, крепящие левую переднюю опору и кронштейн коробки передач (указаны стрелками)



**19.7** Болты, крепящие опору к кронштейну коробки передач (А) и гайки, крепящие опору к поперечине (В)



**21.18** Выкрутите болты, крепящие гидротрансформатор к ведущему диску

- б) Генератора
- в) Температурного датчика охлаждающей жидкости
- г) Топливного насоса
- д) Электрической шины свечей предпускового подогрева
- е) Вентилятора радиатора и термовыключателя

9. Снимите радиатор и охлаждающий вентилятор радиатора.

10. Отсоедините трубки подачи и возврата топлива от топливного насоса.

11. Отсоедините тросик дроссельной заслонки от топливного насоса.

12. Снимите ремень генератора.

13. Снимите насос системы гидроусиления рулевого управления и закрепите насос в стороне, не отсоединяя от него шланги.

14. Отсоедините вакуумную трубку сервопривода тормозов от вакуумного насоса.

15. Снимите шкив коленчатого вала.

16. Снимите генератор и его теплоизолирующий щиток.

17. Снимите нижнюю крышку сцепления или гидротрансформатора.

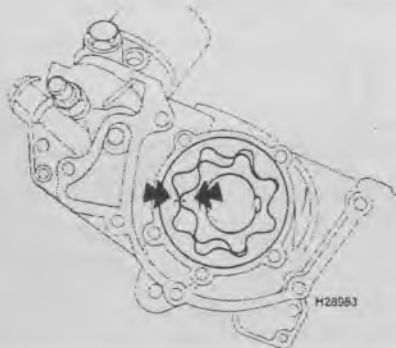
18. В моделях с автоматической коробкой передач выкрутите болты, соединяющие гидротрансформатор с ведущим диском (21.18).

19. Установите поршень N1 в ВМТ.

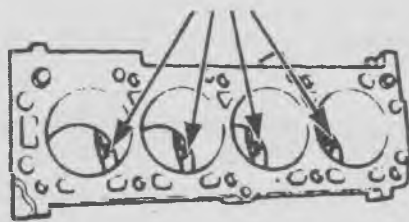
20. Снимите выпускную трубу.

21. Снимите масляный фильтр.

22. Отсоедините трубки от переходника масляного радиатора (17DTL).



**25.3** Метки на роторах (указаны стрелками) масляного насоса должны быть совмещены



**24.3а** Расположение масло-разбрызгивающих жиклеров системы охлаждения поршней

23. Закрепите двигатель на подъемнике.

24. Установите домкрат под коробку передач и выкрутите все болты, соединяющие двигатель с коробкой передач.

25. Снимите правую опору двигателя. Отсоедините двигатель от коробки передач.

26. Поднимите двигатель и достаньте его из автомобиля.

## 22. Переборка двигателя – общая информация

См. Раздел 19, Главу 3Б.

## 23. Вспомогательные элементы – снятие

См. Раздел 20, Главу 3Б.

## 24. Двигатель – переборка

1. См. Раздел 21, Главу 3Б.

### Двигатели 17DTL

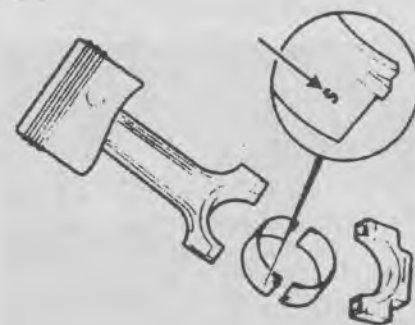
2. Эти двигатели оснащены масло-разбрызгивающими жиклерами, предназначенными для охлаждения поршней. Для того, чтобы снять жиклеры необходимо снять коленчатый вал.

3. Для того, чтобы выбить жиклеры, а затем установить новые Вам понадобится выколотка диаметром 6 мм (24.3а, 24.3б).

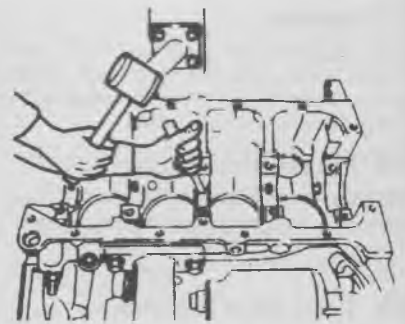
## 25. Масляный насос – переборка и сборка

### Двигатели 17D и 17DR

1. См. Раздел 22, Главу 3Б.



**30.3** Верхние вкладыши шатунных подшипников двигателей 17DTL промаркированы буквой S (указана стрелкой)



**24.3б** Вбейте новые жиклеры при помощи выколотки диаметром 6 мм

## Двигатели 17DTL

2. См. Раздел 22, Главу 3Б.

3. При проведении сборки насоса, помните, что метки на внешних поверхностях роторов должны быть совмещены (25.3).

## 26. Головка цилиндров – демонтаж и сборка

1. См. Раздел 23, Главу 3Б.

2. В двигателях 17D и 17DR только выпускные клапаны оснащены поворотными механизмами.

3. Для того, чтобы выбить вихрекамеры, Вам понадобится выколотка диаметром 6 мм.

## 27. Головка цилиндров – проверка и переборка

См. Раздел 24, Главу 3Б.

## 28. Головка цилиндров и поршни – удаление нагара

См. Раздел 25, Главу 3Б.

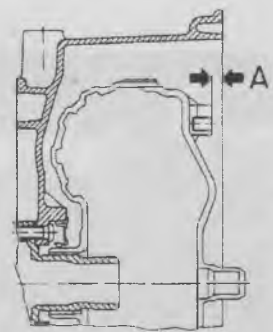
## 29. Проверка и ремонт – общая информация

См. Раздел 26, Главу 3Б.

## 30. Элементы двигателя – проверка и ремонт

1. См. Раздел 27, Главу 3Б.

2. Вкладыши коренных подшипников двигателей 17DTL имеют дополнительные отверстия для маслоразбрызгива-



**31.1** Убедитесь, что гидротрансформатор полностью сел на место  
A=9-10 мм

ших жиклеров системы охлаждения поршней. Не перепутайте вкладыши разных двигателей.

3. Верхний вкладыш шатунного подшипника двигателей 17DTL усилен и промаркирован буквой S (30.3).

### 31. Двигатель – установка

Установка проводится в обратном порядке снятия (31.1).

## Загрязнения двигателя

Во время работы двигатель и все его системы постепенно загрязняются даже при правильной эксплуатации и использовании качественных топливо-смазочных материалов, не говоря уже о некачественных. Как избавиться от этих наложений?

Для удаления смолистых, лаковых и прочих отложений, нагаров нужны специальные растворители. Такие препараты изучаются и используются уже более 70 лет. В состав растворителей и очистителей могут входить нефтепродукты (керосин, маловязкое масло, дизельное топливо, легкий бензин), ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол, нафталин, смесь коксохимического производства), спирты (метанол, этанол, некоторые высшие спирты), хлорпродукты (хлорнафталин, хлордифенилхлорид, четыреххлорный углерод, хлорбензол, дихлорэтан и др.), скипидар, этилацетат, ацетон. Иногда добавляют нафтенат свинца, стеарат алюминия, некоторые растительные и животные масла и жиры, уксусную кислоту или ее ангидрид, аммиачные соединения и др. Состав различных растворителей и очистителей неодинаков. Подавляющее большинство из них имеет сильные растворяющие свойства и, к сожалению, действуют не только на отложения, но и на полимеры. Кроме того, они отличаются высокой токсичностью и коррозионно-

стью. Поэтому нужно тщательно выбирать такие продукты, пользуясь советами специалистов.

Большинство растворителей и очистителей предназначены для отдельных агрегатов, систем, узлов или деталей и эффективны лишь при соблюдении соответствующей технологии их использования. Поэтому проводить очистку ими следует, либо отделяя эти агрегаты или детали, либо в определенной последовательности. Сначала очищают топливную систему, потом – масляную, поскольку продукты очистки топливной системы могут попадать в масло. Правда, некоторые фирмы предлагают очистку двигателя проводить одновременно, используя новейшие растворители.

После быстрой (5–10 мин.) очистки топливной и масляной системы на СТО для поддержания чистоты двигателя, предотвращения накопления различных осадков можно использовать специальные "долгодействующие" растворители, которые периодически добавляют в топливо и масло. Такие растворители предназначены для смолистых веществ и не растворяют лаки, нагары. Для поддержания двигателя в чистоте следует чаще, чем определено в техническом паспорте по обслуживанию автомобилей, заменять масло. Это особенно важно. Время работы синтетического и минерального масел одинаково. При использовании синтетического масла двигатель, как правило, загрязняется меньше.

Теперь относительно некоторых присадок к маслам, которые, как уверяет реклама, "уменьшают износ двигателя, повышая мощность и экономичность". Речь идет об антиизносных присадках и добавках (модификаторах трения и металлоплакирующих добавках). Суть их действия состоит в том, что они проникают в микротрещины, формируя на поверхности металла пленку, защищающую от износа. При механическом износе увеличиваются зазоры, падает давление в масляной системе, уменьшается компрессия в цилиндрах, растут расходы топлива и моторного масла.

"Целительные" свойства смазочных материалов, в состав которых введены высокодиспергированные добавки, известны довольно давно. Ввод металлических добавок в моторные масла действительно может повышать компрессию в цилиндрах и давление в масляной системе за счет уменьшения зазоров, вследствие чего понижаются расходы топлива и масла на выгорание. Модификатор трения, к которому принадлежит, например, дисульфид молибдена, одновременно несколько уменьшает коэффициент трения.

Антиизносные присадки и добавки к маслам для изношенных двигателей можно использовать, но выбирать их нужно внимательно, чтобы не повредить двигателю. Не забывайте, что шумная реклама делается для того, чтобы продать товар, несмотря на его качество.

## Что нужно знать, меняя масло

Во первых, рекомендуется не только дать стечь старому маслу, но и подвигать коленчатый вал мотора 5–7 раз, чтобы удалить оставшееся масло из магистралей. Полезно даже промыть двигатель, для этой цели изготавливают специальное масло для промывки, которая длится 20–25 минут, давая двигателю поработать в разных режимах.

Меняя масло, всегда следует сменить фильтры. Старые, хоть и промытые, будут как ложка дегтя в бочке меда.

Масло следует менять в закрытом помещении, где нет пыли и ветра.

При проверке уровня масла в карттере тряпка, которой протирают измеритель, должна быть чистой. Даже незначительные частицы пыли, попавшие в двигатель, заметно сокращают срок его службы.

При смене масла меняется и прокладка болта выпуска этого масла либо кор-

пуса фильтра (если таковая есть). Она входит в комплект масляного фильтра.

Поменяв масло, полезно отметить имеющийся пробег автомобиля, дату смены, сорт масла, чтобы было меньше проблем при следующей его смене либо добавке.

Не следует бояться того, что масло уже после 1000 км пробега почернеет. Это свидетельствует о том, что оно правильно "работает" – скапливает в себе нагар, моет поверхность деталей.

## Часть Г

## Переборка двигателей 17DT

## Технические характеристики

## Общие

Тип двигателя	Четырехцилиндровый, четырехтактный двигатель, с турбонаддувом, одним распределительным валом верхнего расположения, непрямым впрыском и компрессионным воспламенением.
Маркировка	ТС 4 EE 1
Диаметр цилиндра	79,00 мм
Ход поршня	86,00 мм
Объем	1686 см <sup>3</sup>
Последовательность работы цилиндров	1-3-4-2 (цилиндр N1 расположен со стороны шкива)
Коэффициент сжатия	22:1
Максимальная мощность	4400 об/мин
Максимальный вращающий момент	2400 об/мин
Газораспределительный ремень	
Натяжение	Регулируется автоматически шкивом натяжителя

Головка цилиндров		
Определение толщины прокладки:	Толщина	Маркировка
Выступ поршня 0,58-0,64 мм	1,40-1,55 мм	Нет отверстий
Выступ поршня 0,65-0,71 мм	1,45-1,60 мм	Одно отверстие
Выступ поршня 0,72-0,78 мм	1,50-1,65 мм	Два отверстия

Регулировка зазоров клапанов осуществляется путем замены прокладок

Ширина седла клапана в головке цилиндров:	
Впускного:	
Новые седла	1,2-1,5 мм
Приработанные седла	2,0 мм максимум
Выпускного:	
Новые седла	1,2-1,5 мм
Приработанные седла	2,0 мм максимум
Люфт штока клапана в направляющей втулке:	
Впускного клапана:	
Номинальный	0,023-0,056 мм

Максимально допустимый	0,080 мм
Выпускного клапана:	
Номинальный	0,030-0,063 мм
Максимально допустимый	0,095 мм
Углубление головки клапана:	
Впускного	0,5-1,0 мм
Выпускного	0,5-1,0 мм
Выступ вихрекамеры	0,001-0,030 мм
Деформация стыкующихся поверхностей:	
Головки цилиндров и блока цилиндров	0,0-0,1 мм
Головки цилиндров и коллектора	0,00-0,15 мм
Высота головки цилиндров:	
Максимальная	131,45-131,55 мм
Минимальная	131,25 мм
Клапаны	
Зазор клапана:	
Впускного	0,15 мм
Выпускного	0,25 мм
Длина штока:	
Впускного	104,05 мм
Выпускного	103,95 мм
Диаметр головки клапана:	
Впускного	34,6 мм
Выпускного	30,6 мм
Диаметр штока клапана (номинальный):	
Впускного	6,959-6,977 мм
Выпускного	6,960-6,978 мм
Внутренний диаметр направляющей втулки клапана (номинальный)	7,000-7,015 мм
Угол фаски клапана в головке цилиндров	45°
Распределительный вал и подшипники	
Радиальное биение распределительного вала	0,00-0,05 мм
Свободный ход распределительного вала	0,05-0,20 мм
Высота кулачка:	
Впускного клапана	8,47-8,67 мм
Выпускного клапана	8,57-8,77 мм
Зазор подшипника:	
Номинальный	0,040-0,082 мм
Максимальный	0,11 мм

Цилиндры	Диаметр	Маркировка
Стандартный диаметр:		

A	79,000-79,009 мм	Метка на картере двигателя
B	79,010-79,019 мм	Метка на картере двигателя
C	79,020-79,029 мм	Метка на картере двигателя
Предел расточки цилиндра	79,2 мм	
Овальность и конусность цилиндра	0,015 мм максимум	

Поршни	Диаметр	Идентификационная метка
Стандартный диаметр:		
A	78,975-78,984 мм	Метка на днище поршня
B	78,985-78,994 мм	Метка на днище поршня
C	78,995-79,004 мм	Метка на днище поршня
Зазор между поршнем и цилиндром	0,016-0,034 мм	
Выступ поршня в верхней мертвой точке (используется для определения толщины прокладки головки цилиндров):	0,58-0,78 мм	

Поршневые кольца	
Толщина:	
Компрессионное кольцо	2,0 мм
Маслосъемное кольцо	3,0 мм
Концевой зазор:	
Верхнее компрессионное кольцо	0,25-0,80 мм
Центральное компрессионное и маслосъемное кольца	0,20-0,80 мм
Зазор между поршневым кольцом и боковой поверхностью канавки кольца:	
Верхнее компрессионное кольцо	0,12-0,18 мм
Центральное компрессионное кольцо	0,05-0,15 мм
Маслосъемное кольцо	0,025-0,150 мм
Смещение концевых зазоров колец относительно друг друга	90°
Поршневые пальцы	

Длина	63,8-64,0 мм
Диаметр	26,995
Зазор:	
Между поршневым пальцем и поршнем	0,002-0,012 мм
Между поршневым пальцем и шатуном	0,008-0,050 мм
Шатуны	
Разница между соседними шатунами в весе	4 г
Деформация кручения	0,05 мм
Параллельность	0,05 мм
Свободный ход на коленчатом вале	0,20-0,40 мм
Рабочий зазор подшипника	0,025-0,100 мм

Идентификационные метки шатунов:	Цветовая маркировка вкладышей подшипников	Рабочий зазор
I	Голубой	0,025-0,054 мм
K	Черный	0,027-0,056 мм
Ш	Коричневый	0,029-0,058 мм
<b>коленчатый вал и подшипники</b>		
Овальность и конусность шейки подшипника	0,0025 мм	
Битие коленчатого вала	0,00-0,06 мм	
Свободный ход коленчатого вала	0,06-0,30 мм	
Рабочий зазор коренного подшипника	0,03-0,08 мм	
Маркировка шеек коренных подшипников:	Диаметр	
	51,918-51,928 мм	
	51,928-51,938 мм	

Маркировка вкладышей коренных подшипников:	Маркировка	Рабочий зазор
Голубой		0,032-0,058 мм
Черный		0,030-0,056 мм
Черный		0,032-0,058 мм
Коричневый		0,030-0,056 мм
Коричневый		0,032-0,058 мм
Зеленый		0,030-0,056 мм

<b>Маховик</b>	
Битие	0,5 мм максимум
Максимальный износ фрикционной поверхности	0,3 мм максимум
Система смазки	

Тип системы	Масляный поддон, подача под давлением, полнопоточный фильтр
Тип смазки; технические характеристики	См. Главу Смазочные материалы
Фильтр	Champion F208
Давление масла (двигатель разогрет и работает на холостом ходу)	2,0 бар
Зазоры:	
Между валом масляного насоса и блоком цилиндров:	
Новый вал	0,040-0,125 мм
Приработавшийся вал	0,20 мм максимум
Между роторами и крышкой насоса:	
Новые роторы	0,035-0,100 мм
Приработавшиеся роторы	0,15 мм максимум
Между внешним ротором и блоком цилиндров:	
Новый ротор	0,24-0,36 мм
Приработавшийся ротор	0,40 мм максимум
Между зубцами внутреннего и внешнего роторов:	
Новые роторы	0,13-0,15 мм
Приработавшиеся роторы	0,20 мм максимум
Термостат масляного радиатора:	
Начинает открываться при	80,5-83,5° С
Полностью открыт при	95° С
Насос охлаждающей жидкости	
Тип	Центробежный насос
Привод	От коленчатого вала посредством клинообразного ремня
Термостат системы охлаждения двигателя	
Тип	Двухклапанный
Маркировка:	
Основной клапан	88
Дополнительный клапан	85
Начинает открываться при:	
Основной клапан	86-90° С
Дополнительный клапан	83-87° С
Полностью открыт при	100° С

**Моменты затяжки Н.м.**

<b>Головка цилиндров</b>	
Болты головки цилиндров:	
Ступень 1	40
Ступень 2	Затяните еще на 75°
Ступень 3	Затяните еще на 75°
Болты крышки	8
Распределительный вал	
Болты звездочки вала	10

Болты крышки газораспределительного ремня	8
Болт промежуточного шкива газораспределительного ремня	76
Болт шкива натяжителя	19
Болты крышки подшипника распределительного вала	19
Коленчатый вал	
Болты, крепящие шкив к звездочке коленчатого вала	20
Центральный болт звездочки коленчатого вала	196
Болты маховика:	
Ступень 1	30
Ступень 2	Затяните еще на 45-60°
Болты крышки коренного подшипника	88
Болты крышки шатуна:	
Ступень 1	25
Ступень 2	Затяните еще на 100°
Ступень 3	Затяните еще на 15°
Болты, крепящие кожух заднего сальника к блоку цилиндров	10
Система смазки	
Болты, крепящие крышку масляного насоса к блоку цилиндров	10
Болты маслозаборного патрубка	19
Болты шкива масляного насоса	44
Заглушка редукционного клапана насоса	40
Болты выключателя сигнальной лампы недостаточного давления масла 20	
Болт масляного радиатора	49
Болт, крепящий масляный радиатор к блоку цилиндров	26
Болты, крепящие кожух термостата масляного радиатора к головке цилиндров	19
Болты, крепящие крышку термостата масляного радиатора к головке цилиндров	30
Болт типа банджо масляного радиатора	49
Масляный фильтр	15
Соединение возвратного шланга с турбонагнетателем	10
Соединение нагнетательной трубки с турбонагнетателем	15
Соединение нагнетательной трубки с турбонагнетателем	41
Соединение нагнетательной трубки с трубкой блока цилиндров	28
Соединение нагнетательной трубки с трубкой блока цилиндров	20
Соединение трубки с вакуумным насосом	25
Соединение трубки с болтом типа банджо вакуумного насоса	22
Соединение трубки с блоком цилиндров	15
Масляный поддон:	
Болты верхней части	10
Болты нижней части	10

Заглушка сливного отверстия масляного поддона	78
Болты, крепящие разделительную перегородку масляного поддона	19
Система охлаждения	
Болты водяного насоса	20
Болты шкива водяного насоса	10
Болты, крепящие температурный датчик к кожуху термостата	8
Болты, крепящие кожух термостата к головке цилиндров	30
Болты, крепящие крышку термостата к кожуху	30
Заглушка сливного отверстия блока цилиндров	39
Соединение трубки охлаждающей жидкости с турбонагнетателем	8
Соединение трубки охлаждающей жидкости с блоком цилиндров	95
Система гидроусиления рулевого управления	
Болты, крепящие опорный кронштейн насоса системы гидроусиления к блоку цилиндров	60
Крепления двигателя	
Болты, крепящие правый опорный кронштейн:	
К блоку цилиндров	40
К амортизатору	45
Болты, крепящие заднюю опору двигателя:	
К кронштейну	45
К поперечине	40
Болты, крепящие правую опору к кронштейну	35
Болты, крепящие правую опору к кронштейну	60
Болты, крепящие правую и левую опоры к кузову	65
Другие детали	
Болты, крепящие кронштейн генератора к блоку цилиндров	38
Болты, крепящие вакуумный насос к генератору	7
Болты, крепящие стартёр к блоку цилиндров	40
Болты, крепящие опору турбонагнетателя к блоку цилиндров	51
Болты, крепящие коробку передач к блоку цилиндров	60

## 1. Метод снятия двигателя

1. Вы можете снять двигатель вместе с коробкой передач, но мы рекомендуем Вам снять двигатель отдельно.

### Демонтаж силового агрегата – методы и техника безопасности

Если было принято решение о демонтаже двигателя для проведения капитального ремонта, или ремонта основных узлов, то надо провести определенные подготовительные мероприятия.

Крайне важно наметить место в котором будут производиться работы. Несомненно, лучшим местом является мастерская. Очень важно иметь оборудованную рабочую площадку, а также ме-

сто для хранения автомобиля. Если ни мастерской, ни гаража нет, то потребуются хотя бы ровная и чистая бетонная или асфальтированная площадка.

Промывка моторного отсека и силового агрегата перед началом демонтажа позволит содержать инструмент в чистоте и постоянном рабочем состоянии.

Также понадобятся напольный подъемник или тельфер. Убедитесь в том, что эти устройства имеют запас по грузоподъемности и способны поднять двигатель с трансмиссией. Соблюдение мер безопасности здесь играет первостепенную роль, так как подъем двигателя из автомобиля – операция потенциально опасная.

Если работы по демонтажу двигателя проводятся неопытным лицом, то необходим помощник. Проконсультируйтесь и попросите помочь лиц, имеющих опыт в таких работах. Имеется множество примеров того как попытки в одиночку выполнить демонтаж двигателя с подъемом последнего из моторного отсека закончились безуспешно.

Заранее спланируйте свои действия. Перед тем как начать работы возьмите напрокат или приобретите все необходимые инструменты и оборудование. К некоторым приспособлениям, обеспечивающим безопасность при демонтаже и монтаже двигателя, а также снижении трудозатрат относятся (помимо подъемника) домкрат-тележка достаточной грузоподъемности, полный набор ключей и оправок, деревянные колодки, ветошь и растворитель для уборки неизбежных луж от пролитых рабочих жидкостей двигателя. Если подъемник будет браться напрокат, то об этом договоритесь заранее, выполнив все работы, в которых этот механизм не требуется. Это позволит сэкономить деньги и время.

Имейте в виду, что значительное время вы не сможете воспользоваться автомобилем. Для выполнения некоторых работ, недоступных в домашних условиях из-за отсутствия специального оборудования, придется обратиться в мастерскую автосервиса. Эти предприятия работают по графику и будет целесообразным проконсультироваться там до демонтажа двигателя, чтобы точно оценить затраты времени на ремонт и восстановление деталей.

Всегда при демонтаже и монтаже силового агрегата будьте очень внимательны. Неодуманные действия могут быть причиной серьезных травм. Заранее обдумывайте свои действия. Не жалейте на это времени, ибо главное – работа без травм.

## 2. Переборка двигателя – общая информация

### Капитальный ремонт двигателя – общие замечания

Не всегда легко прийти к выводу о целесообразности полного капитального ремонта двигателя, поскольку необходимо основываться в целом ряде объективных показателей.

Большой пробег не является достаточным показателем необходимости проведения капитального ремонта, с другой стороны, малый пробег не исключает необходимость проведения капитального ремонта. Наиболее важным показателем по всей видимости является своевременность текущего технического обслуживания двигателя. При своевременной смене масла и фильтра, а также при выполнении всех других необходимых работ по обслуживанию, двигатель служит надежно на протяжении многих тысяч километров пробега. Наоборот, недостаточное по объему или несвоевременное техническое обслуживание может явиться причиной резкого сокращения ресурса двигателя.

Повышенный расход масла указывает на износ поршневых колец, направляющих втулок клапанов и маслосъемных колпачков. Следует убедиться, что течи не являются причиной повышенного расхода масла, и только после этого делать вывод о непригодности поршневых колец и направляющих втулок клапанов. Чтобы определить вероятную причину неисправности, измерьте компрессию в цилиндрах двигателя.

Для определения объема предстоящих работ проверьте компрессию в цилиндрах двигателя. Проведите также испытания с помощью вакуумметра и определите характер показаний этого прибора.

Проверьте давление масла манометром, ввернутым на место датчика давления масла и сравните результат проверки с нормативным значением. Если давление масла низкое, то причиной может быть износ коренных и шатунных подшипников или деталей масляного насоса.

Потеря мощности, "провалы" в работе двигателя, детонация или металлические стуки, повышенный шум от газораспределительного механизма, повышенный расход топлива указывают на необходимость проведения капитального ремонта, особенно, если все эти признаки ненормальной работы проявляются одновременно. Если выполнение всех регулировок не приводит к улучшению, то единственным средством устранения ненормальной работы двигателя является капитальный ремонт. Капитальный ремонт заключается в восстановлении деталей двигателя до состояния, указанного в технических данных для нового двигателя. При проведении капитального ремонта заменяются поршни и поршневые кольца, растачиваются или хонингуются цилиндры. После ремонта цилиндры, который выполняется в специализированной мастерской, потребуются установка ремонтных поршней. Шатунные и коренные вкладыши коленвала, а также крышки опорных шеек распределителя также подлежат замене, при необходимости следует шлифовать шейки коленвала до восстановления нормальной зазоров с шатунными и коренными вкладышами. Как правило, ремонту подлежат и клапаны, так как их состояние на момент ремонта как правило не со-

сем удовлетворительное. Во время капитального ремонта двигателя также выполняется ремонт таких агрегатов как стартер, генератор и распределитель зажигания. В результате отремонтированный двигатель должен обладать качествами нового агрегата и выдерживать значительный пробег без отказов.

**Замечание.** При капитальном ремонте следует заменить такие важные детали системы охлаждения как шланги, ремни привода, термостат и насос охлаждающей жидкости. Радиатор надо обследовать на герметичность и чистоту внутренних каналов. Если вы купили ремонтный двигатель, или блок цилиндров неволевой комплектации, то некоторые поставщики не дают гарантии на эксплуатацию этих агрегатов без качественной промывки радиатора. При капитальном ремонте двигателя также рекомендуется заменить масляный насос.

Перед началом капитального ремонта двигателя ознакомьтесь с описанием соответствующих процедур, чтобы сложилось впечатление от предстоящего объема работ и требований к ним. При соблюдении всех норм и правил, при наличии всех необходимых инструментов и приспособлений, капитальный ремонт выполнить несложно, однако потребуются значительные затраты времени. Ориентировочно понадобится не меньше двух недель, особенно если для ремонта и восстановления деталей придется обратиться в специализированную мастерскую. Проверьте наличие запасных частей и заранее позаботьтесь о приобретении необходимых специальных инструментов и оборудования. Почти все работы могут быть выполнены с помощью стандартного набора инструментов, хотя для проверки и определения пригодности тех или иных деталей понадобятся точные измерительные приборы. Зачастую проверку состояния деталей выполняют в специализированных мастерских, в которых также получают рекомендации по замене или восстановлению тех или иных деталей.

**Замечание.** Обращаться в мастерские автосервиса следует только после полной разборки двигателя и проверки состояния всех деталей, особенно блока цилиндров, чтобы решить какие именно операции по обслуживанию и ремонту будут выполняться в мастерских.

Так как состояние блока цилиндров является определяющим фактором принятия решения о дальнейшем его ремонте или о покупке нового (или ремонтного) блока цилиндров, то покупать запасные части или выполнять операции по механической обработке сопутствующих деталей следует только после тщательной проверки его технического состояния. Примите за правило, что истинной ценой ремонта является время, — тогда не придется платить за установку изношенных или восстановленных деталей.

В заключение отметим, что сборку любых агрегатов следует выполнять со всей тщательностью в чистом помещении, чтобы избежать дальнейших отка-

зов отремонтированного двигателя и обеспечить его надежную работу.

### Диагностика двигателя с помощью вакуумметра

Измерение разрежения является надежным и сравнительно дешевым способом диагностики двигателя. По показаниям вакуумметра можно получить представление о состоянии поршневой группы, о герметичности прокладок головки блока цилиндров, всасывающего и выпускного коллекторов, правильности регулировок системы питания двигателя и выпуска отработанных газов, пропускной способности отработанных газов, состоянии клапанов (их залипании или прогорании) и пружин клапанов, а также проверить правильность регулировки момента зажигания и сохранения фаз газораспределения при работе двигателя.

К сожалению, показания вакуумметра сложно интерпретировать и результаты анализа показаний могут быть ошибочными, поэтому, вакуумную диагностику целесообразно объединить с другими методами.

Исходными факторами, по которым анализируются показания вакуумметра и делаются наиболее точные выводы о состоянии двигателя, являются абсолютное показание прибора и характер движения стрелки прибора (динамика показаний). Шкала большинства вакуумметров градуирована в мм. рт. столба. По мере нарастания разрежения (и соответственно падения давления) показание прибора увеличивается. На каждые 300 мм над уровнем моря абсолютные показания вакуумметра будут отличаться примерно на 25 мм.рт.ст.

Присоедините вакуумметр прямо к всасывающему коллектору (См. фото), но не к другим отверстиям через которые создается вакуум, отделенным от коллектора каналом определенной длины (например, к отверстиям перед дроссельной заслонкой).

Перед началом испытаний полностью прогрейте двигатель. Заблокируйте колеса и поставьте автомобиль на ручной тормоз. При положении рычага переключения передач в нейтральном положении (или в положении Park на автомобилях с автоматической трансмиссией) запустите двигатель и оставьте работать на холостом ходу.

**Предупреждение.** Перед запуском двигателя тщательно проверьте состояние лопастей вентилятора (наличие на них повреждений или трещин). Во время работы двигателя не подносите руки слишком близко к вентилятору, держите прибор на достаточном удалении от вентилятора и не стойте на одной линии с вращающейся крыльчаткой.

Проверьте показание вакуумметра. На исправном двигателе вакуумметр должен показывать разрежение 430 – 560 мм.рт.ст., а стрелка прибора должна быть практически неподвижна.

Ниже следует описание характера показаний вакуумметра и методики определения состояния двигателя на их основе.

а. Слишком низкий уровень разрежения обычно указывает на негерметичность прокладки между всасывающим коллектором и камерой дроссельной заслонки, вакуумного шланга, а также на слишком позднее зажигание или на неправильный момент открытия и закрытия клапанов. Перед тем как снять крышки зубчатого ремня и проверить совмещение установочных меток проверьте установку зажигания с помощью стробоскопа и устраните все иные возможные причины, руководствуясь методиками проверки, описанными в настоящей Главе.

б. Если показания вакуумметра на 75 – 200 мм.рт.ст. ниже нормального и являются неустойчивыми (стрелка дергается), то это указывает на течь в прокладке на входе всасывающего коллектора или на неисправность форсунок.

в. Если стрелка регулярно отклоняется на 50 – 100 мм.рт.ст., то причиной является негерметичность клапанов. Для подтверждения этого вывода проверьте компрессию в цилиндрах двигателя.

г. Стрелка нерегулярно отклоняется в сторону низких показаний, или подрагивая показывает низкое разрежение. Вероятной причиной является повышенное сопротивление движению клапанов, или перебор в работе цилиндров. Проверьте компрессию в цилиндрах и осмотрите свечи.

д. Если на холостом ходу стрелка быстро колеблется в пределах 100 мм.рт.ст., а работа двигателя сопровождается дымом из глушителя, то изношены направляющие втулки клапанов. Для проверки этого вывода надо провести испытания камер сгорания на герметичность (с накачкой воздуха). Если стрелка быстро колеблется и одновременно наблюдается увеличение оборотов двигателя, то надо проверить герметичность прокладки всасывающего коллектора, упругость пружин клапанов. Такие показания также могут быть обусловлены прогоранием клапанов и проблемами в работе цилиндров (сбоями зажигания).

е. Слабые флуктуации стрелки (в пределах 20–30 мм.рт.ст.в обе стороны) указывают на неустойчивую работу зажигания. Проверьте все предусмотренные установки и регулировки, при необходимости подключите к двигателю анализатор системы зажигания.

з. При больших флуктуациях стрелки проверьте компрессию в цилиндрах, или проведите испытания на герметичность, так как причинами неисправности могут быть неработающий цилиндр, или нарушение герметичности прокладки головки цилиндров.

ж. Если показания прибора медленно меняются в широком диапазоне, то проверьте чистоту трубопроводов системы принудительной вентиляции картера, правильность регулировки горючей смеси, герметичность прокладок корпуса дроссельной заслонки, или всасывающего коллектора.

и. Резко откройте дроссельную заслонку, и когда обороты двигателя до-



стигнут 2500 об/мин отпустите заслонку. Заслонка должна медленно возвращаться в исходное положение. Показания вакуумметра должны упасть почти до нуля, затем возрасти и превысить контрольные показания, соответствующие стационарному холостому ходу примерно на 125 мм.рт.ст., после чего разрежение должно восстановиться на прежнем уровне. Если разрежение восстанавливается медленно, а при резком открытии заслонки превышение контрольного показания отсутствует, то причиной может являться износ поршневых колец. При крайне медленном восстановлении разрежения проверьте чистоту выпускного тракта (как правило глушителя или каталитического конвертера). Самый простой способ такой проверки заключается в размыкании выхлопного тракта перед подозрительным участком и в повторении испытания.

### Проверка компрессии в цилиндрах двигателя

а. Результаты проверки компрессии в цилиндрах двигателя позволяют судить о состоянии групп деталей в верхней части двигателя (поршней, колец, клапанов и прокладки головки блока цилиндров). А именно, уменьшение компрессии может быть обусловлено негерметичностью камер сгорания вследствие износа поршневых колец, повреждения головок клапанов и седел, прогара прокладки головки блока цилиндров.

**Замечание.** Для получения точных результатов проверки двигатель должен быть прогрет до нормальной температуры, а батареи полностью заряжены.

б. Начните с того, что очистите участки рядом со свечами зажигания, для чего продуйте сжатым воздухом (при отсутствии компрессора продуйте участки автомобильным, или даже велосипедным, насосом). Это необходимо для того, чтобы исключить попадание грязи в цилиндры при измерении компрессии.

в. Выверните свечи зажигания.

г. Полностью откройте дроссельную заслонку и закрепите в таком положении.

д. Отсоедините центральный высоковольтный провод от крышки распределителя зажигания, соедините его с массой на блоке цилиндров. Для надежности соединение с массой выполните с помощью специального закорачивающего отрезка провода с зажимами аллигаторного типа на обоих концах. Также не помешает удалить предохранитель электронной системы впрыска топлива на монтажном блоке, что обеспечит полное отключение электрического топливного насоса при измерении компрессии.

д. Вставьте измеритель компрессии в отверстие для свечи.

е. Включите стартер и проверните коленвал на несколько оборотов, следя за показаниями манометра измерителя компрессии. На исправном двигателе давление должно нарастать быстро. Низкое давление после первого хода поршня и медленное нарастание при последующих тактах сжатия указывает на

износ поршневых колец. Если после первого хода поршня давление низкое, и при последующих тактах сжатия не возрастает, то причиной является утечка в клапанах или негерметичность прокладки головки блока цилиндров (причиной также может являться образование трещин в головке). Снижение компрессии может также быть вызвано отложениями нагара на головках клапанов. Запишите наибольшее значение компрессии.

з. Повторите процедуру измерения для остальных цилиндров, результаты сравните с нормативными данными.

ж. Через отверстие для свечи введите в каждый цилиндр немного масла для двигателя (примерно три полных шприцевых масленки), затем повторите испытание.

и. Если после введения масла компрессия повысилась, то можно сделать однозначный вывод о том, что изношены поршневые кольца. Если компрессия возрастет незначительно, то утечка происходит через клапаны, или прокладку головки блока цилиндров. Утечка через клапаны может быть вызвана прогоранием седел и/или фасок клапанов, а также деформацией стержней клапанов, или образованием на них трещин.

к. Если компрессия одинаково низкая только в двух соседних цилиндрах, то наиболее вероятной причиной является прогорание прокладки между этими цилиндрами. Подтверждением этого вывода будет появление, в камерах сгорания или в картере коленвала блока цилиндров следов охлаждающей жидкости.

л. Если значение компрессии в одном из цилиндров ниже на 20 процентов, чем в остальных цилиндрах и двигатель устойчиво работает на холостом ходу, то причиной может быть износ кулачка распределителя, управляющего выпускным клапаном.

м. Если значение компрессии превышает норму, то камера сгорания покрыта отложениями нагара. В данном случае головку цилиндров надо снять и удалить нагар.

н. Если компрессия во всех цилиндрах низкая, или сильно отличается для разных цилиндров, то необходимо провести испытание камер сгорания на герметичность, для чего надо обратиться в специализированную мастерскую. В результате испытаний должны быть точно установлены места утечек и дана количественная характеристика утечки.

### Капитальный ремонт двигателя – альтернативы

При самостоятельном выполнении капитального ремонта возможны различные варианты. Решение о замене блока цилиндров, шатунно-поршневой группы и коленчатого вала зависит от целого ряда факторов, из которых самым важным является состояние блока цилиндров. Другими соображениями являются стоимость ремонта, возможность доступа к оборудованию мастерских автосервиса, наличие запчастей, время, планируемое на проведение работ, а также личный опыт.

Вот некоторые из вариантов выполнения капитального ремонта.

### Приобретение отдельных запчастей

Если проверка показывает, что блок цилиндров и большинство деталей находятся в удовлетворительном состоянии и могут использоваться в дальнейшем, то наиболее целесообразным с экономической точки зрения является покупка отдельных запчастей. Блок цилиндров шатунно-поршневую группу и коленчатый вал следует обследовать особенно тщательно. Даже если обнаруживается незначительный износ блока цилиндров цилиндры подлежат обязательному хонингованию.

### Блок цилиндров неполной комплектации

Блок цилиндров неполной комплектации содержит блок цилиндров с установленными кривошипно-шатунным механизмом и поршневой группой. Все сопряженные детали подобраны по размерным группам, все зазоры соответствуют нормам. На блок отдельно монтируются не входящие в состав этого ремонткомплекта распредвал, клапанный механизм, головка блока цилиндров и навесные агрегаты. Затраты на механическую обработку минимальны или не требуются совсем.

### Ремонтный двигатель (блок цилиндров полной комплектации)

Поставляемый в запчасти ремонтный двигатель содержит весь комплект блока цилиндров неполной комплектации, а также масляный насос, масляный поддон, головку блока цилиндров, крышку головки блока цилиндров, распредвал, клапанный механизм, шестерни привода распредвала, зубчатый ремень и крышку ремня. Все детали установлены с новыми подшипниками, уплотнениями и прокладками. На комплект монтируются только всасывающий и выпускной коллекторы и навесные агрегаты.

Тщательно продумайте какая из альтернатив вам лучше всего подходит, перед покупкой или перед оформлением заказа на запчасти проконсультируйтесь в местной мастерской автосервиса с поставщиками запчастей, а также со специалистами по восстановлению двигателей.

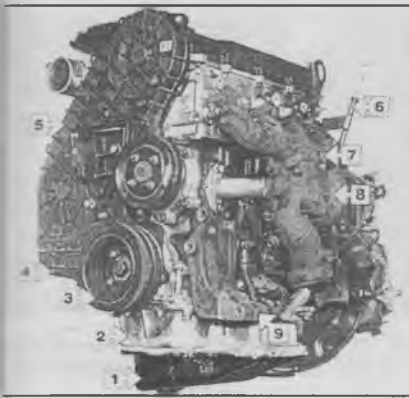
### 3. Моторное масло и масляный фильтр – замена

См. Главу 2.

### 4: Газораспределительный ремень – проверка, снятие, установка и регулировка

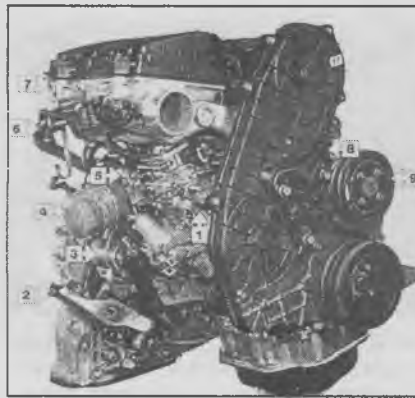
**Внимание:** Обязательно заменяйте поврежденный газораспределительный ремень.

1. Помимо звездочки распределительного вала газораспределительный



**1.0а Дизельный двигатель 17DT – вид спереди**

1. Масляный поддон (нижняя секция)
2. Масляный поддон (верхняя секция)
3. Шкив коленчатого вала
4. Нижняя крышка газораспределительного ремня
5. Верхняя крышка газораспределительного ремня
6. Щуп для измерения уровня масла
7. Выпускной коллектор
8. Турбонагнетатель
9. Кронштейн генератора



**1.0б Дизельный двигатель 17DT – вид сзади**

1. Топливный насос
2. Рычажный механизм
3. Соленоид стартера
4. Масляный фильтр
5. Масляный радиатор
6. Жгут проводов двигателя
7. Впускной коллектор и кожух воздушного фильтра
8. Монтажная пластина двигателя
9. Шкив водяного насоса

ремень вращает так же звездочки масляного и топливного насосов [4.1].

**Проверка**

2. См. Главу 2.

**Снятие**

3. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

4. Снимите верхнюю крышку газораспределительного ремня.

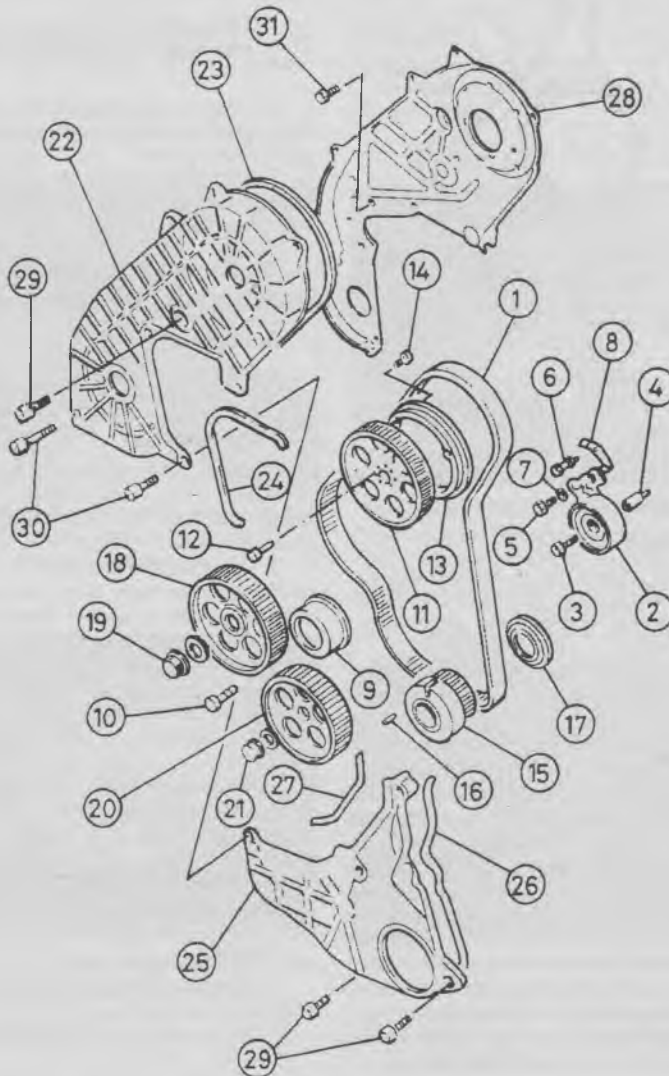
5. Установите под двигатель домкрат, и слегка приподнимите двигатель.

6. Снимите правую опору двигателя.

7. Выкрутите верхний и нижний крепежные болты насоса системы гидроусиления рулевого управления и сдвиньте насос в сторону двигателя. Снимите клинообразный ремень со шкивов коленчатого вала, водяного насоса и насоса системы гидроусиления руля.

8. Ослабьте регулировочный и крепежный болты генератора и сдвиньте его в сторону двигателя. Снимите клинообразный ремень со шкивов коленчатого вала, водяного насоса и генератора.

9. Поверните коленчатый вал по часовой стрелке так, чтобы синхронизационная метка шкива коленчатого вала совместилась с соответствующим ей



**4.1 Газораспределительный ремень**

1. Газораспределительный ремень
2. Шкив натяжителя
3. Болт шкива
4. Болт
5. Болт натяжителя
6. Регулировочный винт
7. Шайба
8. Пружина натяжителя
9. Промежуточный шкив
10. Болт промежуточного шкива
11. Звездочка распределительного вала
12. Болт звездочки
13. Фланец звездочки
14. Винт фланца
15. Звездочка коленчатого вала
16. Установочный штифт
17. Фланец
18. Звездочка топливного насоса
19. Гайка звездочки
20. Звездочка масляного насоса
21. Гайка звездочки
22. Верхняя внешняя крышка газораспределительного ремня
23. Прокладка крышки
24. Прокладка крышки
25. Нижняя внешняя крышка газораспределительного ремня
26. Прокладка крышки
27. Прокладка крышки
28. Задняя крышка газораспределительного ремня
29. Болт крышки
30. Прокладка крышки
31. Прокладка крышки



**4.9 Совместите синхронизационную метку шкива коленчатого вала с соответствующим ей указателем на блоке цилиндров**



**4.10а Вставьте блокировочный болт (указан стрелкой) в отверстие звездочки распределительного вала**



**4.10б Вставьте блокировочный болт в отверстие звездочки топливного насоса**

указателем на блоке цилиндров (4.9). Теперь поршень N1 находится в ВМТ.

10. Проверьте, чтобы блокировочные отверстия звездочек распределительного вала и топливного насоса были совмещены с соответствующими им отверстиями в блоке цилиндров. Вставьте в отверстия блокировочные болты (4.10а, 4.10б).

11. Отметьте правильное установочное положение шкива коленчатого вала, выкрутите болты и снимите шкив.

12. Снимите нижнюю крышку газораспределительного ремня.

13. Ослабьте болты и гайку натяжителя и надавите на пружину натяжителя, чтобы ослабить газораспределительный ремень. Зафиксируйте натяжитель в таком положении.

14. Сделайте на ремне метку, указывающую направление его вращения.

15. Снимите ремень со звездочек.

### Установка и регулировка

16. Наденьте ремень на звездочки (4.16).

17. Достаньте блокировочные болты звездочек распределительного вала и топливного насоса.

18. Снова ослабьте крепежный болт натяжителя, чтобы натянуть газораспределительный ремень. Поверните коленчатый вал против часовой стрелки на 60°, чтобы натяжитель автоматически натянул ремень. Затяните болты натяжителя.

19. Установите нижнюю крышку газораспределительного ремня (4.19).

20. Установите оставшиеся детали.

## 5. Газораспределение – проверка и регулировка

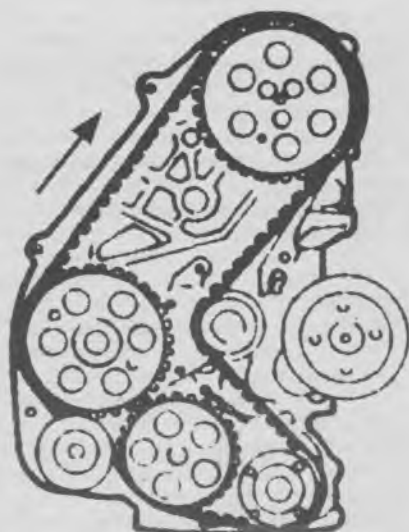
### Проверка

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Чтобы получить свободный доступ к крышке газораспределительного ремня снимите воздухозаборник воздушного фильтра. Отсоедините от крышки, закрепленные на ней провода.

3. Снимите верхнюю часть крышки.

4. Установите поршень N1 в ВМТ, совместив синхронизационную метку шкива коленчатого вала с соответствующим указателем на блоке цилиндров.



**4.16 Установите газораспределительный ремень**

Стрелка указывает направление вращения ремня

5. Если газораспределение отрегулировано правильно, отверстия блокировочных болтов в звездочках распределительного вала и топливного насоса должны совпадать с соответствующими им отверстиями в блоке цилиндров.

### Регулировка

6. Если отверстия в звездочках и в блоке цилиндров не совпадают, то газораспределение необходимо отрегулировать.

7. Установите под двигатель домкрат, и слегка приподнимите двигатель.

8. Снимите правую опору двигателя.

9. Ослабьте болты шкива натяжителя газораспределительного ремня и надавите на пружину, чтобы ослабить ремень. Зафиксируйте натяжитель в таком положении.

10. Снимите газораспределительный ремень со звездочек.

11. Совместите отверстия блокировочных болтов в звездочках распределительного вала и топливного насоса с соответствующими им отверстиями в блоке цилиндров и вставьте болты. Синхронизационные метки шкива коленчатого вала должны быть так же совмещены.



**4.19 Проверьте состояние прокладки нижней крышки ремня**

12. Наденьте газораспределительный ремень на звездочки и достаньте блокировочные болты.

13. Установите оставшиеся детали и проверьте, правильно ли отрегулировано газораспределение.

## 6. Зазоры клапанов – проверка и регулировка

### Проверка

1. См. соответствующий раздел Главы 2.

### Регулировка

2. Поверните коленчатый вал таким образом, чтобы кулачок клапана, регулировку которого Вы проводите, был направлен вверх.

3. Поверните подъемник клапана так, чтобы его прорезь была направлена в сторону шкива коленчатого вала.

4. Сожмите подъемник клапана с помощью инструмента КМ-650 или с помощью отвертки. Извлеките упорную прокладку (6.4).

5. Определите толщину новой прокладки (6.5).

6. Установите новую прокладку.

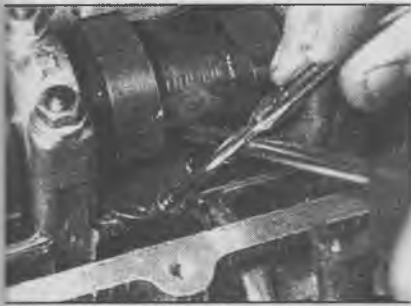
7. При необходимости отрегулируйте зазоры остальных клапанов.

## 7. Головка цилиндров – снятие и установка

### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Слейте охлаждающую жидкость.



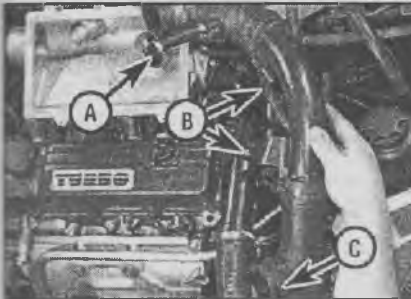
**6.4** Сожмите подъемник клапана большой отверткой и снимите прокладку



**6.5** Определите необходимую толщину прокладки

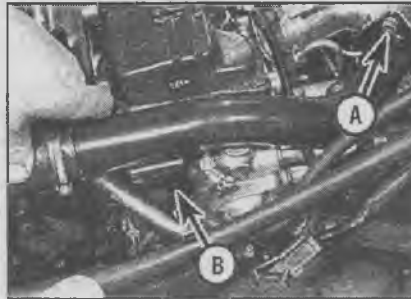


**7.4** Снимите кожух воздушного фильтра



**7.5** Снимите шланг, соединяющий воздушный фильтр и турбоагнетатель

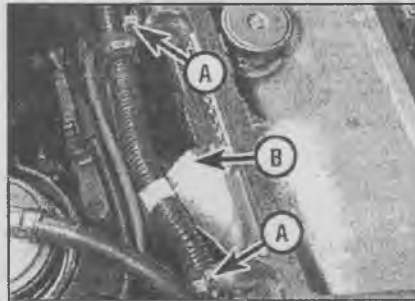
**A** - Зажим, соединяющий шланг с вентиляционным патрубком головки цилиндров  
**B** - Кронштейны центральной секции  
**C** - Зажим, соединяющий шланг с турбоагнетателем



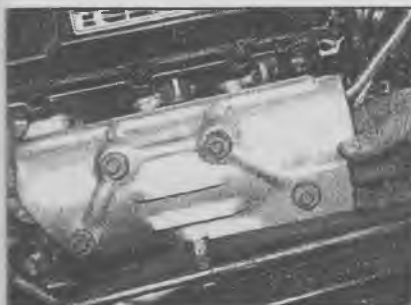
**7.6** Снимите шланг, соединяющий впускной коллектор и теплообменник  
**A** - Два болта, соединяющих шланг с коллектором  
**B** - Кронштейн  
**C** - Зажим, соединяющий шланг с теплообменником



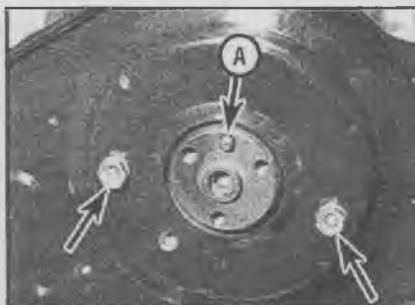
**7.7a** Отсоедините трубку первого инжектора, чтобы облегчить доступ к болту коллектора



**7.7b** Отсоедините от впускного коллектора держатели жгута проводов (**A**) и отсоедините многоконтактную вилку (**B**) нагревательного элемента коллектора



**7.8** Снимите теплоизолирующий щиток выпускного коллектора



**7.14** Выкрутите болты задней крышки газораспределительного ремня (указаны стрелками)

**A** - установочный штифт звездочки распределительного вала

3. Снимите газораспределительный ремень.

4. Снимите воздушный фильтр (7.4).

5. Снимите шланг, соединяющий воздушный фильтр и турбоагнетатель (7.5).

6. Снимите шланг, соединяющий впускной коллектор и теплообменник (7.6).

7. Снимите впускной коллектор (7.7a, 7.7b).

8. Снимите теплоизолирующий щиток выпускного коллектора (7.8).

9. Отсоедините выпускную трубу от турбоагнетателя.

10. Выкрутите две гайки, крепящих трубку охлаждающей жидкости к головке цилиндров.

11. Выкрутите болты кронштейна насоса системы гидроусиления рулевого управления и сдвиньте насос в сторону от двигателя.

12. Снимите выпускной коллектор.

13. Снимите звездочку распределительного вала.

14. Снимите заднюю крышку газораспределительного ремня (7.14).

15. Выкрутите крепежные болты кожуха термостата и снимите кожух с головки цилиндров, не отсоединяя от него шлангов (7.15).

16. Отсоедините шланг охлаждающей жидкости от кожуха термостата масляного радиатора.

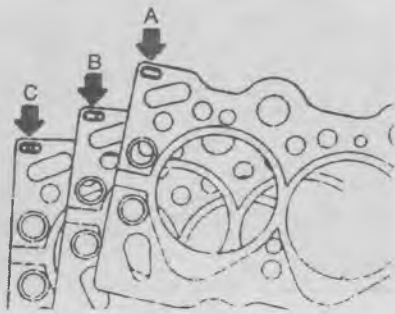
17. Отсоедините провод от электрической шины свечей предпускового подогрева.

18. Отсоедините трубку возврата топлива от инжектора N3.

19. Почистите соединения топливных трубок системы впрыска. Отсоедините



**7.15** Выкрутите болты кожуха термостата (указаны стрелками)



**7.23а** В зависимости от толщины, прокладки имеют специальную маркировку

*A* – Отсутствие дырок (толщина 1,40–1,55 мм)

*B* – Одна дырка (толщина 1,45–1,60 мм)

*C* – Две дырки (толщина 1,50–1,65 мм)

трубки от инжекторов и от топливного насоса.

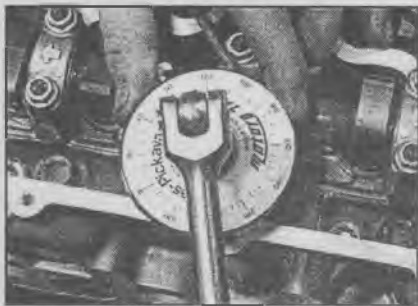
20. Снимите крышку головки цилиндров.

21. Ослабьте и выкрутите болты головки в последовательности обратной последовательности затягивания. Для проведения установки Вам понадобятся новые болты.

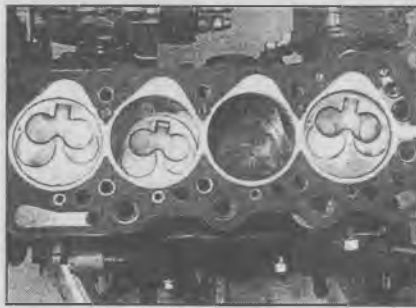
22. Снимите головку цилиндров и прокладку головок.

#### Установка

23. Установите новую прокладку головки цилиндров (7.23а, 7.23б). Для того, чтобы правильно подобрать толщину прокладки измерьте высоту выступающей части поршня.



**7.25б** Затяните болты головки до требуемого момента затяжки



**7.23б** Установите прокладку головки цилиндров

24. Установите поршни в среднее положение и установите головку на блок цилиндров.

25. Вставьте новые болты и затяните их в указанной последовательности до требуемого момента затяжки (7.25а, 7.25б).

26. Установите новую прокладку в крышку головки, установите крышку и затяните болты (7.26).

27. Установите оставшиеся детали и узлы в обратном порядке снятия.

### 8. Распределительный вал – снятие и установка

#### Снятие

1. Снимите газораспределительный ремень.

2. Снимите звездочку распределительного вала (8.2).

3. Снимите заднюю крышку газораспределительного ремня.



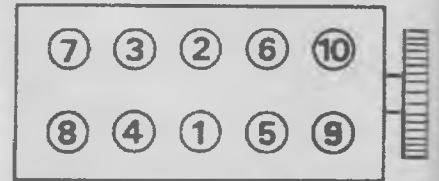
**7.26** Установите новую прокладку в крышку головки



**8.2** Снимите звездочку распределительного вала



**8.6** Снимите крышки подшипников распределительного вала. Каждая крышка должна быть пронумерована



FRONT →

**7.25а** Последовательность затягивания болтов головки цилиндров

4. Снимите крышку головки цилиндров.

5. Скрутите гайки крышек подшипников распределительного вала.

6. Если крышки не пронумерованы, пронумеруйте их (8.6).

7. Снимите крышки.

8. Снимите распределительный вал вместе с сальником.

9. Осмотрите вал.

#### Установка

10. Смажьте нижние части подшипников моторным маслом (8.10).

11. Установите распределительный вал.

12. Смажьте шейки вала.

13. Нанесите герметик (G11503294) на указанные области пера крышки (8.13).

14. Установите крышки и затяните гайки в указанной последовательности.

15. Установите новый сальник распределительного вала.

16. Смажьте кулачки распределительного вала моторным маслом.

17. Установите заднюю крышку ремня.

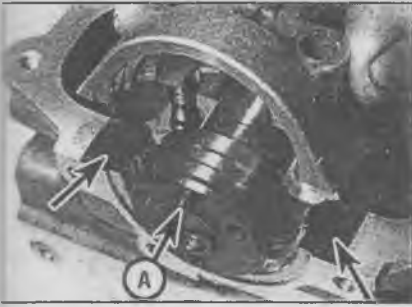
18. Установите звездочку распределительного вала.

19. Установите газораспределительный ремень.

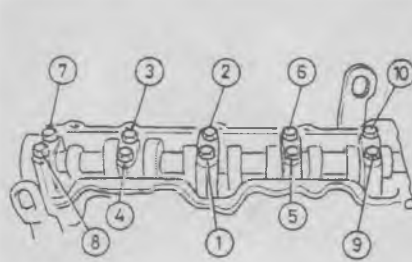
20. Установите заднюю заглушку крышки распределительного вала (8.20). Установите крышку головки цилиндров.



**8.10** Смажьте нижние половины подшипников



**8.13** Нанесите герметик на указанные области первой крышки  
 1 - Установочный штифт звездочки распределительного вала



**8.14** Последовательность затягивания гаек крышек подшипников



**8.20** Установите заднюю заглушку кожуха распределительного вала

**9. Масляный поддон – снятие и установка**

**Снятие**

**Нижняя секция**

1. Поднимите и закрепите переднюю часть автомобиля.
2. Слейте моторное масло.
3. Выкрутите болты нижней секции поддона и отсоедините секцию (9.3).

**Верхняя секция**

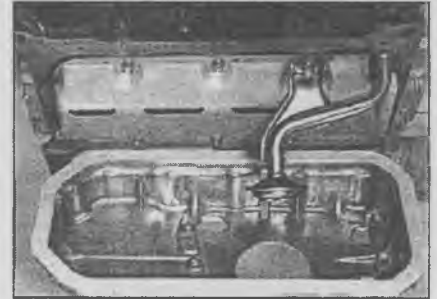
4. Выкрутите болты верхней секции поддона.
5. Отсоедините секцию от блока цилиндров.

**Установка**

6. Тщательно почистите внутренние и стыкующиеся поверхности секций поддона.



**9.3** Отсоедините нижнюю секцию масляного поддона



**9.7** Нанесите герметик на стыкующиеся поверхности секций поддона

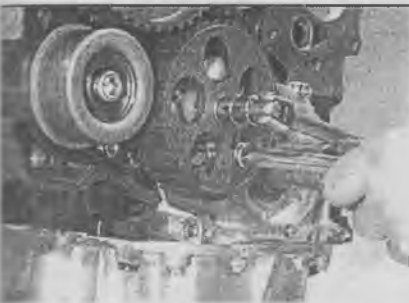
**10. Масляный насос – снятие и установка**

**Снятие**

1. Поднимите и закрепите переднюю часть автомобиля.
2. Снимите газораспределительный ремень и масляный поддон.
3. Застопорите коленчатый вал и выкрутите болт звездочки коленчатого вала.
4. Застопорите звездочку масляного насоса, скрутите гайку звездочки и снимите звездочку (10.4).
5. Снимите крышку масляного насоса.
6. Извлеките роторы из кожуха насоса (10.6а, 10.6б).

**Установка**

7. Смажьте сальники коленчатого вала и вала масляного насоса моторным маслом.
8. Вставьте роторы насоса.
9. Установите крышку насоса (10.9).



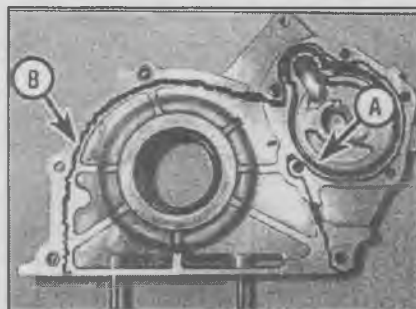
**10.4** Застопорите звездочку масляного насоса и скрутите гайку звездочки



**10.6а** Достаньте внутренний ротор



**10.6б** Достаньте внешний ротор



**10.9** Установите новое уплотнительное кольцо (А) и нанесите герметик на стыкующуюся поверхность крышки

**11. Редукционный клапан – снятие, проверка и установка**

**Снятие**

1. Выкрутите клапан (11.1).
2. Замените уплотнительное кольцо.

**Проверка**

3. Осмотрите поршень клапана.
4. Проверьте, свободно ли движется поршень клапана, надавив на него отверткой (11.4).
5. Если поршень заедает, клапан необходимо заменить.



**11.1** Выкрутите редукционный клапан



**11.4** Проверьте как функционирует клапан



**12.5** Выкрутите переходник масляного фильтра из центра масляного радиатора

A – Болт радиатора

#### Установка

6. Установка проводится в обратном порядке снятия.

### 12. Масляный радиатор – снятие и установка

1. Масляный радиатор расположен между масляным фильтром и блоком цилиндров.

#### Снятие

2. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора и снимите стартер.  
3. Слейте охлаждающую жидкость и отсоедините шланги от радиатора.

4. Скрутите масляный фильтр.

5. Выкрутите переходник фильтра и болт, крепящий радиатор к блоку цилиндров (12.5).

6. Снимите радиатор.

7. Проверьте перепускной клапан масляного фильтра (12.7).



**12.7** Проверьте перепускной клапан (указан стрелкой) масляного фильтра

#### Установка

8. Замените уплотнительное кольцо радиатора и установите его на место (12.8).

### 13. Термостат масляного радиатора – снятие, проверка и установка

#### Снятие

1. Слейте охлаждающую жидкость.

2. Отсоедините шланг охлаждающей жидкости от крышки термостата.

3. Выкрутите болты и снимите крышку термостата (13.3а, 13.3б). Достаньте термостат.

#### Проверка

4. Опустите термостат в емкость с холодной водой и доведите воду до кипения. Термостат не должен касаться ни стенок, ни дна емкости. Измерьте темпе-

ратуру, при которой термостат начинает открываться, и сравните полученные показания с техническими требованиями.

5. При необходимости замените термостат.

#### Установка

6. Установите новое уплотнительное кольцо и вставьте термостат на свое место.



**12.8** Замените уплотнительное кольцо масляного радиатора (указано стрелкой)

### 14. Водяной насос – снятие и установка

#### Снятие

1. Слейте охлаждающую жидкость.

2. Выкрутите верхний и нижний крепежные болты насоса системы гидроусиления рулевого управления и сдвиньте насос в сторону двигателя. Снимите клинообразный ремень со шкивов коленчатого вала, водяного насоса и насоса системы гидроусиления руля.

3. Ослабьте регулировочный и крепежные болты генератора и сдвиньте его в сторону двигателя. Снимите клинообразный ремень со шкивов коленчатого вала, водяного насоса и генератора.

4. Снимите шкив водяного насоса.

5. Выкрутите крепежные болты насоса (14.5) и снимите насос.

#### Установка

6. Установите водяной насос, используя новую прокладку (14.6).

### 15. Термостат системы охлаждения двигателя – снятие, проверка и установка

#### Снятие

1. Слейте охлаждающую жидкость.

2. Отсоедините крышку термостата от кожуха термостата. Извлеките термостат из кожуха.

#### Проверка

3. Опустите термостат в емкость с холодной водой и доведите воду до кипения. Термостат не должен касаться стенок, ни дна емкости. Измерьте темпе-



**13.3а** Выкрутите болты, крепящие крышку термостата масляного радиатора к блоку цилиндров



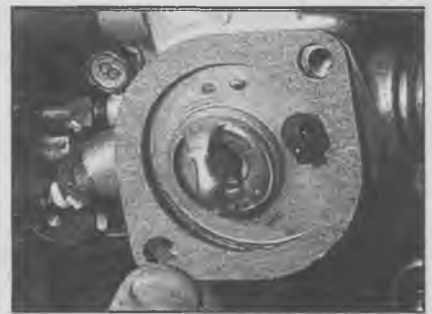
**13.3б** Извлеките термостат



14.5 Водяной насос



14.6 Установите новую прокладку



15.6 Вставьте термостат в кожух и установите новую прокладку крышки

туру, при которой термостат начинает открываться, и сравните полученные показания с техническими требованиями.

4. При необходимости замените термостат.

**Установка**

5. Вставьте термостат в кожух.

6. Установите крышку кожуха термостата, используя новую прокладку, и затяните болты (15.6).

**16. Поршни и шатуны – снятие и установка**

1. Снимите головку цилиндров и масляный поддон.

2. Снимите маслозаборный патрубок (16.2).

3. Осмотрите шатуны и крышки шатунов на наличие на них маркировки (16.3). Если маркировка отсутствует, нанесите на шатуны и соответствующие им кры-

шки собственные метки, чтобы не перепутать их во время проведения установки.

4. Удалите уступы в верхней части цилиндров, образовавшиеся в результате износа.

5. Установите два поршня в нижнюю мертвую точку и скрутите гайки крышек шатунов. Снимите крышки и вытолкните поршни и шатуны через цилиндры. Снимите вкладыши шатунного подшипника и сложите их вместе с соответствующим им шатуном.

6. Снимите два оставшихся поршня.

7. Если Вы собираетесь отсоединить поршни от шатунов, сделайте на них соответствующие метки (16.7).

8. Снимите стопорное кольцо поршневого пальца и выдавите палец с другой стороны (16.8).

**Установка**

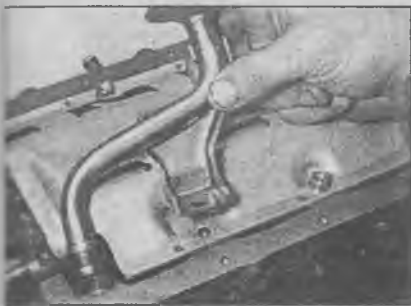
9. Смажьте поршневые пальцы, установите их на места и закрепите стопорными кольцами.

10. Если Вы устанавливаете новые поршни или поршневые кольца, то цилиндры необходимо хонинговать. После хонингования на стенках цилиндра должен остаться узор из перекрестных линий, пересекающихся под углом приблизительно в 60°.

11. Разложите все элементы шатунов по порядку.

12. Установите вкладыши подшипников в шатуны (16.12) и в крышки шатунов.

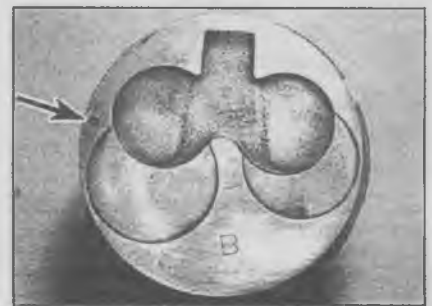
13. Смажьте цилиндры и поршни моторным маслом. Сожмите поршневые кольца и вставьте первый поршень в цилиндр, приняв во внимание метки на поршне (точка на головке поршня дол-



16.2 Снимите маслозаборный патрубок



16.3 Осмотрите шатуны и крышки шатунов на наличие на них маркировки



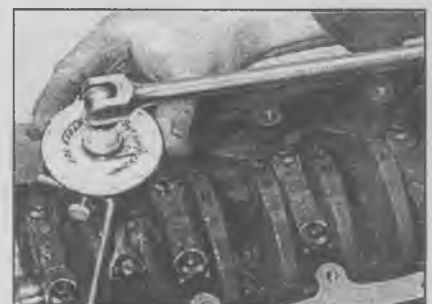
16.7 На головке каждого из поршней имеется точка (указана стрелкой), которая должна быть направлена в сторону газораспределительного ремня



16.8 Снимите стопорное кольцо



16.12 Установите вкладыши в шатуны, совместив выступ вкладыша и паз шатуна (указан стрелкой)



16.15 Затяните гайки крышек шатунов до требуемого момента затяжки.





**16.22 Установите маслозаборный патрубок, используя новое уплотнительное кольцо**

жна быть направлена в сторону шкива коленчатого вала).

14. Смажьте шейку подшипника и установите на нее шатун.

15. Установите крышку шатуна и затяните гайки крышки до требуемого момента затяжки (16.15).

16. Аналогично установите оставшиеся поршни.

## 17. Маховик – снятие и установка

### Снятие

1. Отметьте установочное положение маховика (17.1).

2. Снимите сцепление.

3. Застопорите маховик (17.3).

4. Выкрутите болты и снимите маховик (17.4).

### Установка

5. Установите маховик, смажьте резьбы болтов герметизирующим составом (GM 1510177) и затяните болты до требуемого момента затяжки (17.5).

## 18. Сальники – замена

### Передний сальник распределительного вала

1. Снимите газораспределительный ремень со звездочки распределительного вала.

2. Выкрутите болт звездочки распределительного вала и снимите звездочку.

3. Снимите заднюю крышку газораспределительного ремня.

4. Извлеките сальник при помощи отвертки.

5. Наполните кромку нового сальника смазкой, почистите паз сальника и вбейте сальник на место (18.5а, 185б).



**18.8 Извлеките передний сальник коленчатого вала**



**17.1 Отметьте правильное установочное положение маховика**



**17.3 Застопорите маховик**



**17.4 Выкрутите болты маховика и снимите круглую шайбу. Запомните установочное положение пластиковой втулки (указана стрелкой)**



**17.5 Затяните болты маховика**

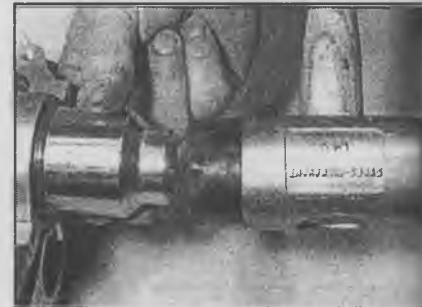


**18.5а Установите сальник распределительного вала**

### Передний сальник коленчатого вала

6. Снимите шкив и звездочку коленчатого вала.

7. Если двигатель находится в автомобиле, просверлите отверстие в саль-

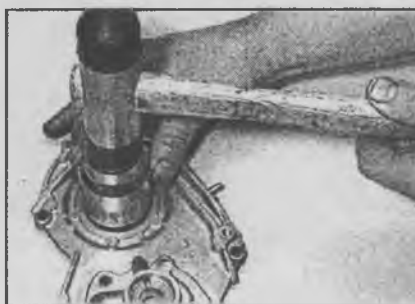


**18.5б Вбейте сальник на место**

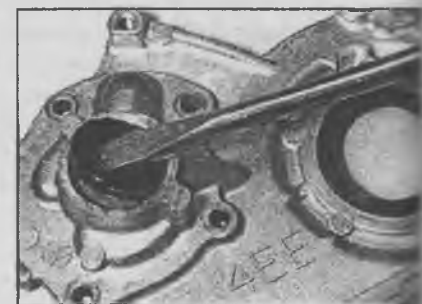
нике, вкрутите в него шуруп и извлеките сальник.

8. Если двигатель снят и разобран, извлеките сальник из крышки масляного насоса при помощи отвертки (18.8).

9. Наполните кромку нового сальника смазкой, почистите паз сальника и вбейте сальник на место (18.9).



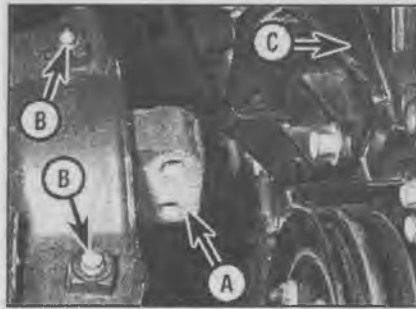
**18.9 Вбейте новый сальник коленчатого вала**



**18.10 Извлеките сальник вала масляного насоса**

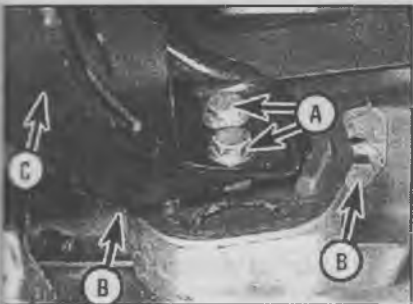


**18.11** Выбейте задний сальник коленчатого вала из кожуха



**19.2а** Правая опора двигателя и коробки передач

A – Болт, крепящий опору к кронштейну двигателя  
B – Болты, крепящие опору к кузову  
C – Кронштейн двигателя

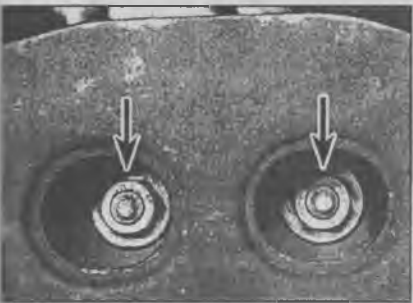


**19.2б** Левая опора двигателя и коробки передач

A – Болт, крепящий опору к кронштейну двигателя  
B – Болты, крепящие опору к кузову  
C – Кронштейн двигателя



**19.2в** Болты, крепящие заднюю опору к кронштейну двигателя



**19.2г** Гайки, крепящие заднюю опору к кузову



**19.2д** Болты кронштейна задней опоры (указаны стрелками)



**21.4** Закройте ребра радиатора листом фанеры



**21.5** Ослабьте зажим вентиляционной трубки крышки головки цилиндров

A – Зажим, крепящий шланг к воздушному фильтру  
B – Зажим, крепящий шланг к турбонагнетателю

**Сальник масляного насоса**

10. Если двигатель снят и разобран, извлеките старый сальник из крышки насоса и установите новый (18.10).

11. Если двигатель находится в автомобиле, снимите звездочку масляного насоса, просверлите отверстие в сальнике, вкрутите в него шуруп и извлеките сальник. Наполните кромку нового сальника смазкой, почистите паз сальника и вбейте сальник на место.

**Задний сальник коленчатого вала.**

9. Снимите двигатель и отсоедините от него коробку передач.

10. Снимите сцепление и маховик (или ведущий диск в моделях с автоматической коробкой передач).

11. Если двигатель разобран, снимите кожух сальника и выбейте сальник из кожуха (18.11).

12. Если двигатель собран, просверлите отверстие в сальнике, вкрутите в него шуруп и извлеките сальник.

12. Наполните кромку нового сальника смазкой, почистите паз сальника и вбейте сальник на место.

**Сальники штоков клапанов**

13. См. раздел по переборке головки цилиндров.

**19. Крепления двигателя и коробки передач – замена**

1. Если амортизаторы опор двигателя изношены или повреждены, их необходимо заменить. Закрепите двигатель сверху на подъемнике или на домкрате, установленном снизу.

2. Отсоедините кронштейны опор от двигателя или коробки передач и от кузова (19.2а, 19.2б, 19.2в, 19.2г, 19.2д). Отсоедините опоры от кронштейнов.

3. Замените опоры и закрепите их в обратном порядке.

**20. Двигатель и коробка передач – метод снятия**

Двигатель и коробка передач снимаются вместе



**21.6** Снимите трубки охлаждающей жидкости



**21.11** Снимите кронштейн насоса системы гидроусиления рулевого управления



**21.12а** Отсоедините вилку многоконтактного разъема жгута проводов двигателя



**21.12б** Отсоедините провод от выключателя сигнальной лампы недостаточного давления масла



**21.12в** Отсоедините вилку многоконтактного разъема основного жгута проводов



**21.12г** Отсоедините провод генератора



**21.12д** Отсоедините провод свечи предпускового подогрева



**21.15** Отсоедините два шланга (указаны стрелками) от кожуха термостата



**21.16** Отсоедините от кожуха термостата шланг, соединяющий его с расширительным бачком



**21.17** Снимите шланг, соединяющий кожух термостата и радиатор двигателя

## 21. Двигатель и коробка передач – снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Слейте охлаждающую жидкость.

3. Снимите воздухозаборник.

4. Закройте ребра радиатора листом фанеры, чтобы не повредить их во время снятия двигателя (21.4).

5. Снимите шланг, соединяющий воздушный фильтр и турбонагнетатель (21.5).

6. Отсоедините шланг охлаждающей жидкости от расширительного бачка, блока цилиндров и радиатора (21.6).

7. Снимите воздушный фильтр.

8. Снимите шланг, соединяющий теплообменник и впускной коллектор.

9. Отсоедините тросики, закрепленные в задней части впускного коллектора.

10. Снимите трубку, соединяющую сервотормоз и вакуумный насос.

11. Выкрутите болты и снимите кронштейн насоса системы гидроусиления тормозов. Сдвиньте насос в сторону, стараясь не повредить шланги (21.11).

12. Разъедините разъемы проводов двигателя (21.12а, 21.12б, 21.12в, 21.12г, 21.12д).

13. Отсоедините трубки подачи и возврата топлива от топливного насоса.

14. Отсоедините тросик дроссельной заслонки от топливного насоса.

15. Отсоедините два шланга охлаждающей жидкости от топливного насоса и два шланга от кожуха термостата (21.15).

16. Отсоедините от кожуха термостата шланг, соединяющий его с расширительным бачком (21.16)

17. Снимите шланг, соединяющий кожух термостата и радиатор двигателя (21.17).

18. Отсоедините тросик спидометра от коробки передач (21.18).

19. Отсоедините внешнюю оболочку тросика сцепления от кронштейна на ко-



**21.18** Отсоедините тросик спидометра от коробки передач

робке передач и отсоедините тросик от управляющего рычага (21.19).

20. Поднимите и закрепите переднюю часть автомобиля. Снимите передние колеса.

21. Снимите шкив коленчатого вала.

22. Отсоедините выпускную трубу от турбонагнетателя.



**21.19 Отсоедините тросик сцепления от управляющего рычага**



**21.23 Отсоедините трубу, соединяющую нижнюю часть теплообменника и турбоагнетатель**



**21.25 Отсоедините рычажный механизм коробки передач**

23. Отсоедините трубу, соединяющую нижнюю часть теплообменника и турбоагнетатель (21.23).

24. Снимите генератор и кронштейн генератора.

25. Отсоедините рычажный механизм коробки передач (21.25).

26. Отсоедините нижние шаровые шарнирные соединения передней подвески.

27. Отсоедините ведущие полуоси от коробки передач и подвесьте полуоси на проволоке или на веревке.

28. Отсоедините провод заземления, расположенный в левой части двигателя (21.28).

29. Ослабьте болты опор двигателя.

30. Закрепите двигатель на подъемнике.

31. Выкрутите болты опор двигателя.

32. Поднимите двигатель и коробку передач и извлеките из автомобиля.



**21.28 Отсоедините провод заземления**



**22.3 Выкрутите болты нижней крышки**

## 22. Двигатель и коробка передач – демонтаж

1. Почистите двигатель и коробку передач снаружи.

2. Снимите стартер и его теплоизолирующий щиток.

3. Снимите нижнюю крышку сцепления или гидротрансформатора (22.3).

4. В двигателях с автоматической коробкой передач выкрутите болты и отсоедините гидротрансформатор от ведущего диска. Приготовьте новые болты.

5. Установите поршень N1 в ВМТ.



**25.1 Снимите трубку щупа для измерения уровня масла (указана стрелкой)**

A – Зажим, крепящий шланг охлаждающей жидкости к трубке  
B – Кронштейн трубки



**25.4 Выкрутите болты трубки охлаждающей жидкости (указаны стрелками)**

A – Болт кронштейна  
B – Соединение трубки подачи масла с турбоагнетателем

6. Выкрутите болты, соединяющие двигатель и коробку передач.

7. Отсоедините коробку передач от двигателя.

323. Маховик

1. Если зубцы маховика изношены, или местами отсутствуют, значит необходимо заменить зубчатый обод маховика. Для проведения этой процедуры обратитесь к специалисту.

## 24. Ведущий диск (автоматическая коробка передач)

1. Если зубчатый обод диска изношен, замените весь диск целиком.

## 25. Двигатель – переборка

1. Снимите трубку щупа для измерения уровня масла (25.1).

2. Снимите трубку охлаждающей жидкости, соединяющую кожух термостата и турбоагнетатель.

3. Отсоедините от блока цилиндров трубку подачи масла турбоагнетателя.

4. Отсоедините трубу охлаждающей жидкости от блока цилиндров (25.4).

5. Снимите промежуточный шкив газораспределительного ремня.

6. Снимите натяжитель газораспределительного ремня.

7. Снимите заднюю крышку газораспределительного ремня.

8. Снимите следующие элементы двигателя, пользуясь инструкциями соответствующих глав:

а) Головку цилиндров

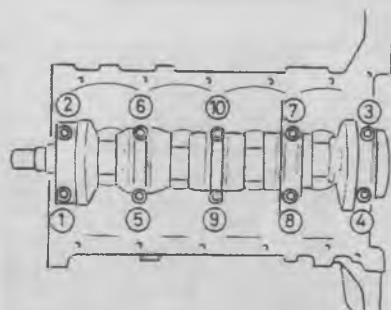
б) Масляный поддон – по возможности постарайтесь не переворачивать двигатель

в) Поршни и шатуны

г) Маховик или ведущий диск

9. Переверните двигатель.

10. Проверьте, чтобы крышки коренных подшипников были пронумерованы



**25.11 Последовательность ослабления болтов крышек коренных подшипников**



**26.2а** Измерьте зазор между роторами

от 1 до 5, начиная со стороны шкива коленчатого вала. Пронумеруйте крышки, если они не пронумерованы.

11. Выкрутите болты крышек коренных подшипников в указанной последовательности (25.11).

5. Снимите крышки.

6. Снимите коленчатый вал.

7. Снимите верхние вкладыши коренных подшипников.

## 26. Масляный насос – демонтаж, переборка и сборка

### Демонтаж

1. Достаньте роторы масляного насоса.

### Переборка

2. Почистите роторы и измерьте зазоры роторов, руководствуясь данными, приведенными в разделе технических характеристик (26.2а, 26.2б).

3. При необходимости замените роторы.



**26.2б** Измерьте зазор между внешним ротором и кожухом насоса

### Сборка

4. См. Раздел 10.

## 27. Головка цилиндров – демонтаж и сборка

### Демонтаж

1. Снимите топливные инжекторы и свечи предпускового подогрева.

2. Выкрутите болты и отсоедините кожух термостата системы охлаждения от головки цилиндров.

3. Снимите подъемные скобы.

4. Выкрутите болты кожуха термостата масляного радиатора.

5. Снимите распределительный вал.

6. Снимите прокладки и подъемники (27.6а, 27.6б).

7. При помощи специального инструмента сожмите пружину первого клапана и снимите фиксаторы (27.7).

8. Снимите тарелку пружины и пружину (27.8а, 27.8б). Снимите клапан.

9. Извлеките сальник штока клапана из верхней части направляющей втулки. Снимите седло пружины (27.9а, 27.9б).



**27.6а** Снимите прокладки



**27.6б** Снимите подъемники

10. Прочистите аналогичные действия с другими клапанами. Сложите клапаны и соответствующие им элементы в отдельные пронумерованные пакетики.

11. Выбейте вихрекамеры через отверстия инжекторов (27.11а, 27.11б). При необходимости выбейте изоляционные трубки инжекторов при помощи выколотки диаметром 8 мм.

12. Тщательно почистите и осмотрите головку цилиндров и все ее элементы.



**27.7** Сожмите пружину клапана и снимите фиксаторы



**27.8а** Снимите тарелку пружины



**27.8б** Снимите пружину



**27.9а** Снимите сальник штока клапана



**27.9б** Снимите седло пружины

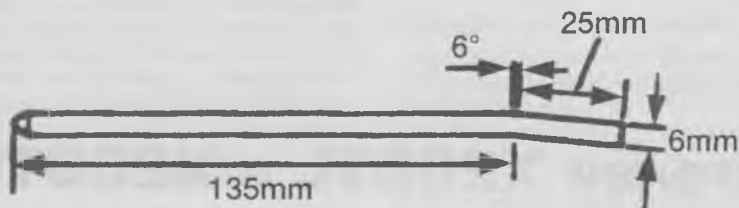
### Сборка

13. Установите на места вихрекамеры. С другой стороны головки вставьте новые уплотнительные кольца изоляционных трубок и вбейте изоляционные трубки.

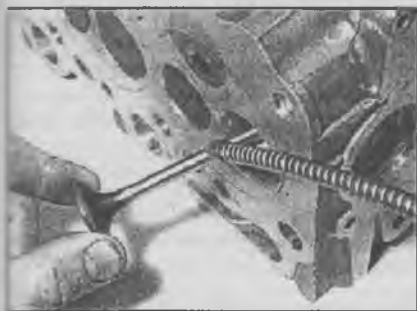
14. Смажьте штоки клапанов моторным маслом и установите клапаны (27.14).

15. Установите седла пружин клапанов.

16. Установите новые сальники штоков клапанов.



27.11а Вихрекамеры можно выбить при помощи выколотки указанных размеров



27.14 Смажьте штоки клапанов



27.18 Установите сальники штоков клапанов

### Зубчатый ремень для привода механизма газораспределения

Сегодня зубчатые ремни обрели "второе дыхание". Практически все автопроизводители оснащают свои машины эластичным приводом. Немецкие же конструкторы пошли еще дальше. Они широко применяют двойной зубчатый ремень (Duplex) в качестве надежного соединения распредвала с кривошипно-шатунным механизмом.

Зубчатый ремень имеет ряд преимуществ перед цепью. Она явно дороже. Изготовить ремень значительно проще, чем цепь. По большому счету, это замкнутая лента из маслостойкой резины, армированная капроновым кордом с пирвулканизированными к ней зубьями. Если сравнить его с цепью, то сравнение окажется не в пользу последней. Ремень значительно легче цепи, что, естественно, не может не сказаться на массе двигателя. Кроме того, двигатель, оборудованный ремнем, намного тише своего оснащенного цепью собрата. И монтируется "резинка" вне кожуха двигателя, что сказывается на времени его установки или замены. К примеру, у автора этих строк на замену ремня ГРМ с последующей его установкой по меткам уходит 25-30 минут. С цепью такой фокус не пройдет.

При правильном обслуживании и контроле зубчатый ремень ходит долго. Отечественные производители, напомним, дают гарантию на пробег в 60 тысяч км,

зарубежные — и того больше. Rover сумел отодвинуть срок замены ремня до 160 тысяч.

В чем же заключается правильный контроль и обслуживание этого нехитрого приспособления? Не реже, чем каждые 15-30 тысяч км должна проверяться правильность положения и натяжения ремня. Однако это не значит, что необходимо только отодвинуть кожух и проверить, на месте ли ремень. Лучше всего осматривать его, сняв с двигателя. Порой трудно заметить, что один из зубьев надорвался. Если это уже произошло, то будьте уверены, что он не протянет. Поэтому, сняв ремень, сделайте на нем отметку мелом, а далее зуб за зубом "прогоните" его. После установки также необходимо проконтролировать положение направляющих и натяжителя. Все эти элементы должны находиться на одной осевой, в противном случае ремень будет работать с перекосом, что не пойдет ему на пользу.

Немаловажный фактор для работы ремня — отсутствие на его поверхности масла. Какая бы ни была маслостойкая резина, из которой выполнен ремень, все же это не тот случай, когда "кашу маслом не испортишь". Здесь масло как раз во вред. Поэтому периодически необходимо обращать внимание на состояние сальников. И если уж вы заметили течь масла, постарайтесь ее поскорее устранить. Как показывает практика, пребывание ремня в масляной среде сокращает его ресурс вдвое, а то и втрое.



27.116 Выбейте вихрекамеры через отверстия свечей предпускового подогрева

17. Установите пружины клапанов и тарелки пружин.

18. Сожмите пружины и установите фиксаторы.

Если этот контроль игнорировать, то последствия не заставят себя долго ждать. Через 40-50 тысяч км за счет вытягивания ремня нужное натяжение ослабевает и он начинает хлестать. В результате этого тяжелый распредвал вращается не синхронно, а с отставанием. Эта асинхрония работы мотора приводит к еще большему ослаблению ремня. В итоге возникают чрезмерные нагрузки на зубья.

Обрыв нескольких зубьев подряд может привести к тому, что в один прекрасный момент распредвал останется неподвижным, в то время как колено будет вращаться. Именно в такие моменты открытые клапаны встречаются с поршнями. Результат — облом или загиб клапана, его разбитые втулки, обломанный распредвал. Есть, правда, и исключения, когда обрыв проходит практически безболезненно. Однако такое возможно только на тех автомобилях, в которых специально на этот случай имеются проточки в поршнях. К ним, например, относятся наши ВАЗы, а именно автомобили с двигателями ВАЗ-2105, 1300 куб. см, и ВАЗ-2108, 1500 куб. см.

Если же машина не оборудована таким двигателем, обрыв ремня обходится владельцу в кругленькую сумму, связанную с капитальным ремонтом двигателя. Стоимость, к примеру, ремня на BMW достигает \$40. ремонт же двигателя на том же Saab обойдется в \$5000. Для вазовской "девятки" ремень можно купить за \$25. А вот ремонт движка потянет на \$400.

## Часть Д

## Переборка двигателей X20DTL и X20DTH

## Технические характеристики

Двигатель с четырьмя цилиндрами, охлаждаемый водой с одним верхним распределительным валом, приводимым в действие цепью.

Код двигателя:	
- турбо низкого давления	X20DTL
- турбо высокого давления	X20DTH
Диаметр цилиндра	84 мм
Ход поршня	90 мм
Рабочий объем	1994 см <sup>3</sup>
Порядок работы цилиндров	1 - 3 - 4 - 2 (цилиндр N1 находится со стороны цепи)
Направление вращения коленчатого вала	по часовой стрелке, если смотреть со стороны цепи
Степень сжатия	18,5:1
Максимальная мощность:	
- турбо низкого давления	60 кВт при 4300 об/мин
- турбо высокого давления	74 кВт при 4300 об/мин
Максимальный крутящий момент:	
- турбо низкого давления	185 Нм при 1800 - 2500 об/мин
- турбо высокого давления	205 Нм при 1600 - 2750 об/мин
Давление сжатия	17 - 24 бар
Максимальное различие давления сжатия между любыми двумя цилиндрами	1,0 бар
Распределительный вал	
Люфт	0,04 - 0,14 мм
Максимально допустимое радиальное биение	0,06 мм
Подъем кулачка клапана	8,0 мм
Система смазки	
Минимально допустимое давление масла при оборотах холостого хода и температуре двигателя 80°C	1,5 бар

## Моменты затягивания

Шарнирный болт опорной пластины шкива механизма натяжения	42 Нм
Болты крепления стойки механизма натяжения	23 Нм

Болты крепления крышки подшипников распределительного вала	20 Нм
Болты крепления крышки головки	8 Нм
Болт крепления звездочки распределительного вала:	
- стадия 1	90 Нм
- стадия 2	довернуть на угол 60°
- стадия 3	довернуть на угол 30°
Болты крепления крышки подшипника нижней головки шатуна:	
- стадия 1	35 Нм
- стадия 2	довернуть на угол 45°
- стадия 3	довернуть на угол 15°
Болт крепления шкива коленчатого вала:	
- стадия 1	150 Нм
- стадия 2	довернуть на угол 45°
- стадия 3	довернуть на угол 15°
Болты крепления головки блока цилиндров:	
- стадия 1	25 Нм
- стадия 2	довернуть на угол 65°
- стадия 3	довернуть на угол 65°
- стадия 4	довернуть на угол 65°
- стадия 5	довернуть на угол 65°
- стадия 6	довернуть на угол 15°
Болты крепления коробки передач к двигателю:	
- болты M8	20 Нм
- болты M10	40 Нм
- болты M12	60 Нм
Болты крепления передней и правой опоры силового агрегата к двигателю	60 Нм
Гайки крепления передней и правой подвески силового агрегата к нижней раме	45 Нм
Болты крепления задней опоры силового агрегата к скобе	45 Нм
Болты крепления задней опоры силового агрегата к раме	20 Нм
Болты тяги компенсации крутящего момента	60 Нм

Болты крепления коробки передач к двигателю:	
- болты M8	20 Нм
- болты M10	40 Нм
- болты M12	60 Нм
Болты крепления маховика:	
- стадия 1	45 Нм
- стадия 2	довернуть на угол 30°
- стадия 3	довернуть на угол 15°
Болт крепления звездочки топливного насоса	20 Нм
Болты крепления крышек подшипников:	
- стадия 1	90 Нм
- стадия 2	довернуть на угол 60°
- стадия 3	довернуть на угол 15°
Предохранительный клапан давления масляного насоса	60 Нм
Крышка масляного насоса	8 Нм
Болты крепления трубы маслоприемника	8 Нм
Болты крепления распылителя блока цилиндров	22 Нм
Болты крепления масляного поддона к блоку цилиндров	20 Нм
Болты крепления масляного поддона к коробке передач:	
- болты M8	20 Нм
- болты M10	40 Нм
Маслосливная пробка	18 Нм
Шарнирный болт левого натяжителя петли	20 Нм
Головка натяжителя петли	60 Нм

## 1. Общая информация

1. Двигатель с рабочим объемом 1994 см<sup>3</sup>, с 4-мя цилиндрами и 16 клапанами, с верхним расположением распределительного вала, установленный поперечно с коробкой передач на левой стороне двигателя. Коленчатый вал опирается на 5 коренных подшипников. Осевой люфт коленчатого вала регулируется упорными полукольцами, расположенными с двух сторон подшипника N3. Распределительный вал приводится в действие цепью от коленчатого вала.

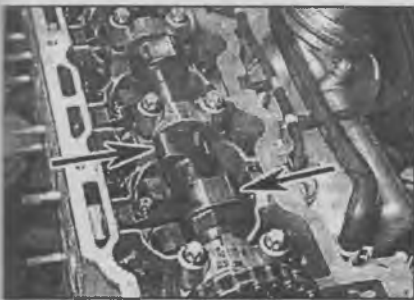
2. Смазка двигателя производится под давлением, создаваемым масляным насосом, который приводится от правого конца коленчатого вала. Масло засасывается через сетчатый фильтр, располо-

енный в маслоприемнике, и затем попадает через внешний установленный фильтр в каналы блока цилиндров. Подшипники нижней головки шатуна смазываются маслом через внутреннее свечение в коленчатом вале. Кулачки распределительного вала и клапаны смазываются распыленным маслом, так же как и все другие подвижные детали двигателя.

**Ремонтные операции, которые можно выполнять на двигателе, установленном в автомобиле.**

Следующие операции, которые можно выполнять, не снимая двигатель с автомобиля:

- проверять давление сжатия,
- снятие и установку крышки головки блока цилиндров,
- снятие и установку кожуха цепи,
- снятие и установку цепи,
- снятие и установку натяжителя цепи,
- снятие и установку распределительного вала и толкателей,
- снятие и установку головки блока цилиндров,
- снятие и установку поршней и шатунов,
- снятие и установку масляного поддона,
- снятие и установку масляного насоса,
- снятие и установку масляного радиатора,
- замену уплотнительных колец коленчатого вала,
- замену опор силового агрегата,



**2.1. При установке поршня первого цилиндра в ВМТ в такте сжатия кулачки распределительного вала первого цилиндра будут направлены вверх**



**2.2. При установке поршня первого цилиндра в ВМТ в такте сжатия отверстие установки механизма газораспределения будет вверх**

- снятие и установку маховика.

**Проверка давления сжатия**

3. Проверку состояния двигателя можно произвести путем измерения давления сжатия в цилиндрах. Если эту проверку производить регулярно, то можно заранее узнать начало износа двигателя, не дожидаясь момента, когда износ проявится в низкой эффективности работы двигателя.

4. Используя компрессометр с переходником, проверьте давление сжатия в цилиндрах двигателя.

5. Перед проверкой давления сжатия проверьте, чтобы аккумулятор был заряжен и в хорошем состоянии. Воздушный фильтр должен быть чистый, а двигатель должен быть прогрет до нормальной рабочей температуры. Перед проверкой вывинтите свечи накаливания. Для предотвращения запуска двигателя при проведении проверки отсоедините электрический разъем от блока управления топливным насосом высокого давления.

6. Установите переходник с компрессометром в отверстие для установки свечи накаливания.

7. Проверните двигатель стартером. После проворачивания коленчатого вала на 1 или 2 оборота давление сжатия должно увеличиться до максимума и затем стабилизироваться. Сделайте запись максимально полученного результата. Аналогичным образом проверьте остальные цилиндры.

8. Давление сжатия во всех цилиндрах не должно отличаться больше чем на две единицы. Обратите внимание, что величина сжатия должна быстро увеличиваться на исправном двигателе. Низкое давление сжатия на первом обороте коленчатого вала, сопровождаемое постепенным увеличением давления на последующих оборотах, указывает на износ поршневых колец. Низкая величина давления на первом обороте коленчатого вала, которая незначительно увеличивается в дальнейшем, указывает на неплотность прилегания клапанов, пробитую прокладку головки блока цилиндров или наличие трещин в головке блока цилиндров.

9. После проведения проверки давления сжатия подсоедините электрический разъем к блоку управления топливным насосом и установите свечи накаливания.



**2.3. Снятие датчика положения коленчатого вала из блока цилиндров двигателя**

**2. Верхняя мертвая точка (ВМТ) поршня первого цилиндра**

1. Верхняя мертвая точка поршня - это точка, через которую проходит каждый поршень при проворачивании коленчатого вала. Каждый поршень достигает положения ВМТ в конце такта сжатия, а затем снова в конце такта выхлопа. С целью установки механизма газораспределения двигателя используется ВМТ поршня первого цилиндра. Цилиндр N1 находится со стороны цепи. Обратите внимание, что коленчатый вал двигателя вращается по часовой стрелке, если смотреть с правой стороны автомобиля.

2. Снимите провод массы с аккумулятора. Для улучшения доступа к шкиву коленчатого вала затяните ручной тормоз, поднимите переднюю часть автомобиля и зафиксируйте на подставках.

3. Для того чтобы проверить расположение кулачков распределительного вала, снимите крышку головки блока цилиндров или снимите вакуумный насос тормозов, при этом отверстие для установки механизма газораспределения будет видно на распределительном валу.

4. Проверните двигатель гаечным ключом за шкив коленчатого вала до совмещения установочной метки на шкиве коленчатого вала с указателем. При этом поршни первого и четвертого цилиндров становятся в верхние мертвые точки.

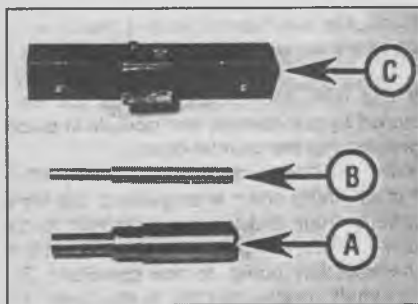
5. Для того чтобы определить, какой поршень находится в такте сжатия, проверьте положение кулачков распределительного вала. Если поршень первого цилиндра находится в такте сжатия, кулачки первого цилиндра распределительного вала будут направлены вверх и отверстие установки механизма газораспределения на левой стороне распределительного вала будет в верхнем положении. Если кулачки первого цилиндра распределительного вала направлены вниз, проверните коленчатый вал двигателя на 360°.

6. Для фиксации коленчатого вала в положение, когда поршень первого цилиндра находится в верхней мертвой точке в такте сжатия, установите штифт через отверстие датчика коленчатого вала на передней части блока цилиндров (см. рис. 2.3).



**2.4. Фиксация коленчатого вала штифтом (снятый масляный поддон)**





**2.5. Инструменты для регулировки механизма газораспределения**

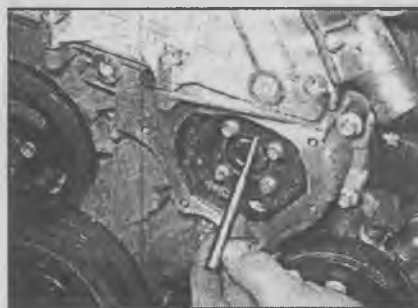
А – штифт блокирования коленчатого вала,  
В – штифт блокирования выступа топливного насоса,  
С – инструмент блокирования распределительного вала.

### 3. Проверка и регулировка механизма газораспределения

**Внимание!** Для того чтобы проверить установку механизма газораспределения и топливного насоса необходимо использовать специальные инструменты:

- инструмент блокирования распределительного вала КМ932,
- штифт блокирования выступа топливного насоса КМ927,
- штифт блокирования коленчатого вала КМ929,
- гаечный ключ звездочки распределительного вала КМ933.

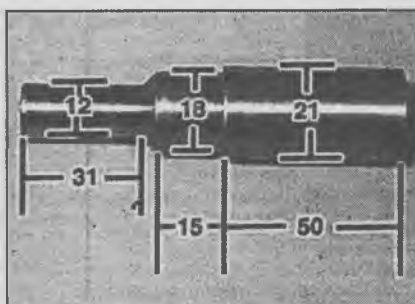
1. Снимите вспомогательный приводной ремень. Отвинтите вспомогательную стойку шкива механизма натяжения,



**2.8. Установка штифта блокирования топливного насоса**



**2.9. Установка штифта блокирования распределительного вала**



**2.6. Размеры штифта блокирования коленчатого вала**

нижний болт и шарнирный болт опорной пластины шкива и снимите механизм натяжения.

2. Снимите вакуумный насос тормозной системы.

3. Для улучшения доступа к кожуху звездочки топливного насоса и насосу выполните следующие действия:

- снимите кожух воздушного фильтра и приемную выхлопную трубу,
- отвинтите гайку с верхней части правой опоры силового агрегата и поднимите правую сторону двигателя на сколько возможно.

4. Снимите крышку головки блока цилиндров и установите поршень первого цилиндра в верхнюю мертвую точку в такте сжатия.

5. Снимите датчик коленчатого вала.

6. Отвинтите винты и снимите кожух звездочки топливного насоса с кожуха цепи.

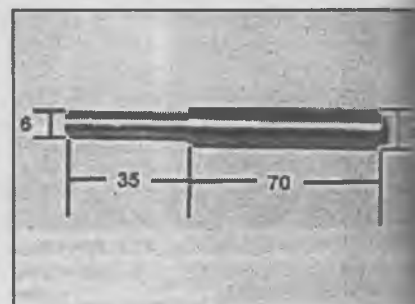
7. Проверьте, что метка шкива коленчатого вала совмещена с указателем и вставьте шкив блокирования коленчатого вала в отверстие датчика коленчатого вала и зафиксируйте коленчатый вал от проворачивания.

8. Вставьте шкив блокирования выступа топливного насоса в отверстие в выступе и, перемещая шкив, вставьте его в отверстие в корпусе насоса. Вставьте инструмент блокирования распределительного вала в отверстие на левом конце распределительного вала (см. рис. 2.8).

9. Если все штифты блокирования установились нормально, значит, не требуется регулировка механизма газораспределения. Если хоть один из штифтов блокирования не устанавливается, необ-



**2.10. Затягивание болтов крепления звездочки топливного насоса производите после совмещения установочных меток**



**2.7. Размеры штифта блокирования выступа топливного насоса**

ходимо произвести регулировку механизма газораспределения.

10. Извлеките штифт блокирования насоса и извлеките болт с правой стороны подвески от головки блока цилиндров.

11. Отвинтите верхнюю головку натяжителя цепи и извлеките плунжер, отмечая положение, в котором он установлен.

12. Зафиксируйте распределительный вал от проворачивания и отвинтите болт крепления звездочки распределительного вала. Установите новый болт, затянув его от руки.

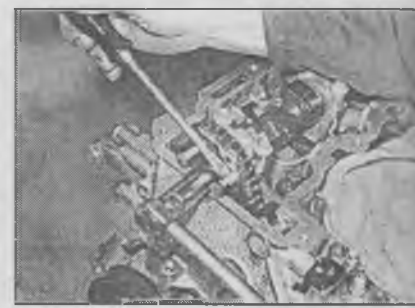
13. Ослабьте болты, крепящие звездочку топливного насоса к выступу насоса.

14. Проверьте положение установочной метки на топливном насосе. При этом верхняя звездочка цепи механизма газораспределения должна совмещаться с выступом насоса. Вставьте штифт блокирования выступа топливного насоса и затяните болты крепления звездочки требуемым моментом (см. рис. 2.10).

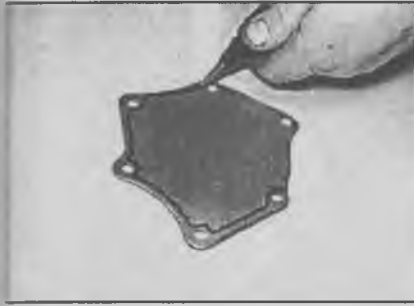
15. Установите штифт блокирования распределительного вала.

16. После установки всех штифтов блокирования посадите на место звездочку распределительного вала, завинчивая болт крепления звездочки. При этом поддерживайте звездочку так, чтобы провисание цепи находилось с той стороны механизма натяжения цепи.

17. Зафиксируйте распределительный вал от проворачивания гаечным ключом и в несколько приемов затяните болт крепления звездочки распределительного вала требуемым моментом.



**2.11. Затягивание болта крепления звездочки распределительного вала**



**2.12. Нанесение слоя герметика на кожух звездочки топливного насоса**



**2.13. Снятие защитного пластикового кожуха с верхней части крышки головки**



**2.14. Снятие трубы, соединяющей турбоагрегат и коллектор**

18. Извлеките все штифты блокирования, установите новое уплотнительное кольцо к верхней головке натяжителя цепи механизма газораспределения. Вставьте плунжер в головку блока цилиндров и затяните его требуемым моментом.

19. Проверните коленчатый вал двигателя на два полных оборота и проверьте, что все штифты блокирования могут быть установлены.

20. Проверьте, что сопрягаемые поверхности кожуха звездочки топливного насоса и кожуха цепи, чистые и сухие. Установите кожух звездочки топливного насоса на прокладку или слой герметика и закрепите болтами, затянув их требуемым моментом (см. рис. 2.12).

21. Установите механизм натяжения. 22. Установите опору силового агрегата. Установите крышку головки блока цилиндров.

23. Установите приемную выхлопную трубу и кожух воздушного фильтра.

24. Установите вакуумный насос тормозной системы.

25. Установите датчик коленчатого вала в блок цилиндров и подсоедините аккумулятор.

#### 4. Крышка головки блока цилиндров

##### Снятие

1. Отвинтите винты и снимите пластиковый защитный кожух с верхней части крышки головки (см. рис. 2.13)

2. Ослабьте хомут и отсоедините шланг вентиляции картера.

3. На двигателях турбо ослабьте зажим, крепящий металлическую трубу к турбоагрегату и зажим, крепящий впускной канал к коллектору. Отвинтите два болта и снимите сборку трубочки от двигателя вместе с кольцевым уплотнением, которое установлено между трубой и турбоагрегатом (см. рис. 2.14).

4. Теперь отсоедините шланги подачи топлива с правого конца крышки головки и отсоедините провода от свечей накалывания. Отвинтите болт, крепящий жгут проводов впускного коллектора к крышке головки.

5. Отвинтите болты и снимите крышку головки.

##### Установка

6. Проверьте, что сопрягаемые поверхности крышки головки и головки блока цилиндров, чистые и сухие. Установите прокладку на крышку головки блока цилиндров (см. рис. 2.16)

7. Установите уплотнительные шайбы под гнезда под болты крепления крышки головки.

8. Нанесите тонкий слой герметика на цилиндрическую поверхность с левой стороны крышки головки и головки блока цилиндров (см. рис. 2.17).

9. Установите крышку головки и затяните болты крепления требуемым моментом.

10. Подсоедините шланги подачи топлива и электрические разъемы и подсоедините шланг вентиляции картера.

11. На моделях турбо установите впускной канал, используя новое уплотнительное кольцо.

12. Установите защитное пластиковое покрытие на крышку головки и закрепите болтами.

#### 5. Шкив коленчатого вала

**Внимание!** При установке шкива необходимо использовать новый болт.

##### Снятие

1. Поднимите переднюю часть автомобиля и зафиксируйте на подставках. Снимите правое колесо.

2. Снимите вспомогательный приводной ремень.

3. Ослабьте болт крепления шкива коленчатого вала. Для исключения проворачивания коленчатого вала зафиксируйте его, включив любую передачу и нажав на тормоз.

4. Отвинтите болт и снимите шкив коленчатого вала. Проверьте состояние масляного уплотнительного кольца коленчатого вала и, при необходимости, замените его.

##### Установка

5. Установите шкив на коленчатый вал. При этом паз в шкиве совместите со



**2.15. Отвинчивание болтов крепления крышки головки блока цилиндров**



**2.16. Установка прокладки крышки головки блока цилиндров**



**2.17. Расположение тонкого слоя герметика на цилиндрической поверхности головки блока цилиндров**



**2.18. Места нанесения герметика на крышку головки блока цилиндров**



2.19. Установка шкива коленчатого вала



2.20. Установка болта крепления шкива коленчатого вала



2.21 Затяните болт крепления шкива коленчатого вала

шпонкой коленчатого вала (см. рис. 2.19).

6. Зафиксируйте коленчатый вал от проворачивания и в несколько приемов затяните болт крепления шкива коленчатого вала (см. рис. 2.21).

7. Установите вспомогательный приводной ремень.

8. Установите колесо и опустите автомобиль.

## 6. Крышка цепи

### Снятие

1. Снимите верхнюю крышку цепи привода механизма газораспределения и звездочки.

2. Снимите головку блока цилиндров. Теоретически можно снять крышку цепи механизма газораспределения без снятия головки блока цилиндров, однако в

этом случае высока вероятность повреждения прокладки головки блока цилиндров.

3. Снимите насос системы охлаждения.

4. Снимите шкив коленчатого вала. При ослаблении болта крепления шкива временно извлеките шкив блокирования коленчатого вала, а после снятия шкива установите на место штифт блокирования.

5. Снимите масляный поддон.

6. Снимите генератор.

7. Снимите насос усилителя рулевого управления.

8. Отвинтите нижнюю головку натяжителя цепи и извлеките плунжер механизма натяжения цепи.

9. Отвинтите болты крепления крышки цепи к блоку цилиндров двигателя и

снимите крышку. Имейте в виду, что болты имеют разную длину (см. рис. 2.23).

10. Отвинтите шарнирный болт и снимите верхний и нижний натяжители цепи (см. рис. 2.24).

11. Отвинтите болты и снимите нижнюю направляющую цепи с блока цилиндров (см. рис. 2.25).

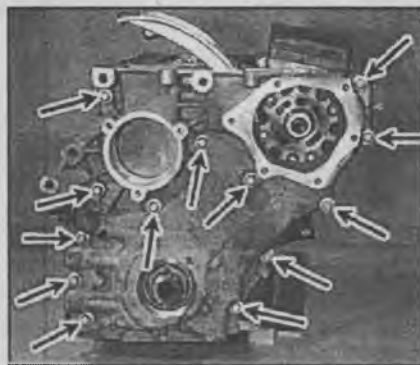
12. Временно снимите звездочку с топливного насоса и снимите прокладку крышки цепи, после чего установите звездочку на место (см. рис. 2.26).

### Установка

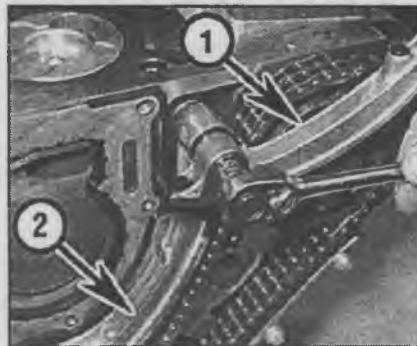
13. Замените масляное уплотнительное кольцо коленчатого вала.

14. Проверьте, что сопрягаемые поверхности крышки и головки блока цилиндров, чистые и сухие и направляющие штифты находятся в своих гнездах.

15. Временно снимите звездочку с вала топливного насоса, установите пр-



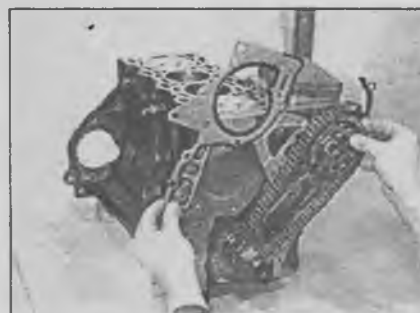
2.22. Затягивание болта крепления шкива коленчатого вала



2.23. Расположение болтов крепления крышки цепи к блоку цилиндров двигателя



2.24. Отвинчивание шарнирного болта верхнего (1) и нижнего (2) натяжителей цепи.



2.25. Расположение болтов крепления нижней направляющей цепи



2.26. Снятие звездочки цепи с топливного насоса



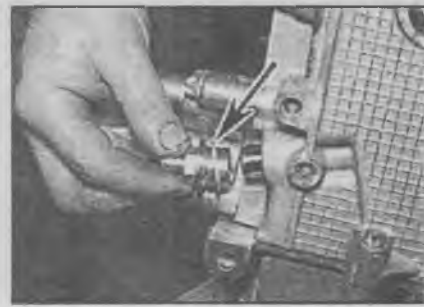
2.27. Завинчивание болтов крепления нижней направляющей цепи



2.28. Установка шарнирного болта в натяжители цепи



2.29. Извлечение плунжера механизма натяжения



2.30. Установка головки механизма натяжения с новым уплотнительным кольцом

кладку и расположите ее на направляющих штырях. Установите звездочку на вал топливного насоса.

16. Установите нижнюю направляющую цепи (см. рис. 2.27).

17. Установите натяжители цепи и закрепите их шарнирным болтом (см. рис. 2.28).

18. Установите крышку цепи на место, совместите привод масляного насоса со звездочкой коленчатого вала и надвиньте крышку на направляющие штифты.

19. Постепенно и последовательно затяните болты крепления крышки цепи.

20. Установите новое уплотнительное кольцо к нижней головке натяжителя цепи.

21. Установите шкив коленчатого вала.

22. Установите головку блока цилиндров.

23. Установите верхнюю крышку цепи и звездочки.

24. Установите масляный поддон.

25. Установите насос системы охлаждения, генератор, насос усилителя рулевого управления и вспомогательный приводной ремень.

26. Залей в двигатель моторное масло и охлаждающую жидкость.

27. Запустите двигатель и проверьте его на отсутствие утечек.

## 7. Натяжители цепи

### Верхний натяжитель

#### Снятие

1. Снимите кожух воздушного фильтра.

2. Отвинтите болт крепления правой опоры двигателя от головки блока цилиндров.

3. Отвинтите головку механизма натяжения от задней части головки блока цилиндров и извлеките плунжер.



2.31. Нажатие головки плунжера механизма натяжения до щелчка для правильной регулировки механизма натяжения



2.32. Отвинчивание головки механизма натяжения нижнего натяжителя цепи



2.33. Извлечение плунжера механизма натяжения



2.34. Установка плунжера нижнего натяжителя цепи



2.35. При установке нового механизма натяжения необходимо нажать штифт центральной части головки механизма натяжения

Внимание. Не проворачивайте коленчатый вал двигателя при снятии механизма натяжения.

4. Осмотрите плунжер механизма натяжения на наличие износа или повреждений и при необходимости замените его.

#### Установка

5. Смажьте плунжер механизма натяжения чистым моторным маслом и вставьте его в головку блока цилиндров.

6. Установите новое уплотнительное кольцо к головке механизма натяжения и завинтите головку, затянув требуемым моментом (см. рис. 2.31).

7. Установите правую подвеску силового агрегата.

8. Установите кожух воздушного фильтра.

### Нижний натяжитель цепи

#### Снятие

1. Поднимите переднюю часть автомобиля и зафиксируйте на подставках.

2. Отвинтите головку механизма натяжения нижней цепи и извлеките плунжер.

**Внимание!** Не проворачивайте коленчатый вал двигателя при снятии механизма натяжения.

3. Осмотрите плунжер механизма натяжения на наличие износа и повреждений и при необходимости замените его.

#### Установка

4. Смажьте плунжер механизма натяжения чистым моторным маслом и вставьте его на место.



**2.36. Отвинчивание болты крепления крышки звездочки топливного насоса**

5. Установите головку нижнего механизма натяжения с новым уплотнительным кольцом и затяните ее требуемым моментом. Если устанавливается новый механизм натяжения, нажмите штифт в центральной части головки до щелчка, в результате чего штифт должен легко нажиматься и возвращаться на место (см. рис. 2.35).

## 8. Цепи и звездочки

**Внимание!** При установке звездочки распределительного вала и новой направляющей цепи необходимо использовать новые болты.

### Снятие

#### Верхняя цепь и звездочки

1. Снимите провод массы с аккумулятора. Снимите крышку головки.
2. Установите поршень первого цилиндра в верхнюю мертвую точку в такте сжатия и зафиксируйте коленчатый вал.
3. Для улучшения доступа к крышке звездочки топливного насоса выполните следующие действия:
  - снимите кожух воздушного фильтра и переднюю выхлопную трубу,
  - снимите вспомогательный приводной ремень,
  - отвинтите гайку крепления опоры силового агрегата с правой стороны двигателя, приподнимите двигатель насколько возможно, чтобы не деформировать шланги и трубки.
4. Снимите верхний и нижний натяжители цепи.



**2.41. Фиксация распределительного вала от проворачивания при отвинчивании болта крепления звездочки**



**2.37. Снятие крышки звездочки топливного насоса**



**2.39. Отвинчивание болтов крепления верхней направляющей цепи**

5. Отвинтите вспомогательную стойку шкива механизма натяжения, нижний и шарнирный болт опорной пластины и снимите механизм натяжения с двигателя.

6. Отвинтите болты и снимите крышку звездочки топливного насоса (см. рис. 2D.36, 2D.37)

7. Установите штифты блокирования в звездочки топливного насоса и распределительного вала.

8. Отвинтите болты и снимите верхнюю направляющую цепи из верхней части головки блока цилиндров.

**Внимание!** Перед отвинчиванием верхних болтов направляющих цепи их необходимо нагреть, чтобы размягчить состав, препятствующий отвинчиванию болтов (см. рис. 2.38 - 2.40).

9. Используя гаечный ключ, зафиксируйте распределительный вал от проворачивания и ослабьте болт крепления звездочки распределительного вала (см. рис. 2.41). Проверьте, что цепь правильно установлена на звездочке распре-



**2.42. Снятие звездочки топливного насоса**



**2.38. Нагревание верхних болтов направляющих цепи для облегчения их отвинчивания**



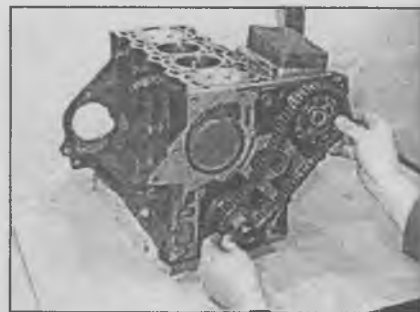
**2.40. Снятие верхней направляющей цепи**

делительного вала и, используя мягкую проволоку, привяжите цепь к звездочке. Если используются штифты блокирования, снимите их перед ослаблением болтов крепления звездочки и установите на место после ослабления болта.

10. Извлеките штифты блокирования топливного насоса и ослабьте болты, крепящие звездочки топливного насоса к выступу насоса. Отвинтите болты и снимите звездочку топливного насоса. Снимите цепь со звездочки топливного насоса, после чего снимите звездочку с распределительного вала и извлеките ее вместе с цепью из верхней части головки блока цилиндров (см. рис. 2.42).

#### Нижняя цепь и звездочки

11. Снимите верхнюю цепь и звездочки.
12. Снимите крышку цепи.
13. Нанесите метки совмещения на цепь и звездочки.
14. Снимите звездочку топливного насоса вместе с цепью (см. рис. 2.43).



**2.43. Снятие звездочки топливного насоса вместе с цепью**



2.44. Снятие звездочки с коленчатого вала

15. Снимите звездочку с коленчатого вала (см. рис. 2.44, 2.45).

**Проверка**

16. Проверьте состояние зубьев звездочек на износ и повреждение. При наличии дефектов звездочек, необходимо заменить звездочки и цепь.

17. Проверьте состояние направляющих цепи и лезвия механизма натяжения на наличие износа и повреждений.

**Установка**

**Верхняя цепь и звездочки**

18. Если устанавливаются новые детали, перенесите на них метки совмещения с ранее стоявших деталей. Проверьте, что коленчатый вал зафиксирован в положении верхней мертвой точки поршня первого цилиндра. Установите звездочку топливного насоса вместе с цепью через верхнюю часть головки блока цилиндров.

19. Установите звездочку топливного насоса и оденьте на нее цепь.

20. Проверьте, что ранее сделанные метки совмещены, и установите звездочку топливного насоса и распределительного вала. Снимите проволоку, призывающую цепь к звездочке распределительного вала.

21. Совместите установочную метку звездочки топливного насоса с отверстием в выступе насоса и затяните болты крепления от руки (см. рис. 2.46).

22. Установите новый болт крепления звездочки распределительного вала и затяните его от руки (см. рис. 2.47).

23. Установите нижний натяжитель цепи.



2.45. Снятие сегментной шпонки с коленчатого вала

24. Установите верхнюю направляющую цепи и закрепите болтами, затянув их требуемым моментом (см. рис. 2.48).

25. Установите штифты блокирования насоса, распределительного вала и коленчатого вала. При необходимости отрегулируйте привод механизма газораспределения.

26. Установите верхний натяжитель цепи.

27. Проверьте, что сопрягаемые поверхности крышки звездочки топливного насоса и крышки цепи, чистые и сухие. Установите крышку с использованием тонкой прокладки или тонкого слоя герметика. Затяните болты крепления крышки требуемым моментом.

28. Установите механизм натяжения приводного ремня.

29. Переоборудуйте правую опору силового агрегата к головке блока цилиндров.

30. Установите крышку головки блока цилиндров.

31. Установите переднюю выхлопную трубу, кожух воздушного фильтра и датчик коленчатого вала.

**Нижняя цепь и звездочки**

32. При установке новых деталей перенесите на них метки совмещения с ранее снятых деталей.

33. Установите сегментную шпонку в паз коленчатого вала и установите звездочку коленчатого вала, совмещая паз на звездочке с сегментной шпонкой.

34. Проверьте, что звездочка топливного насоса правильно совмещена, а коленчатый вал двигателя зафиксирован в положении верхней мертвой точки поршня первого цилиндра.



2.46. Совмещение установочной метки звездочки топливного насоса с отверстием выступа насоса.

35. Проверьте совмещение меток, установите цепь на звездочку топливного насоса и установите звездочку на место. Проверьте, что все метки, сделанные перед снятием, правильно совмещены.

36. Установите крышку цепи и установите верхнюю цепь привода механизма газораспределения.

**9. Распределительные валы и толкатели**

**Внимание!** При установке звездочки распределительного вала и верхней направляющей цепи необходимо использовать новые болты.

**Снятие**

1. Снимите провод массы с аккумулятора и крышку головки блока цилиндров.

2. Снимите вакуумный насос тормозной системы.

3. Установите поршень первого цилиндра в верхней мертвой точке в такте сжатия и зафиксируйте коленчатый вал.

4. Для улучшения доступа к крышке звездочки топливного насоса выполните следующие действия:

- снимите кожух воздушного фильтра и переднюю выхлопную трубу,

- снимите вспомогательный приводной ремень,

- отвинтите гайку крепления с рамы подвески силового агрегата и приподнимите двигатель настолько, чтобы не деформировать шланги и трубы.

5. Снимите верхний натяжитель цепи.

6. Снимите механизм натяжения приводного ремня.

7. Отвинтите болты и снимите крышку звездочки топливного насоса.



2.47. Установка болта крепления звездочки распределительного вала



2.48. Установка верхней направляющей цепи



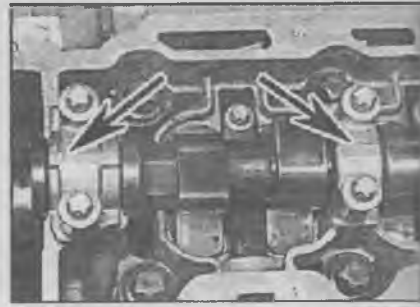
2.49. Расположение болтов крепления верхней направляющей цепи



**2.50. Снятие звездочки распределительного вала**



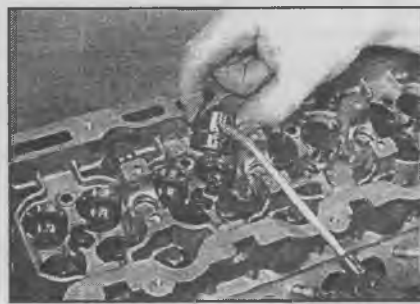
**2.51. Удержание цепи стальным стержнем для предотвращения падения цепи в головку блока цилиндров**



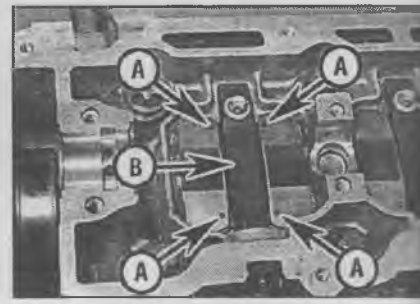
**2.52. Расположение меток идентификации на крышках подшипников распределительного вала**



**2.53. Снятие рычага с верхней части головки блока цилиндров**



**2.54. Смазывание гидравлических толкателей чистым моторным маслом**



**2.55. Установка рычагов метками (А) к поперечной трубе подачи топлива (В).**

8. Нанесите метки совмещения между верхней цепью и звездочками, а также между звездочкой распределительного вала и распределительным валом.

9. Отвинтите болты и снимите верхнюю направляющую цепи.

10. Перед отвинчиванием болтов крепления верхней направляющей цепи болты необходимо нагреть для того, чтобы размягчить состав, препятствующий отвинчиванию болтов (см. рис. 2.49).

11. Используя гаечный ключ, зафиксируйте распределительный вал от проворачивания и отвинтите болты крепления звездочки распределительного вала. Перед отвинчиванием болта извлеките штифт блокирования коленчатого вала и после отвинчивания болта установите штифт на место.

12. Снимите цепь со звездочки распределительного вала и извлеките звездочку с двигателя. Под цепь установите отвертку или стальной стержень для того, чтобы предотвратить ее падение в головку блока цилиндров (см. рис. 2.50).

13. Обратите внимание на метки идентификации на крышках подшипников распределительного вала. Крышки пронумерованы от 1 до 5 от передней части двигателя (см. рис. 2D.52).

14. Работая по спирали снаружи внутрь, ослабьте крышки подшипников распределительного вала на половину оборота за каждый проход до полного отвинчивания болтов. Это необходимо для постепенного и равномерного снятия давления клапанных пружин. Снимите крышки подшипников распределительного вала.

15. Снимите рычаги с верхней части головки блока цилиндров и храните их в отдельных пронумерованных пакетах (см. рис. 2.53).

16. Для снятия гидравлических толкателей снимите поперечную трубу подачи топлива и, используя резиновую присоску, или магнит извлеките гидравлические толкатели и разместите их в соответствующем контейнере.

### Проверка

17. Проверьте рабочие поверхности подшипников распределительного вала и контуры кулачков на признаки износа. При наличии любого износа распределительный вал подлежит замене.

18. Проверьте осевой люфт коленчатого вала. Если осевой люфт превышает допустимые пределы, распределительный вал подлежит замене.



**2.56. Кулачки первого цилиндра распределительного вала должны быть направлены вверх**

19. Проверьте состояние гидравлических толкателей и гнезд для толкателей в головке блока цилиндров.

### Установка

20. Смажьте гидравлические толкатели чистым моторным маслом и установите их на свои места. Установите поперечную трубу инжектора.

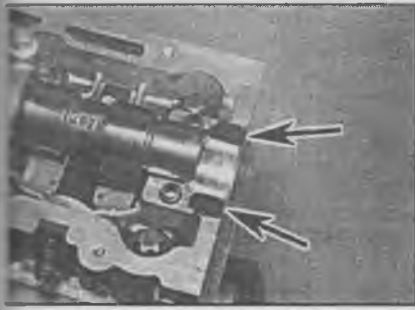
21. Установите рычаги распределительного вала в головку блока цилиндров.

22. Смажьте рычаги распределительного вала чистым моторным маслом и установите распределительный вал в головку блока цилиндров. При этом кулачки первого цилиндра должны быть направлены вверх, а паз на левом конце распределительного вала должен быть параллелен поверхности головки блока цилиндров (см. рис. 2.56).

23. Проверьте, что сопрягаемые поверхности крышек подшипника и головки блока цилиндров, чистые и сухие и сме-



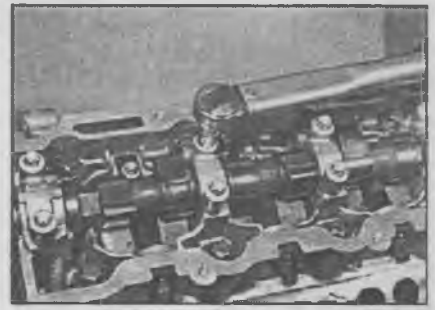
**2.57. Паз на левом конце распределительного вала должен быть параллелен головке блока цилиндров**



**2.58. Мест нанесения герметика на левой стороне головки блока цилиндров, сопрягаемой с крышкой распределительного вала**



**2.59. Установка крышек подшипников распределительного вала**



**2.60. Затягивание болтов крепления крышек подшипников распределительного вала**

шеи распределительного вала и смажьте чистым моторным маслом.

24. Нанесите тонкий слой герметика на верхнюю поверхность головки блока цилиндров, сопрягаемую с левой крышкой подшипника распределительного вала и установите крышку (см. рис. 2.58).

25. Установите крышки подшипников распределительного вала в соответствии с метками идентификации (см. рис. 2.59).

26. Затяните болты крепления крышек подшипников постепенно и в определенной последовательности, поворачивая каждый болт на половину оборота за один проход до тех пор, пока каждая крышка не коснется головки блока цилиндров. Затем в той же последовательности затяните болты в несколько этапов требуемым моментом. Постепенное и равномерное затягивание болтов необходимо для равномерного сжатия пружин клапана (см. рис. 2.60).

27. Используя ранее нанесенные метки, проверьте, что верхняя цепь правильно установлена на звездочке топливного насоса и оденьте цепь на звездочку распределительного вала. Установите звездочку на конце распределительного вала и установите новый болт крепления (см. рис. 2.61).

28. Установите верхнюю направляющую цепи.

29. Используя штифты блокирования, проверьте правильность установки механизма газораспределения. Снимите штифты блокирования.

30. Зафиксируйте распределительный вал от проворачивания и затяните в

несколько этапов болт крепления звездочки распределительного вала (см. рис. 2D.62).

31. Установите верхний натяжитель цепи.

32. Проверьте, что сопрягаемые поверхности крышки звездочки топливного насоса и крышки цепи, чистые и сухие. Установите крышку звездочки топливного насоса с новой прокладкой или на тонкий слой герметика и затяните болты крепления крышки требуемым моментом.

33. Установите механизм натяжения приводного ремня.

34. Установите правую опору силового агрегата и опустите двигатель.

35. Установите крышку головки блока цилиндров.

36. Установите переднюю выхлопную трубу, кожух воздушного фильтра и датчик коленчатого вала.

37. Установите вакуумный насос тормозной системы.

## 10. Головка блока цилиндров

### Предостережение

Соблюдайте осторожность, чтобы грязь не попала в топливный насос.

**Внимание!** При установке головки блока цилиндров, верхних направляющих и звездочки распределительного вала необходимо использовать новые болты.

### Снятие

1. Слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения.

2. Снимите провод массы с аккумулятора и крышку головки блока цилиндров.

3. Снимите вакуумный насос тормозной системы.

4. Установите поршень первого цилиндра в верхней мертвой точке в такте сжатия и зафиксируйте коленчатый вал.

5. Для улучшения доступа к крышке звездочки топливного насоса выполните следующие действия:

- снимите кожух воздушного фильтра и переднюю выхлопную трубу,

- снимите вспомогательный приводной ремень,

- отвинтите гайку крепления с рамы подвески силового агрегата и приподнимите двигатель настолько, чтобы не деформировать шланги и трубы.

6. Снимите верхний натяжитель цепи.

7. Снимите механизм натяжения приводного ремня.

8. Отвинтите болты и снимите крышку звездочки топливного насоса.

9. Нанесите метки совмещения между верхней цепью и звездочками, а также между звездочкой распределительного вала и распределительным валом.

10. Отвинтите болты и снимите верхнюю направляющую цепи.

11. Перед отвинчиванием болтов крепления верхней направляющей цепи болты необходимо нагреть для того, чтобы размягчить состав, препятствующий отвинчиванию болтов.

12. Используя гаечный ключ, зафиксируйте распределительный вал от проворачивания и отвинтите болты крепления звездочки распределительного вала.



**2.61. Установка звездочки распределительного вала**

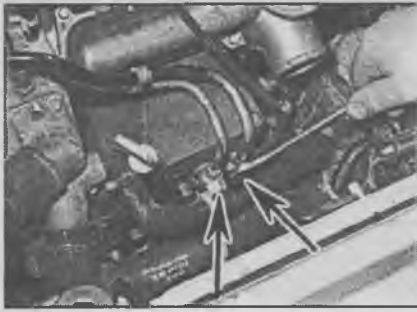


**2.62. Затягивание болта крепления звездочки распределительного вала требуемым моментом**

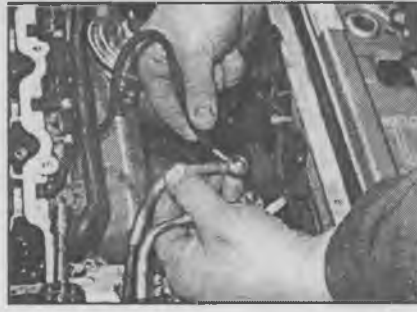


**2.63. Затягивание болта крепления звездочки распределительного вала доворачивая его на определенный угол**





**2.64. Отвинчивание болтов крепления трубопроводов к топливному насосу**



**2.65. Отсоединение обратной трубки от топливного насоса**



**2.66. Расположение шлангов подачи охлаждающей жидкости в передней части головки блока цилиндров**

Перед отвинчиванием болта извлеките штифт блокирования коленчатого вала и после отвинчивания болта установите штифт на место.

13. Снимите цепь со звездочки распределительного вала и извлеките звездочку с двигателя. Под цепь установите отвертку или стальной стержень для того, чтобы предотвратить ее падение в головку блока цилиндров.

14. Очистите область около соединения трубопровода подачи топлива к топливному насосу и отвинтите болты крепления трубопроводов. Отсоедините обратную трубку от топливного насоса. Отсоедините трубопроводы от скоб крепления и переместите их в сторону от головки блока цилиндров (см. рис. 2.64).

15. Снимите впускной и выпускной коллекторы. Если не требуется разборка головки блока цилиндров, она может

быть снята вместе с коллекторами после выполнения следующих действий:

- на моделях турбо отсоедините впускные каналы и металлическую трубу от турбоагнетателя,

- отвинтите болт крепления жгута проводов к верхней части впускного коллектора и отсоедините электрические разъемы,

- отсоедините электрический разъем от датчика коленчатого вала,

- отсоедините трубы от топливных форсунок,

- отсоедините вакуумные шланги от выключателя впускного коллектора и EGR клапана,

- отсоедините электрические провода от свеч накаливания и снимите жаростойкий экран турбоагнетателя,

- отсоедините маслопроводы турбоагнетателя от блока цилиндров, отсое-

дините вакуумный шланг диафрагмы заборной,

- снимите жаростойкий экран стартера.

16. Ослабьте хомуты и отсоедините шланги подачи охлаждающей жидкости к головке блока цилиндров (см. рис. 2.66, 2.67).

17. Отвинтите верхний болт крепления генератора и переместите генератор от головки блока цилиндров (см. рис. 2.68).

18. Отвинтите три болта крепления правого конца головки блока цилиндров к верхней части крышки цепи и одного болта, крепящего головку блока цилиндров к блоку цилиндров (см. рис. 2.69).

19. Постепенно и последовательно в порядке, показанном на рисунке 20.75 отвинтите 10 болтов крепления головки блока цилиндров.

20. Извлеките болты крепления головки блока цилиндров вместе с шайбами.

21. Снимите головку блока цилиндров. Снимите прокладку головки блока цилиндров.

**Внимание!** Не укладывайте головку блока цилиндров нижней частью на стол, а только на деревянные бруски, так как из головки блока цилиндров выступают топливные форсунки и свечи накаливания.

#### Подготовка к установке

22. Соприкасаемые поверхности головки и блока цилиндров двигателя необходимо тщательно очистить от остатков прокладки и нагара, используя пластиковый или деревянный скребок. Также не-



**2.67. Снятие шланга подачи охлаждающей жидкости к задней части головки блока цилиндров**



**2.68. Отвинчивание верхнего болта крепления генератора**



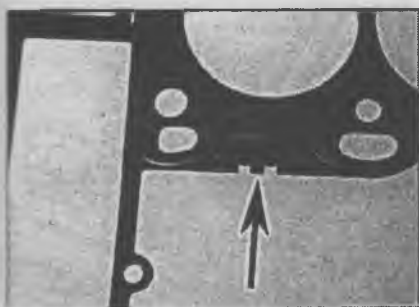
**2.69. Расположение болтов крепления крышки цепи к головке блока цилиндров и одного болта крепления головки к блоку цилиндров**



**2.70. Снятие головки блока цилиндров**



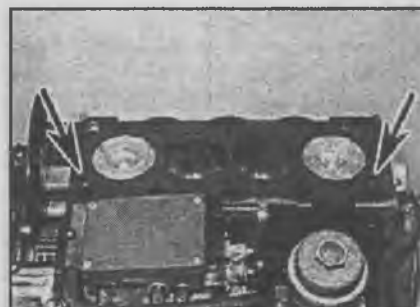
**2.71. Снятие прокладки головки блока цилиндров**



**2.72. Расположение меток идентификации толщины головки блока цилиндров**



**2.73. Измерение выступа поршня индикатором часового типа**



**2.74. Расположение направляющих штифтов и установка прокладки головки блока цилиндров**

необходимо очистить верхние части поршней. При очистке исключите возможность попадания продуктов очистки в масляные каналы системы охлаждения. Тщательно очистите внутренние поверхности цилиндров.

23. Проверьте поверхности сопряжения головки и блока цилиндров двигателя на наличие дефектов. Незначительные повреждения устраняются механической обработкой. Также используя металлическую линейку и щуп, проверьте плоскостность прилегания поверхностей.

24. Очистите отверстия под болты в блоке. Завинчивание болта в заполненное маслом отверстие может разорвать блок из-за гидравлического давления.

25. В зависимости от величины выступа поршня из блока цилиндров необходимо использовать прокладку головки строго определенной толщины. Толщина прокладки идентифицирована отверстиями, пробитыми в левом перпендикулярном углу прокладки (см. рис. 2.73).

Количество отверстий	Толщина прокладки
Без отверстия	1,20 мм.
1 отверстие	1,30 мм.
2 отверстия	1,40 мм.
3 отверстия	1,50 мм.

26. Проверьте, что коленчатый вал находится в положении верхней мертвой точки поршня первого цилиндра. Установите индикатор часового типа на кронштейне на блок цилиндров. Установите измерительный наконечник на блок ци-

линдров и установите шкалу индикатора на 0. Установите измерительный наконечник на поршень первого цилиндра и незначительно поверните коленчатый вал в обе стороны и отметьте самое высокое значение на индикаторе. Запишите это значение.

27. Аналогично измерьте выступание поршня на цилиндре №4. Затем поверните распределительный вал на 180° и повторите измерение выступа поршня на цилиндрах 2 и 3. Проверните распределительный вал на 540° и установите его в исходное положение.

28. Используя величину максимального выступа поршня, подберите прокладку головки блока цилиндров.

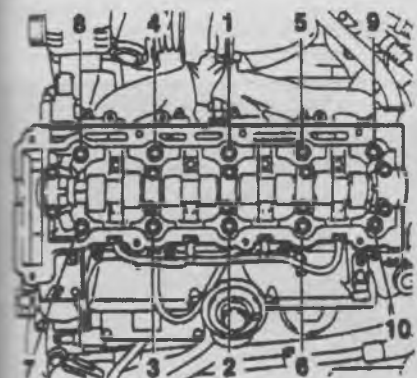
Выступание поршня	Толщина прокладки
0,40 - 0,50 мм	1,20 мм
0,51 - 0,60 мм	1,30 мм
0,61 - 0,70 мм	1,40 мм

**Установка**

29. Протрите сопрягаемые поверхности блока цилиндров и головки блока цилиндров.

30. Проверьте, что два направляющих штифта установлены в головку блока цилиндров и установите прокладку головки блока цилиндров.

31. Проверьте, что коленчатый вал зафиксирован в положении верхней мертвой точки поршня первого цилиндра в такте сжатия, а кулачки распределительного вала первого цилиндра направлены вверх и паз на левой стороне распределительного вала параллелен поверхности головки блока цилиндров.



**2.75. Последовательность затягивания болтов крепления головки блока цилиндров**



**2.76. Отсоединение электрического разъема от датчика температуры масла**

32. Установите головку блока цилиндров. Извлеките верхнюю цепь на верх головки блока цилиндров и закрепите ее на головке, используя лезвие отвертки или стальной стержень.

33. Смажьте болты крепления головки блока цилиндров моторным маслом, вставьте их в головку и затяните от руки.

34. Постепенно и последовательно в несколько этапов затяните болты крепления головки блока цилиндров (см. рис. 2.75).

35. Завинтите болты крепления крышки цепи к правой стороне головки блока цилиндров.

36. Поверните генератор к двигателю и закрепите верхний болт крепления генератора.

37. Подсоедините шланги подачи охлаждающей жидкости головки блока цилиндров и закрепите их хомутами.

38. Установите впускной и выпускной коллекторы.

39. Установите звездочку распределительного вала на распределительный вал.

40. Установите трубопроводы подачи топлива с новыми шайбами и закрепите их требуемым моментом.

41. Залейте охлаждающую жидкость в систему охлаждения двигателя.

**11. Масляный поддон**

**Снятие**

1. Снимите провод массы с аккумулятора.

2. Поднимите переднюю часть автомобиля и зафиксируйте на подставках.

3. Слейте моторное масло. Установите новую шайбу на маслосливную пробку и установите пробку в масляный поддон, затянув ее требуемым моментом.

4. Отсоедините электрические разъемы от датчиков температуры и уровня масла (см. рис. 2.76).

5. Отвинтите болты крепления выступа масляного поддона к картеру коробки передач (см. рис. 2.77).

6. Постепенно и последовательно отвинтите болты крепления масляного поддона к блоку цилиндров. Снимите масляный поддон и прокладку.

7. Отвинтите болт крепления трубы маслоприемника и проверьте состояние сетчатого фильтра (см. рис. 2.78).

**Установка**



**2.77. Расположение болтов крепления выступа масляного поддона к картеру коробки передач**

8. Очистите все следы масла и грязи с сопрягаемых поверхностей поддона и блока цилиндров.

9. Установите новое уплотнительное кольцо на трубу маслоприемника и установите трубу на место.

10. Нанесите тонкий слой герметика на нижнюю поверхность блока цилиндров сопрягаемую с масляным насосом и задней главной крышкой подшипника (см. рис. 2.79, 2.80).

11. Установите прокладку на масляный поддон и установите прокладку на блок цилиндров. Закрепите масляный поддон болтами (см. рис. 2.81).

12. Работая от центра в диагональной последовательности, затяните болты крепления масляного поддона.

13. Завинтите болты крепления выступа масляного поддона к картеру коробки передач.



**2.78. Расположение болтов крепления трубы маслоприемника**

14. Подсоедините электрические разъемы к датчикам температуры и уровня масла.

15. Опустите автомобиль и залейте моторное масло в двигатель.

## 12. Масляный насос

### Снятие

1. Масляный насос расположен в крышке цепи, поэтому снятие масляного насоса производится одновременно с крышкой цепи.

### Проверка

2. Отвинтите винты и снимите крышку насоса с внутренней части крышки цепи (см. рис. 2.82).

3. Используя маркер, отметьте взаимное расположение внутреннего и внешнего ротора масляного насоса.



**2.79. Нанесение тонкого слоя герметика на нижнюю поверхность блока цилиндров сопрягаемую с масляным насосом**

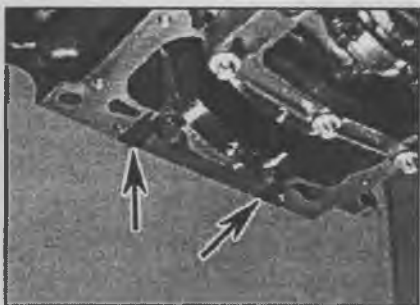
4. Снимите внутренний и внешний роторы масляного насоса (см. рис. 2.83).

5. Отвинтите болт крепления предохранительного клапана давления с основания крышки цепи и извлеките пружину, втулку и плунжер, снимите уплотнительное кольцо с болта (см. рис. 2.85 - 2.87).

6. Отвинтите болт клапана безопасности от задней части крышки цепи (см. рис. 2.88, 2.89).

7. Очистите все детали масляного насоса и исследуйте роторы и толкатели клапанов на наличие износа или выработки. При необходимости замените изношенные детали.

8. Соберите масляный насос в последовательности, обратной разборке, с учетом следующих моментов:



**2.80. Место нанесения герметика на нижнюю часть блока цилиндров сопрягаемую с задней крышкой коренного подшипника**



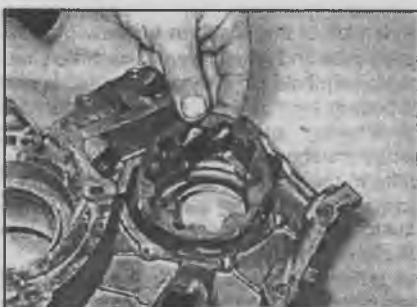
**2.81. Установка прокладки на масляный поддон**



**2.82. Снятие крышки масляного насоса**



**2.83. Снятие внутреннего ротора масляного насоса**



**2.84. Снятие внешнего ротора масляного насоса**



**2.85. Отвинчивание болта крепления предохранительного клапана давления**



**2.86. Извлечение пружины и втулки предохранительного клапана давления**



**2.87. Извлечение плунжера предохранительного клапана давления**



**2.88. Отвинчивание болта крепления клапана безопасности**

– проверьте, что роторы установлены в соответствии с ранее нанесенными метками,

– установите новые уплотнительные кольца к болтам крепления предохранительного клапана и клапана безопасности.

– затяните винты крепления крышки масляного насоса требуемым моментом,

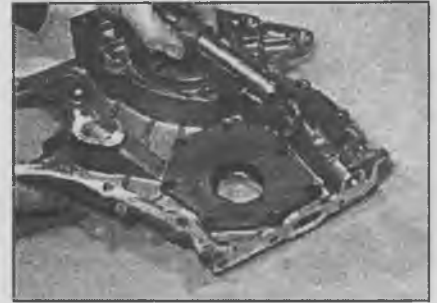
– заполните насос моторным маслом, проворачивая при этом внутренний ротор масляного насоса.

**Установка**

9. Установите крышку цепи на двигатель.



**2.89. Снятие пружины и толкателя клапана безопасности**



**2.90. Затягивание винтов крепления масляного насоса**

**13. Масляный радиатор**

**Снятие**

1. Масляный радиатор установлен на передней левой части блока цилиндров двигателя. На двигателях до 1998 г. масляный радиатор размещен внутри кожуха масляного фильтра, а на моделях с 1998 г. крепится болтами к передней части кожуха масляного фильтра. Поднимите переднюю часть автомобиля и зафиксируйте на подставках.

**Модели до 1998 г**

2. Пережмите шланги подачи охлаждающей жидкости к масляному радиатору. Ослабьте хомуты и снимите шланги с радиатора.

3. Протрите область около кожуха масляного фильтра, отвинтите болты и снимите кожух и прокладку с головки блока цилиндров.

4. Отвинтите винты и снимите крышку масляного радиатора и прокладку с пе-



**2.91. Снятие крышки масляного радиатора**



**2.92. Снятие прокладки крышки масляного радиатора**

редней части кожуха масляного фильтра (см. рис. 2.91, 2.92).

5. Отвинтите болты с задней части кожуха масляного фильтра и снимите масляный радиатор вместе с уплотнительными кольцами (см. рис. 2.93 – 2.95).

**Модели с 1998г**

6. Пережмите шланги подачи охлаждающей жидкости к масляному радиа-

тору. Освободите хомуты и снимите шланги с масляного радиатора.

7. Протрите область около масляного радиатора, отвинтите болты и снимите масляный радиатор и прокладку с кожуха масляного фильтра.

**Установка**

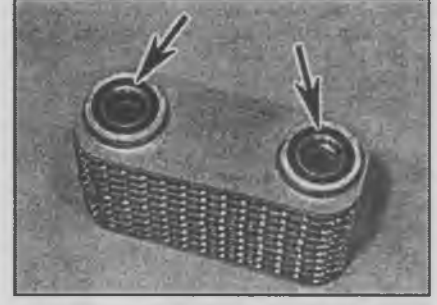
8. Установка производится в последовательности, обратной снятию. При



**2.93. Отвинчивание болтов крепления масляного радиатора**



**2.94. Снятие масляного радиатора**



**2.95. Расположение уплотнительных колец масляного радиатора**



**2.96. Установка нового уплотнительного кольца задней части кожуха масляного фильтра**



**2.98. Установка нового уплотнительного кольца коленчатого вала**

этом необходимо установить новую прокладку и уплотнительные кольца (см. рис. 2.96).

#### 14. Замена уплотнительных колец коленчатого вала

##### Правое уплотнительное кольцо коленчатого вала

9. Снимите шкив коленчатого вала.



**2.99. Снятие левого уплотнительного кольца коленчатого вала**



**2.100. Установка левого уплотнительного кольца коленчатого вала**



**2.97. Извлечение уплотнительного кольца коленчатого вала**

10. Используя лезвие отвертки как рычаг, извлеките уплотнительное кольцо из крышки цепи (см. рис. 2.97).

11. Очистите гнездо уплотнительного кольца и уплотняемую поверхность коленчатого вала.

12. Смажьте рабочие кромки нового уплотнительного кольца чистым моторным маслом и, используя трубчатую оправку, установите уплотнительное кольцо.

13. Удалите все следы масла и установите шкив коленчатого вала.

##### Левое уплотнительное кольцо коленчатого вала

14. Снимите маховик.

15. Просверлите два маленьких отверстия в торце уплотнительного кольца, ввинтите два самонарезающих винта и плоскогубцами за головки винтов вытяните уплотнительное кольцо из гнезда (см. рис. 2.99).

16. Очистите гнездо уплотнительного кольца и уплотняемую поверхность коленчатого вала.

17. Смажьте рабочие кромки нового уплотнительного кольца чистым моторным маслом и, используя трубчатую оправку, установите уплотнительное кольцо на место. Установите маховик.

#### 15. Маховик

**Внимание!** При установке маховика необходимо использовать новые болты.

##### Снятие

1. Снимите коробку передач и сцепление.

2. Зафиксируйте маховик от проворачивания, установив фиксатор на зубчатый венец маховика. Нанесите метки совмещения на маховик и коленчатый вал.

3. Отвинтите болты и снимите маховик.



**2.101. Фиксация маховика от проворачивания**

#### Проверка

4. Проверьте маховик на износ со стороны сцепления и состояние зубьев зубчатого венца.

##### Установка

5. Очистите сопрягаемые поверхности маховика и коленчатого вала.

6. Установите маховик в соответствии с ранее сделанными метками и ввинтите новые болты крепления маховика.

7. Зафиксируйте маховик от проворачивания и затяните в несколько этапов болты крепления маховика.

8. Установите сцепление и коробку передач.

#### 16. Подвески силового агрегата

##### Проверка

1. Для улучшения доступа к подвеске силового агрегата поднимите переднюю часть автомобиля и зафиксируйте ее подставках.

2. Проверьте состояние резиновых элементов опор двигателя на наличие трещин, старения и расслоения.

3. Проверьте надежность крепления подвесок двигателя.

4. Перемещая двигатель из стороны в сторону, проверьте люфт в подвеске двигателя. Люфт должен быть незначительным даже у новых элементов подвески.

##### Правая подвеска

5. Снимите кожух воздушного фильтра и правый впускной воздушный канал.

6. Установите под двигателем домкрат и через деревянный брусок приподнимайте двигатель до тех пор, пока весь вес двигателя не будет восприниматься домкратом.

7. Отвинтите гайки крепления опоры опорному кронштейну и снимите подвеску двигателя.

8. Приподнимите двигатель и отвинтите нижнюю гайку крепления опоры и снимите подвеску двигателя.

9. Проверьте элементы подвески на наличие износа или повреждение и, при необходимости, замените.

10. Закрепите подвеску силового агрегата к кузову и затяните гайки крепления требуемым моментом.

11. Установите опорный кронштейн двигателя и затяните болты крепления требуемым моментом. Установите правую подвеску на верхнюю часть опоры.



**2.102. Отвинчивание болтов крепления маховика**

затяните гайку крепления требуемым моментом.

**Левая подвеска**

12. Отвинтите гайку крепления правой подвески силового агрегата.

13. Поднимите переднюю часть автомобиля и зафиксируйте на подставках.

14. Установите под двигателем домкрат и через деревянный брусок приподнимайте двигатель до тех пор, пока весь вес двигателя не будет восприниматься домкратом. Отвинтите гайку, крепящую левую подвеску к передней нижней раме (см. рис. 2.103).

15. Приподнимите двигатель, отвинтите болты крепления левой подвески к коробке передач и извлеките подвеску.

16. Проверьте все элементы подвески на признаки износа и, при необходимости, замените.

17. Установите левую подвеску и слегка затяните гайку крепления.

18. Завинтите болты крепления левой подвески к коробке передач.

19. Опустите двигатель и завинтите гайку крепления левой подвески к нижней раме.



**2.103. Расположение гайки крепления левой подвески к нижней раме**

20. Опустите автомобиль и затяните гайку крепления левой подвески требуемым моментом.

**Задняя подвеска**

21. Снимите правый приводной вал.

22. Снимите переднюю выхлопную трубу.

23. Ослабьте болты крепления штока переключения передач и отсоедините шток переключения передач от тяги управления коробкой передач.

24. Отвинтите гайку крепления правой подвески.

25. Установите под двигателем домкрат и через деревянный брусок приподнимайте вес двигателя до тех пор, пока весь вес двигателя не будет восприниматься домкратом.

26. Отвинтите болты крепления задней подвески к нижней раме. Если необходимо, отвинтите болты и извлеките заднюю подвеску из-под автомобиля.

27. Установите заднюю подвеску и закрепите ее к силовому агрегату.

28. Закрепите заднюю подвеску к нижней раме, затянув болты крепления требуемым моментом.

29. Завинтите гайку крепления правой подвески, затянув ее требуемым моментом.

30. Подсоедините шток переключения передач и отрегулируйте механизм переключения передач.

31. Установите правый приводной вал.

32. Установите переднюю выхлопную трубу.

**Подшипники двигателей**

Какие подшипники установлены в вашем двигателе? Далеко не все автомобилисты отвечают на такой вопрос вразумительно. Один далекий от техники человек сказал прямо: "Вот уж десять лет езжу, а не знаю, что там есть внутри".

Тем не менее подшипники там есть. И не какие-то, а вполне определенные. Они долговечны, но не вечны, а когда выходят из строя, то без понимания сути дела не обойтись. Ну, а для профессионалов-ремонтников это попросту обыденная материя.

**Как работает подшипник**

В современных автомобильных двигателях опорами для коленчатых и распределительных валов почти исключительно служат подшипники скольжения. Подшипники качения (шариковые, роликовые, игольчатые) применяют для подобных целей лишь в небольших мотоциклетных моторах.

Необходимая работоспособность подшипников скольжения достигается использованием так называемого эффекта масляного клина. При вращении гладкого вала в зазор между валом и отверстием подается масло. Поскольку нагрузка, действующая на вал, вызывает его эксцентричное смещение, масло как бы затягивается в суживающуюся часть зазора и образует масляный клин, препятствующий соприкосновению вала со стенками отверстия. Чем больше давление и вязкость масла в зазоре, тем большую нагрузку (до соприкосновения поверхностей) выдерживает подшипник скольжения.

Фактическое давление масла в зоне клина достигает 50–80 МПа (500–800 кг/см<sup>2</sup>), а в некоторых конструкциях и больше. Это в сотни раз выше, чем в подающей системе. Однако не следует думать, что давление подачи мало влияет

на работу подшипника. Чем оно больше, тем интенсивнее идет прокачка масла через подшипник и тем лучше его охлаждение.

При определенных условиях режим работы с минимальным трением (его также называют жидкостным) может быть нарушен. Это случается при понижении вязкости масла (например, из-за его перегрева вследствие недостаточной подачи) и снижении частоты вращения при возрастании нагрузки.

Нередко, особенно после ремонта двигателя, сказывается и неоптимальная геометрия узла. При незначительном отклонении формы поверхностей от цилиндрической, при перекосе осей и других дефектах деталей возможно местное возрастание удельной нагрузки (то есть нагрузки, отнесенной к площади поверхности) выше допустимого предела. Тогда пленка масла в этих местах становится тонкой, а поверхности вала и подшипника начинают соприкасаться по микронеровностям. Возникает режим полужидкостной смазки, характеризующийся возрастанием трения и постепенным разогревом подшипника. Дальше это может привести к так называемому граничному трению с полным соприкосновением поверхностей, следствием которого будет перегрев, схватывание (задиры), заедание, расплавление и разрушение подшипника.

Понятно, что в эксплуатации режим граничного трения неприемлем. Тем не менее он появляется при нарушении подачи масла, а это чаще всего происходит из-за его нехватки в картере, то есть либо вследствие недосмотра водителя, либо при повреждении поддона картера в результате наезда на препятствие.

Режим полужидкостной смазки допустим лишь на короткое время, когда он не успевает сказаться на износе подшипника. Пример – пуск холодного двигателя. Правда, тут есть другая опасность:

при очень низкой температуре масло может быть слишком вязким и его нормальная подача восстанавливается долго (20–30 секунд и более). Тут уже полужидкостная смазка способна заметно повлиять на износ деталей.

Совершенствование автомобильных двигателей связано с постоянным ростом частоты вращения и увеличением мощности. Одновременно наблюдается повышение компактности конструкций, в том числе уменьшение ширины и диаметра подшипников. Это значит, что удельные напряжения в узле растут. А поскольку нагрузка на подшипник при работе двигателя циклически изменяется по величине и направлению, становится реальным так называемое усталостное разрушение деталей. Чтобы обеспечить работоспособность подшипников в таких условиях, требуются специальные конструкции, материалы и технологии.

**Как он устроен**

Обычно подшипники коленчатых валов в современных двигателях выполняют в виде тонкостенных вкладышей или втулок толщиной 1,0–2,5 мм (редко больше). Вкладыши коренных подшипников коленчатого вала делают толще из-за необходимости разместить круговую канавку для подачи масла к шатунным подшипникам. Общая тенденция – уменьшение толщины вкладышей, которая сейчас составляет в среднем 1,8–2,0 мм у коренных и 1,4–1,5 мм у шатунных подшипников. Чем тоньше вкладыши, тем лучше они прилегают к поверхности корпуса (постели), тем лучше теплоотвод от подшипника, точнее геометрия, меньше допустимый зазор и шум при работе, больше ресурс узла.

Чтобы при установке в постель вкладыш точно принял ее форму, в свободном состоянии он должен иметь натяг по диаметру постели (так называемое распрямление) и нецилиндрическую фо-

рму переменного радиуса. Кроме того, для хорошего прилегания к поверхности и удержания от проворачивания необходимо натяг и по длине вкладыша — его называют выступанием. Все эти параметры зависят от толщины, ширины и диаметра вкладышей, при этом распрямление составляет в среднем 0,5–1,0 мм, а выступание — 0,04–0,08 мм. Однако для надежной работы подшипника и этого еще недостаточно. Около разбега толщину вкладышей уменьшают на 0,010–0,015 мм, чтобы избежать задигов в этих местах. Они могут появляться из-за деформации отверстия в корпусе под действием рабочей нагрузки, когда рабочий зазор в подшипнике мал.

Материалы для вкладышей могут быть разными. Их выбор увязывается с материалом коленчатого вала и его термобработкой, степенью форсировки двигателя и заданным ресурсом. В известной мере сказываются тут и традиции автомобильной фирмы.

Вкладыши всегда делают многослойными. Основа вкладыша — стальная лента, которая обеспечивает прочность и надежность посадки в корпусе. На основу различными способами наносят слой (или слои) специального антифрикционного материала толщиной 0,3–0,5 мм. Основные требования к антифрикционному материалу — низкое трение по валу, высокая прочность и теплопроводность (то есть способность хорошо проводить тепло от поверхности в корпус подшипника). Первое требование лучше всего обеспечивают мягкие металлы, например, сплавы с большим содержанием олова и свинца (в частности, широко известные баббиты).

В прошлом баббиты широко применялись на малофорсированных низкооборотных двигателях. С ростом нагрузок прочность таких вкладышей с толстым слоем баббита оказалась недостаточной. Проблема была решена заменой всего этого слоя на своеобразный бутерброд — свинцовооловянистую бронзу, покрытую тонким (0,03–0,05 мм) слоем того же баббита. Вкладыш стал многослойным. В современных двигателях "сталебронзобаббитовые" вкладыши обычно выполняют 4-слойными (под баббитом еще лежит очень тонкий подслои никеля) и даже 5-слойными, когда для улучшения приработки сверху на рабочую поверхность наносится тончайший слой олова. Именно так выглядят подшипники на многих иностранных двигателях.

Наряду с этим широкое распространение получили и сталеалюминиевые вкладыши. Антифрикционным материалом здесь служат сплавы алюминия с оловом, свинцом, кремнием, цинком или кадмием, как с покрытиями, так и без них. Наиболее часто в мировой практике используется сплав алюминия с 20% олова без покрытия. Он хорошо противостоит высоким нагрузкам и скоростям вращения современных двигателей, включая дизели, и одновременно обладает удовлетворительной "мягкостью". Тем не менее сталеалюминиевые вкладыши жестче, чем баббитовые (или с баббитовым покрытием), поэтому более склонны к задирам в условиях недостаточной смазки.

Вспомогательные и распределительные валы двигателей вращаются, как правило, с меньшей частотой, чем коленчатые и испытывают гораздо меньшие нагрузки, поэтому условия их работы легче. Вкладыши и втулки этих валов обычно делают из материалов, аналогичных вышеописанным. Кроме того, здесь иногда применяют баббит или бронзу без покрытия. Зачастую эти подшипники вообще не имеют втулок или вкладышей и образуются непосредственно растачиванием отверстий в головке блока цилиндров. В таких конструкциях головка выполнена из сплава алюминия с кремнием, который обладает неплохими антифрикционными свойствами.

Общим для подшипников современных двигателей, особенно если речь идет об опорах коленчатых валов, является соответствие материала и конструкции вкладышей материалу и условиям работы вала (частота вращения, нагрузки, условия смазки и т.д.). Поэтому произвольная замена деталей, когда, например, при ремонте ставят вкладыши от другого двигателя, не может быть рекомендована. В противном случае долговечность отремонтированного агрегата может оказаться очень небольшой. Чтобы решать так на такой шаг, нужно иметь соответствующую информацию.

Вкладыши — это очень точные (прецизионные) детали. Чтобы гарантировать малые (но вполне конкретные — в среднем 0,03–0,06 мм) рабочие зазоры в подшипниках, при изготовлении толщину вкладыша выдерживают с точностью порядка 5–8 мкм, а длину — 10–20 мкм. Нарушение этих требований может привести к изменению рабочего зазора в подшипнике или плотности посадки вкладыша в корпусе, что недопустимо из-за снижения надежности и ресурса всего двигателя в целом.

### Кто их производит

Сложность всего круга проблем, связанных с созданием высококачественных автомобильных подшипников скольжения, привела к тому, что их производство постепенно перешло к специализированным фирмам. За рубежом многие их таких фирм одновременно выпускают и другие детали двигателей, причем поставки идут как на конвейеры автозаводов, так и в запчасти. Некоторые фирмы такого рода входят в состав известных транснациональных производственных и торгово-промышленных корпораций. Из мировых изготовителей подшипников для двигателей следует в первую очередь отметить фирмы Kolbenschmidt (KS), Glyco, TRW, Sealed Power, Glacier, Clevite, Bimet. В последние годы подшипники начали делать и такие фирмы — "корифеи", как Mahle и Goetze. Среди "молодых" стоит упомянуть специализированную фирму King (Израиль), начавшую выпуск подшипников в начале 80-х годов.

Большинство перечисленных производителей выпускает огромную номенклатуру подшипников и поставляет свою продукцию в запчасти повсюду, в том числе и на наш рынок (через дилеров или оптовые торговые компании). В осно-

вном, конечно, это подшипники для зарубежных двигателей — европейских, японских и американских.

В продаже можно найти вкладыши как стандартные, так и различных ремонтных размеров (как правило, не более 0,75 мм) на большинство распространенных моделей "Ауди-Фольксваген", БМВ "Мерседес", "Форд", "Опель", "Фиат", "Тойота", "Ниссан", "Мицубиси", "Мазда" и т.д. На менее распространенные модели, а также при необходимости покупки вкладышей большего ремонтного размера обычно приходится оформлять заказ и ждать в среднем 5–10 дней (у разных торговых фирм эти сроки различны).

Качество такой продукции обычно не вызывает сомнений ни по геометрии, ни по материалам. Хотя, если есть выбор, сомнения в том, какой фирме-изготовителю отдать предпочтение, надо иметь в виду следующее. Такие фирмы, как, например, Kolbenschmidt, Glyco, Glacier — это одни из основных поставщиков массового производства. При покупке изделий можно даже получить те же самые вкладыши, что стояли на двигателе "с рождения". Разница будет только в отсутствии на новых деталях эмблемы фирмы-изготовителя автомобиля. Кстати, поиск "родных" (или так называемых оригинальных) вкладышей ремонтных размеров может оказаться проблематичным. Не все автомобильные фирмы поставляют ремонтные вкладыши в запчасти, да и цена вкладышей в "оригинальной" упаковке, как правило, заметно выше, чем непосредственно от их производителя.

Вкладыши других, менее именитых фирм обычно дешевле, хотя по качеству обнаружить отличия трудно. Более того, если есть выбор, то здесь можно попытаться учесть и условия эксплуатации автомобиля. Так, сравнительно дешевые вкладыши, как ни странно, несколько лучше противостоят низкокачественным маслам и масляным фильтрам, гуляющим по нашим магазинам и рынкам, чем более дорогие сталебронзобаббитовые. Это, в частности, показала практика использования в ремонте сталеалюминиевых вкладышей фирмы "Кинг" вместо штатных бронзобаббитовых — такая замена не наносит ущерба надежности двигателей, зато позволяет заметно сэкономить.

Некоторые из перечисленных фирм выпускают вкладыши и для наших машин. На нашем рынке уже можно найти эти изделия для двигателей ВАЗ производства фирм Clevite, Bimet и Glacier. Безусловно, они ощутимо дороже отечественных. Однако экономить на вкладышах при ремонте отечественных моторов не стоит. Сравнение с импортной продукцией отечественная обычно не выдерживает. Отклонения по толщине у некоторых наших товарных экземпляров достигают 25–30 мкм вместо 8 мкм регламентированных допусков. В результате после зажатия крышкой внутренней поверхности подшипника приобретает неправильную форму, при которой, например, зазор в 0,07–0,09 мм в одной сечении подшипника может даже перейти в натяг в другом.

## Часть E

# Ремонтные работы, проводимые с дизельным двигателем объемом 2,3 литра без снятия двигателя

## Технические характеристики

Общие	
Тип двигателя	Четырехцилиндровый, однорядовый, с распределительным валом верхнего расположения и водяным охлаждением
Код двигателя*	23 DTR
Диаметр цилиндра	92 мм
Ход поршня	85 мм
Объем двигателя	2260 см. куб.
Направление вращения коленчатого вала	По часовой стрелке (если смотреть со стороны цепи привода распределительного вала)
Коэффициент сжатия	23,0:1
Примечание: Код двигателя представляет собой первые пять цифр номера двигателя (см. Раздел по идентификации автомобиля)	
Распределительный вал	
Внешний диаметр подшипника распределительного вала*:	
N1	33,950-33,975 мм
N2	44,685-44,700 мм
N3	44,935-44,950 мм
N4	45,185-45,200 мм
N5	45,435-45,450 мм
Внутренний диаметр подшипника основания распределительного вала*:	
N1	34,000-34,025 мм
N2	44,750-44,775 мм
N3	45,000-45,025 мм
N4	45,250-45,275 мм
N5	45,500-45,525 мм
*Это стандартные измерения. Примите во внимание то, что допустимая погрешность деталей может составлять 0,1 мм.	
Зазоры клапанов	
Впускной клапан	0,2 мм
Выпускной клапан	0,3 мм
Система смазки	
Тип масляного насоса	Насос механического типа, приводится в действие от коленчатого вала через распределительный вал

Минимальное допустимое давление масла на холостом ходу, когда двигатель разогрет до нормальной рабочей температуры (температура масла, как минимум 80°C)	1,8 бар
Зазоры масляного насоса:	
Зазоры зубчатого колеса	0,10-0,20 мм
Зазор привода:	
С установленной прокладкой	0,10-0,25
Без прокладки	0,00-0,06

### Моменты затяжки резьбовых соединений, Н.м.

Крепежные болты основания распределительного вала	30
Болт звездочки распределительного вала	150
Болт крышки шатуна:	
Стандартные болты	60
Болты, предварительно покрытые герметизирующим составом (капсулированные)*	
Ступень 1	45
Ступень 2	Затяните еще на 45°
Болт шкива коленчатого вала	220
Болты крепления балки передней подвески к лонжеронам кузова	
Болты (основные) головки цилиндров*	
Ступень 1	100
Ступень 2	Затяните еще на угол 135°
Разогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и затем:	
Ступень 3	Затяните болты еще на 30°
Ступень 4	Затяните болты еще на 30°
Болты крепления крышки цепи привода распределительного вала к головке цилиндров	
	22

Крепежные болты двигателя и коробки передач:	
Правые и левые крепления	85
Болты крепления к кузову	50
Задние крепления:	
Болты крепления к коробке передач	80
Гайки крепления к балкам передней подвески	50
Болты, соединяющие двигатель и коробку передач	45
Болты маховика:	
Ступень 1	80
Ступень 2	Затяните еще на 30°
Болты крышки коренного подшипника *:	
Болты M10:	
Ступень 1	50
Ступень 2	Затяните еще на 45°-60°
Болты M12:	
Ступень 1	70
Ступень 2	Затяните еще на 60°
Крепежные гайки масляного радиатора	9
Гайки соединения трубок масляного радиатора	33
Болт адаптера масляного фильтра	15
Крепежные болты масляного картера *:	
Болты крепления основной секции к блоку цилиндров	8
Болты крепления нижней секции к верхней секции	5
Болты крышки цепи привода распределительного вала	15
*Необходимо использовать новые болты	

## 1. Общая информация

### Как пользоваться этой Главой

1. В этой части 3-ой Главы описаны те операции по ремонту двигателя объемом 2,3 литра, которые можно проводить, не снимая двигатель с автомобиля.

### Описание двигателя

2. Четырехцилиндровый двигатель объемом 2,3 литра (2260 см/куб), с



распределительным валом верхнего расположения и последовательно расположенными цилиндрами закреплены в передней части автомобиля с подсоединенными к нему сзади сцеплением и коробкой передач.

3. Коленчатый вал вращается в пяти коренных подшипниках. Упорные шайбы установлены на заднем коренном подшипнике для того, чтобы контролировать осевую люфт коленчатого вала.

4. Шатуны вращаются на горизонтально рассеченных вкладышах. Поршни прикреплены к шатунам поршневыми пальцами. Поршневые пальцы закреплены стопорными кольцами и скользят внутри отверстий расположенных в узких концах шатунов. Поршни, изготовленные из алюминиевого сплава, имеют три поршневых кольца – два компрессионных и одно маслосъемное.

5. В блоке цилиндров расположены гильзы цилиндров, которые можно заменить в случае износа.

6. Впускной и выпускной клапаны закрыты цилиндрическими пружинами и функционируют в направляющих втулках, которые запрессованы в головку цилиндров.

7. Распределительный вал получает привод от коленчатого вала. Распределительный вал вращается на пяти опорах, которые закреплены на головке цилиндров и управляет восьмью клапанами при помощи коромысел. Зазоры клапанов регулируются вручную при помощи регулировочных винтов коромысел, которые ввинчены в головку цилиндра.

8. Смазка рабочих частей двигателя производится при помощи масляного насоса, который получает привод от коленчатого вала. Масляный насос пропускает масло через сетчатый фильтр, расположенный в масляном картере и масляный фильтр, расположенный с внешней стороны двигателя, а затем гонит масло во внутренние каналы блока цилиндров/картера двигателя. Через каналы масло поступает к коленчатому валу (коренным подшипникам) и распределительному валу. К подшипникам шатунов масло попадает через внутренние отверстия в коленчатом вале. Кулачки распределительного вала и клапаны смазываются брызгами, так же как и все остальные детали двигателя. Масляный радиатор и клапан, контролирующей температуру, установлены для того, чтобы поддерживать температуру масла стабильной при любых условиях.

### Ремонтные работы, которые можно проводить с двигателем, не снимая его с автомобиля

9. Ниже перечисленные работы можно проводить с двигателем, не снимая его с автомобиля:

- а) Давление компрессии – проверка.
- б) Зазор клапана – регулировка.
- в) Крышка головки цилиндров – снятие и установка.
- г) Крышка цепи привода распределительного вала – снятие и установка.
- д) Натяжитель цепи привода распределительного вала – снятие и установка.

е) Цепь привода распределительного вала и звездочки – снятие и установка.

з) Распределительный вал и коромысла – снятие проверки и установка.

и) Головка цилиндров – снятие и установка.

к) Шатуны и поршни – снятие и установка \*.

л) Масляный картер – снятие и установка.

м) Масляный насос – снятие ремонт и установка.

и) Сальники коленчатого вала – замена.

п) Крепления двигатель/коробка передач – проверка и замена.

р) Маховик – снятие проверка и установка.

\* Если отмеченную звездочкой операцию, можно проводить, не снимая двигателя, а только сняв масляный картер, то желательно снять для этого двигатель – это позволит Вам проводить работу в чистоте и обеспечить более легкий доступ к ремонтируемым деталям. Процедура со снятым двигателем описана в Главе 2.

## 2. Проверка компрессии – описание и интерпретация

### Проверка компрессии

**Примечание.** Для проведения этой проверки необходимо использовать специальный тестер компрессии, предназначенный для дизельных двигателей.

1. Если двигатель не работает или происходит пропуск зажигания (топливная система исправна), проверка компрессии может выявить причины приведшие к неисправности двигателя. Если Вы проводите эту проверку регулярно, то сможете заранее предупредить какую-либо неисправность прежде, чем появятся более серьезные признаки.

2. Для проведения проверки компрессии необходимо использовать тестер, предназначенный именно для дизельных двигателей, так как давление в дизельном двигателе намного превышает давление в обычном двигателе. Тестер подсоединен к адаптеру, который вкручивается в отверстие свечи предпускового подогрева или в отверстие инжектора.

3. Помимо инструкций, которые прилагаются к тестеру, примите во внимание следующее:

а) Аккумулятор должен быть заряжен, воздушный фильтр должен быть чистым, и двигатель должен быть разогрет до нормальной рабочей температуры.

б) Все инжекторы (См. Главу 4) или свечи (См. Главу 5) должны быть выкручены, перед тем как проводить проверку.

в) Отвинтите крепежную гайку и отсоедините вилку разъема от запирающего клапана впрыскивающего насоса (См. Главу 4), чтобы предотвратить впрыск топлива.

4. Во время проведения проверки не обязательно держать педаль акселератора нажатой потому, что на воздухозаборнике дизельного двигателя не установлен дроссельный клапан.

5. Проверните коленчатый вал двигателя при помощи стартера; после одного или двух поворотов давление компрессии должно увеличиться до максимума, а затем стабилизироваться. Запишите наибольшее значение, которого достигло давление.

6. Повторите проверку на оставшихся трех цилиндрах, записывая значение наибольшего давления для каждого.

7. Во всех цилиндрах давление должно быть приблизительно одинаковым, разница более, чем в 2 бар между любыми двумя цилиндрами означает неисправность. Учтите, что в исправном двигателе компрессия должна нарастать быстро; слабая компрессия при первом такте поршня, после которого следует медленное постепенное нарастание давления во время последующих тактов означает, что изношены поршневые кольца. Слабая компрессия при первом такте, которая не нарастает во время последующих тактов, означает, что происходит утечка через клапаны, или пропущена прокладка головки цилиндров (причиной может быть так же трещина в самой головке). Нагар на нижних частях головок клапанов может тоже стать причиной низкой компрессии.

**Примечание.** В дизельных двигателях сложнее определить причину низкой компрессии, чем в бензиновых. Метод влажной проверки, когда в цилиндры заливается небольшое количество масла в данном случае неприемлем, так как существует риск того, что масло оседет в вихрекамере или в углублениях головки поршня вместо того, чтобы проследовать к поршневым кольцам.

8. Хотя в данном Руководстве не приведены точные величины давления компрессии, Вы можете принять за руководство тот факт, что если давление в каком-либо из цилиндров меньше 20 бар, то это является достаточной причиной, чтобы считать цилиндр неисправным.

9. По окончании проверки, подсоедините вилку жгута проводов в гнездо запорного клапана впрыскивающего насоса и ввинтите инжекторы или свечи (См. Главы 4 или 5).

### Проверка на наличие утечек

10. Проверка на наличие утечек необходима для того, чтобы измерить давление, при котором происходит утечка сжатого воздуха из цилиндра. Эта проверка является альтернативой описанной выше проверке компрессии и намного эффективнее ее, так как выходящий под давлением воздух позволяет легко определить место утечки (поршневые кольца, клапана или прокладка головки цилиндра).

11. Оборудование для проведения проверки на наличие утечек обычно недоступно простому автолюбителю, поэтому, при необходимости проводите эту проверку в специально оборудованной мастерских.

### 3. Верхняя мертвая точка поршня N1 (ВМТ) – определение

1. Верхняя мертвая точка (ВМТ) – это высшая точка, которой достигает каждый из поршней во время вращения коленчатого вала. Так как каждый из поршней достигает ВМТ в момент такта сжатия и в момент такта выпуска, в целях синхронизации двигателя за ВМТ принимается положение поршня (обычно поршня N1) в верхней точке такта сжатия.

2. Поршень N1 (и цилиндр) расположены в передней части двигателя, где находится цепь привода распределительного вала. Определяется ВМТ поршня так, как описано ниже. Примите во внимание то, что коленчатый вал вращается по часовой стрелке, если смотреть с передней стороны автомобиля.

3. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора. Для того, чтобы улучшить доступ к шкиву коленчатого вала, отвинтите щиток и снимите его.

4. Для того, чтобы получить доступ к метке синхронизации звездочки распределительного вала, снимите крышку головки цилиндров, как описано в Разделе 5.

5. Залезьте под машину и достаньте заглушку, находящуюся в основании кожуха коробки передач, чтобы рассмотреть метку и указатель синхронизации маховика (3.5).

6. Пользуясь заводной рукояткой, вращайте коленчатый вал, следя за маховиком через наблюдательное отверстие в основании кожуха коробки передач. Вращайте коленчатый вал до тех пор, пока метка на маховике не совпадет с меткой на кожухе коробки передач (3.6). Если метки сопоставлены правильно, поршень N1 и поршень N4 находятся в ВМТ.

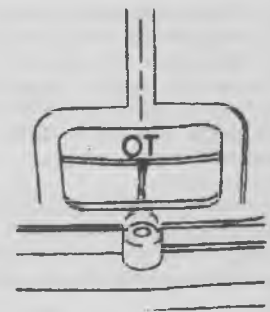
7. Для того, чтобы определить какой из поршней находится в ВМТ в момент такта сжатия, проверьте расположение метки синхронизации, расположенной на звездочке распределительного вала. Когда поршень N1 находится в ВМТ в момент такта сжатия, метка должна находиться в верхней части звездочки. Если метка находится в нижней части звездочки и совмещается с синхронизирующей меткой на опоре звездочки, значит поршень N4 находится в ВМТ в момент такта сжатия. Поверните коленчатый вал на один полный оборот (360°) и поршень N1 окажется в ВМТ (3.7а, 3.7б).

### 4. Зазоры клапанов – регулировка

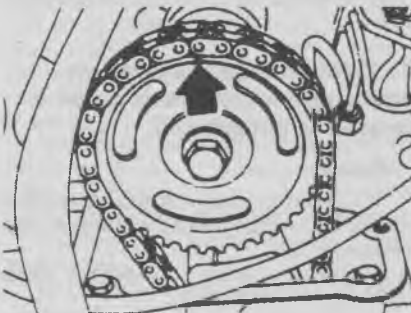
1. Не следует недооценивать важность правильной регулировки зазоров клапанов, так как от этого полностью зависит работа двигателя. Если зазоры слишком велики, двигатель будет работать очень громко (в данном случае характерны треск и стук), и коэффициент полезного действия двигателя будет значительно снижен, так как клапаны будут открываться слишком поздно и закрываться слишком рано. Еще более серьезные проблемы возникают, если



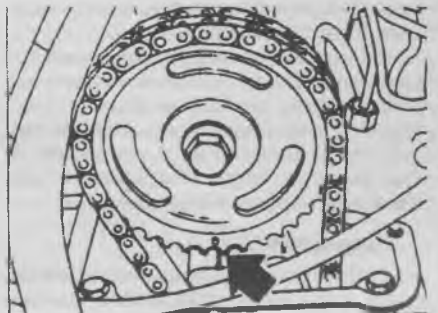
**3.5** Достаньте заглушку (указана стрелкой), находящуюся в основании кожуха коробки передач, чтобы рассмотреть метку и указатель синхронизации маховика.



**3.6** Сопоставьте метки на маховике и кожухе коробки передач, если метки сопоставлены правильно, поршень N1 и поршень N4 находятся в ВМТ.



**3.7а** Когда метка маховика совмещена с меткой в основании кожуха коробки передач и синхронизирующая метка на звездочке распределительного вала находится наверху (указана стрелкой), то поршень N1 в момент такта сжатия находится в ВМТ.



**3.7б** Когда метка маховика совмещена с меткой в основании кожуха коробки передач и синхронизирующая метка на звездочке распределительного вала находится внизу (указана стрелкой) и совмещена с меткой на опоре звездочки, то поршень N4 в момент такта сжатия находится в ВМТ.

зазоры клапанов слишком малы. В этом случае клапаны могут не закрыться полностью, когда двигатель разогрет, что повлечет за собой серьезные повреждения двигателя (выжженные седла клапанов и/или трещины в головке цилиндров). Проверка и регулировка зазоров клапанов проводится согласно нижеуказанным инструкциям, когда двигатель холодный или когда он разогрет.

2. Снимите крышку головки цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 5, затем выкрутите крепежные болты и снимите масляный брызговик с опорных стоек распределительного вала.

3. Установите поршень N1 в ВМТ как описано в разделе 3.

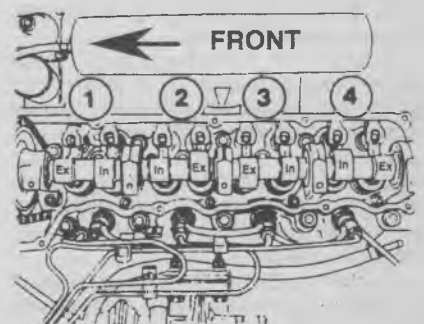
4. Проведите проверку зазоров впускного и выпускного клапанов 1-ого цилиндра, впускного клапана 2-ого цилиндра и выпускного клапана 3-го цилиндра. Клапаны располагаются следующим образом начиная от передней части двигателя к задней: (EX – выпускной, IN – впускной) EX, IN, IN, EX, EX, IN, IN, EX (4.4).

5. Зазоры клапанов проверяются при помощи специальных щупов необходимой толщины, которые вставляются между коромыслом и кулачком распределительного клапана. Щуп должен вхо-

дить в зазор свободно без лишних усилий. Если необходимо проведение регулировки, покрутите регулировочный винт коромысла, пока не добьетесь необходимой толщины зазора.

6. После того как Вы отрегулировали все четыре клапана, поверните коленчатый вал на один полный оборот (360°), чтобы поршень N4 оказался в ВМТ. Учтите, что синхронизирующая метка на распределительном вале повернется на 180°, и будет совпадать с меткой на опоре звездочки.

7. Проверьте и отрегулируйте, как описано в пункте 5, зазоры выпускного



**4.4** Расположение впускных и выпускных клапанов.

клапана 2-го цилиндра, впускного клапана 3-го цилиндра и впускного и выпускного клапанов 4-го цилиндра.

8. После того как Вы провели проверку зазоров клапанов, установите масляный брызговик на опорные стойки распределительного вала и затяните крепежные болты.

9. Установите крышку головки цилиндров как описано в разделе 5 и вставьте заглушку в отверстие, расположенное в основании кожуха коробки передач.

## 5. Крышка головки цилиндров – снятие и установка

### Снятие

1. Ослабьте стопорный зажим и отсоедините вентиляционный шланг от крышки головки цилиндров.

2. Ослабьте и снимите крепежные болты, принимая во внимание правильное расположение зажимов или скоб, зажатых болтами. Снимите крышку головки цилиндров. Снимите прокладку; если на ней имеются следы повреждений или износа, ее необходимо заменить.

### Установка

3. Прежде чем устанавливать, осмотрите внутреннюю поверхность крышки на наличие отложений из масляных осадков, или какого-либо другого загрязнения. При необходимости почистите крышку парафином или водорастворимым растворителем. Прежде чем устанавливать крышку на место, почистите ее.

4. Убедитесь, что крышка сухая и чистая и установите на нее прокладку. Установите крышку на головку цилиндров. Проверьте, не сместилась ли прокладка.

5. Вставьте крепежные болты, убедившись в правильном расположении прилагающихся к болтам зажимов и скоб. Затяните болты в диагональной последовательности.

6. Вставьте вентиляционный шланг на свое место.

## 6. Шкив коленчатого вала – снятие и установка

### Снятие

1. Снимите охлаждающий вентилятор и сочленения.

2. Снимите вспомогательные приводные ремни, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

3. Ослабьте крепежный болт шкива коленчатого вала. Для того, чтобы предотвратить вращение коленчатого вала когда Вы ослабляете болт шкива, попросите Вашего ассистента включить высокую скорость и слегка нажать на педаль тормоза; если двигатель снят с автомобиля, необходимо будет застопорить маховик (См. Раздел 17).

4. Вывинтите крепежный болт вместе с шайбой и снимите шкив коленчатого вала с конца вала. После того, как Вы сняли шкив, проверьте сальник на наличие износа и повреждений, при необхо-

димости замените его, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 16.

### Установка

5. Осторожно наденьте шкив на конец коленчатого вала, совместив прорезь в шкиве с выступом на коленчатом вале. Полностью наденьте шкив на коленчатый вал, стараясь при этом не повредить сальник. Наденьте шайбу и вставьте крепежный болт.

6. Застопорите коленчатый вал, пользуясь тем же методом что и при снятии. Затяните крепежный болт шкива до необходимого момента затяжки.

7. Наденьте вспомогательные приводные ремни, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 1Б.

8. Установите охлаждающий вентилятор.

## 7. Крышка цепи привода распределительного вала – снятие и установка

### Снятие

1. Снимите головку блока цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 12.

2. Снимите шкив коленчатого вала, как описано в Разделе 6.

3. Снимите водяной насос, для того, чтобы еще более улучшить доступ снимите и радиатор.

4. Снимите впрыскивающий насос, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 4.

5. Снимите масляный картер, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 13.

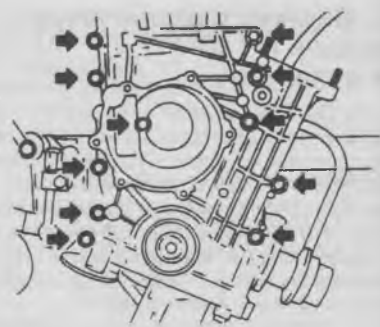
6. Снимите генератор, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 5. Отвинтите и снимите кронштейн генератора.

7. Вывинтите болт соединения, крепящий трубку подачи масла турбонагнетателя к боковой поверхности крышки цепи привода распределительного вала. Достаньте уплотнительные шайбы с каждой стороны соединения и выкиньте их; во время обратной установки необходимо использовать новые шайбы.

8. Снимите масляный фильтр, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2, и выкиньте его. При проведении сборки установите новый фильтр и залейте новое масло в двигатель. Вывинтите переходной болт масляного фильтра и отодвиньте управляющий температурный клапан масляного радиатора от крышки цепи. Достаньте уплотнительное кольцо и выкиньте его; во время сборки необходимо использовать новое.

9. Примите во внимание правильное расположение каждого болта (не все болты одинаковой длины). Вывинтите и достаньте болты, крепящие крышку цепи к блоку цилиндров (7.9). Не забудьте про болт, расположенный в отверстии водяного насоса.

10. Аккуратно отсоедините крышку цепи от блока цилиндров и достаньте ее. Снимите прокладки крышки и выкиньте их. Если установочные штыри крышки



**7.9 Расположение болтов (указаны стрелками) крышки цепи привода распределительного вала**

закреплены не жестко, достаньте их и храните рядом с крышкой, чтобы они не потерялись.

### Установка

11. Удостоверьтесь, что соприкасающиеся поверхности крышки и блока цилиндров чистые и сухие, а установочные штыри установлены правильно.

12. Установите новые прокладки на блок цилиндров, смазав их небольшим количеством смазки, чтобы они держались на своем месте.

13. Установите крышку цепи на свое место, и, убедившись, что прокладки расположены правильно, наденьте крышку на установочные штыри.

14. Вставьте крепежные болты крышки, убедившись, что каждый болт установлен на свое место. Затяните все болты сначала рукой, а затем ключом до требуемого момента затяжки.

15. Осторожно обрежьте выступающие края прокладок крышки и установите головку цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 12.

16. Установите новое уплотнительное кольцо в выемку расположенную в верхней части управляющего температурного клапана масляного радиатора. Приставьте клапан к крышке цепи и установите переходной болт. Убедитесь, что клапан расположен правильно, а затем затяните переходной болт до требуемого момента затяжки.

17. Установите новые уплотнительные шайбы с каждой стороны трубки подачи масла турбонагнетателя, вставьте соединительный болт и затяните его.

18. Установите масляный картер (См. Раздел 13).

19. Установите на свое место генератор (См. Главу 5).

20. Установите впрыскивающий насос (См. Главу 4).

21. Замените передний сальник коленчатого вала (См. Раздел 16) и установите шкив коленчатого вала (См. Раздел 6).

22. Установите водяной насос.

23. В самом конце установите новый масляный фильтр (См. Главу 2) и залейте в двигатель новое масло. Установите систему охлаждения на свое место. Заве-

дите двигатель и проверьте его на наличие утечек.

## 8. Натяжитель и успокоитель цепи привода распределительного вала – снятие и установка.

### Натяжитель цепи привода распределительного вала

#### Снятие

1. Натяжитель цепи расположен с правой стороны от головки цилиндров.

2. При необходимости, для того, чтобы облегчить доступ к натяжителю, снимите металлическую трубу, соединяющую турбонагнетатель и промежуточный охладитель (См. Главу 4).

3. Отвинтите натяжитель от головки цилиндров и снимите его вместе с уплотнительной шайбой. Выкиньте старую шайбу и используйте новую во время установки.

**Меры предосторожности:** Не прокручивайте коленчатый вал двигателя, пока натяжитель снят.

4. Осмотрите натяжитель на наличие следов износа и повреждений, замените натяжитель при необходимости.

#### Установка

Установите на натяжитель новую уплотнительную шайбу и привинтите его к головке цилиндров. При необходимости установите на свое место металлическую трубку турбонагнетателя.

### Успокоитель цепи привода распределительного вала

#### Снятие

6. Снимите крышку цепи, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 7.

7. Пластина натяжителя цепи, успокоитель цепи и опора звездочки распределительного вала прикреплены к блоку цилиндров.

Осмотрите соприкасающиеся поверхности на наличие признаков повреждения или износа и замените их при необходимости. Если крепежные штыри изношены, их так же необходимо заменить.

8. Установите крышку цепи, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 7.

## 9. Цепь привода распределительного вала и звездочки – снятие, проверка и установка

#### Снятие

1. Снимите головку цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 12.

2. Снимите крышку цепи, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 7.

3. Пометьте внешнюю часть ведущего зубчатого колеса топливного насоса и снимите колесо с конца коленчатого



9.3 Снятие ведущего зубчатого кольца топливного насоса с коленчатого вала

вала (9.3). Снимите сегментную шпонку коленчатого вала и отложите ее вместе с зубчатым приводом топливного насоса. Если зубчатый привод сидит слишком жестко, осторожно подденьте его или обхватите подходящими плоскогубцами и снимите с коленчатого вала.

4. Если Вы собираетесь повторно использовать цепь и звездочки, пометьте внешнюю сторону цепи маркером. Метка пригодится Вам во время проведения сборки для того, чтобы правильно установить цепь.

5. Отсоедините звездочку распределительного вала с опорной пластины и снимите ее с двигателя вместе с цепью. Отсоедините звездочку от цепи.

6. Снимите звездочку с конца коленчатого вала и достаньте сегментную шпонку из прорези коленчатого вала. Если звездочка сидит слишком жестко, осторожно подденьте ее или стяните плоскогубцами.

#### Проверка

7. Проверьте звездочки на наличие изношенных или поврежденных, например, сколотых, загнутых или отсутствующих зубцов. Если на какой-либо одной из звездочек имеются признаки повреждения, необходимо заменить обе звездочки и цепь одновременно.

8. Проверьте звенья цепи на наличие износа или повреждений. О том, на сколько изношена цепь можно судить по тому, насколько сильно можно согнуть цепь вбок; новая цепь сгибается совсем немного. Если цепь сильно сгибается вбок, то ее необходимо заменить.

9. Учтите, что обязательно заменять цепь, несмотря на ее внешнее состояние, необходимо, если автомобиль прошел большой километраж, или если Вы заметили, что цепь начинает греметь при работающем двигателе.

10. Осмотрите рабочие поверхности успокоителя цепи и пластины натяжителя на наличие следов износа или повреждений. При необходимости проведите замену (См. Раздел 8).

#### Установка

11. Совместите метку на маховике с меткой в основании кожуха коробки передач (Поршни N1 и N4 находятся в ВМТ)

12. Вставьте сегментную шпонку в прорезь коленчатого вала и наденьте

звездочку коленчатого вала, обращая внимание на то, чтобы звездочка была надета правильной стороной. Совместите прорезь в звездочке и сегментную шпонку. Полностью наденьте звездочку на коленчатый вал. При необходимости подбейте звездочку на свое место при помощи куска трубы диаметром, равным диаметру фланца звездочки.

13. Наденьте цепь на звездочку распределительного вала. Если Вы используете старую цепь, надевайте ее так, чтобы отметка на ней была с той же стороны, что и синхронизирующая метка на звездочке.

14. Установите звездочку распределительного вала на свое место, убедившись, что синхронизирующая метка направлена наружу. Наденьте цепь на звездочку коленчатого вала так, чтобы синхронизирующая метка звездочки распределительного вала была совмещена с прорезью в опорной стойке, левая часть цепи была натянута, а со стороны натяжителя цепь была ослаблена (поршень N4 находится в ВМТ).

15. Проверьте, чтобы цепь и звездочки были установлены правильно и закрепите их.

16. Вставьте вторую сегментную шпонку в прорезь коленчатого вала. Наденьте на вал, ведущее зубчатое кольцо топливного насоса, совместив прорезь в кольце со шпонкой.

17. Проверьте, правильно ли установлено зубчатое кольцо, а затем установите на свое место крышку цепи и головку цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделах 7 и 12 соответственно.

## 10. Распределительный вал – снятие, проверка и установка

#### Снятие

1. Снимите крышку головки цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 5.

2. Пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 3, установите поршень N4 в ВМТ так, чтобы синхронизирующая метка на звездочке распределительного вала совпадала с меткой на опоре звездочки.

3. Вывинтите крепежные болты и снимите масляный брызговик с опорных стоек распределительного вала.

4. Отвинтите натяжитель цепи, расположенный в правой части головки цилиндров, и снимите его вместе с уплотнительной шайбой.

5. Вывинтите регулировочные винты коромысел для того, чтобы снизить давление пружин клапанов на распределительный вал.

6. Вставьте вспомогательный инструмент (КМ 143 – гаечный ключ с штырями, который вставляется в отверстия, расположенные в задней части распределительного вала) в заднюю часть вала и ослабьте крепежный болт звездочки вала, используя вспомогательный инструмент для предотвращения вращения вала.

7. Вывинтите крепежный болт с шайбой и снимите звездочку с конца распределительного вала. Если установочный штифт звездочки держится плохо, достаньте его и отложите вместе с крепежным болтом.

Для того, чтобы звездочка и цепь остались правильно сцепленными, скрепите их вместе при помощи провода.

8. Проводя операции в порядке обратном порядку затяжки (10.17), ослабьте крепежные болты опорных стоек распределительного вала. Отвинчивайте все болты по очереди по пол оборота, чтобы постепенно ослаблять давление пружин клапанов. Как только давление пружин клапанов исчезнет, болты можно будет полностью выкрутить и удалить.

**Меры предосторожности:** Если Вы не будете следовать вышеуказанным инструкциям при вывинчивании болтов, то можете сломать опорные стойки распределительного вала.

9. Осторожно отсоедините распределительный вал вместе с опорными стойками от головки цилиндров и снимите его с двигателя. Достаньте уплотнительное кольцо, установленное в масляном канале центральной опоры и выкиньте его; во время сборки необходимо будет использовать новое кольцо.

10. Если возникнет необходимость разобрать узел, состоящий из распределительного вала и опорных стоек, прежде всего, проверьте, чтобы были видны идентификационные номера каждой из стоек. Стойки должны быть пронумерованы от 1 до 5, начиная с передней стойки. Если идентификационные номера не видны, пронумеруйте стойки сами, прежде чем снимать их. Начиная с первой и продвигаясь по очереди к задней стойке, аккуратно снимите опорные стойки с распределительного вала.

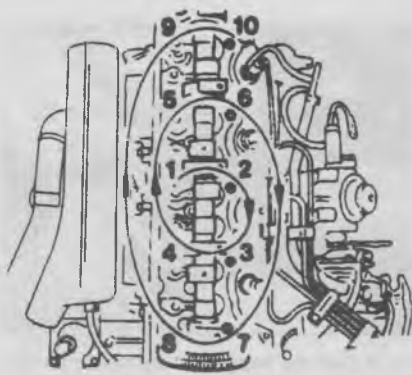
### Проверка

11. Осмотрите поверхности подшипников распределительного вала и кулачки распределительного вала на наличие изношенных мест и задиров. Замените распределительный вал, если Вы обнаружите какие либо из этих признаков. Проверьте состояние поверхностей опорных подшипников скольжения. Если на поверхности хотя бы одного из опорных подшипников имеются следы износа, необходимо заменить все опорные стойки одновременно. Если у Вас имеется специальное измерительное оборудование, износ подшипников можно определить измерением (величины даны в технических требованиях).

12. Осмотрите поверхности подшипников коромысел, которые соприкасаются с кулачками распределительного вала. При обнаружении признаков износа, царапин и задиров необходимо произвести замену (См. Раздел 11).

### Установка

13. Убедитесь, что опорные стойки чистые и сухие и их масляные каналы не засорены.



**10.17 Порядок, в котором необходимо затягивать крепежные болты опорных стоек распределительного вала**

14. Смажьте распределительный вал и опорные стойки чистым моторным маслом и наденьте опоры на распределительный вал. Используйте нумерацию опорных стоек, чтобы не перепутать их последовательность.

15. Установите новое уплотнительное кольцо в отверстие масляного канала центральной опоры.

16. Расположите распределительный вал так, чтобы кулачки цилиндра N4 были направлены вверх. Смажьте кулачки и коромысла чистым моторным маслом. Установите распределительный вал на головку цилиндров и вставьте крепежные болты.

17. Затяните болты опорных стоек рукой, а затем в определенной последовательности завинчивайте каждый винт по очереди на пол оборота, чтобы давление пружин клапанов нарастало равномерно (См. Рисунок). Когда все опорные стойки будут прижаты к головке цилиндров, затяните крепежные болты по очереди до требуемого момента затяжки.

**Меры предосторожности:** Если Вы не будете следовать вышеуказанным инструкциям при завинчивании болтов, то можете сломать опорные стойки распределительного вала.

18. Убедитесь, что установочный штырь находится на месте, и наденьте звездочку на конец распределительного вала, совместив прорезь со штырем. Установите крепежный винт и шайбу. Проверьте, чтобы метка на маховике совпадала с меткой в основании кожуха коробки передач, а синхронизирующая метка звездочки распределительного вала совпадала с меткой на опоре звездочки (См. Раздел 3). Затяните крепежный болт до необходимого момента затяжки.

19. Установите новую уплотнительную шайбу, а затем установите на головку цилиндров натяжитель цепи и затяните крепежные винты.

20. Отрегулируйте зазоры клапанов как указано в соответствующем разделе, установите масляный брызговик и затяните его крепежные болты.

21. Установите крышку головки цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 5.

## 11. Коромысла – снятие, проверка и установка

### Снятие

**Примечание.** Если у Вас есть специальный инструмент (КМ 147), Вы можете снять коромысла, не снимая распределительный вал. Инструмент похож по форме на рычаг и вставляется под распределительный вал. Кулачок вала смотрит в противоположную сторону, инструмент нажимает на пружину клапана и тем самым позволяет снять коромысла со своего места. Если у Вас нет вышеуказанного инструмента, используйте инструкции указанные ниже.

1. Снимите распределительный вал, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 10.

2. Подготовьте заранее восемь маленьких пластиковых коробочек и пронумеруйте их от 1 до 8; как альтернативный вариант, можете разделить большую коробку на 8 маленьких частей.

3. Снимите крепежные зажимы, а затем по очереди снимите коромысла и упорные подкладки. Складывайте их в отдельную коробочку; не перепутайте коромысла. При необходимости вывинтите регулировочные болты коромысел из головки цилиндров и храните их в коробочках с соответствующим им коромыслам.

4. Осмотрите поверхности подшипников коромысел на наличие изношенных мест и задиров. Произведите замену при обнаружении вышеуказанных признаков. Проверьте так же поверхности кулачков распределительного вала. Осмотрите упорные подкладки, регулировочные винты и крепежные зажимы на наличие износа или повреждений. При необходимости замените изношенные детали.

### Установка

5. Ввинтите регулировочные винты в головку цилиндров и установите упорные подкладки на соответствующие клапаны.

6. Смажьте регулировочные винты чистым моторным маслом и установите коромысла на соответствующие места. Проверьте, чтобы коромысла правильно стыковались с упорными подкладками и с регулировочными винтами и закрепите их зажимами.

7. Проверьте, чтобы крепежные зажимы были хорошо закреплены и установите распределительный вал, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 10.

## 12. Головка цилиндров – снятие и установка

**Примечание.** Когда Вы снимаете головку цилиндров, двигатель должен быть холодным. При обратной установке головки цилиндров необходимо использовать новые крепежные болты.

### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Слейте хладагент из системы охлаждения двигателя, пользуясь инструкци-

ами, приведенными в соответствующей Главе.

3. Пользуясь инструкцией, приведенными в соответствующей Главе, проделайте следующие операции.

а) Снимите впускной и выпускной коллекторы

б) Ослабьте гайки соединений и снимите металлические трубки инжекторов, соединяющие топливный насос и инжекторы.

в) Отсоедините трубку возврата топлива от инжектора N4.

г) Отвинтите топливный фильтр и расположите его в стороне от головки цилиндров.

4. Проведите операции, описанные в пунктах 1 – 7 Раздела 10 и отвинтите звездочку от распределительного вала.

5. Открутите крепежную гайку и отсоедините питающий провод от свечи предпускового подогрева.

6. Ослабьте крепежные зажимы и отсоедините шланги системы охлаждения от кожуха термостата.

7. Отсоедините жгут проводов от клапана температуры хладагента, который зажат в кожух термостата.

8. Проверьте еще раз, чтобы все шланги, трубки и провода были отсоединены.

9. Ослабьте и снимите два болта, которые соединяют переднюю часть головки цилиндров и верхнюю часть крышки цепи.

10. Ослабьте болты головки цилиндров, откручивая их по очереди на одну треть оборота в спиральном порядке, до тех пор, пока их нельзя будет вывинтить рукой. Достаньте все болты вместе с шайбами и выкиньте их, так как во время сборки необходимо использовать новые болты.

11. Отсоедините головку цилиндров от блока цилиндров. При необходимости слегка поверните по головке деревянным молотком, чтобы отсоединить ее от блока цилиндров. Не поддевайте головку при помощи рычага в местах стыков. Приложите во внимание расположение двух установочных штифтов, снимите их и сложите, чтобы они не потерялись.

12. Достаньте прокладку головки цилиндров и уплотнительное кольцо из верхней части крышки цепи. Не выкидывайте старую прокладку головки, так как она понадобится для идентификации новой (См. параграф 19).

13. Если возникнет необходимость разобрать головку цилиндров и перевернуть ее, воспользуйтесь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе этой Главы.

**Подготовка к установке**

14. Для того, чтобы проводить установку головки цилиндров, необходимо, чтобы стыкующиеся поверхности головки и блока цилиндров были идеально чистыми. Используйте твердый пластик или деревянный скребок для удаления остатков старой прокладки. Почистите также и головки поршней. Будьте очень осторожны, так как эти поверхности очень легко повредить. Будьте внимате-

льны и не допустите попадание счищаемого нагара в масляные или водяные каналы – это может перекрыть подачу смазочного материала к какому-либо компоненту двигателя. Используя липкую ленту и бумагу, закройте отверстия водяных и масляных каналов, а так же отверстия болтов. Для того, чтобы избежать попадания нагара в щель между головкой поршня и стенкой цилиндра замажьте щель небольшим количеством смазки. После того, как Вы почистите все поршни, удалите при помощи маленьких щетки смазку и нагар, попавший в щель, и протрите поверхность чистой тряпкой. Протрите таким же образом и поршни.

15. Осмотрите стыкующиеся поверхности блока цилиндров и головки на наличие вмятин, глубоких царапин и других повреждений. Если повреждения поверхности незначительные, то их можно удалить надфилем, но если повреждения серьезные то единственной альтернативой полной замене может быть только обработка на станке.

16. Проверьте, чтобы отверстия болтов в блоке цилиндров были чистыми и не залитыми маслом. Промокните масло, попавшее в отверстия болтов. Очень важно, чтобы отверстия болтов были чистыми, так как это необходимо для достижения требуемого момента затяжки и для предотвращения возможности возникновения трещин в блоке цилиндров в результате гидравлического давления во время затягивания болтов.

17. Старые крепежные болты головки цилиндров необходимо выбросить в зависимости от их внешнего вида.

18. Если Вы подозреваете, что поверхность прокладки головки цилиндров деформирована, воспользуйтесь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе этой Главы.

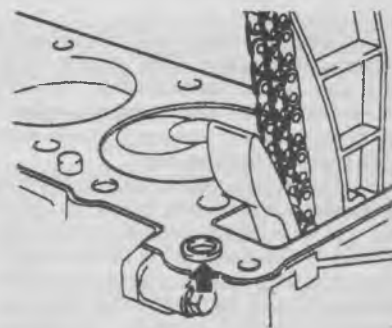
19. На данном типе двигателей зазор между головкой цилиндров и поршнями регулируется путем установки прокладок различной толщины. Толщина прокладки определяется в зависимости от количества дырок выбитых на идентификационной табличке прокладки.

Количество отверстий в прокладке	Толщина прокладки
Одно отверстие	1,3 мм
Два отверстия	1,4 мм
Три отверстия	1,5 мм

Прокладка необходимой толщины подбирается путем измерения выступа поршня.

20. Удостоверьтесь, что поршень находится в ВМТ. Закрепите прибор с круговой шкалой на боке цилиндров и измерьте величину выступа поршня N1. Повторите процедуру с поршнем N4.

21. Снимите цепь со звездочки распределительного вала и поверните коленчатый вал на пол оборота (180°) так, чтобы поршни N2 и N3 оказались в ВМТ. Измерьте выступы поршней N2 и N3. После того как Вы сделали измерения, поверните коленчатый вал еще на пол оборота (180°), чтобы поршни N1 и N4 оказались снова в ВМТ. Совместите ме-



**12.24 Установите новое уплотнительное кольцо (указано стрелкой) в отверстие в верхней части крышки цепи**

тку на маховике с меткой расположенной в основании кожуха коробки передач. Наденьте цепь на звездочку распределительного вала так, чтобы синхронизирующая метка на звездочке совпала с меткой на ее опоре.

**Меры предосторожности:** Когда Вы вращаете коленчатый вал, держите цепь натянутой, чтобы ее не зажало в звездочке коленчатого вала.

22. Взяв за основу самую большую величину выступа одного из четырех поршней, подберите необходимую толщину прокладки, используя приведенную ниже таблицу.

Величина выступа поршня, Требуемая толщина прокладки

До 0,60 мм	1,3 мм
0,61-0,70 мм	1,4 мм
0,71-0,85 мм	1,5 мм

**Установка**

23. Протрите начисто, стыкующиеся поверхности головки цилиндров и блока цилиндров.

24. Установите новое уплотнительное кольцо в отверстие в верхней части крышки цепи (12.24).

25. Проложите герметиком соединения между крышкой цепи и передней частью блока цилиндров (рекомендуется использовать герметик 1503294 Номер детали N90001851).

26. Проверьте, чтобы установочные штифты находились на своих местах, и установите новую прокладку на блок цилиндров.

27. Убедитесь, что метку на маховике совмещена с меткой расположенной в основании кожуха коробки передач, синхронизирующая метка на звездочке распределительного вала совпадает с меткой на ее опоре, а кулачки распределительного вала цилиндра N4 по-прежнему направлены вверх.

28. Заручившись помощью ассистента, осторожно наденьте головку на блок цилиндров. Будьте осторожны и не сместите уплотнительное кольцо в верхней части крышки цепи.

29. Слегка смажьте маслом резьбы и нижнюю часть головок новых болтов. Наденьте шайбы на болты. Аккуратно вставьте болты в соответствующие им отверстия и закрутите их пальцами.

30. Закручивайте болты по очереди в спиральном порядке. Для начала затяните все болты при помощи гаечного ключа с ограничением по крутящему моменту до момента ступени 1, указанного в технических требованиях.

31. После того, как Вы затянули болты до момента затяжки ступени 1, затяните их в том же порядке до момента затяжки ступени 2. Рекомендуется использовать угловой калибр для достижения точности затяжки. Если у Вас нет такого прибора, сделайте белой краской отметины указывающие перемещение головки болта во время затягивания. Отметки можно использовать для того, чтобы проверить, на какой угол был затянут болт.

32. Вставьте два болта соединяющих головку цилиндров и крышку цепи и затяните их до необходимого момента затяжки.

33. Убедитесь, что установочный штырь находится на своем месте и наденьте звездочку на конец распределительного вала, совместив прорезь со штырем. Установите крепежный винт и шайбу. Проверьте, чтобы метка на маховике совпала с меткой в основании кожуха коробки передач, а синхронизирующая метка звездочки распределительного вала совпала с меткой на опоре звездочки (См. Раздел 3). Затяните крепежный болт до необходимого момента затяжки.

34. Установите новую уплотнительную прокладку и натяжитель цепи. Затяните крепежные болты натяжителя.

35. Отрегулируйте зазоры клапанов, пользуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе, установите масляный брызговик на опорные стойки распределительного вала и затяните крепежные болты брызговика.

36. Установите крышку головки цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 5.

37. Подсоедините провода к датчику температуры охладителя.

38. Подсоедините шланги системы охлаждения к кожуху термостата и затяните крепежные зажимы трубок.

39. Подсоедините провода к свече предварительного прогрева и затяните крепежную гайку.

40. Пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 4, установите впускной и выпускной коллекторы и трубки инжекторов. Подсоедините трубку возврата топлива к инжектору и винтите топливный фильтр на свое место.

41. Заполните систему охлаждения новым хладагентом.

42. Заведите двигатель, разогрейте его до нормальной рабочей температуры и заглушите.

43. Осторожно, стараясь не обжечь руки, снова снимите крышку головки цилиндров (См. Раздел 5) и ослабьте болты, соединяющие переднюю часть головки цилиндров и крышку цепи.

Затяните болты головки цилиндров, двигаясь по очереди от одного болта к другому по спирали, до момента затяжки ступени 3. После этого, еще раз затяните все болты в том же порядке до момента

затяжки ступени 4. Затяните болты, соединяющие головку цилиндров и крышку цепи, до требуемого момента затяжки и установите крышку головки, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 5.

### 13. Масляный картер – снятие и установка

**Примечание.** Во время сборки Вам понадобятся новые крепежные болты нижней и верхней секций масляного картера.

#### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Поставьте автомобиль на ручной тормоз, поднимите домкратом переднюю часть и закрепите ее на стойках, подставленных под оси.

3. Открутите крепежные болты и снимите защитный щиток двигателя.

4. Пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 1, слейте моторное масло и снимите масляный фильтр. Если Вы повредили фильтр во время снятия, то при проведении сборки замените его на новый; залейте новое моторное масло.

5. Подставьте домкрат под коробку передач и поднимайте его до тех пор, пока вес коробки передач полностью не переместится на него. Отвинтите гайки, крепящие задний кронштейн двигателя к балкам передней подвески, затем ослабьте и снимите крепежные болты и балку передней подвески из-под двигателя.

6. Отсоедините карданный вал и отвинтите переднюю ось от лонжеронов. Медленно опустите переднюю ось, и поверните фланец привода дифференциала так, чтобы образовать необходимый зазор для снятия масляного картера.

7. Вывинтите и удалите болты, которые крепят нижнюю часть масляного картера к основному кожуху. Расцепите соединение, ударив по нижней части картера ладонью руки. Отсоедините нижнюю часть от двигателя, снимите прокладку и крепежные болты и выкиньте их.

8. Снимите рабочий цилиндр сцепления, а затем отвинтите опорную пластину кожуха сцепления.

9. Вывинтите переходной болт масляного фильтра и расположите управля-

ющий температурный клапан масляного радиатора в стороне от двигателя. Снимите уплотнительное кольцо и выкиньте его; во время сборки необходимо использовать новое.

10. Вывинтите крепежные болты и отсоедините концевое соединение во вращательного масляного шланга турбокомпрессора от основной части масляного картера. Ослабьте крепежные зажимы и отсоедините остальные масляные и вентиляционные шланги от масляного картера, запомнив при этом их правильное расположение.

11. Открутите топливный фильтр и расположите его в стороне от двигателя.

12. Вывинтите и достаньте болты, крепящие основную часть масляного картера к блоку цилиндров. Расцепите соединение, ударив по нижней части картера ладонью руки. Отсоедините основную часть масляного картера от двигателя, стараясь не повредить маслоприемный патрубок и сетчатый фильтр масляного насоса. Удалите остатки прокладки, достаньте крепежные болты и выкиньте их.

13. При необходимости, вывинтите болты, крепящие маслоприемный патрубок и сетчатый фильтр и снимите их с основания блока цилиндров. Выбросьте прокладку.

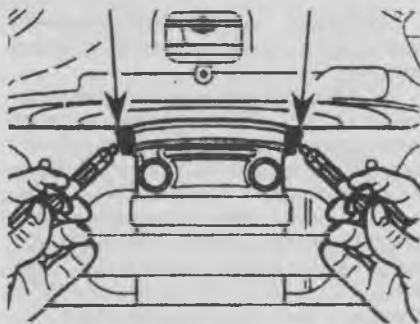
#### Установка

14. Удалите все следы грязи и масла со стыкующихся поверхностей масляного картера, блока цилиндров, крышки цепи и маслоприемного патрубка (если Вы снимали его). Тщательно прочистьте отверстия крепежных болтов.

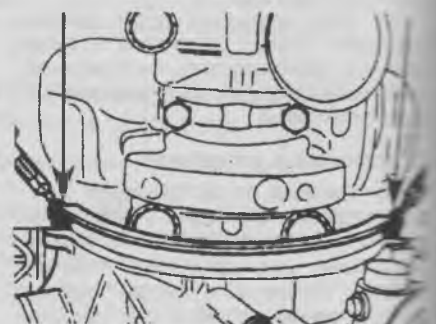
15. Установите новую прокладку и маслоприемный патрубок (если Вы снимали его), закрепите его на двигателе и затяните крепежные болты.

16. Нанесите герметизирующий состав (рекомендуется использовать герметик 1503295, номер детали N9048521) на поверхности стыков блока цилиндров (13.16а, 13.16б). Установите полукруглые прокладки, закрепите их при помощи герметика, на крышке цепи и крышку заднего коренного подшипника.

17. Установите новую прокладку на верхнюю часть масляного картера, закрепив ее при помощи герметика.



13.16а Нанесите герметик на поверхности вокруг сочленений крышки заднего коренного подшипника



13.16б ... и на сочленения крышки цепи

18. Прижмите масляный картер к блоку цилиндров и вставьте новые крепежные болты. Затяните все болты рукой, а затем в диагональной последовательности затяните все болты до требуемого момента затяжки.

19. Установите топливный фильтр на свое место и затяните крепежные болты.

20. Проверьте, чтобы стыкующиеся поверхности концевого соединения шланга турбоагнетателя были чистыми и сухими. Нанесите герметизирующий состав (рекомендуется использовать герметик 1503295, номер детали 9048521) на концевое соединение, а затем подсоедините шланг к масляному картеру как следует, завинтив крепежные болты. Не наносите слишком много герметика, так как его излишек может попасть в смазочную систему двигателя. Нанесите небольшое количество герметика на места соединений остальных масляных и вентиляционных шлангов. Подсоедините эти шланги к масляному картеру и закрепите при помощи зажимов.

21. Вставьте новое уплотнительное кольцо в отверстие расположенное в верхней части управляющего клапана температуры масляного радиатора. Поведите узел управляющего клапана к крышке цепи и установите переходной болт. Проверьте, чтобы клапан располагался правильно, и затяните переходной болт до требуемого момента затяжки.

22. Установите опорную пластину сцепления и рабочий цилиндр сцепления.

23. Нанесите герметизирующий состав (рекомендуется использовать герметик 1503295, номер детали 9048521) на внутреннюю кромку стыкующейся поверхности нижней части масляного картера. Установите новую прокладку. Прижмите нижнюю часть масляного картера к основной части, вставьте крепежные болты и затяните их до требуемого момента затяжки.

24. Установите балку подвески в переднюю часть автомобиля, соедините ее с задним кронштейном двигателя и вставьте крепежные болты. Затяните крепежные болты до требуемого момента затяжки, затем наденьте крепежные гайки двигателя и затяните их до требуемого момента затяжки.

25. Установите переднюю ось на свое место.

26. Установите новый масляный фильтр и залейте в двигатель новое моторное масло.

**Примечание.** Если Вы используете рекомендованный в этом руководстве тип герметика, подождите хотя бы 12 часов, прежде чем заливать в двигатель новое масло. Дополнительное время позволит герметику лучше затвердеть, что полностью исключит возможность утечки.

27. Установите на свое место защитную пластину двигателя, опустите автомобиль на землю и подсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

## 14. Масляный насос – снятие, проверка и установка

### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора, вывинтите болты и снимите защитную пластину двигателя. Масляный насос расположен в основании крышки цепи привода коленчатого вала.

2. Протрите начисто поверхность вокруг крышки насоса и подставьте под крышку какую-нибудь емкость, чтобы в нее попадало пролившееся масло.

3. Вывинтите и достаньте болт из редукционного клапана давления масла и уплотнительную шайбу из крышки насоса. Достаньте пружину и поршень клапана, запомнив какой стороной установлен поршень (См. Рисунок).

4. Ослабьте и вывинтите крепежные болты крышки. Соберите зубчатые колеса насоса и прокладку, когда они высвободятся из крышки цепи. Во время сборки необходимо будет использовать новую прокладку.

### Проверка

5. Почистите все детали насоса, осмотрите шестерни, корпус, крышку насоса и поршень клапана на наличие задиров или износа. Замените все поврежденные или изношенные детали.

6. Если все детали насоса находятся в нормальном состоянии, вставьте шестерни в корпус клапана и проверьте набором щупов зазоры между зубьями шестерен; с помощью щупа и линейки проверьте зазор между торцами шестерен и плоскостью корпуса насоса (14.6а, 14.6б). Сравните полученные Вами результаты с величинами, данными в те-

хнических требованиях. Если износ зубчатых колес превышает допустимые нормы, то колеса необходимо заменить.

### Установка

7. Проверьте, чтобы поверхности крышки насоса и крышки цепи были чистыми и сухими. Установите прокладку на крышку насоса, смазав ее небольшим количеством смазки, чтобы она не спала.

8. Установите насос на свое место, убедившись, что ведущее зубчатое колесо правильно соединено с приводным валом топливного насоса. Установите крышку насоса, вставьте крепежные болты и затяните их.

9. Наденьте пружину на поршень редукционного клапана давления и вставьте поршень и пружину в крышку масляного насоса. Наденьте новую шайбу на болт клапана, вставьте болт в клапан и затяните его.

10. Вывинтите маленькую заглушку из верхней части кожуха масляного насоса. Залейте в насос чистое моторное масло и завинтите заглушку на место.

11. Проверьте уровень масла в двигателе, подсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора и заведите двигатель. Проверьте, нет ли утечки, и установите защитную пластину двигателя на свое место.

## 15. Масляный радиатор и клапан контроля температуры – снятие и установка

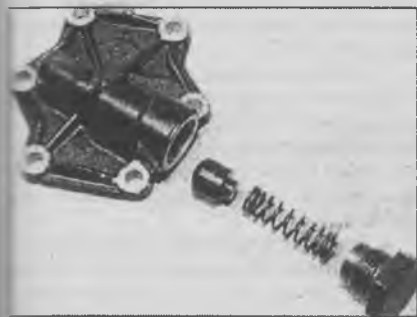
### Масляный радиатор

#### Снятие

1. Снимите решетку радиатора и замок капота.

2. Протрите начисто поверхность вокруг соединений трубок со стороны радиатора и поставьте под радиатор емкость, в которую будет попадать пролившееся масло. Сделайте отметки на трубках и на радиаторе, чтобы во время сборки не перепутать трубки местами.

3. Отвинтите гайки креплений и отсоедините трубки от радиатора. Заткните отверстия в радиаторе и в отсоединенных трубках, чтобы предотвратить выте-



14.3 Составные части редукционного клапана давления масла масляного насоса (показан вместе с крышкой насоса)



14.6а Проверьте набором щупов зазоры между зубьями шестерен ...



14.6б ... зазор между торцами шестерен и корпусом насоса. Сравните полученные вами результаты с величинами, данными в Технических характеристиках



кание из них масла и попадание в них грязи.

4. Отвинтите крепежные гайки и шайбы и снимите радиатор. Достаньте опорную резину, расположенную в нижней части радиатора.

5. Осмотрите радиатор на наличие повреждений и при необходимости замените его. Если опорная резина изношена, ее также необходимо заменить.

### Установка

6. Проверьте, чтобы опорная резина радиатора была установлена правильно. Установите радиатор на место, наденьте шайбу и крепежные гайки, затянув их до необходимого момента затяжки.

7. Подсоедините масляные шланги к радиатору и затяните гайки соединительных креплений до необходимого момента затяжки.

8. Установите замок капота и решетку радиатора на место.

9. Проверьте уровень масла в двигателе, при необходимости долейте дополнительное количество масла.

### Клапан контроля температуры

#### Снятие

10. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора, вывинтите крепежные болты и снимите защитную пластину двигателя.

11. Слейте моторное масло и снимите масляный фильтр. Если Вы повредили фильтр во время снятия, то при проведении установки замените его на новый и залейте в двигатель новое моторное масло.

12. Протрите начисто поверхность вокруг мест стыковки трубок, расположенных со стороны клапана контроля температуры. Сделайте отметки на трубках и на клапане, чтобы во время сборки не перепутать трубки местами.

13. Отвинтите гайки креплений и отсоедините трубки от клапана. Заткните отверстия в клапане и в отсоединенных трубках, чтобы предотвратить вытекание из них масла и попадание в них грязи.

14. Вывинтите переходной болт масляного фильтра и расположите клапан контроля температуры масляного радиатора в стороне от двигателя. Достаньте

уплотнительное кольцо и выкиньте его; при проведении установки необходимо будет использовать новое.

15. При необходимости достаньте стопорное кольцо и снимите торцевую заглушку, пружину и масляный термостат с корпуса клапана. Достаньте уплотнительное кольцо из заглушки и выкиньте его; при проведении установки необходимо будет использовать новое. Проверьте все детали на наличие износа или повреждений и при необходимости замените их.

### Установка

16. При необходимости осторожно установите термостат на кожух клапана и установите пружину. Вставьте новое уплотнительное кольцо в отверстие расположенное в задней части торцевой заглушки и смажьте его небольшим количеством моторного масла. Вставьте заглушку в корпус клапана и закрепите ее стопорным кольцом. Проверьте, чтобы кольцо было правильно расположено.

17. Установите новое уплотнительное кольцо в отверстие, расположенное в верхней части клапана контроля температуры и закрепите клапан на двигателе. Винтите переходной болт масляного фильтра и затяните его до требуемого момента затяжки.

18. Подсоедините масляные трубки к клапану и затяните гайки соединительных креплений трубок до необходимого момента затяжки.

19. Установите новый масляный фильтр и заполните двигатель новым моторным маслом.

20. Установите защитную пластину двигателя на место и подсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

### 16. Сальники коленчатого вала – замена

#### Передний сальник (расположен со стороны цепи привода распределительного вала)

1. Снимите шкив коленчатого вала, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 6.

2. Аккуратно подденьте и достаньте сальник из-под крышки цепи, пользуясь отверткой с плоским концом.

3. Прочистьте паз, в котором располагается сальник, и отполируйте все за-

сущности, которые в первую очередь приведут к порче сальника.

4. Смажьте кромки нового сальника чистым моторным маслом и вставьте его в паз. В случае необходимости, для того чтобы вставить сальник в паз, Вы можете использовать трубчатый шлямбур.

5. Удалите остатки масла и установите шкив коленчатого вала на место, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 6.

#### Задний сальник (расположен со стороны маховика)

6. Снимите маховик, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 17.

7. Осторожно пробейте или просверлите в сальнике две маленькие дырочки напротив друг друга. Вкрутите два самонарезающих винта в оба отверстия и затяните за винты плоскогубцами, чтобы достать сальник.

8. Прочистьте паз сальника и отполируйте все заусенцы, которые в первую очередь могут привести к порче сальника.

9. Смажьте кромки нового сальника чистым моторным маслом и вставьте его в паз. Вдавливайте сальник в паз, пока он не установится вровень с крышкой подшипника. В случае необходимости для того чтобы вставить сальник в паз, Вы можете использовать трубчатый шлямбур. Будьте очень осторожны, не повредите кромки сальника во время установки. Проверьте, чтобы кромки сальника были направлены вовнутрь.

10. Установите маховик на место, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 17.

### 17. Маховик – снятие проверка и установка

**Примечание.** При проведении установки Вам понадобятся новые крепежные болты.

#### Снятие

1. Снимите коробку передач, а затем снимите сцепление, пользуясь инструкциями, приведенными в соответствующих Главах.

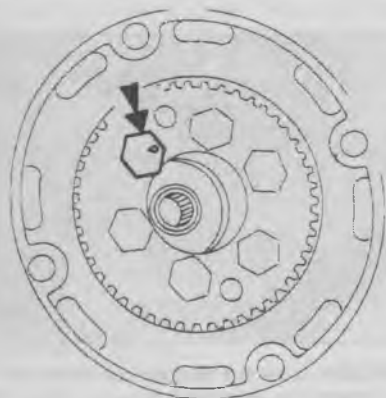
2. Прежде чем продолжать работу, осмотрите крепежные болты маховика. Найдите болт с проштампованной на нем буквой Р и отметьте его расположение на маховике [17.2].

3. Чтобы маховик не вращался, застопорите его при помощи устройства, аналогичного показанному на рисунке 17.3. Сделайте между маховиком и коленчатым валом метки, по которым будет легче устанавливать маховик во время сборки.

4. Вывинтите крепежные болты и снимите маховик. Не уроните его, так как он очень тяжелый. Выкиньте старые крепежные болты маховика; во время сборки необходимо будет использовать новые

#### Проверка

5. Осмотрите маховик на наличие износа или сколотых зубцов.



**17.2** Прежде чем снимать маховик отметьте расположение болта с проштампованной на нем буквой Р



**17.3** Чтобы маховик не вращался, застопорите его при помощи устройства, аналогичного показанному на рисунке

6. Проверьте, нет ли царапин на поверхности маховика сопрягаемой с ведомым диском сцепления. Если поверхность исцарапана, маховик можно обработать на станке, но предпочтительней заменить его.

7. Если у Вас возникают, какие-либо сомнения по поводу состояния маховика, обратитесь к специалисту.

### Установка

8. Почистите стыкующиеся поверхности маховика и коленчатого вала.

9. Наденьте маховик и вставьте новые крепежные болты. Проверьте, чтобы болт с буквой Р был вставлен правильно (см. Рисунок). Затяните все болты рукой.

10. Застопорите маховик, чтобы избежать его вращения. Затяните все болты по очереди в диагональной последовательности до момента затяжки ступени 1. Затем в той же последовательности дотяните все болты на угол ступени 2. Рекомендуется использовать угловой калибр для достижения точности затяжки. Если у Вас нет такого прибора, сделайте белой краской отметины указывающие перемещение головки болта во время затягивания. Отметки можно использовать для того, чтобы проверить на какой угол был затянут болт.

11. Установите на места сцепление и коробку передач.

## 18. Крепления двигателя/коробки передач

### Проверка

1. Если Вам потребуется более удобный доступ к осматриваемым частям, поднимите переднюю часть автомобиля

домкратом и закрепите ее на опорах под оси. При необходимости вывинтите крепежные болты и снимите защитную пластину двигателя.

2. Осмотрите резиновый амортизатор крепления, проверьте, не треснул ли он, не затвердел ли и не отсоединился ли от крепления. Замените крепление, если Вы обнаружите какие-либо повреждения.

3. Проверьте, чтобы все S образные зажимы крепления были зажаты. По возможности используйте для этого гаечный ключ с ограничением по крутящему моменту.

4. Используя большую отвертку или монтировку как рычаг и приподняв двигатель, проверьте насколько изношено крепление. Если Вы не можете приподнять двигатель при помощи рычага, попросите своего ассистента подвигать двигатель вперед и назад или из стороны в сторону, пока Вы будете осматривать крепление. Если Вы будете наблюдать при этом чрезмерный свободный ход, проверьте хорошо ли затянуты зажимы, а затем замените изношенные детали.

### Замена

#### Крепления, расположенные с левой и с правой сторон

5. Вывинтите болты, крепящие крепления, расположенные с левой и с правой сторон к кузову автомобиля и открутите гайки крепящие крепления к кронштейнам двигателя.

6. Поднимите двигатель при помощи специально предназначенного подъемника и достаньте крепления.

7. Для того, чтобы установить крепления на места выполняйте действия по снятию креплений в обратном порядке.



**17.9 Проверьте чтобы болт с буквой Р был вставлен правильно.**

Затяните крепежные болты и гайки до требуемого момента затяжки.

### Заднее крепление

8. Установите домкрат под коробку передач и поднимайте домкрат до тех пор, пока вес коробки передач полностью не переместится на него.

9. Открутите гайки, крепящие заднее крепление к поперечине, а затем вывинтите болты, крепящие поперечину к кузову автомобиля, и снимите ее.

10. Вывинтите болты и открутите гайки крепящие кронштейн выхлопной трубы к креплению.

11. Отвинтите крепление с нижней части коробки передач и снимите его.

12. Для того, чтобы установить крепление на место выполняйте действия по его снятию в обратном порядке. Затяните крепежные болты и гайки до требуемого момента затяжки.

## Часть 3

# Ремонтные работы, проводимые с дизельным двигателем объемом 2,5 литра без снятия двигателя

## Технические характеристики

Общие	
Тип двигателя	Четырехцилиндровый, однорядовый, с распределительным валом верхнего расположения и водяным охлаждением
Код двигателя	VM41 Б
Объем двигателя	2499 см. куб.
Диаметр цилиндра	92,00 мм
Ход поршня	94,00 мм
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2 (Цилиндр N1 расположен со стороны шкива коленчатого вала)
Направление вращения коленчатого вала	По часовой стрелке (если смотреть со стороны передней части двигателя)
Коэффициент сжатия	22,5:1
Давление сжатия	
Максимальная разница между цилиндрами (двигатель разогрет приблизительно до 80° С)	
	1 бар
Коромысла	
Диаметр оси опорной стойки коромысел	21,979-22,000 мм
Внутренний диаметр вкладыша коромысла	22,020-22,041 мм
Рабочий зазор коромысла	0,020-0,062 мм
Система смазки двигателя	
Зазоры масляного насоса:	
Зазор между зубьями шестерен	0,130-0,230 мм
Осевой зазор ведущего вала	0,02-0,08 мм
Длина несжатой пружины редукционного клапана насоса	57,5 мм

### Моменты затяжки резьбовых соединений Н.м.

Болты опорного кронштейна генератора	83
Болты упорной плиты	24

Болт крышки шатуна:	
Ступень 1	29
Ступень 2	Затяните еще на 60°
Крепежные болты несущего корпуса подшипника коленчатого вала	54
Крепежные болты несущего корпуса подшипника скольжения с двумя вкладышами	44
Болт шкива коленчатого вала	196
Болты головки цилиндров:	
Ступень 1	30
Ступень 2	30
Ступень 3	Затяните болты еще на 70°
Ступень 4	Затяните болты еще на 70°
Прогрейте двигатель в течение 20 минут, а затем дайте ему полностью остыть. Ослабьте все болты и затяните их по очереди:	
Ступень 5	30
Ступень 6	Затяните болты еще на 65°
Ступень 7	Затяните болты еще на 65°
Через 20 000 км после капитального ремонта:	
Ступень 8	Затяните болты еще на 15°
Внешние болты головок цилиндров	
Ступень 1	30
Ступень 2	Затяните болты еще на 80°-90°
Прогрейте двигатель в течение 20 минут, а затем дайте ему полностью остыть. Ослабьте все болты и затяните их по очереди:	
Ступень 3	90
Через 20 000 км после капитального ремонта:	
Ступень 4	Затяните болты еще на 15°
Винты крышки головки цилиндра	16
Болты промежуточной пластины двигателя	47
Гайки промежуточной пластины двигателя	27

Крепежные болты двигателя	50
Крепежные гайки двигателя	85
Болты маховика:	
Ступень 1	20
Ступень 2	Затяните болты еще на 60°
Болты соединения типа "банджо" шланга масляного радиатора	33
Крепежные болты масляного радиатора	22
Гайки соединительного крепления шлангов масляного радиатора	33
Болты соединения типа "банджо" трубки подачи масла в блок цилиндров	23
Болты соединения типа "банджо" трубки подачи масла в головку цилиндров	13
Крепления масляного насоса к блоку цилиндров	27
Болты шкива вентилятора радиатора	27
Крепления опорных стоек коромысел к головке цилиндров	29
Болты нижней части масляного картера	11
Болты, соединяющие масляный картер и блок цилиндров	11
Болты, крепящие крышку цепи к блоку цилиндров	11
Болты, крепящие вакуумный насос к блоку цилиндров	27
Болты водяного коллектора	12

## 1. Общая информация

### Как пользоваться этой Главой

В этой части 3-ой Главы описаны операции по ремонту дизельного двигателя объемом 2,5 литра, которые можно проводить, не снимая двигатель с автомобиля.

### Описание двигателя

Четырехцилиндровый двигатель с распределительным валом верхнего

расположения и последовательно расположенными цилиндрами закреплен в передней части автомобиля с подсоединенными к нему сзади сцеплением и коробкой передач.

Для герметизации литого чугунного блока цилиндров используется мокрая прокладка. На каждый из цилиндров установлена индивидуальная головка.

Коленчатый вал вращается в пяти коренных подшипниках; два коренных подшипника в цельными вкладышами установлены по краям, и три закрытых коренных подшипника серийного типа – посередине. Задний подшипник и промежуточные подшипники установлены в держателях из алюминиевого сплава. Передний коренной подшипник установлен прямо в блок цилиндров. Упорные шайбы установлены на заднем коренном подшипнике для того, чтобы контролировать осевую люффт коленчатого вала.

Шатуны вращаются на горизонтально рассеченных вкладышах. Поршни прикреплены к шатунам поршневыми пальцами. Поршневые пальцы закреплены опорными кольцами и скользят внутри ствертей, расположенных в узких концах шатунов. Поршни, изготовленные из алюминиевого сплава, имеют три поршневых кольца – два компрессионных и одно маслосъемное.

Распределительный вал установлен в блоке цилиндров и получает привод от коленчатого вала через последовательность зубчатых передач. Через эту же последовательность зубчатых передач получают привод масляный насос, вакуумный насос и топливный насос. Распределительный вал приводит в действие клапаны при помощи гидравлических кулачков, коромысел и толкателей. Каждая пара коромысел закреплена на опорной стойке. Каждая из опорных стоек в свою очередь закреплена на одной из головок цилиндров. Впускной и выпускной клапаны закрыты цилиндрическими пружинами и функционируют в направляющих ступках, которые запрессованы в головку цилиндров.

Смазка рабочих частей двигателя производится при помощи масляного насоса, который получает привод от коленчатого вала. Масляный насос пропускает масло через сетчатый фильтр, расположенный в масляном картере и масляный фильтр, расположенный с внешней стороны двигателя, а затем выгоняет масло во внутренние каналы блока цилиндров/картера двигателя. Через каналы масло поступает к коленчатому валу и распределительному валу. Через внешнюю трубку масло подается в головки цилиндров и в турбоагрегат. Масляный радиатор установлен перед радиатором системы охлаждения. Масло в радиатор подается через шланг, подсоединенные к переходнику, расположенному между масляным фильтром и блоком цилиндров.

## Ремонтные работы, которые можно проводить с двигателем, не снимая его с автомобиля

### Нижеперечисленные работы можно проводить с двигателем, не снимая его с автомобиля:

- а) Проверка давления сжатия.
- б) Снятие и установка крышки головки цилиндра.
- в) Снятие и замена коромысел и толкателей.
- г) Снятие и установка головок цилиндров.
- д) Снятие и установка крышки зубчатых передач привода распределительного вала.
- е) Снятие и установка масляного насоса и составляющих деталей смазочной системы двигателя.
- з) Снятие и установка вакуумного насоса.
- и) Снятие и установка масляного картера.
- к) Снятие и установка шатунов и поршней.\*
- л) Снятие и установка маховика.
- м) Замена сальников коленчатого вала.
- и) Замена креплений двигателя.

\*Отмеченную звездочкой операцию можно проводить не снимая двигателя, а сняв только масляный картер. Но лучше будет, если Вы снимите для этого двигатель – это позволит Вам проводить работу в чистоте и обеспечить более легкий доступ к ремонтируемым деталям.

## 2. Проверка компрессии – описание и интерпретация

### Проверка компрессии

**Примечание.** Для проведения этой проверки необходимо использовать специальный тестер компрессии, предназначенный для дизельных двигателей.

1. Если двигатель не работает или происходит пропуск зажигания (топливная система исправна), проверка компрессии может выявить причины приведшие к неисправности двигателя. Если Вы проводите эту проверку регулярно, то сможете заранее предупредить какую-либо неисправность, прежде чем появятся более серьезные признаки.

2. Для проведения проверки компрессии необходимо использовать тестер, предназначенный именно для дизельных двигателей, так как давление в дизельном двигателе намного превышает давление в обычном двигателе. Тестер подсоединен к адаптеру, который вкручивается в отверстие свечи предпускового подогрева или в отверстие инжектора.

3. Помимо инструкций, которые прилагаются к тестеру, примите во внимание следующее:

- а) Аккумулятор должен быть заряжен, воздушный фильтр должен быть чистым, и двигатель должен быть разогрет до нормальной рабочей температуры.
- б) Все инжекторы должны быть выкручены, перед тем как проводить проверку. Когда Вы выкрутите инжекторы,

извлеките так же и жаростойкие шайбы (при проведении установки шайбы необходимо будет заменить – См. Главу 4) иначе их может вырвать давлением при проведении проверки.

4. Во время проведения проверки не обязательно держать педаль акселератора нажатой потому, что на воздухозаборнике дизельного двигателя не установлен дроссельный клапан.

5. Проверните коленчатый вал двигателя стартером; после одного или двух оборотов давление компрессии должно увеличиться до максимума, а затем стабилизироваться. Запишите наивысшее значение, которого достигло давление.

6. Повторите проверку на оставшихся трех цилиндрах, записывая значение наивысшего давления для каждого.

7. Во всех цилиндрах давление должно быть приблизительно одинаковым; существенная разница между любыми двумя цилиндрами означает неисправность. Учтите, что в исправном двигателе компрессия должна нарастать быстро; слабая компрессия при первом такте поршня, после которого следует медленное постепенное нарастание давления во время последующих тактов, означает, что изношены поршневые кольца. Слабая компрессия при первом такте, которая не нарастает во время последующих тактов, означает, что происходит утечка через клапаны или прорвана прокладка головки цилиндра (причиной может быть так же трещина в самой головке). Нагар на нижних частях головок клапанов может тоже стать причиной низкой компрессии.

### Проверка на наличие утечек

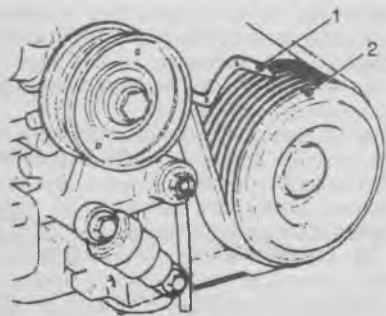
9. Проверка на наличие утечек необходима для того, чтобы измерить давление, при котором происходит утечка сжатого воздуха из цилиндра. Эта проверка является альтернативой описанной выше проверке компрессии и намного эффективнее ее, так как выходящий под давлением воздух позволяет легко определить место утечки (поршневые кольца, клапана или прокладка головки цилиндра).

10. Оборудование для проведения проверки на наличие утечек обычно недоступно автолюбителю, поэтому, при необходимости проводите эту проверку в специально оборудованной мастерской.

## 3. Верхняя мертвая точка поршня N1 (ВМТ) – определение

**Примечание.** В двигателях последних моделей Вам понадобится вспомогательный инструмент, сделанный из установочного штифта, для того чтобы заблокировать коленчатый вал в ВМТ. Точные инструкции даны ниже в тексте.

1. Верхняя мертвая точка (ВМТ) это – высшая точка, которой достигает каждый из поршней во время вращения коленчатого вала. Так как каждый из поршней достигает ВМТ как в момент такта сжатия, так и в момент такта выпуска, в целях синхронизации двигателя, за ВМТ



**3.5 Синхронизационный указатель (1) и синхронизационная метка (2) на ранних моделях двигателей**

принимается положение поршня (обычно поршень N1) в верхней точке такта сжатия. Поршень N1 расположен с той же стороны двигателя, что и шкив коленчатого вала.

2. В двигателях ранних моделей, когда поршень N1 находится в ВМТ, синхронизирующая метка на шкиве коленчатого вала должна быть совмещена с указателем на крышке зубчатых передач. В двигателях поздних моделей на крышке ремня указатель не ставится. Вместо этого в задней промежуточной пластине двигателя имеется синхронизационное отверстие. В это отверстие вставляется установочный штифт, который должен совмещаться с соответствующим отверстием в маховике. Для того, чтобы узнать какой тип регулировки подходит для вашего автомобиля, проверьте есть ли указатель на крышке зубчатых передач, а затем переходите к выполнению инструкций указанных ниже.

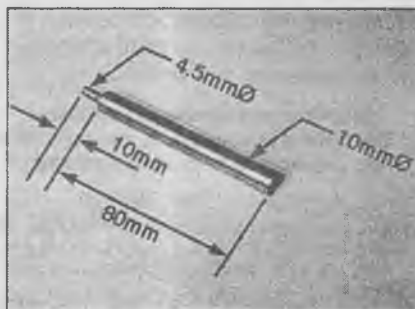
### Двигатели ранних моделей с меткой на крышке зубчатых передач

Для того, чтобы установить поршень N1 в ВМТ, необходимо покрутить коленчатый вал гаечным ключом за гайку шкива коленчатого вала. При необходимости, для лучшего доступа к шкиву, Вы можете снять защитную пластину двигателя.

4. Снимите крышку головки цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 4.

5. Поворачивайте шкив коленчатого вала по часовой стрелке (если смотреть со стороны передней части автомобиля) до тех пор, пока метка на шкиве не совместится с указателем на крышке зубчатых передач (3.5). Когда метка на шкиве приблизится к указателю, поршень N1 будет соответственно приближаться к верхней точке цилиндра. Для того, чтобы убедиться, что поршень находится в ВМТ в момент такта сжатия, а не в момент такта выпуска, покрутите коленчатый вал вперед и назад на несколько градусов от ВМТ. Проверьте, как работают при этом коромысла и клапаны цилиндров N1 и N4.

Когда поршень N1 находится в ВМТ в момент такта сжатия, впускной и выпускной клапаны цилиндра N1 должны быть закрыты, а в цилиндре N4 впускной



**3.9 Размеры штыря необходимого для установки поршня N1 в ВМТ.**

клапан должен быть открыт, а выпускной закрыт.

6. Если впускной и выпускной клапаны цилиндра N1 закрыты, а клапаны цилиндра N4 открыты, то коленчатый вал необходимо будет повернуть по часовой стрелке на один полный оборот, чтобы поршень N1 установился в ВМТ в момент такта сжатия.

7. Определив, что поршень N1 совершает такт сжатия, снова совместите синхронизирующую метку и указатель, поворачивая шкив только по часовой стрелке.

8. По окончании работ, установите крышку головок цилиндров на место.

### Двигатели поздних моделей без указателя на крышке зубчатых передач

9. В двигателях, в которых нет синхронизирующего указателя, единственный способ определить, когда цилиндр N1 находится в ВМТ – это изготовить специальный штырь, который вставляется в отверстия промежуточной пластины двигателя и маховика. Штырь можно изготовить из двух установочных штифтов, длина и диаметр которых показаны на рисунке 3.9. Просверлите подходящее отверстие в центре большего по размерам установочного штифта подходящее отверстие и вставьте в него меньший штифт. Лучше всего, если для Вас изготовят этот штырь в специально оборудованной мастерской.

10. Для того, чтобы установить двигатель в ВМТ, необходимо повернуть коленчатый вал. Для этого необходимо повернуть гаечным ключом гайку шкива коленчатого вала. При необходимости,



**4.3а Снимите крышку головок цилиндров...**



**4.2 Достаньте винты и шайбы крышки головок цилиндров**

для лучшего доступа к шкиву, Вы можете снять защитную пластину двигателя.

11. Снимите крышку головки цилиндров (См. Раздел 4).

12. Поверните шкив коленчатого вала по часовой стрелке (если смотреть со стороны передней части автомобиля) и проследите как

работают при этом коромысла и клапаны цилиндров N1 и N4. Когда поршень N1 приближается к ВМТ в момент такта сжатия, впускной и выпускной клапаны цилиндра N1 должны быть закрыты, а выпускной клапан цилиндра N4 должен закрываться.

13. Если выпускной клапан цилиндра N1 закрывается, в то время как оба клапана цилиндра N4 уже закрыты, необходимо повернуть коленчатый вал на один полный оборот по часовой стрелке, чтобы поршень N1 оказался в верхней точке в момент такта сжатия.

14. Когда Вы установили, что поршень N1 совершает такт сжатия, вставьте штырь в синхронизационное отверстие расположенное в левой части задней промежуточной пластины двигателя прямо над датчиком коленчатого вала. Вставьте штырь так, чтобы он коснулся маховика. Продолжайте слегка давить на штырь и одновременно медленно поворачивайте коленчатый вал по часовой стрелке, пока штырь не попадет в отверстие маховика.

Поршень N1 находится теперь в ВМТ и останется в таком положении застопоренный штырем.

15. По окончании работ достаньте штырь и установите крышку головок.



**4.3б ...и снимите прокладку**



5.7а Смажьте резьбу коленчатого вала составом "Loctite 510"...



5.7б ... и закрутите крепежную гайку шкива



6.4 Поднимите опорную стойку коромысел и снимите ее с двух штифтов

#### 4. Крышка головок цилиндров – снятие и установка

##### Снятие

1. Ослабьте зажим и отсоедините вентиляционный шланг картера блока цилиндров от задней части крышки головок цилиндров.
2. Ослабьте, а затем вывинтите четыре крепежных болта. Достаньте болты и соберите шайбы (4.2).
3. Поднимите крышку головок и достаньте прокладку (4.3а, 4.3б). Подготовьте новую прокладку для последующей установки.

##### Установка

4. Тщательно протрите головки цилиндров и стыкующиеся поверхности крышки. Удалите остатки старой прокладки.
5. Установите новую прокладку на головки цилиндров и опустите крышку головок на прокладку.
6. Вставьте четыре крепежных болта вместе с шайбами и затяните их до требуемого момента затяжки.
7. Подсоедините вентиляционный шланг блока цилиндров на свое место.

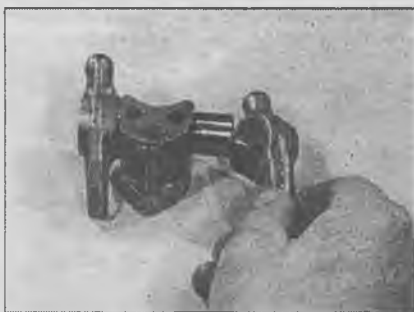
#### 5. Шкив коленчатого вала – снятие и установка

##### Снятие

**Примечание.** Для снятия шкива Вам понадобится специальный инструмент KM-8075 или мощный съемник.



6.7а Отсоедините упругую пластину с опорной стойки коромысел...



6.7б ... снимите коромысла впускного и выпускного клапанов с каждой стороны опорной стойки...

1. Снимите промежуточный приводной ремень, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 1Б.
2. Ослабьте крепежную гайку шкива коленчатого вала. Для того, чтобы предотвратить вращение коленчатого вала в тот момент, когда Вы отвинчиваете гайку шкива, попросите Вашего ассистента включить высшую скорость и, слегка нажать на педаль тормоза; если двигатель снят с автомобиля, необходимо будет застопорить маховик (См. Раздел 19). Отвинтите и снимите гайку.
3. Ввинтите съемник KM-8075 в резьбовые отверстия, расположенные в центре шкива. Наденьте на конец коленчатого вала упорную прокладку, чтобы не повредить коленчатый вал, когда Вы будете затягивать центральный болт съемника.
4. Снимите шкив при помощи съемника.

**Внимание!** Отверстие шкива имеет конусообразную форму, поэтому во время снятия шкив может резко слететь. Поэтому, когда Вы снимаете шкив, стойте сбоку от него и постарайтесь обезопасить себя и окружающие поверхности автомобиля.

5. Когда шкив снят, проверьте сальник на наличие утечки и при необходимости замените его, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 17.

##### Установка

6. Смажьте ступицу шкива моторным маслом и наденьте шкив на коленчатый вал, совместив прорезь в шкиве с сегментной шпонкой коленчатого вала.

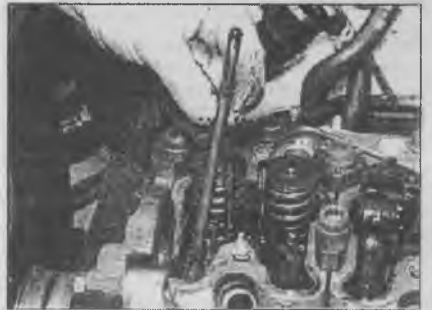
7. Смажьте резьбу коленчатого вала составом "Loctite 510" и закрутите гайку шкива (См. фотографию).
8. Застопорите коленчатый вал и затяните гайку до необходимого момента затяжки.
9. Наденьте промежуточный приводной ремень, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 1Б.

#### 6. Коромысла – снятие, проверка и установка

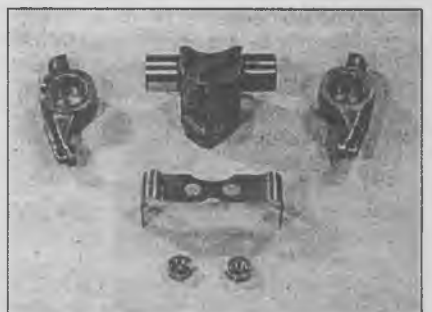
##### Снятие

**Примечание.** На каждом цилиндре установлена отдельная опорная стойка коромысел, которую можно снять при необходимости.

1. Снимите крышку головок цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 4.
2. Вывинтите свечи предпускового подогрева, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 5Б.



6.6 Достаньте толкатели из гидравлических регуляторов



6.7в ...разложите детали для проверки



**6.8** Измерьте оси коромысел при помощи микрометра

3. Установите поршень N1 в ВМТ, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 3. Поверните коленчатый вал против часовой стрелки (если смотреть со стороны передней части автомобиля) на четверть оборота. Оставьте коленчатый вал в таком положении до тех пор, пока Вы не установите стойки коромысел на места.

4. Вывинтите две гайки, крепящие опорную стойку коромысел к головке цилиндров, поднимите стойку и снимите ее с двух штифтов (6.4).

5. При необходимости, повторите эту же процедуру с остальными стойками. Пронумеруйте все снятые стойки, чтобы во время установки не перепутать их между цилиндрами.

6. После того, как Вы сняли опорные стойки коромысел, Вы можете извлечь соответствующие им толкатели из гидравлических регуляторов (6.6).

#### Проверка

7. Отсоедините упругую пластинку и снимите коромысла впускного и выпускного клапанов с каждой стороны опорной стойки. После того, как Вы сняли все детали, протрите их начисто и отложите для проверки (6.7а, 6.7б, 6.7в).

Проколите в картонном листе ряд дырок и пронумеруйте их от 1 до 8 в зависимости от того, сколько толкателей Вы снимаете. Вставьте толкатели в соответствующие им отверстия для того, чтобы не

8. Проверьте оси коромысел на наличие царапин и износа. Если оси выглядят удовлетворительно, измерьте их диаметр в различных точках при помощи микрометра (6.8). Запишите полученные результаты измерений.

9. Осмотрите упорные подушки коромысел и гнезда толкателей на наличие царапин и износа. При обнаружении каких-либо повреждений, коромысла необходимо заменить.

10. Проверьте, не изношены ли втулки коромысел и не отсутствует ли на них смазка. Если втулки выглядят удовлетворительно, измерьте их внутренние диаметры (6.8).

11. Отнимите от внутреннего диаметра втулки коромысла внешний диаметр оси коромысла для того, чтобы определить величину зазора. Сравните полученную вами величину с величиной, приведенной в Технических характеристиках.



**6.10а** Измерьте внутренние диаметры втулок коромысел при помощи прибора для измерения расточенных отверстий...

как. Если детали сильно изношены, то Вам придется заменить опорную стойку коромысел вместе с коромыслами.

12. Толкатели необходимо проверить на наличие деформаций. Для этого их необходимо прокатить по ровной поверхности.

#### Установка

13. Убедитесь, что двигатель все еще установлен в том же положении, как указано в Параграфе 3.

14. Смажьте оба конца толкателей и вставьте их в соответствующие гидравлические регуляторы.

15. Смажьте оси коромысел чистым моторным маслом и наденьте два коромысла на опорную стойку.

16. Установите упругую пластинку на место и установите опорную стойку коромысел на штифты головок цилиндров. Вставьте толкатели в гнезда коромысел.

17. Наденьте крепежные гайки опорной стойки и затяните их до требуемого момента затяжки.

18. При необходимости повторите эту процедуру с остальными стойками.

19. Установите крышку головок цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 4.

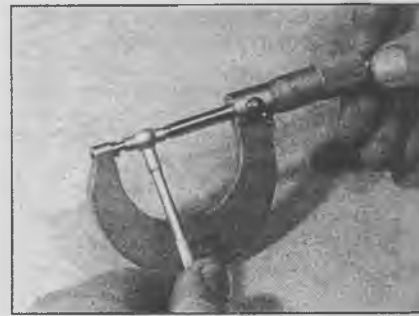
20. Осторожно поверните коленчатый вал по часовой стрелке (если смотреть со стороны передней части автомобиля) на один полный оборот, чтобы проверить соприкасаются ли поршни и клапаны. Если клапаны касаются поршней, подождите приблизительно 30 минут, пока усядутся гидравлические регуляторы. Когда коленчатый вал будет проворачиваться на полный оборот, и клапаны при этом не будут касаться поршней, ввинтите свечи предпускового подогрева.

## 7. Головки цилиндров – снятие и установка

**Примечание.** При проведении установки необходимо будет использовать новую прокладку и новые крепежные болты головок цилиндров.

#### Снятие

1. Снимите впускной и выпускной коллекторы, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 4Б.



**6.10б** ...измерьте диаметр втулки при помощи микрометра

2. Снимите зажим и отсоедините шланг обогревателя от задней части водяного коллектора головки цилиндров.

3. Ослабьте восемь болтов крепления водяной коллектор к головкам цилиндров (7.3). Достаньте болты вместе с шайбами и снимите кронштейн шланга с задней части коллектора.

4. Снимите водяной коллектор и достаньте четыре прокладки (7.4).

5. Отсоедините жгуты проводов в задней части двигателя (7.5).

6. Отвинтите стопорное кольцо и отсоедините вилку проводов из гнезда топливного насоса.

7. Отвинтите стопорное кольцо и достаньте контактное гнездо из держателя (7.7).

8. Отсоедините оставшиеся провода из гнезда проводов от держателя.

9. Ослабьте зажимы и отсоедините вентиляционные шланги кожуха блока цилиндров от маслоотделителя. Отсоедините маслоотделитель (7.9).

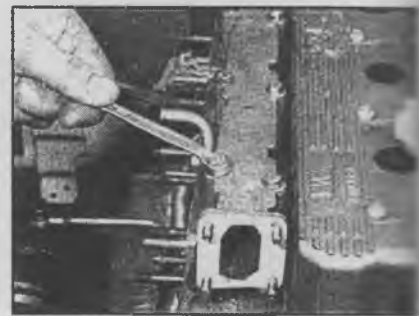
10. Отсоедините провод от датчика температуры охладителя расположенного, в центре держателя проводов. Вывинтите датчик из головки цилиндров (7.10). Отсоедините провод от оставшегося датчика, который расположен над топливным инжектором цилиндра N1.

11. Вывинтите болты и снимите держатель проводов (7.11).

12. Отсоедините провода от верхней частей свечей предпускового подогрева и расположите их в стороне от головок цилиндров (7.12).

13. Вывинтите топливные инжекторы.

14. Снимите крышку головки цилиндров.



**7.3** Вывинтите крепежные болты водяного коллектора



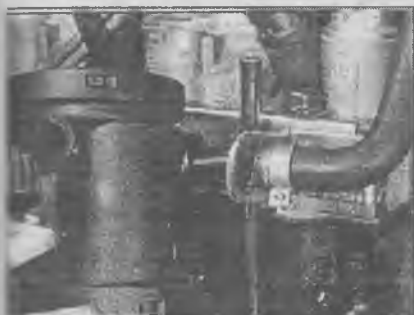
**7.4** Снимите водяной коллектор и достаньте прокладки



**7.5** Отсоедините жгуты проводов в задней части двигателя



**7.7** Отвинтите стопорное кольцо и достаньте контактное гнездо топливного насоса из держателя



**7.9** Отсоедините шланг и снимите маслоотделитель



**7.10** Вывинтите датчик температуры охладителя из головки цилиндров



**7.11** Снимите кронштейн жгута проводов

15. Снимите опорные стойки коромысла и толкатели, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 6.

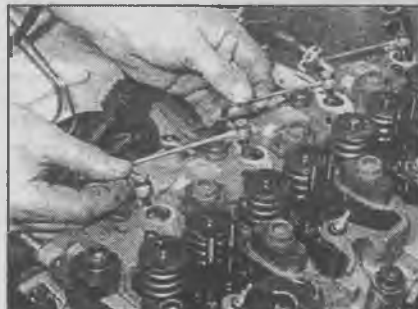
16. Вывинтите четыре болта соединения типа "банджо", которые крепят трубку подачи масла к головкам цилиндров и оставшийся болт соединения типа "банджо", который крепит заднюю часть трубки к переходнику блока цилиндров. Достаньте по две медные шайбы из отверстия каждого болта соединений типа "банджо" и снимите трубку с двигателя (7.16). Учтите, что во время установки Вам понадобятся новые медные шайбы.

17. Ослабьте в спиральном порядке крепежные болты головок цилиндров. Достаньте болты, зажимы и концевые шайбы и определите их правильное расположение (7.17).

18. Снимите четыре головки цилиндров с двигателя и пронумеруйте их от одного до четырех, чтобы не перепутать их во время установки (7.18). Снимите прокладку головок.



**7.12** Отсоедините провода свечей предпускового подогрева



**7.18** Снимите трубку подачи масла

19. Если возникнет необходимость разобрать головки цилиндров для капитального ремонта, воспользуйтесь инструкциями, приведенными далее.

#### Подготовка к установке

20. Стыкующиеся поверхности головок цилиндров и блока должны быть

тщательно вычищены. Используйте скребок для того, чтобы удалить нагар и остатки старой прокладки. Почистите так же верхние части поршней. Будьте очень осторожны, так как эти поверхности очень легко повредить. Будьте внимательны и не допустите попадание счищаемого нагара в масляные или водяные ка-



**7.17а** Достаньте болты и зажимы головки цилиндров...



**7.17б** ...и снимите концевые шайбы



**7.18** Отсоедините четыре головки цилиндров от блока цилиндров



налы – это может перекрыть подачу смазочного материала к какому-либо компоненту двигателя. Используя липкую ленту и бумагу, закройте отверстия водяных и масляных каналов, а также отверстия болтов. Для того, чтобы избежать попадания нагара в щель между головкой поршня и стенкой цилиндра, смажьте щель небольшим количеством смазки. После того, как Вы почистите все поршни, удалите при помощи маленькой щетки смазку и нагар, попавший в щель, и протрите поверхность чистой тряпкой.

21. Проверьте блок и головку цилиндров на наличие вмятин, глубоких царапин и других повреждений. Если повреждения не очень сильные, то их можно аккуратно удалить при помощи надфиля. При наличии более серьезных повреждений, узлы необходимо будет обработать на станке, но это уже работа для специалиста.

22. Если Вы подозреваете, что головка цилиндров деформирована, воспользуйтесь инструкциями, приведенными далее.

23. Почистите резьбовые отверстия болтов в блоке цилиндров, намотав тряпочку на отвертку. Убедитесь, что Вы полностью удалили масло из отверстия, иначе, в момент затягивания болтов есть вероятность того, что кожух блока может треснуть под воздействием гидравлического давления.

24. Осмотрите резьбы болтов и резьбы отверстий на наличие повреждений. При необходимости, обработайте резьбы при помощи плашки и метчика нужного размера.

25. Хотя производитель не указывает на то, что после снятия головки цилиндров, болты необходимо обязательно за-

менять, очень рекомендуется все же заменить их. Моменты затяжек болтов головки очень большие, болты зажимаются почти до того момента, когда они начинают растягиваться, поэтому их повторное использование может привести к неправильной установке моментов затяжки или к разрыву самих болтов.

26. Поверните коленчатый вал так, чтобы поршни N1 и N4 немного опустились из положения ВМТ. Прикрепите к блоку цилиндров прибор с круговой шкалой и подведите щуп прибора к самому головке поршня N1. Поверните коленчатый вал так, чтобы поршень прошел ВМТ. Запишите показания прибора. Установите щуп в диаметрально противоположную точку и повторите измерение, записав показания прибора.

27. Повторите аналогичную процедуру с поршнем N4, затем поверните коленчатый вал на пол оборота (180°) и проведите измерения с поршнями N2 и N3.

28. Взяв за основу самую большую величину выступа одного из четырех поршней, подберите необходимую толщину прокладки, используя приведенную ниже таблицу.

Величина выступа поршня	Требуемая толщина прокладки
0,53-0,63 мм	A (1,42 мм)
0,63-0,73 мм	C (1,52 мм)
0,73-0,83 мм	B (1,62 мм)

#### Установка

29. Поверните коленчатый вал по часовой стрелке (если смотреть со стороны передней части двигателя) так, чтобы поршни N1 и N4 прошли нижнюю мер-

твую точку и начали движение вверх. Установите поршни посередине цилиндров. Поршни N2 и N3 будут, так же находиться посередине цилиндров.

30. Убедитесь, что реперные штифты головки цилиндров вставлены в блок цилиндров. Установите нужную прокладку на блок цилиндров (7.30).

31. Установите головку цилиндра N1 на блок цилиндров. Смажьте резьбы и нижние части головок болтов небольшим количеством моторного масла. Вставьте два болта головки и затяните их рукой (7.31а, 7.31б).

32. Установите концевую пластину на место и вставьте два передних стопорных болта вместе с фиксаторами. Затяните болты рукой (7.32а, 7.32б).

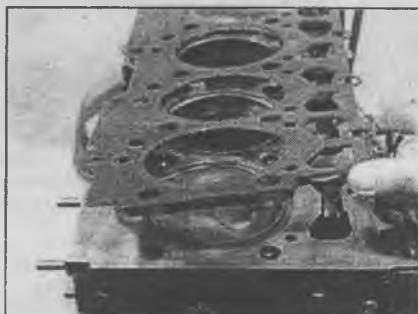
33. Установите на места остальные три головки, проверив, чтобы фиксаторы были правильно установлены (7.33).

34. После того, как Вы закрепили все четыре головки, слегка затяните болты, чтобы головки болтов только слегка касались фиксаторов. Оставьте болты в таком положении, не затягивая их дальше.

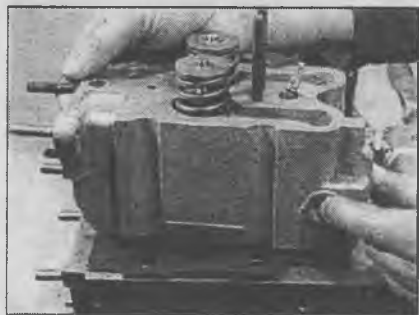
35. Установите на головки цилиндров трубку подачи масла, установив по две медные шайбы на соединения типа "банджо". Вкрутите болты соединений и затяните их пальцами (7.35).

36. Установите впускной и выпускной коллекторы на головки цилиндров, не затягивайте контргайки коллекторов более чем на 5 Н.м. Прежде чем полностью затягивать контргайки, необходимо заткнуть болты головок цилиндров.

37. Затяните десять центральных стопорных болтов головок цилиндров в указанной очередности, соблюдая тре-



7.30 Установите на блок цилиндров прокладку необходимой толщины



7.31а Установите головку цилиндра N1 на блок цилиндров...



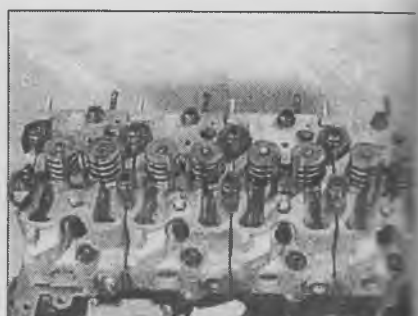
7.31б ...и вкрутите болты



7.32а Установите концевую пластину...



7.32б ...и ввинтите передние стопорные болты



7.33 Проверьте, чтобы все фиксаторы были расположены правильно



**7.35** Установите трубку подачи масла, используя новые медные шайбы

ования данные в технических характеристиках (7.37а, 7.37б, 7.37в).

**Внимание!** Для проведения затяжки болтов на последней ступени Вам придется приложить нехилые силки. Убедитесь, что инструменты, которыми Вы пользуетесь, находятся в хорошем состоянии.

38. После того, как Вы полностью затянули десять центральных болтов, затяните восемь внешних болтов в произвольном порядке, сначала до моментов затяжки Ступени 1, а затем до моментов затяжки Ступени 2.

39. Теперь, Вы можете затянуть центральные впускного и выпускного коллекторов до требуемых моментов затяжки (См. Главу 4), а затем затянуть болты соединений типа "банджо" трубки подачи масла.

40. Установите опорные стойки коленчатых валов и толкатели, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 6.

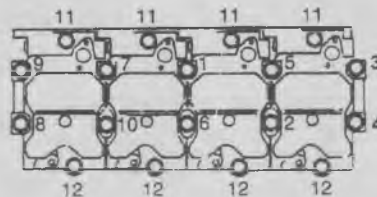
41. Установите крышку головок, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 4.

42. Ввинтите топливные инжекторы, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 4.

43. Подсоедините провода к свечам предпускового подогрева.

44. Установите кронштейн жгута проводов, датчик температуры охладителя и маслоотделитель на места.

45. Подсоедините контактное гнездо проводов топливного насоса к кронштейну жгута проводов и закрепите его при помощи стопорного кольца. Вставьте вилку проводов топливного насоса в контактное гнездо и зафиксируйте ее стопорным колпачком.



**7.37а** Очередность, в которой необходимо затягивать болты головки цилиндров

1 - 10 - Центральные болты  
11 и 12 - внешние болты

46. Подсоедините оставшиеся вилки проводов в соответствующие им гнезда и закрепите гнезда в кронштейне. Подсоедините провода к датчикам температуры охладителя.

47. Используя новые прокладки, расположите водяной коллектор на головках цилиндров и вставьте новые крепежные болты и гайки. Убедитесь, что кронштейн шланга закреплен под двумя задними болтами. Затяните крепежные болты водяного коллектора до необходимого момента затяжки. Подсоедините к коллектору шланг обогревателя и шланг расширительного бачка.

48. Проверьте, чтобы все шланги. Провода и детали были подсоединены и установлены на свои места, затем заполните и прокачайте систему охлаждения, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

49. Залейте и прокачайте топливную систему, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 4.

50. Заведите двигатель и прогрейте его до нормальной рабочей температуры.

51. Дайте двигателю поработать еще двадцать минут, затем заглушите его, и подождите пока он полностью остынет. Снова затяните болты головки цилиндров.

52. При помощи маленькой отвертки достаньте пластиковые вставки в крышке головок цилиндров (7.52).

53. В указанной очередности (7.37а), сначала ослабьте, а затем тут же затяните по одному болту сначала до момента затяжки Ступени 5, затем Ступени 6 и Ступени 7.

54. Затем, в любой очередности, затяните восемь внешних болтов головок



**7.37б** Затяните болты головок цилиндров до необходимых моментов затяжки, используя гаечный ключ с ограничением по крутящему моменту...

цилиндров (не ослабляя их) до момента затяжки Ступени 3.

55. Вставьте пластиковые вставки обратно.

56. Провести еще одну, последнюю, затяжку болтов необходимо будет после того, как автомобиль пройдет 20 тысяч километров. При проведении последней затяжки, все болты необходимо дотянуть, не ослабляя, на указанный в технических характеристиках угол. Затягивайте десять центральных болтов в указанной последовательности, а восемь внешних болтов в любой последовательности.

## 8. Крышка зубчатых передач - снятие и установка

### Снятие

1. Снимите промежуточный ремень, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

2. Снимите охлаждающий вентилятор радиатора.

3. Вывинтите три болта и снимите шкив вентилятора (8.3).

4. Снимите шкив коленчатого вала, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 5.

5. Отвинтите гайку, крепящую шкив насоса гидросилителя рулевого управления к валу насоса. Застопорите вал насоса, чтобы он не вращался, вставив ключ-шестигранник в отверстие, расположенное на конце вала.

6. Снимите шкив с вала насоса при помощи съемника.

7. Ослабьте зажим и отсоедините шланг для слива масла от расположен-



**7.37в** ...а затем дотяните болты на необходимые углы.



**7.52** Достаньте пластиковые вставки в крышке головок цилиндров...



**7.53** ...а затем дотяните болты головок через отверстия.



**8.3** Крепежные болты шкива вентилятора радиатора (указаны стрелкой)



**8.8** Примите во внимание расположение зажима (указан стрелкой), когда вывинчиваете болты крышки передач.



**8.9** Снимите крышку зубчатых передач с блока цилиндров

ного на крышке зубчатых передач переходника вакуумного насоса.

8. Вывинтите винты, крепящие крышку зубчатых передач к блоку цилиндров, приняв во внимание расположение зажима шланга, а на ранних моделях автомобилей, расположение синхронизирующего указателя (8.8).

9. Снимите крышку блока цилиндров (8.9). Если крышку зажало, осторожно подденьте ее, чтобы разорвать соединение, образованное герметиком.

10. После того, как Вы сняли крышку, рекомендуется заменить сальник, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 17.

11. Тщательно очистите крышку и поверхность блока цилиндров, удалив следы старого герметика.

#### Установка

12. Нанесите на стыкующуюся поверхность крышки зубчатых передач слой герметика холодного отверждения толщиной 3,0 мм. Проверьте, чтобы герметик не попал в отверстия болтов (8.12).

13. Наденьте крышку на блок цилиндров, и вставьте крепежные винты. Затяните винты в диагональной последовательности до требуемого момента затяжки.

14. Вставьте шланг для слива масла вакуумного насоса, и закрепите его при помощи зажима.

15. Наденьте шкив насоса гидроусилителя рулевого управления и затяните контргайку до необходимого момента затяжки.

16. Установите шкив коленчатого вала, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 5.

17. Установите шкив вентилятора радиатора и закрепите его при помощи трех болтов, затянув их до требуемого момента затяжки.

18. Установите вентилятор радиатора.

19. Наденьте промежуточный приводной ремень, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

## 9. Масляный насос – снятие, проверка и установка

### Снятие

1. Снимите крышку зубчатых передач, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

2. Вывинтите три болта крепящих масляный насос к блоку цилиндров (9.2).

3. Снимите масляный насос с двигателя и достаньте уплотнительное кольцо из насоса (9.3а, 9.3б). Учтите, что во время проведения установки Вам понадобится новое уплотнительное кольцо.

### Проверка

4. Тщательно проверьте корпус насоса, внутренний и внешний ротор на наличие царапин и износа. Если Вы обнаружите какие-либо дефекты, замените масляный насос целиком.

5. Если все детали насоса выглядят удовлетворительно, измерьте зазор между зубцами внутреннего ротора и внешним ротором, используя измерительные щупы.



**8.12** Нанесите на стыкующуюся поверхность крышки зубчатых передач слой герметика

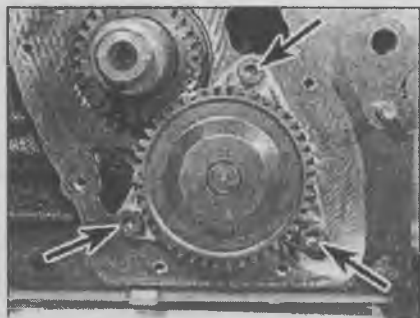
Измерьте осевой люфт вала масляного насоса. Если размеры зазора превышают приведенные в технических характеристиках нормы, то насос необходимо заменить.

6. Если насос находится в удовлетворительном состоянии, установите новое уплотнительное кольцо и заполните насос моторным маслом (9.6).

### Установка

7. Смажьте уплотнительное кольцо чистым моторным маслом. Вставьте масляный насос в блок цилиндров, вкрутите и затяните крепежные болты насоса.

8. Установите крышку зубчатых передач на место, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.



**9.2** Вывинтите три болта (указаны стрелками) крепящих масляный насос к блоку цилиндров



**9.3а** Снимите масляный насос с двигателя...



**9.3б** ...и достаньте уплотнительное кольцо из насоса



9.6 Заполните масляный насос моторным маслом.



10.2 Надавите на крышку редукционного клапана масляного насоса и извлеките стопорное кольцо.



10.3а Снимите крышку редукционного клапана масляного насоса...

## 10. Редукционный клапан масляного насоса – снятие и установка

### Снятие

1. Снимите масляный картер, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 16.

2. Для того, чтобы ослабить давление на стопорное кольцо, нажмите кончиком отвертки на середину крышки клапана и извлеките кольцо при помощи круглогубцев (10.2).

3. Медленно ослабьте давление на крышку клапана и снимите ее. Извлеките пружину и плунжер из блока цилиндров (10.3а, 10.3б, 10.3в).

4. Тщательно очистите извлеченные детали, осмотрите плунжер клапана на наличие царапин и износа.

5. Используя штангенциркуль, измерьте длину пружины и сравните полученную вами величину с данными, приведенными в технических характеристиках (10.5). Замените плунжер при обнаружении на нем царапин или износа. Замените так же и пружину, если ее длина меньше или больше длины, указанной в технических характеристиках.

### Установка

6. Смажьте плунжер и гнездо плунжера чистым моторным маслом. Вставьте плунжер и пружину в клапан и наденьте крышку.

7. Слегка надавите концом отвертки на крышку клапана и установите стопорное кольцо.



10.3б ...достаньте пружину...



10.3в ...извлеките плунжер

8. Установите масляный картер на место, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 16.

## 11. Переходник масляного фильтра – снятие и установка

### Снятие

1. Снимите фильтрующий элемент масляного фильтра, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

2. Отвинтите соединения шлангов масляного радиатора от переходника масляного фильтра.

3. Используя ключ-шестигранник, вывинтите центральный стопорный болт переходника (11.3).

4. Снимите переходник с блока цилиндров и достаньте уплотнительное кольцо (11.4). Примите во внимание, что во время проведения установки Вам понадобится новое кольцо.

### Установка

5. Установите новое уплотнительное кольцо в переходник и смажьте его чистым моторным маслом.

6. Подсоедините переходник к блоку цилиндров, вставьте и затяните стопорный болт.

7. Ввинтите соединения шлангов масляного радиатора, ввинтите новый масляный фильтр и залейте двигатель маслом, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

## 12. Температурный и перепускной клапаны масляного фильтра – снятие и установка

### Снятие

1. Снимите переходник масляного фильтра, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 11.



10.5 Измерьте длину пружины



11.3 Вывинтите стопорный болт (указан стрелкой) переходника масляного фильтра



11.4 Снимите переходник и достаньте уплотнительное кольцо



9.6 Заполните масляный насос моторным маслом.

## 10. Редукционный клапан масляного насоса – снятие и установка

### Снятие

1. Снимите масляный картер, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 16.

2. Для того, чтобы ослабить давление на стопорное кольцо, нажмите кончиком отвертки на середину крышки клапана и извлеките кольцо при помощи круглогубцев (10.2).

3. Медленно ослабьте давление на крышку клапана и снимите ее. Извлеките пружину и плунжер из блока цилиндров (10.3а, 10.3б, 10.3в).

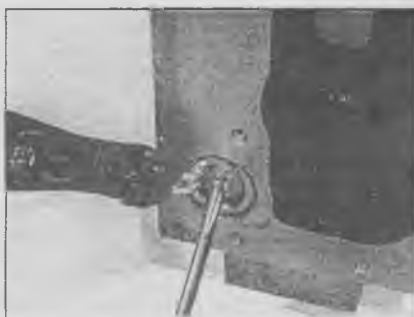
4. Тщательно очистите извлеченные детали, осмотрите плунжер клапана на наличие царапин и износа.

5. Используя штангенциркуль, измерьте длину пружины и сравните полученную вами величину с данными, приведенными в технических характеристиках (10.5). Замените плунжер при обнаружении на нем царапин или износа. Замените так же и пружину, если ее длина меньше или больше длины, указанной в технических характеристиках.

### Установка

6. Смажьте плунжер и гнездо плунжера чистым моторным маслом. Вставьте плунжер и пружину в клапан и наденьте крышку.

7. Слегка надавите концом отвертки на крышку клапана и установите стопорное кольцо.



10.2 Надавите на крышку редукционного клапана масляного насоса и извлеките стопорное кольцо.



10.3а Снимите крышку редукционного клапана масляного насоса...



10.3б ...достаньте пружину...



10.3в ...извлеките плунжер

8. Установите масляный картер на место, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 16.

## 11. Переходник масляного фильтра – снятие и установка

### Снятие

1. Снимите фильтрующий элемент масляного фильтра, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

2. Отвинтите соединения шлангов масляного радиатора от переходника масляного фильтра.

3. Используя ключ-шестигранник, вывинтите центральный стопорный болт переходника (11.3).

4. Снимите переходник с блока цилиндров и достаньте уплотнительное кольцо (11.4). Примите во внимание, что во время проведения установки Вам понадобится новое кольцо.

### Установка

5. Установите новое уплотнительное кольцо в переходник и смажьте его чистым моторным маслом.

6. Подсоедините переходник к блоку цилиндров, вставьте и затяните стопорный болт.

7. Ввинтите соединения шлангов масляного радиатора, ввинтите новый масляный фильтр и залейте двигатель маслом, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

## 12. Температурный и перепускной клапаны масляного фильтра – снятие и установка

### Снятие

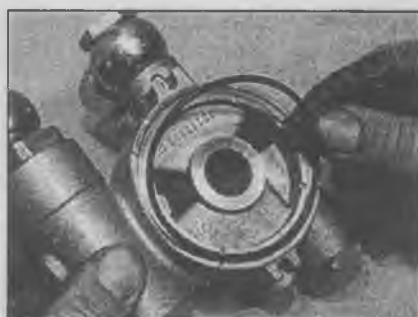
1. Снимите переходник масляного фильтра, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 11.



10.5 Измерьте длину пружины



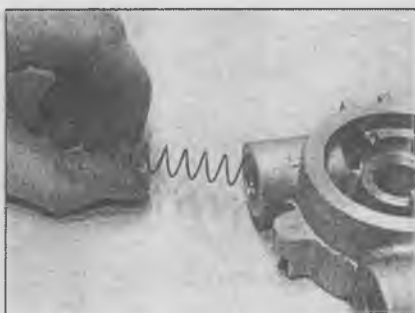
11.3 Вывинтите стопорный болт (указан стрелкой) переходника масляного фильтра



11.4 Снимите переходник и достаньте уплотнительное кольцо



**12.2** Вывинтите заглушку перепускного клапана



**12.3а** Достаньте пружину перепускного клапана...



**12.3б** ...достаньте плунжер клапана



**12.5** Вывинтите соединение типа "банджо" из перепускного клапана...



**12.6** ... вывинтите температурный клапан из переходника масляного фильтра



**14.2** Вывинтите выключатель сигнальной лампочки низкого давления масла и достаньте медную шайбу

### Перепускной клапан

2. Вывинтите заглушку переходника масляного фильтра и достаньте медную шайбу (12.2). При проведении установки потребуются новые шайбы.

3. Достаньте из переходника пружину и плунжер перепускного клапана (См. фотографию).

4. Осмотрите детали клапана на наличие повреждений и износа и замените их при необходимости.

### Температурный клапан

5. Вывинтите соединение типа "банджо" из перепускного клапана и извлеките две медные шайбы (12.5). При проведении установки потребуются новые шайбы.

6. Вывинтите температурный клапан и достаньте его вместе с медной шайбой из переходника (12.6).

### Установка

7. Установка производится в последовательности обратной последовательности сборки. Не забывайте заменять старые медные шайбы на новые.

### 13. Масляный радиатор – снятие и установка

#### Снятие

**Примечание.** В автомобилях оснащенных воздушным кондиционером, для того, чтобы получить доступ к масляному радиатору, необходимо будет разрядить систему кондиционирования и снять некоторые из ее составных узлов. Рекомендуется в таком случае обратиться к помощи специалистов.

1. Слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения двигателя, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

2. Снимите решетку радиатора.

3. Снимите масляный фильтр (См. Главу 2).

4. Вывинтите гайки соединений и отсоедините трубку масляного радиатора от шлангов переходника масляного фильтра и от масляного радиатора.

5. Вывинтите два монтажных болта масляного радиатора; соберите все шайбы, втулки и прокладки, приняв во внимание их правильное расположение.

6. Снимите масляный радиатор с автомобиля. Снимите монтажную втулку с радиатора.

#### Установка

7. Установка производится в последовательности обратной последовательности сборки. При проведении установки, следите за тем, чтобы все монтажные детали были установлены на места. После завершения работ заполните систему охлаждения новой охлаждающей жидкостью, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2 и, при необходимости, долейте масло в двигатель.

### 14. Выключатель сигнальной лампочки низкого давления масла – снятие и установка

#### Снятие

1. Отсоедините провод от выключателя сигнальной лампочки низкого да-

вления масла, расположенной с правой стороны двигателя под стартером.

2. Вывинтите выключатель и достаньте медную шайбу (14.2). При проведении установки Вам понадобится новая шайба.

#### Установка

3. Установка производится в обратном порядке.

### 15. Вакуумный насос – снятие, проверка и установка

#### Снятие

1. Снимите крышку головки цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 4.

2. Установите поршень N1 в ВМТ, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 3.

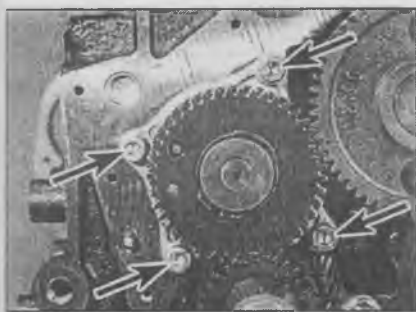
3. Снимите крышку зубчатых передаточных валов, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

4. Вывинтите четыре болта, крепящих вакуумный насос к блоку цилиндров, и соберите шайбы (15.4).

5. Достаньте вакуумный насос из корпуса двигателя и снимите с насоса уплотнительное кольцо (15.5а, 15.5б). При проведении установки, Вам понадобится новое кольцо.

#### Проверка

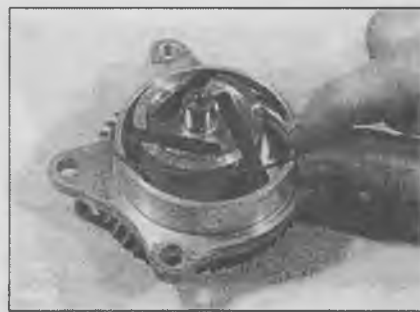
6. Поднимите три лопасти и тщательно осмотрите их и внутренние поверхности насоса на наличие износа и повреждений. Если одна из лопастей изношена, необходимо будет заменить все три лопасти одновременно. Если обнаружили следы износа на поверх-



**15.4** Вывинтите крепежные болты вакуумного насоса (указаны стрелкой).



**15.5а** Снимите вакуумный насос...



**15.5б** ...и достаньте уплотнительное кольцо

сти насоса, то его необходимо будет заменить.

7. Если насос выглядит удовлетворительно, установите лопасти на места и вставьте новое уплотнительное кольцо.

#### Установка

8. Проверьте, чтобы поршень N1 по-прежнему находился в ВМТ.

9. Проверьте, чтобы синхронизационные метки зубчатых колес распределительного вала и топливного насоса были совмещены (15.9). На зубчатом колесе синхронизационная метка выглядит как две дырочки расположенные на двух соседних зубцах, а на зубчатом колесе топливного насоса метка представляет собой букву В, расположенную на одном из зубцов. При необходимости, поверните зубчатое колесо распределительного вала так, чтобы зубец с буквой В был расположен между двух зубцов с дырочками.

10. Смажьте уплотнительное кольцо вакуумного насоса и вставьте насос в корпус двигателя так, чтобы синхронизационные метки всех зубчатых колес были совмещены. Зубец с одной дырочкой на шестерне вакуумного насоса должен располагаться между двух зубцов с дырочками шестерни коленчатого вала, а зубец с дырочкой шестерни распределительного вала должен располагаться между двух зубцов с дырочками шестерни вакуумного насоса (15.10).

11. После того, как зубцы шестерни вакуумного насоса вошли в зацепление с зубцами шестерен распределительного и коленчатого валов, передвиньте при помощи отвертки внешнее компенса-

ционное кольцо шестерни вакуумного насоса в рабочее положение (15.11).

12. Проверьте, чтобы все синхронизационные метки были совмещены, а затем затяните болты вакуумного насоса до требуемого момента затяжки.

13. Установите крышку зубчатых передач, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

14. Установите крышку блока цилиндров на место, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 4.

## 16. Масляный картер – снятие и установка

### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора

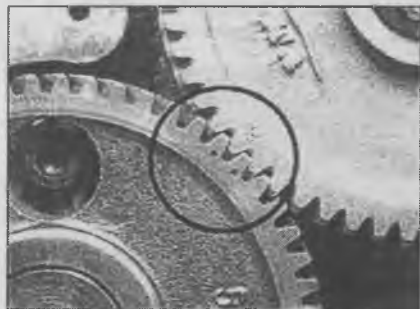
2. Снимите защитную пластину двигателя и слейте масло из двигателя, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 16.

Вставьте и затяните заглушку масляного отверстия, установив на заглушку новую шайбу.

3. Достаньте шуп, предназначенный для измерения уровня, масла и отсоедините шланг в верхней части масляного картера (16.3).

4. Поднимите домкратом переднюю часть автомобиля, и укрепите ее на опорах, установленных под оси.

5. Достаньте шплинт и отвинтите корончатую гайку, которая крепит шаровое шарнирное соединение средней тяги рулевого механизма к сошке рулевого механизма. Отсоедините шаровое шарнирное соединение от средней тяги, ис-



**15.9** Проверьте, чтобы синхронизационные метки зубчатых колес распределительного вала и топливного насоса были совмещены

пользуя для этого специальный инструмент.

6. Таким же образом достаньте шплинт и отвинтите корончатую гайку, которая крепит шаровое шарнирное соединение средней тяги к маятниковому рычагу. Отсоедините шаровое шарнирное соединение от средней тяги, используя для этого специальный инструмент. Снимите среднюю тягу.

7. Расположите домкрат под дифференциалом передней оси.

8. Выкрутите задний болт вместе с шайбой, передний болт и гайку с шайбой с каждой стороны монтажных кронштейнов. Опустите ось и карданы.

9. Вывинтите болты, крепящие масляный картер к блоку цилиндров, оставив два диагонально противоположных болта.

10. При помощи ножа или подходящего инструмента отсоедините масля-



**15.10** Совмещение синхронизационных меток зубчатых колес распределительного вала и коленчатого вала.



**15.11** Передвиньте при помощи отвертки внешнее компенсационное кольцо шестерни вакуумного насоса в рабочее положение



**16.3** Отсоедините шланг в верхней части масляного картера



**16.13а** Вывинтите два болта опорного кронштейна и снимите маслоприемный патрубок и сетчатый фильтр,



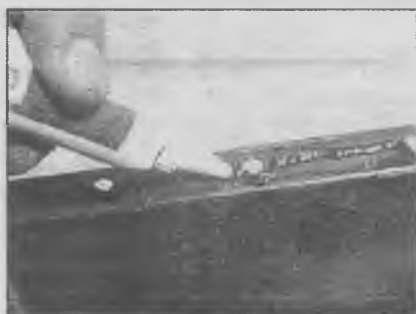
**16.13б** Снимите два уплотнительных кольца с конца патрубка



**16.15** Нанесите на стыкующуюся поверхность масляного картера слой герметика холодного отверждения...



**16.16** ...установите масляный картер на место



**16.17** Нанесите на стыкующуюся поверхность маслоприемника слой герметика холодного отверждения...



**16.18** ...прикрепите маслоприемник к картеру

ный картер от нижней части блока цилиндров.

11. Вывинтите два оставшихся болта и опустите масляный картер.

12. При необходимости Вы можете снять нижнюю часть масляного картера, вывинтив крепежные болты. Тщательно почистите масляный картер и удалите все следы старого герметика со стыкующихся частей блока цилиндров, масляного картера и маслосборника картера.

13. Для того, чтобы снять маслоприемный патрубок и сетчатый фильтр, вывинтите два болта опорного кронштейна. Снимите уплотнительные кольца с конца патрубка и приготовьте новые для проведения установки (16.13а, 16.13б).

#### Установка

14. Смажьте два новых уплотнительных кольца маслоприемного патрубка и наденьте их на место. Вставьте патрубок в блок цилиндров и закрепите опорный кронштейн двумя крепежными болтами.

15. Нанесите на стыкующуюся поверхность масляного картера слой герметика холодного отверждения толщиной 3,0 мм. Проверьте, чтобы герметик не попал в отверстия болтов (16.15).

16. Установите масляный картер на место, вставьте крепежные болты и затяните их до требуемого момента затяжки (16.16).

17. Если Вы снимали маслоприемник картера, нанесите на стыкующуюся поверхность маслоприемника слой герметика холодного отверждения толщиной 3,0 мм. Проверьте, чтобы герметик не попал в отверстия болтов (16.17).

18. Прикрепите маслоприемник к картеру, вставьте крепежные болты и затяните их до требуемого момента затяжки (16.18).

19. Поднимите домкрат, установите переднюю ось и вставьте болты, шайбы и гайки переднего и заднего креплений. Затяните все болты сначала рукой, а затем в диагональной последовательности до требуемого момента затяжки.

20. Подсоедините среднюю тягу к сошке рулевого механизма и к маятниковому рычагу, наденьте и затяните до необходимого момента затяжки корончатые гайки. Застопорите гайки при помощи шплинтов.

21. Установите защитную пластину двигателя и опустите автомобиль.

22. Вставьте щуп для измерения уровня масла на место и подсоедините шланг к патрубку в верхней части масляного картера.

23. Залейте в двигатель масло, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2, и подсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

#### 17. Сальники коленчатого вала – замена

##### Передний сальник (расположен со стороны крышки зубчатых передач)

1. Снимите шкив коленчатого вала, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 5.

2. Аккуратно подденьте и достаньте старый сальник, пользуясь маленькой отверткой. Будьте осторожны и не по-

вредите поверхность коленчатого вала. Вы так же можете извлечь сальник, просверлив в нем две маленькие дырочки друг напротив друга, вкрутив в них два самонарезающих винта и потянув за винты плоскогубцами, чтобы достать сальник.

16.13а Вывинтите два болта опорного кронштейна и снимите маслоприемный патрубок и сетчатый фильтр.

16.13б Снимите два уплотнительных кольца с конца патрубка

16.15 Нанесите на стыкующуюся поверхность масляного картера слой герметика холодного отверждения...

16.16 ...установите масляный картер на место

16.17 Нанесите на стыкующуюся поверхность маслоприемника слой герметика холодного отверждения...

16.18 ...прикрепите маслоприемник к картеру

3. Прочистьте паз, в котором располагается сальник, и отполируйте все поверхности. Окуните новый сальник в новое моторное масло и наденьте сальник на коленчатый вал так, чтобы закрытая часть сальника смотрела наружу. Проверьте, чтобы кромка сальника не была повреждена.

4. Используя трубку подходящего диаметра, вставьте сальник в паз.

5. Установите шкив коленчатого вала на место, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 5.

##### Задний сальник (расположен со стороны маховика)





**17.7а** Снимите верхнюю половину упорной шайбы...

6. Снимите маховик, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 19.

7. Снимите две упорные шайбы, контролирующие осевой зазор коленчатого вала, запомнив их правильное расположение (17.7а, 17.7б).

8. Снимите старый сальник и установите новый, пользуясь инструкциями, приведенными в параграфах 2–4.

9. Вставьте упорные шайбы коленчатого вала на места и установите маховик, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 19.

**18. Крепления двигателя – проверка и замена**

*Проверка*

1. Осмотрите резиновые амортизаторы на двух креплениях двигателя на наличие трещин и сильного износа. Замените крепления, если Вы обнаружите



**19.4а** Вывинтите крепежные болты маховика...



**17.7б** ...и нижнюю половину упорной шайбы

какие либо повреждения на амортизаторах или на самих креплениях.

**Замена**

2. Снимите защитную пластину двигателя и установите под двигатель деревянную опору. Слегка приподнимите автомобиль домкратом, чтобы перенести всю массу двигателя на деревянную опору и тем самым ослабить давление на крепления.

3. Вывинтите гайку, крепящую крепление к кронштейну двигателя.

4. Вывинтите два болта, крепящие крепления к кронштейнам лонжеронов.

5. Снимите крепление

6. При необходимости, снимите таким же образом второе крепление.

7. Проводите установку в обратном порядке, затягивая болты до необходимых моментов затяжки.



**19.4б** ...снимите маховик...

**19. Маховик – снятие, проверка и установка**

**Снятие**

1. Снимите коробку передач.

2. Вывинтите болт, крепящий датчик маховика к промежуточной пластине двигателя и снимите датчик.

3. Чтобы маховик не вращался, застопорите его зубцы при помощи отвертки, вставленной в отверстие стартера (стартер должен быть снят). Вы можете так же изготовить для этой цели специальный инструмент (19.4а).

4. Вывинтите шесть крепежных болтов и снимите маховик. Снимите уплотнительное кольцо из задней части маховика. Помните, во время сборки необходимо будет использовать новое уплотнительное кольцо (19.4а, 19.4б, 19.4в).

**Проверка**

5. Проверьте, нет ли царапин на поверхности маховика сопрягаемой с ведомым диском сцепления. Если поверхность исцарапана или повреждена каким-либо другим образом, маховик можно обработать на станке, но лучше его заменить.

**Установка**

6. Установите новое уплотнительное кольцо и наденьте маховик на коленчатый вал.

7. Вставьте крепежные болты и затяните их в диагональной очередности так, как указано в технических характеристиках.

8. Установите датчик на место.

9. Установите коробку передач на место.



**19.4в** ...и достаньте уплотнительное кольцо

## Часть II

# Ремонтные работы, проводимые с дизельным двигателем объемом 2,8 литра без снятия двигателя

## Технические характеристики

Общие	
Тип двигателя	Четырехцилиндровый, рядный, с распределительным валом верхнего расположения и водяным охлаждением
Код двигателя*	4JB1T
Диаметр цилиндра	93 мм
Ход поршня	102 мм
Объем двигателя	2771 см. куб.
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2 (Цилиндр N1 расположен со стороны шкива коленчатого вала)
Направление вращения коленчатого вала	По часовой стрелке (если смотреть со стороны передней части двигателя)
Коэффициент сжатия	17,9:1
<b>Примечание.</b> Код двигателя представляет собой первые пять цифр номера двигателя (см. Раздел по идентификации автомобиля)	
Зазоры клапанов	
Впускной и выпускной клапаны при холодном двигателе	0,4 мм
Коромысла и толкатели	
Диаметр оси коромысел	18,900-19,000 мм
Внутренний диаметр отверстия коромысла	19,036-19,100 мм
Осевой зазор коромысла	0,01-0,20 мм
Отклонение оси коромысел	Не более 0,3 мм
Отклонение толкателя	Не более 0,3 мм
Система смазки двигателя	
Тип масляного насоса	Получает привод от шестерни
Минимальное допустимое давление на холостом ходу (двигатель разогрет до рабочей температуры, температура масла как минимум 80° С)	1,0 бар
Зазоры масляного насоса:	

Зазор между зубьями шестерен и корпусом насоса	0,14-0,20 мм
Зазор между боковой поверхностью шестерни и корпусом насоса	0,06-0,15 мм
Осевой зазор ведущего вала	0,04-0,20 мм
Зазор между ведомой шестерней и ведущим валом	0,05-0,15 мм

### Моменты затяжек резьбовых соединений Н.м.

Болты фиксатора сальника распределительного вала	19
Болты звездочки распределительного вала:	
Болт, крепящий втулку к распределительному валу	64
Болты, крепящие звездочку к втулке	8
Болт крышки шатуна	83
Болты шкива коленчатого вала:	
Болт, крепящий втулку к коленчатому валу	186
Болты, крепящие шкив к втулке	19
Болты монтажной пластины блока цилиндров	83
Болты головки цилиндров*:	
Ступень 1	49
Ступень 2	Затяните еще на 60°
Ступень 3	Затяните еще на 60°
Гайки крышки головки цилиндров	13
Болты, крепящие двигатель к коробке передач:	
Болты M12	87
Болты M10	40
Болты маховика	118
Гайка звездочки топливного насоса	64
Болты крышки коренных подшипников	167
Масляный радиатор:	
Крепежные болты и гайки корпуса радиатора	19
Центральный болт	19
Болты масляного насоса:	

Крепежные болты	19
Болты крышки и сетчатого фильтра	16
Гайка соединения выпускного патрубка	25
Болты опорной стойки оси коромысел	54
Контргайка гайка регулирующего винта клапанов	15
Крепежные болты масляного картера:	
Болты верхней части масляного картера	19
Болты нижней части	8
Болты заднего щитка зубчатого ремня	19
Болты крышки зубчатого ремня	8
Болт шкива натяжителя зубчатого ремня	76
*Необходимо использовать новые болты	

## 1. Общая информация

### Как пользоваться этой Главой

1. В этой части 3-ой Главы описаны те операции по ремонту двигателя объемом 2,8 литра, которые можно провести, не снимая двигатель с автомобиля.

### Описание двигателя

2. Четырехцилиндровый двигатель объемом 2,8 литра (2771 см/куб.) с распределительным валом верхнего расположения и последовательно расположенными цилиндрами закреплен в передней части автомобиля, с подседельными к нему сзади сцеплением и коробкой передач.

3. Коленчатый вал вращается в пяти коренных подшипниках. Упорные шайбы установлены на заднем коренном подшипнике для того, чтобы контролировать осевую люфту коленчатого вала.

4. Шатуны вращаются на горизонтально рассеченных вкладышах. Поршни прикреплены к шатунам поршневыми пальцами. Поршневые пальцы закреплены стопорными кольцами и скобами внутри отверстий расположенных в концах шатунов. Поршни, изготовленные из алюминиевого сплава, имеют два поршневых кольца - два компрессионных и одно масляное.

5. В блоке цилиндров расположены гильзы цилиндров, которые можно заметить в случае износа.

6. Впускной и выпускной клапаны закрыты цилиндрическими пружинами и функционируют в направляющих втулках, которые запрессованы в головку цилиндров.

7. Распределительный вал получает привод от коленчатого вала. Распределительный вал вращается на пяти опорах, которые закреплены на головке цилиндров, и управляет восемью клапанами при помощи коромысел. Зазоры клапанов регулируются вручную при помощи регулировочных винтов коромысел.

8. Смазка рабочих частей двигателя производится при помощи масляного насоса, который получает привод от коленчатого вала. Масляный насос пропускает масло через сетчатый фильтр, расположенный в масляном картере и масляный фильтр, расположенный с внешней стороны двигателя, а затем головка масла во внутренние каналы блока цилиндров/картера двигателя. Через каналы масло поступает к коленчатому валу (коренным подшипникам) и распределительному валу. К подшипникам шатунных масло попадает через внутренние отверстия в коленчатом валу. Кулачки распределительного вала и клапаны смазываются брызгами, так же как и все остальные детали двигателя.

### Ремонтные работы, которые можно проводить с двигателем, не снимая его с автомобиля

9. Ниже перечисленные работы можно проводить с двигателем не снимая его с автомобиля:

- а) Давление компрессии – проверка.
- б) Зазор клапана – регулировка.
- в) Крышка головки цилиндров – снятие и установка.
- г) Крышка зубчатого ремня – снятие и установка.
- д) Зубчатый ремень – снятие и установка.
- е) Звездочки и натяжитель зубчатого ремня – снятие и установка.
- ж) Коромысла и толкатели – снятие проверка и установка.
- и) Головка цилиндров – снятие и установка.
- к) Шатуны и поршни – снятие и установка\*.
- л) Масляный картер – снятие и установка.
- м) Масляный насос – снятие ремонт и установка.
- н) Масляный радиатор – снятие и установка.
- п) Сальники распределительного и коленчатого валов – замена.
- р) Крепления двигатель/коробка передач – проверка и замена.
- с) Маховик – снятие проверка и установка.

\* Хотя отмеченную звездочкой операцию можно проводить, не снимая двигателя, а сняв только масляный картер, лучше если Вы снимите для этого двигатель, что позволит Вам проводить работу

в чистоте и обеспечит более легкий доступ.

## 2. Проверка компрессии – описание и интерпретация

### Проверка компрессии

**Примечание.** Для проведения этой проверки необходимо использовать специальный тестер компрессии, предназначенный для дизельных двигателей.

1. Если двигатель не работает или происходит пропуск зажигания (топливная система исправна), проверка компрессии может выявить причины неисправности двигателя. Если Вы проводите эту проверку регулярно, то сможете заранее предупредить какую-либо неисправность, прежде чем появятся более серьезные признаки.

2. Для проведения проверки компрессии необходимо использовать тестер, предназначенный именно для дизельных двигателей, так как давление в дизельном двигателе намного превышает давление в обычном двигателе. Тестер подсоединен к адаптеру, который вкручивается в отверстие свечи предпускового подогрева или в отверстие инжектора.

3. Помимо инструкций, которые прилагаются к тестеру, примите во внимание следующее:

- а) Аккумулятор должен быть заряжен, воздушный фильтр должен быть чистым и двигатель должен быть разогрет до нормальной рабочей температуры.
- б) Все свечи предпускового подогрева должны быть выкручены перед тем, как проводить проверку.
- в) Отвинтите крепежную гайку и отсоедините вилку разъема от запирающего клапана впрыскивающего насоса, чтобы предотвратить впрыск топлива.

4. В силу особых свойств системы быстрого прогрева двигателя, необходимо отсоединить дроссельный клапан системы от коллектора, чтобы провести точную проверку компрессии. Для этого, ослабьте крепежные зажимы и снимите трубку, соединяющую дроссельный клапан с промежуточным металлическим охладителем. Отсоедините вакуумные шланги от дроссельного клапана, приняв во внимание правильное расположение шлангов. Ослабьте зажим, крепящий трубку дроссельного клапана к коллектору. Вывинтите крепежные болты и отсоедините дроссельный клапан от впускного коллектора.

5. Вкрутите переходник в первый цилиндр и подсоедините к переходнику датчик давления. Проверните коленчатый вал двигателя при помощи стартера; после одного или двух оборотов давление компрессии должно увеличиться до максимума, а затем стабилизироваться. Запишите наивысшее значение, которого достигло давление.

6. Повторите проверку на оставшихся трех цилиндрах, записывая значение наивысшего давления для каждого.

7. Во всех цилиндрах давление должно быть приблизительно одинаковым; разница более чем в 2 бар между лю-

быми двумя цилиндрами означает неисправность. Учтите, что в исправном двигателе компрессия должна нарастать быстро; слабая компрессия при первом такте поршня, после которого следует медленное постепенное нарастание давления во время последующих тактов, означает, что изношены поршневые кольца. Слабая компрессия при первом такте, которая не нарастает во время последующих тактов, означает, что происходит утечка через клапаны, или прорвана прокладка головки цилиндров (причиной может быть так же трещина в самой головке). Нагар на нижних частях головок клапанов может тоже стать причиной низкой компрессии.

**Примечание.** Причину низкой компрессии труднее определить в дизельных двигателях, чем в бензиновых. Метод влажной проверки, когда в цилиндры заливается небольшое количество масла, в данном случае неприемлем, так как существует риск того, что масло осядет в вихрекамере или в углублениях головки поршня вместо того, чтобы проследовать к поршневым кольцам.

8. Хотя в данном Руководстве не приведены точные величины давления компрессии, Вы можете принять за руководство тот факт, что, если давление в каком-либо из цилиндров меньше 20 бар, то это является достаточной причиной чтобы считать цилиндр неисправным.

9. По окончании проверки подсоедините вилку жгута проводов в гнездо запорного клапана впрыскивающего насоса и винтите свечи предпускового подогрева. Установите дроссельный клапан системы быстрого подогрева двигателя на место, проверив, что все шланги и трубки подсоединены правильно (См. Главы 4 и 5).

### Проверка на наличие утечек

10. Проверка на наличие утечек необходима для того, чтобы измерить давление, при котором происходит утечка сжатого воздуха из цилиндра. Эта проверка является альтернативой описанной выше проверке компрессии и намного эффективнее ее, так как выходящий под давлением воздух позволяет легко определить место утечки (поршневые кольца, клапана или прокладка головки цилиндров).

11. Оборудование для проведения проверки на наличие утечек обычно недоступно простому автолюбителю, поэтому, при необходимости проводите эту проверку в специально оборудованных мастерских.

## 3. Верхняя мертвая точка поршня N1 (BMT) – определение

1. Верхняя мертвая точка это – высшая точка, которой достигает каждый из поршней во время вращения коленчатого вала. Так как каждый из поршней достигает BMT как в момент такта сжатия, так и в момент такта выпуска, в целях синхронизации двигателя, за BMT принимается положение поршня (обычно

поршня N1) в верхней точке такта сжатия.

2. Поршень N1 (и цилиндр) расположены в передней части двигателя, где находится цепь привода распределительного вала. Определяется ВМТ поршня так, как описано ниже. Примите во внимание, что коленчатый вал вращается по часовой стрелке, если смотреть с передней стороны автомобиля.

3. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора. Для того, чтобы улучшить доступ к шкиву коленчатого вала, отвинтите щиток и снимите его.

4. Вывинтите крепежные болты и снимите крышку зубчатого ремня для того, чтобы получить доступ к звездочке топливного насоса. Будьте осторожны и не потеряйте уплотнительную полоску крышки.

5. Пользуясь заводной рукояткой, вращайте коленчатый вал до тех пор, пока метка на ободе шкива не совпадет с указателем крепежном болте. Учтите, что на шкиве имеется несколько установочных меток, но метка для установки поршня в ВМТ самая большая; остальные метки используются для синхронизации работы топливного насоса (См. Главу 4). Если метка и указатель сопоставлены правильно, то поршни N1 и N4 находятся в ВМТ (См. Рисунок)

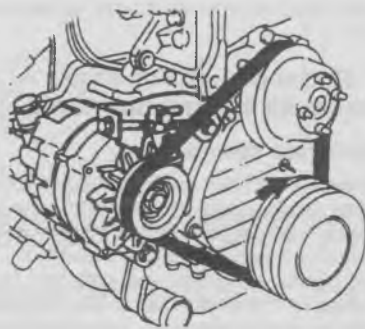
6. Для того, чтобы определить какой из поршней находится в ВМТ в момент такта сжатия, проверьте расположение метки синхронизации, расположенной на звездочке топливного насоса. Когда поршень N1 находится в ВМТ в момент такта сжатия, метка должна быть видна в левой части звездочки. Если метка не видна, значит поршень N4 находится в ВМТ в момент такта сжатия. Поверните коленчатый вал на один полный оборот (360°) и поршень N1 окажется в ВМТ.

7. Когда поршень N1 находится в ВМТ в момент такта сжатия, то двигатель можно заблокировать в таком положении вставив болт M8 в синхронизационное отверстие звездочки топливного насоса и ввинтив его в резьбовое отверстие заднего щитка.

#### 4. Зазоры клапанов – регулировка

**Примечание.** Двигатель должен быть холодным, когда Вы проверяете и регулируете зазоры клапанов.

1. Нельзя недооценивать важность правильной регулировки зазоров клапанов, так как от этого полностью зависит работа двигателя. Если зазоры слишком велики, двигатель будет работать очень громко (в данном случае характерны треск и стук) и коэффициент полезного действия двигателя будет значительно снижен, так как клапаны будут открываться слишком поздно и закрываться слишком рано. Еще более серьезные проблемы возникают, если зазоры клапанов слишком малы. В этом случае клапаны могут не закрыться полностью, когда двигатель разогрет, что повлечет за собой серьезные повреждения двигателя (выжженные седла клапанов и/или трещины в головке цилиндров).



#### 3.5 Чтобы установить поршни N1 и N4 в ВМТ, совместите синхронизационную метку на ободе шкива с указателем (указан стрелкой)

2. Снимите крышку головки цилиндров, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 5.

3. Установите поршень N1 в ВМТ как описано в разделе 3.

4. Проведите проверку зазоров клапанов N1, 2, 3 и 6 (клапан N1 расположен в передней части двигателя, а клапан N8 – в задней части) (4.4).

5. Зазоры клапанов проверяются при помощи специальных щупов необходимой толщины, которые вставляются между коромыслом и кулачком распределительного клапана. Щуп должен входить в зазор свободно без лишнего усилия. Если необходимо проведение регулировки, ослабьте контргайку и покрутите регулировочный винт коромысла, пока не получите необходимую толщину зазора. После того, как Вы отрегулировали зазор клапана, удерживайте регулировочный винт в неподвижном состоянии и затяните контргайку до необходимого момента затяжки.

6. После того, как Вы отрегулировали все четыре клапана, поверните коленчатый вал на один полный оборот (360°), чтобы поршень N4 оказался в ВМТ.

7. Проведите проверку и регулировку зазоров клапанов N4, 5, 7, и 8 пользуясь инструкциями, приведенными в параграфе 5.

8. После того как Вы провели проверку и регулировку зазоров клапанов, установите крышку головки цилиндров, как описано в Разделе 5.

9. Наденьте крышку зубчатого ремня и установите защитную пластину двигателя.

#### 5. Крышка головки цилиндров – снятие и установка

##### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Ослабьте стопорный зажим и снимите трубку, соединяющую дроссельный клапан системы быстрого подогрева двигателя с металлической трубкой промежуточного охладителя. Отсоедините вакуумные шланги от дроссельного клапана, приняв во внимание их правильное расположение. Ослабьте зажим, крепя-



#### 4.4 Порядок регулировки зазора клапанов

A – Регулируются, когда поршень N1 находится в ВМТ в момент такта сжатия  
B – Регулируются, когда поршень N4 находится в ВМТ в момент такта сжатия

щий трубку дроссельного клапана к коллектору. Вывинтите крепежные болты и отсоедините дроссельный клапан от впускного коллектора.

3. Отсоедините вентиляционный шланг от крышки головки цилиндров.

4. Вывинтите крепежные болты и гайки, крепящие трубку контроля выхлопных газов к коллекторам, и снимите ее. Снимите прокладки с обоих концов трубки и выкиньте их; при проведении установки понадобятся новые.

5. Снимите крышку маслозаливной горловины, вывинтите крепежные болты и снимите изолирующую прокладку с крышки головки цилиндров.

6. Ослабьте и снимите крепежные гайки вместе с шайбами. Снимите крышку головки цилиндров и прокладку крышки. Осмотрите прокладку и шайбы; если на них имеются следы повреждений или износа, то эти детали необходимо заменить.

##### Установка

7. Прежде чем устанавливать, осмотрите внутреннюю поверхность крышки головки цилиндров на наличие отложений из масляных осадков или какого-либо другого загрязнения. При необходимости почистите крышку парафином или водорастворимым растворителем. Просушите крышку, прежде чем устанавливать ее на место.

8. Убедитесь, что крышка сухая и чистая и установите на нее прокладку. Установите крышку на головку цилиндров. Проверьте, не сместилась ли прокладка. Наденьте уплотнительные шайбы и контргайки. Затяните гайки до требуемого момента затяжки.

9. Установите изолирующую прокладку и затяните крепежные болты. Подсоедините вентиляционный шланг.

10. Проверьте, чтобы стыкующиеся поверхности трубки контроля выхлопных газов были чистыми и сухими. Наденьте новые прокладки на концы трубки, установите трубку на место и затяните болты и гайки ее крепления.

11. Установите дроссельный клапан системы быстрого подогрева двигателя и затяните его крепежные болты. Прове-

ьте, чтобы вакуумные шланги были подсоединены правильно.

12. Подсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

## 6. Шкив коленчатого вала – снятие и установка

### Снятие

1. Снимите охлаждающий вентилятор.
2. Снимите вспомогательные приводные ремни, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.
3. Ослабьте и вывинтите четыре болта, крепящих шкив коленчатого вала к его втулке и снимите шкив. Если установочный штифт шкива закреплен не жестко, снимите его и отложите вместе со шкивом.

### Установка

4. Проверьте, чтобы установочный штифт был вставлен в свое гнездо, затем установите шкив, совместив его со штифтом. Установите четыре крепежных болта, и надежно их затяните.
5. Установите вспомогательные приводные ремни.
6. Установите вентилятор охлаждения радиатора.

## 7. Кожухи зубчатого ремня привода распределительного вала – снятие и установка

### Верхний кожух

#### Снятие

1. Открутите крепежные болты защитной пластины двигателя и снимите ее.
2. Открутите и снимите крепежные болты, затем снимите верхний кожух с двигателя вместе с уплотнением. Осмотрите уплотнение на наличие следов износа или повреждений и замените его, если необходимо.

#### Установка

3. Установка проводится в обратном порядке снятия. Проверьте, чтобы уплотнение было правильно установлено. Затяните крепежные болты кожуха до требуемого момента затяжки.

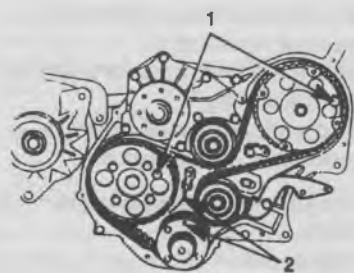
### Нижний (основной кожух)

#### Снятие

4. Снимите вентилятор охлаждения радиатора, руководствуясь инструкциями.
5. Снимите шкив коленчатого вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 6.
6. Снимите верхний кожух (См. параграф 2), затем открутите болты крепления нижнего кожуха и снимите его с двигателя вместе с уплотнением. Осмотрите уплотнение на наличие следов износа или повреждений и замените его, если необходимо.

#### Установка

7. Проверьте, чтобы уплотнение было правильно установлено в канавку кожуха, затем нанесите полоску герметика



**8.4 Когда поршень цилиндра N1 находится в верхней мертвой точке, заблокируйте звездочки распределительного вала и впрыскивающего насоса при помощи болтов М8 (1) и проверьте, чтобы отметка на ступице шкива коленчатого вала была совмещена с указателем (2)**

на верхнюю часть уплотнения, расположенную под водяным насосом.

8. Установите нижний кожух на двигатель, проверив, чтобы уплотнение не было сдвинуто, и затяните крепежные болты до требуемого момента затяжки.

9. Установите верхний кожух и уплотнение и затяните крепежные болты до требуемого момента затяжки.

10. Установите шкив коленчатого вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 6.

11. Установите вентилятор охлаждения радиатора.

## 8. Зубчатый ремень привода распределительного вала – снятие и установка

*Примечание. Зубчатый ремень необходимо снимать и устанавливать, когда двигатель холодный. Пружинные весы или 9-килограммовый грузик необходимы для правильного натяжения ремня.*

### Снятие

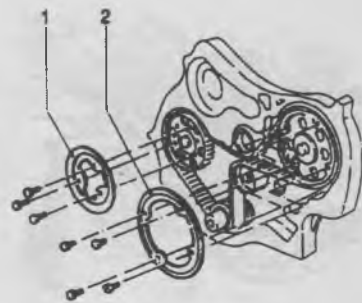
1. Установите поршень цилиндра N1 в положение ВМТ в момент такта сжатия, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 3.

2. Снимите шкив коленчатого вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 6.

3. Снимите нижний кожух зубчатого ремня привода распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 7.

4. Заблокируйте звездочки распределительного вала и впрыскивающего насоса, вставив болты М8 в установочные отверстия в звездочке, закрутив их в резьбовые отверстия в заднем щитке. Проверьте, чтобы отверстие и штифт ступицы шкива коленчатого вала были правильно совмещены с указателем верхней мертвой точки на заднем щитке (8.4).

5. Открутите крепежные винты и снимите направляющие пластины зубчатого ремня со звездочек распределительного вала и впрыскивающего насоса (8.5).



**8.5 Открутите крепежные винты и снимите направляющие зубчатого ремня со звездочек распределительного вала и впрыскивающего насоса (1 и 2)**

6. Открутите крепежный болт шкива натяжения зубчатого ремня и отведите шкив натяжителя от ремня.

7. Снимите зубчатый ремень со звездочек и снимите его с двигателя. Если Вы собираетесь использовать ремень повторно, при помощи белой краски пометьте направление хода ремня. Не вращайте коленчатый вал, пока зубчатый ремень не будет установлен.

8. Тщательно осмотрите зубчатый ремень на наличие следов неравномерного износа, трещин или загрязнения маслом, и замените его, если необходимо. Если Вы проводите переборку двигателя, пробег которого превышает 65 тысяч километров или он был в эксплуатации больше 4 лет без замены зубчатого ремня, замените зубчатый ремень независимо от его состояния. Если ремень загрязнен маслом, отщипайте источник загрязнения и устранили его, затем промойте область вокруг зубчатого ремня и все связанные с зубчатым ремнем элементы.

### Установка

9. При установке тщательно очистите звездочки зубчатого ремня и шкив натяжителя, а также промежуточные шкивы.

10. Проверьте, чтобы звездочки распределительного вала и впрыскивающего насоса были заблокированы и проверьте, чтобы отверстие и штифт ступицы шкива коленчатого вала были правильно совмещены с указателем верхней мертвой точки.

11. Установите зубчатый ремень на звездочки коленчатого вала и распределительного вала, затем установите ремень на промежуточный шкив и звездочку впрыскивающего насоса. Проверьте, чтобы участок ремня между звездочками коленчатого вала, распределительного вала и впрыскивающего насоса был натянут (т.е. чтобы ремень провисал на той стороне, где расположен шкив натяжителя), затем установите ремень на шкив натяжителя. Не перекручивайте ремень при установке. Проверьте, чтобы зубцы ремня были установлены по середине боковой поверхности звездочек, а установочные отметки были правильно расположены. При установке старого зубча-



**8.14** Приложите нагрузку в 9 кг к рычагу шкива натяжителя и надежно закрутите крепежный болт шкива

того ремня проверьте, чтобы стрелка, сделанная на ремне при снятии, указывала в направлении хода ремня.

12. Освободите рычаг натяжителя и прижмите шкив натяжителя к зубчатому ремню так, чтобы он был натянут. Несильно закрутите крепежный болт шкива.

13. Проверьте, чтобы отметка на ступице шкива коленчатого вала была совмещена с указателем ВМТ, затем снимите стопорные болты со звездочек распределительного вала и впрыскивающего насоса.

14. Зацепите пружинные весы или грузик за отверстие на конце рычага шкива натяжителя. Дав нагрузку в 9 кг на рычаг натяжителя, открутите крепежный болт шкива натяжителя, затем надежно закрутите его (8.14).

15. Установив ключ с накидной головкой на болт шкива коленчатого вала, поверните коленчатый вал на 45° против часовой стрелки для того, чтобы ремень провисал на стороне шкива натяжителя. Дав нагрузку в 9 кг на рычаг натяжителя, открутите крепежный болт шкива натяжителя снова, затем закрутите его до требуемого момента затяжки.

16. Снимите пружинные весы или грузик с рычага натяжителя, затем поверните коленчатый вал так, чтобы поршень цилиндра N1 был снова установлен в положение ВМТ. Проверьте, чтобы штифт/отверстие на ступице шкива было совмещено с указателем ВМТ и, чтобы болты звездочек распределительного вала и впрыскивающего насоса были закручены. Если необходима регулировка, отпустите натяжитель, затем снимите ремень со звездочек и выполните необходимые регулировки перед повторной натяжкой ремня.

17. После того, как зубчатый ремень привода распределительного вала будет правильно натянут, закрепите рычаг натяжителя.

18. Установите направляющие пластины на звездочки распределительного вала и впрыскивающего насоса, надежно закрутив их крепежные болты.

19. Проверьте, чтобы стопорные болты звездочек были сняты, затем установите крышки зубчатого ремня привода распределительного вала и шкив коленчатого вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделах 6 и 7.

## 9. Звездочки зубчатого ремня привода распределительного вала, натяжитель и промежуточные шкивы – снятие и установка

### Звездочка распределительного вала

**Примечание.** Возможно, для снятия звездочки с распределительного вала необходимо будет использовать съёмник.

#### Снятие

1. Снимите зубчатый ремень привода распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

2. Используя стопорный болт звездочки для предотвращения вращения звездочки, открутите и снимите центральный болт, крепящий ступицу звездочки к распределительному валу.

3. Снимите стопорный болт, затем снимите звездочку и ступицу с конца распределительного вала. Если необходимо, снимите звездочку при помощи подходящего съёмника, рычаги которого необходимо установить в отверстия на звездочке. Если сегментная шпонка неплотно установлена на конце распределительного вала, снимите ее и храните вместе со звездочкой, чтобы не потерять.

#### Установка

4. Перед установкой проверьте сальник на наличие повреждений или следов утечки масла. Если необходимо, замените его, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 15.

5. Проверьте, чтобы сегментная шпонка была установлена на конце распределительного вала.

6. Установите звездочку на вал, проверив, чтобы вырез на ступице был правильно совмещен с сегментной шпонкой. Будьте очень аккуратны, чтобы не повредить кромку сальника при установке звездочки.

7. Совместите синхронизирующее отверстие в звездочке с резьбовым отверстием в заднем щитке и закрутите стопорный болт. Установите крепежный болт звездочки и шайбу и затяните болт до требуемого момента затяжки.

8. Установите зубчатый ремень привода распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

### Звездочка впрыскивающего насоса

**Примечание.** Возможно, для снятия звездочки с вала насоса необходимо будет использовать съёмник.

#### Снятие

9. Снимите зубчатый ремень привода распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

10. Используя стопорный болт для предотвращения вращения звездочки, открутите и снимите крепежную гайку и шайбу.

11. Снимите стопорный болт, затем снимите звездочку с вала, впрыскивающего насоса. Если необходимо, снимите звездочку при помощи подходящего съёмника, рычаги которого необходимо установить в отверстия на звездочке. Если сегментная шпонка неплотно установлена на конце распределительного вала, снимите ее и храните вместе со звездочкой, чтобы не потерять.

#### Установка

12. Проверьте, чтобы сегментная шпонка была установлена на конце вала насоса.

13. Установите звездочку на вал, проверив, чтобы вырез на ступице был правильно совмещен с сегментной шпонкой. Совместите синхронизирующее отверстие в звездочке с резьбовым отверстием в заднем щитке и закрутите стопорный болт. Установите крепежную гайку и затяните ее до требуемого момента затяжки.

14. Установите зубчатый ремень привода распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

### Звездочка коленчатого вала

**Примечание.** Возможно, для снятия звездочки с коленчатого вала необходимо будет использовать съёмник.

#### Снятие

15. Снимите зубчатый ремень привода распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

16. Открутите крепежный болт шкива коленчатого вала. Для того, чтобы коленчатый вал не вращался, попросите помощника включить высшую передачу и выжать педаль тормоза. Если двигатель снят с автомобиля, то необходимо заблокировать маховик (См. Раздел 16).

17. Открутите крепежный болт и снимите шкив коленчатого вала с конца вала.

18. Снимите звездочку с коленчатого вала, запомнив, какой стороной она была установлена; если звездочка не снимается, используйте съёмник. Если сегментная шпонка сидит неплотно, снимите ее и храните вместе со звездочкой для того, чтобы она не потерялась.

#### Установка

19. Перед установкой проверьте сальник на наличие повреждений или следов утечки масла. Если необходимо, замените его, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 15.

20. Проверьте, чтобы сегментная шпонка была установлена на конце коленчатого вала.

21. Установите звездочку на вал, проверив, чтобы вырез на ступице был правильно совмещен с сегментной шпонкой, и установите крепежный болт. Заблокируйте коленчатый вал также как

сти снятии, и затяните крепежный болт звездочки до требуемого момента затяжки.

22. Установите зубчатый ремень привода распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

### Натяжитель

#### Снятие

23. Снимите зубчатый ремень привода распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

24. Открутите крепежный болт и снимите натяжитель с заднего щитка.

#### Установка

25. Установите натяжитель на двигатель, проверив, чтобы штифт на заднем щитке попал в вырез на натяжителе. Проверьте, чтобы натяжитель был правильно установлен, затем установите крепежный болт, затянув его несильно.

26. Установите зубчатый ремень привода распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

### Промежуточный шкив

#### Снятие

27. Снимите зубчатый ремень привода распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

28. Открутите крепежный болт и снимите промежуточный шкив с заднего щитка.

#### Установка

29. Установите шкив натяжителя и надежно закрутите его крепежный болт.

30. Установите зубчатый ремень привода распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

## 10. Коромысла и толкатели – снятие, проверка и установка

### Снятие

1. Снимите крышку головки блока цилиндров, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 5.

2. Открутите контргайки и открутите регулировочные винты клапанов для минимизации давления пружин на коромысла.

3. Начиная с середины, открутите крепежные болты оси коромысел, откручивая их на четверть оборота за раз, для того, чтобы убрать давление пружин клапанов с коромысел. После того, как все болты будут ослаблены, их можно открутить до конца; не снимайте болты с опорных стоек, так как они установлены в вырезах на оси коромысел и поддерживают правильное расположение всех элементов оси коромысел.

4. Снимите ось коромысел сверху головки блока цилиндров.

5. Если Вам необходимо снять толкатели, достаньте их из отверстий в головке и храните их в строгом порядке для того, чтобы их можно было установить на свои первоначальные места. Снимите различные элементы с оси коромысел и храните их так, чтобы не перепутать. Отметьте правильное положение установки каждого из элементов при его снятии для того, чтобы установить их в первоначальное положение. Толкатели рекомендуется хранить, вставив в картонную полосу с пронумерованными отверстиями.

6. Для разборки оси коромысел аккуратно снимите стопорное кольцо с переднего конца оси; придержите коромысло для того, чтобы оно не соскочило с оси. Снимите различные элементы с конца оси, сохраняя их в том порядке, в каком они были установлены. Отметьте положение установки каждого их элементов и его ориентацию при снятии для того, чтобы правильно установить элементы в дальнейшем. Оставьте стопорное кольцо на заднем конце оси для того, чтобы не перепутать передний и задний концы оси.

### Проверка

7. Осмотрите рабочие поверхности коромысел, которые касаются кулачков распределительного вала на наличие следов износа или царапин. Замените износившиеся коромысла. Если рабочая поверхность коромысла сильно поцарапана, также осмотрите поверхность соответствующего кулачка на распределительном валу на наличие износа, так как весьма вероятно, что они оба будут изношены. Замените износившиеся элементы. Ось коромысел можно разобрать, руководствуясь инструкциями, приведенными в параграфе 6.

8. Осмотрите концы регулировочных винтов (регулирующих зазор клапанов) на наличие следов износа или повреждений и замените их, если необходимо.

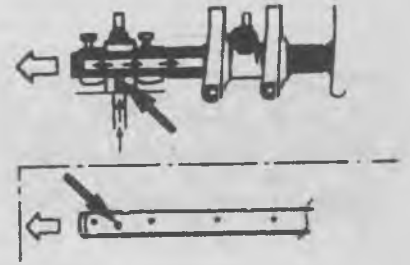
9. Если ось коромысел разбиралась, осмотрите коромысла и рабочие поверхности оси на наличие следов износа и царапин. Если они сильно изношены, соответствующие коромысла и/или ось коромысел необходимо заменить. Если у Вас есть необходимые измерительные инструменты, величину износа можно определить прямыми измерениями (См. Раздел технических характеристик).

10. Проверьте, чтобы крышки были правильно установлены на концы оси коромысел и, чтобы смазочные канавки оси были чистыми, и не были засорены. В противном случае, масло не будет поступать к коромыслам, что приведет к преждевременному износу элементов.

11. Проверьте все толкатели на наличие повреждений и проверьте, чтобы они не были деформированы, прокатив их по ровной поверхности. Если какой-либо из толкателей поврежден или деформирован, его необходимо заменить.

### Установка

12. Если ось коромысел разбиралась, нанесите слой чистого моторного масла на ось. Проверьте, чтобы заднее стопо-



**10.12 Проверьте, чтобы ось коромысел была установлена так, чтобы большая смазочная канавка (указана стрелкой) была спереди**

рное кольцо было надежно установлено в канавке на оси, затем установите на ось снятые элементы, проверив, чтобы они были установлены точно на свои первоначальные места. Обратите внимание на то, что ось коромысел не симметрична; проверьте, чтобы ось коромысел была установлена таким образом, чтобы большая смазочная канавка была спереди (10.12). Совместите отверстия для крепежных болтов в опорных стойках с вырезами на оси коромысел и установите крепежные болты. После того, как все необходимые элементы будут установлены на ось, сожмите пружину переднего коромысла и установите стопорное кольцо, проверив, чтобы оно было правильно установлено в своей канавке.

13. Установите все толкатели на свои первоначальные места, проверив, чтобы нижний конец каждого из толкателей был правильно установлен на регулятор.

14. Проверьте, чтобы зазоры клапанов были правильно отрегулированы при помощи регулировочных винтов коромысел. Затем установите ось коромысел сверху головки блока цилиндров.

15. Затяните все крепежные болты рукой, затем, закручивая болты по четверть оборота за один раз, постепенно затяните все болты для того, чтобы пружины клапанов стали давить на коромысла. После того, как опорные стойки оси коромысел коснутся головки блока цилиндров, постепенно затяните все болты до требуемого момента затяжки.

16. Отрегулируйте зазоры клапанов, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 4, затем установите крышку головки блока цилиндров, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 5.

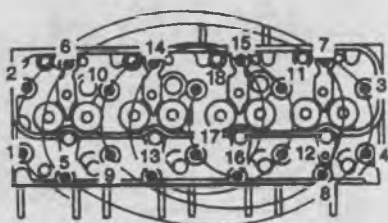
## 11. Головка блока цилиндров – снятие и установка

### Снятие

**Примечание.** При снятии головки блока цилиндров двигатель должен быть холодный. При установке необходимо использовать новые болты для крепления головки блока цилиндров.

1. Отсоедините провод отрицательной клеммы аккумулятора.

2. Слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения.



**11.12 Порядок, в котором необходимо откручивать крепежные болты головки блока цилиндров**

3. Пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 4, проделайте следующие операции.

а) Снимите выпускной коллектор.

б) Ослабьте гайки соединений и снимите металлические трубки инжекторов, соединяющие впрыскивающий насос и инжекторы.

в) Отсоедините трубку возврата топлива от инжектора.

г) Металлическую трубку и патрубков, соединяющие промежуточный охладитель и кожух дросселя с системой быстрого подогрева.

4. Снимите вспомогательные приводные ремни, руководствуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

5. Снимите насос системы гидроусилителя рулевого управления с креплений и снимите его с головки блока цилиндров. Гидравлические трубки не нужно отсоединять от насоса.

6. На моделях с системой кондиционирования воздуха снимите компрессор с крепежного кронштейна и снимите его с двигателя, не отсоединяя трубки от компрессора; не отсоединяйте никаких трубок системы кондиционирования воздуха. Открутите крепежные болты и снимите крепежный кронштейн компрессора с двигателя.

7. Снимите коромысла и толкатели, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 10.

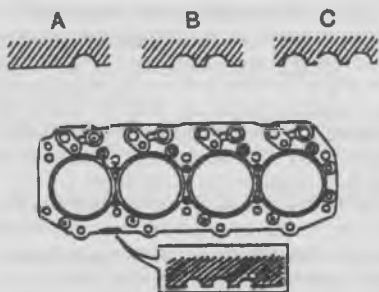
8. Открутите крепежную гайку и отсоедините провод питания от свечи предпускового подогрева.

9. Ослабьте крепежные хомуты и отсоедините шланги системы охлаждения от кожуха термостата. Также отсоедините шланги печки и масляного радиатора от головки блока цилиндров.

10. Отсоедините разъем подключения от выключателя сигнальной лампочки, предупреждающей о высокой температуре охлаждающей жидкости, который закручен в кожух термостата.

11. Проверьте, чтобы все соответствующие шланги, трубки, провода и т.д. были отсоединены.

12. В порядке, показанном на рисунке, постепенно ослабьте болты крепления головки блока цилиндров на треть оборота за один раз, пока все болты нельзя будет открутить пальцами (11.12). Снимите все болты по порядку и выбро-



**11.21 Отметки, обозначающие толщину прокладки головки блока цилиндров**

A - 1,50 мм; B - 1,55 мм; C - 1,60 мм

сите их; при установке необходимо использовать новые.

13. Снимите головку блока цилиндров с блока цилиндров. При необходимости слегка постучите по головке деревянным молотком, чтобы отсоединить ее от блока цилиндров. Не поддевайте головку при помощи рычага в местах стыков. Обратите внимание на расположение двух установочных штифтов, снимите их и отложите, чтобы они не потерялись.

14. Снимите прокладку головки цилиндров.

15. Не выкидывайте старую прокладку головки, так как она понадобится для идентификации новой (см. пункт 21).

#### Подготовка к установке

16. Для того, чтобы проводить установку головки цилиндров, необходимо, чтобы стыкующиеся поверхности головки и блока цилиндров были идеально чистыми. Используйте твердый пластик или деревянный скребок для удаления остатков старой прокладки. Почистите так же и головки поршней. Будьте очень осторожны, так как эти поверхности очень легко повредить. Будьте внимательны и не допустите попадание счищаемого нагара в масляные или водяные каналы – это может перекрыть подачу смазочного материала к какому-либо компоненту двигателя. Используя липкую ленту и бумагу, закройте отверстия водяных и масляных каналов, а так же отверстия болтов. Для того чтобы избежать попадания нагара в щель между головкой поршня и стенкой цилиндра за-

мажьте щель небольшим количеством смазки. После того, как Вы почистили все поршни, удалите при помощи мягкой щетки смазку и нагар, попавшие в щель, и протрите поверхность чистой тряпкой. Протрите таким же образом поршни.

17. Осмотрите стыкующиеся поверхности блока цилиндров и головки на наличие вмятин, глубоких царапин и других повреждений. Если повреждения поверхности незначительные, то их можно удалить надфилем, но если повреждения серьезные, то единственной альтернативой полной замене может быть только обработка на станке.

18. Проверьте, чтобы отверстия болтов в блоке цилиндров были чистыми и не залитыми маслом. Промокните маслом попавшее в отверстия болтов. Очень важно, чтобы отверстия болтов были чистыми, так как это необходимо для достижения требуемого момента затяжки для предотвращения возможности возникновения трещин в блоке цилиндров в результате гидравлического давления во время затягивания болтов.

19. Старые крепежные болты головки цилиндров необходимо выбросить в независимости от их внешнего вида.

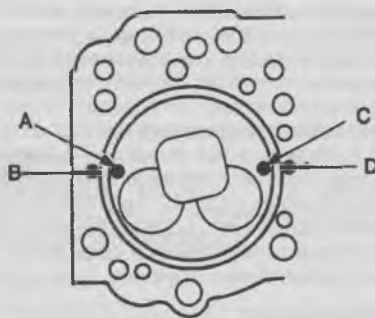
20. Если Вы подозреваете, что поверхность прокладки головки цилиндров деформирована, проверьте наличие деформации при помощи линейки.

21. На данном типе двигателей зазор между головкой цилиндров и поршнями регулируется путем установки прокладок различной толщины. Толщина прокладок определяется в зависимости от количества выемок на идентификационной табличке прокладки (11.21).

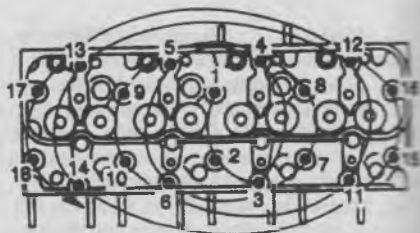
Количество выемок в прокладке	Толщина прокладки
Одна выемка	1,50 мм
Две выемки	1,55 мм
Три выемки	1,60 мм

Прокладка необходимой толщины подбирается путем измерения выступа поршня.

22. Поверните коленчатый вал так, чтобы поршни цилиндров N1 и N4 находились в ВМТ и совместите отметку на шкиве коленчатого вала с указателем. Проверьте, чтобы коленчатый вал был



**11.22 Измерьте выступы на переднем (A-B) и заднем (C-D) краях каждого поршня**



**11.29 Очередность, в которой необходимо затягивать болты головки цилиндров**



правильно установлен, затем установите дифференциальный измеритель на блоке цилиндров так, чтобы его щуп мог легко войти между головкой поршня и поверхностью блока цилиндров. Установите стрелку прибора на ноль, когда щуп прибора установлен на поверхности прокладки блока цилиндров, затем аккуратно проведите датчик над поршнем N1 и измерьте высоту выступающей части поршня (11.22). Повторите эту процедуру с поршнем N4.

23. Поверните коленчатый вал на пол оборота (180°), чтобы поршни N2 и N3 установились в ВМТ. Измерьте величину выступа поршней N2 и N3; всего должно получиться восемь замеров.

24. Сложите вместе все восемь величин и разделите полученное число на восемь, чтобы вычислить среднюю величину выступа поршней. Подберите необходимую толщину прокладки, используя приведенную ниже таблицу.

Средняя величина выступа поршня	Требуемая толщина прокладки
0,758-0,812 мм	1,3 мм
0,813-0,858 мм	1,4 мм
0,859-0,914 мм	1,5 мм

### Установка

25. Протрите начисто стыкующиеся поверхности головки цилиндров и блока цилиндров.

26. Проверьте, чтобы два установочных штифта находились на своих местах, и наденьте новую прокладку на блок цилиндров. Убедитесь, что прокладка установлена правильно и отметка TOP находится на наружной поверхности прокладки.

27. Заручившись помощью ассистента, осторожно наденьте головку на блок цилиндров.

28. Слегка смажьте маслом резьбы и нижнюю часть головок новых болтов. Наденьте шайбы на болты. Аккуратно вставьте болты в соответствующие отверстия и закрутите их пальцами.

29. Закручивайте болты по очереди в требуемом порядке. Для начала затяните все болты при помощи гаечного ключа с ограничением по крутящему моменту до момента ступени 1, указанного в технических характеристиках (11.29).

30. После того, как Вы затянули болты до момента затяжки ступени 1, затяните

их в том же порядке до момента затяжки ступени 2. Рекомендуется использовать угловой калибр для достижения точности затяжки. Если у Вас нет такого прибора, сделайте белой краской отметины указывающие перемещение головки болта во время затягивания. Отметки можно использовать для того, чтобы проверить, на какой угол был затянут болт.

31. Под конец, затяните все болты в необходимой очередности до момента затяжки ступени 3.

32. Вставьте толкатели и установите коромысла, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 10.

33. Отрегулируйте зазоры клапанов и установите крышку головки цилиндров.

34. Подсоедините провод к датчику температуры охладителя и к свече предпускового подогрева.

35. Подсоедините шланги к корпусу термостата и к головке цилиндров, закрепив их крепежными зажимами.

36. Установите выпускной коллектор и топливные трубки инжекторов. Подсоедините трубку возврата топлива и установите трубку воздухозаборника.

37. Установите насос гидроусилителя руля и (если это необходимо) компрессор воздушного кондиционера. Наденьте промежуточные приводные ремни, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

38. Заполните систему охлаждения двигателя новым хладагентом как описано в Главе 2.

39. Подсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора, заведите двигатель и проверьте двигатель на наличие утечек.

## 12. Масляный картер – снятие и установка

**Примечание.** Во время сборки Вам понадобятся новые крепежные болты нижней и верхней секций масляного картера.

### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Подставьте автомобиль на ручной тормоз, поднимите домкратом переднюю часть и закрепите ее на стойках, установленных под оси.

3. Открутите крепежные болты и снимите защитный щиток двигателя.

4. Пользуясь инструкциями, приведенными в соответствующей Главе, слейте моторное масло, установите новую уплотнительную прокладку и завинтите заглушку сливного отверстия. Если приближается срок замены масла и масляного фильтра, рекомендуется заменить фильтр на новый, а по окончании работ заполнить двигатель новым моторным маслом.

5. Отвинтите переднюю ось от лонжеронов и медленно опустите ее, чтобы образовался зазор достаточный для снятия масляного картера.

**Примечание.** Эту процедуру не обязательно проводить, если Вы собираетесь снимать только нижнюю секцию масляного картера.

6. Ослабьте и вывинтите болты, крепящие нижнюю секцию масляного картера к верхней. Расцепите соединение, ударив по нижней части картера ладонью руки. Отсоедините нижнюю часть масляного картера от двигателя, стараясь не повредить маслоприемный патрубок и сетчатый фильтр масляного насоса. Снимите прокладку и выкиньте ее.

7. Достаньте щуп для измерения уровня масла из трубки. Вывинтите крепежные болты трубки и достаньте трубку из верхней части масляного картера. Во время проведения установки трубки используйте новые уплотнительные кольца.

8. Скрутите гайки, крепящие возвратный масляный шланг турбонагнетателя к основной части масляного картера и снимите шланг. Снимите прокладку и выкиньте ее; во время установки необходимо использовать новую.

9. Ослабьте крепежный зажим и отсоедините возвратный масляный шланг вакуумного насоса от масляного картера.

10. Ослабьте и вывинтите болты, крепящие блок коробки передач к задней части масляного картера.

11. Ввинтите и достаньте болты, крепящие основную часть масляного картера к блоку цилиндров. Расцепите соединение, ударив по нижней части картера ладонью руки. Отсоедините основную часть масляного картера от двигателя, стараясь не повредить маслоприемный патрубок и сетчатый фильтр масляного насоса.

12. Проверьте состояние уплотнительных прокладок крышек переднего и заднего коренных подшипников. При необходимости, замените их. Проверьте так же маслоприемный патрубок и сетчатый фильтр на наличие повреждений и замените его при необходимости.

### Установка

13. Удалите все следы грязи и масла со стыкующихся поверхностей масляного картера и блока цилиндров

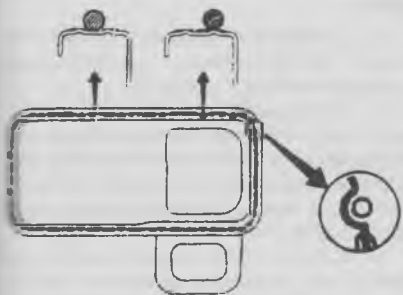
14. Нанесите герметизирующий состав на стыкующиеся поверхности масляного картера. Старайтесь наносить герметик так, чтобы он не попадал в отверстия болтов (12.14).

15. Проверьте, чтобы уплотнительные прокладки крышек переднего и заднего коренных подшипников были установлены правильно. Приставьте верхнюю часть масляного картера к блоку цилиндров, вставьте крепежные болты и затяните их рукой. Затяните все болты по очереди до необходимого момента затяжки (затягивайте болты в диагональной последовательности).

16. Вставьте болты, крепящие кожух коробки передач к масляному картеру и затяните их.

17. Установите новые прокладки на трубку возврата масла турбонагнетателя. Подсоедините трубку к масляному картеру и затяните контргайки.

18. Подсоедините к масляному картеру шланг возврата масла вакуумного насоса и закрепите шланг при помощи стопорного зажима.



**12.14** Нанесите герметизирующий состав на стыкующиеся поверхности масляного картера

19. Установите новые уплотнительные кольца на маслоприемный патрубок и смажьте их моторным маслом. Вставьте патрубок на свое место и затяните крепежные болты.

20. Проверьте, чтобы стыкующиеся поверхности нижней части масляного картера были чистыми и сухими и нанесите на них слой герметика. Нанесите герметик так, чтобы он не попал в отверстия болтов.

21. Установите на маслобункер новую прокладку и приставьте его к масляному картеру. Вставьте крепежные болты и затяните их рукой, а затем затяните болты до требуемого момента затяжки.

22. Установите переднюю ось.

23. Установите защитную пластину двигателя и опустите автомобиль на землю.

24. Залейте в двигатель новое моторное масло, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2, и подсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

### 13. Масляный насос – снятие, проверка и установка

#### Снятие

1. Снимите масляный картер, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 12.

2. Вывинтите болты, крепящие масляный насос к блоку цилиндров. Достаньте насос из блока, снимите уплотнительное кольцо с выпускного патрубка насоса и выкиньте его; во время установки понадобится новое уплотнительное кольцо.

#### Проверка

3. Отсоедините маслоприемный патрубок от основания масляного насоса, вывинтите болты и снимите крышку с кожуха насоса. Достаньте ведомую шестерню.

4. Вывинтите гайку соединения и отсоедините выпускной патрубок от кожуха насоса. Извлеките шплинт и снимите заглушку, пружину и поршень редукционного клапана из насоса.

5. Почистите все детали насоса, осмотрите шестерни, корпус, крышку насоса и поршень клапана на наличие задиrow или износа. Замените все поврежденные или изношенные детали.

6. Если все детали насоса находятся в нормальном состоянии, вставьте ведомую шестерню в корпус клапана и проверьте набором щупов зазоры между зубьями шестерен и корпусом. С помощью щупа и линейки проверьте зазор между торцами шестерен и плоскостью корпуса насоса. Сравните полученные вами результаты с величинами, данными в технических характеристиках. Если износ зубчатых колес превышает допустимые нормы, то колеса необходимо заменить.

7. Вставьте ведомую шестерню в кожух насоса и смажьте чистым моторным маслом. Проверьте, чтобы стыкующиеся поверхности были чистыми и сухими. Подсоедините к насосу маслоприемный патрубок и наденьте крышку насоса. За-

тяните крепежные болты до требуемого момента затяжки.

8. Вставьте поршень редукционного клапана насоса, пружину и установите заглушку. Надавите на заглушку и вставьте стопорный шплинт.

9. Подсоедините к насосу выпускной патрубок, затянув его крепления рукой.

#### Установка

10. Проверьте, чтобы стыкующиеся поверхности насоса и блока цилиндров были чистыми и сухими. Установите прокладку на выпускной патрубок насоса. Смажьте ее небольшим количеством смазки.

11. Установите насос на место, вставьте крепежные болты и затяните их до необходимого момента затяжки. Когда насос установлен, затяните гайку выпускного патрубка до необходимого момента затяжки.

12. Установите масляный картер, пользуясь инструкциями, приведенными в Разделе 12.

### 14. Масляный радиатор – снятие и установка

#### Снятие

1. Снимите защитную пластину двигателя.

2. Слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения двигателя, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

3. Пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 2, свинтите масляный фильтр. Если Вы повредили фильтр во время снятия, используйте новый во время проведения установки. Одновременно с этим, слейте старое моторное масло и заполните двигатель новым маслом.

4. Вывинтите крепежные болты и снимите тепловой экран с фланца выпускной трубы турбоагнетателя.

5. Ослабьте крепежные зажимы и отсоедините шланги системы охлаждения двигателя от масляного радиатора.

6. Ослабьте и свинтите стопорные гайки и болты, крепящие корпус масляного радиатора к блоку цилиндров. Снимите прокладку с кожуха масляного радиатора и выкиньте ее; во время установки необходимо будет использовать новую.

7. Вывинтите центральный болт, крепящий решетку радиатора к кожуху, и отсоедините решетку радиатора. Достаньте уплотнительное кольцо из основания радиатора. Выкиньте уплотнительное кольцо, так как во время установки необходимо будет использовать новое.

8. При необходимости, вывинтите болт из основания кожуха и снимите температурный клапан, приняв во внимание его правильное расположение. Осмотрите клапан на наличие повреждений и замените его при необходимости.

#### Установка

9. Установите температурный клапан в основание кожуха радиатора (если он был снят).

10. Проверьте, чтобы стыкующиеся поверхности были чистыми и сухими.

Установите новое уплотнительное кольцо в основание решетки радиатора и новую шайбу на центральный болт.

11. Вставьте решетку в кожух, проследив за тем, чтобы уплотнительное кольцо не сместилось, затем вставьте и затяните центральный болт до требуемого момента затяжки.

12. Установите новый сальник и установите масляный фильтр на блок цилиндров. Установите крепежные гайки и болты радиатора и затяните их до требуемого момента затяжки.

13. Подсоедините шланги к радиатору, закрепив их при помощи крепежных хомутов.

14. Установите тепловой экран на фланец турбоагнетателя и надежно закрутите крепежные болты.

15. Руководствуясь инструкциями, приведенными в Главе 2, установите новый масляный фильтр на масляный радиатор и (если необходимо) залейте в двигатель новое моторное масло.

16. Установите защитный щиток снизу двигателя, затем залейте охлаждающую жидкость в систему охлаждения, руководствуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

### 15. Сальники распределительного вала и коленчатого вала – замена

#### Сальник распределительного вала

1. Снимите звездочку распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 9.

2. При помощи отвертки аккуратно снимите сальник, стараясь не повредить распределительный вал или кожух.

3. Очистите гнездо сальника и удалите зазубрины или острые кромки, которые могли привести к выходу сальника из строя.

4. Смажьте кромку нового сальника чистым моторным маслом и установите сальник на место. Если необходимо, используйте оправку, которую необходимо установить на твердый внешний край сальника.

5. Смойте остатки масла, затем установите звездочку распределительного вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 9.

#### Передний сальник коленчатого вала

6. Снимите звездочку коленчатого вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 9.

7. Осторожно проейте или протрите в сальнике две маленькие дырочки напротив друг друга. Вкрутите два самонарезающих винта в оба отверстия и затяните за винты плоскогубцами, чтобы достать сальник.

8. Прочистьте паз сальника и отшлифуйте все заусенцы, которые в пазу сальника могут привести к порче сальника.

9. Смажьте кромки нового сальника чистым моторным маслом. Установите

сальник на конец коленчатого вала и вставьте его в паз (сальник должен выступать на  $0,9 \pm 0,3$  мм). В случае необходимости, для того чтобы вставить сальник в паз, Вы можете использовать трубчатый шлямбур, который необходимо установить на твердый внешний край сальника. Будьте очень осторожны и не повредите кромки сальника во время установки. Проверьте, чтобы кромки сальника были направлены вовнутрь.

10. Установите звездочку коленчатого вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 9.

### Задний сальник коленчатого вала

11. Снимите маховик, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 16.

12. Замените сальник, руководствуясь инструкциями, приведенными в пунктах 7–9. Не забудьте, что сальник должен выступать на  $1,25 \pm 0,3$  мм.

13. Установите маховик, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 16.

## 16. Маховик – снятие, проверка и установка

### Снятие

1. Снимите коробку передач, руководствуясь инструкциями, приведенными в Главе 7, а затем снимите сцепление, пользуясь инструкциями, приведенными в Главе 6.

2. Чтобы маховик не вращался, застопорите его при помощи устройства, аналогичного показанному на рисунке [16.2]. Также, можно прикрутить металлическую полоску к маховику и картеру блока цилиндров. Сделайте между маховиком и коленчатым валом метки, по которым Вам будет легче устанавливать маховик во время сборки.

3. Открутите крепежные болты и снимите их вместе с крепежной пластиной, затем снимите маховик. Не уроните его, так как он очень тяжелый.

### Проверка

4. Осмотрите маховик на наличие износа или сколотых зубцов. Замена зубчатого венца маховика возможна, однако ее трудно выполнить простому автолюбителю; для установки новый зубчатый венец необходимо нагреть до  $200^{\circ}\text{C}$ .



**16.2 Чтобы маховик не вращался, застопорите его при помощи устройства, аналогичного показанному на рисунке**

5. Проверьте, нет ли царапин на поверхности маховика сопрягаемой с ведомым диском сцепления. Если поверхность исцарапана, маховик можно обработать на станке, но предпочтительней заменить его.

6. Если у Вас возникают какие-либо сомнения по поводу состояния маховика, обратитесь к специалисту.

### Установка

7. Почистите стыкующиеся поверхности маховика и коленчатого вала и тщательно очистите резьбу крепежных болтов и коленчатого вала.

8. Установите маховик на установочные штифты, затем установите крепежную пластину и вставьте болты. Затяните болты рукой.

9. Застопорите маховик также как при снятии, затем постепенно затяните все болты в диагональной последовательности до требуемого момента затяжки.

10. Установите сцепление, затем снимите стопорный инструмент и установите коробку передач.

## 18. Крепления двигателя/коробки передач – проверка и замена

### Проверка

1. Если Вам потребуется более удобный доступ к осматриваемым частям, поднимите переднюю часть автомобиля домкратом и закрепите ее на опорах под оси. При необходимости вывинтите крепежные болты и снимите защитную пластину двигателя.

2. Осмотрите резиновый амортизатор крепления, проверьте, не треснул ли он, не затвердел ли и не отсоединился ли от крепления. Замените крепление, если Вы обнаружите какие-либо повреждения.

3. Проверьте, чтобы резьбовые крепления были надежно затянуты.

4. Используя большую отвертку или монтировку как рычаг и приподняв двигатель, проверьте насколько изношено крепление. Если Вы не можете приподнять двигатель при помощи рычага, попросите своего ассистента подвигать двигатель вперед и назад или из стороны в сторону, пока Вы будете осматривать крепление. Если Вы будете наблюдать при этом чрезмерно свободный ход, проверьте, хорошо ли затянуты зажимы, а затем замените изношенные детали.

### Замена

#### Крепления, расположенные с левой и с правой стороны

5. Вывинтите болты, крепящие крепления, расположенные с левой и с правой стороны, к кузову автомобиля и открутите гайки крепления крепления к кронштейнам двигателя.

6. Поднимите двигатель при помощи специально предназначенного подъемника и достаньте крепления.

7. Для того чтобы установить крепления на место, выполняйте действия по снятию креплений в обратном порядке. Затяните крепежные болты и гайки до требуемого момента затяжки.

#### Заднее крепление

8. Открутите гайки, крепящие заднее крепление к поперечине, а затем вывинтите болты, крепящие крепежную пластину к нижней стороне картера коробки передач.

9. Установите домкрат под заднюю часть коробки передач и поднимайте домкрат настолько, чтобы можно было снять заднее крепление.

10. Установив крепление на рабочий стол, открутите крепежные гайки и снимите резиновый амортизатор крепления с крепежной пластины.

11. Установка проводится в обратном порядке снятия. При установке надежно закрутите все гайки и болты.

## Как нельзя ремонтировать дизель

Самое плохое, что может нерадивый ремонтник сотворить с дизельным иномарки, – подойти к ним по меркам "КамАЗа" (имеется в виду автомобиль). Довольно часто нам приходится исправлять последствия работ "знакового по гаражу", "соседа", "механика с автобазы", "тракториста" (!). Не сомневаясь в их квалификации как ремонтников отечественных дизельных двигателей, напомним все же поговорку про свой устав и чужой монастырь... Для грамотного обслуживания и тем более ремонта современного легкого дизеля нужны знания, опыт, непростое оборудование (вот почему, в частности, расценки "в гаражах" и "на фирме" столь сильно различаются – так ведь и результаты часто противоположные).

Возьмем, например, довольно распространенные даже у нас дизели "Фольксваген" рабочим объемом 1,6 л. Простейшая, казалось бы, операция – замена зубчатого ремня привода распределителя – имеет здесь свои особенности. Проверить совпадение меток и надеть новый ремень недостаточно. У дизеля, как вы помните, степень сжатия много больше, чем у бензинового двигателя (сравните  $E=21$  и  $E=9$ ). То есть при равном примерно рабочем объеме камеры сгорания дизельного мотора значительно меньше. Поршень подходит к головке блока, к закрытым клапанам вплотную; все это сказано к тому, что относительное положение коленчатого и распределительного валов должно быть выбрано очень точно. Чуть больше, чем допустимо, угловое смещение распределителя грозит встречей поршня с клапаном. Так вот, в дизеле "Фольксваген" можно немного изменять положение зубчатого колеса привода относительно самого распределителя (их соединение – конусное). Естественно, для соблюдения точности подобной регулировки нужно пользоваться специальными приспособлениями, как то: плиткой 2065A, стержнем 2064, устройством VW210. Если эти обозначения вам ничего не говорят, лучше доверьте замену зубчатого ремня специалистам.

Тем же зубчатым ремнем приводится и топливный насос высокого давления (ТНВД); иногда у него свой ремень ("Ауди", "Вольво"). Его натяжение надо контролировать приспособлением типа

часового индикатора – согласитесь, не в каждом гараже есть такое.

В угешении добавим, что зубчатые ремни весьма крепки и чаще всего служат оговоренный фирмой-изготовителем срок (обычно 60–70 тыс. км).

### Справка

Еще одна ошибка, которую из желания сэкономить часто совершают владельцы дизельных иномарок, – они соглашаются на замену оригинальных изношенных деталей новыми, но "со стороны". Больше всего не везет тому же "Фольксвагену": у него диаметр цилиндров равен "жигулевскому", что провоцирует ремонтников использовать запчасти ВАЗа – поршни, кольца, ремонтные гильзы. А делать это ни в коем случае нельзя. В дизельном двигателе детали работают в несколько других условиях, нежели в бензиновых, испытывают большие нагрузки. Соответственно и сделаны они из иного материала, по оригинальной технологии. Как правило, дизели, "капитально" отремонтированные с использованием чужих деталей, если не заклинивают сразу, работают 8–10 тыс. км. После этого дает себя знать сильнейший износ цилиндро-поршневой группы, и мотор отказывает – теперь уже, возможно, навеки. Ведь после варварской расточки цилиндров фирменную ремонтную гильзу поставить зачастую не удается.

Иногда хозяин иномарки решает обойтись малой кровью: "Упала компрессия – замену кольца, ведь "Жигулям" это всегда помогало". Увы, не все так просто. Поршневые кольца ВАЗ, даже идеально совпадающие по размерам с "родными", дизелю не подойдут – опять же скажутся жесткие условия работы. Дизельные кольца – специальные, с молибденовым покрытием; "чужие" быстро изнасятся и толку от них не будет.

Вообще замена только колец редко дает хороший результат – компрессия ненадолго приходит в норму и снижается вновь. Дизелю нужен полноценный ремонт с ревизией и заменой всех износившихся деталей – поршней, цилиндров, колец. Пусть это вас не огорчает – ведь и средний срок службы до капремонта у дизельных моторов велик, если, конечно, в их судьбу не вмешается неприятная неожиданность в виде дрянного масла, воды в топливе и т.д.

Пожалуй, самая сложная и дорогая система дизельного двигателя – топлив-

ная аппаратура. И тем не менее дилетанты охотно берутся за ее ремонт.

Довольно распространенная неисправность – выход из строя распылителя форсунки (говорят – "форсунка льет"). Замена распылителя не так проста, как может показаться. Во-первых, нужно уметь выбрать нужную деталь. В магазине вам могут предложить "опелевский распылитель", не подозревая, что такие на самом деле несколько и отличить их можно только по маркировке. Поэтому, прежде чем покупать запчасть, надо выяснить ее обозначение – по каталогу, по ремонтной литературе. Кроме того, после замены распылителя надо обязательно контролировать и почти всегда регулировать давление срабатывания форсунки. Для этого требуется специальный стенд, который есть на "КамАЗовский" только по принципу работы, но не по точности, а значит, эффективности.

Самостоятельно можно снимать и ставить форсунки – хотя и здесь есть свои тонкости, о которых забывают (или вовсе не подозревают). Почти наверняка придется искать новый шланг обратного слива топлива (во многих иномарках он "одноразовый"). И главное, необходимо непременно менять теплоизолирующие шайбы под распылителями. Поставить старые (или самодельные) – распылитель перегреется и дни его будут сочтены.

ТНВД самому лучше не трогать и не давать лезть в него самодеятельным мастерам. Разобрать насос "на коленке" в принципе возможно, но собрать, совершенно не сбив регулировочные параметры, – никак. Чтобы наладить работу этого устройства, нужен опыт и, опять-таки, специальное оборудование.

В заключение – пару слов об агрегатах турбонаддува. Техника эта тонкая, ремонту поддается с трудом. Но все же найти специалистов можно. Некоторые пытаются заглушить неисправную турбину, уверенные, что при этом лишь мощность мотора снизится, да и то по сравнению с паспортной, а не реальной (то есть неисправным наддувом). Однако эта операция нежелательна. Она сопряжена со значительными переделками системы смазки – придется глушить подвод и отвод масла. Кроме того, потребуются корректировки некоторых параметров ТНВД. Непросто подобрать регулировки, обеспечивающие приемлемую работу мотора, ставшего обычным, "атмосферным".

Часть К

# Дизельный шестицилиндровый двигатель – 2,5 л

**Внимание!** Механические компоненты дизельного двигателя во многом схожи с 2,5 и 3,0 бензиновыми двигателями

## 1. Снятие и установка двигателя

### Особенности 6-цилиндрового дизельного двигателя

#### Автомобили с кондиционером

1. Пустошите контур хладагента кондиционера. Эта работа требует специальных знаний и специального инструмента.

2. При вскрытии контура кондиционера существует опасность травмы из-за выступающего хладагента. Поэтому эта работа должна выполняться только в специализированной мастерской.

3. Снимите мотор стеклоочистителя.

4. Снимите гаситель колебаний коленвала.

5. Снимите воздушные шланги с охладителя нагнетаемого воздуха, турбоагнетателя и воздушного фильтра.

6. Снимите впускной коллектор.

7. Отвинтите трубопроводы к маслоохладителю на корпусе масляного фильтра. Соберите вытекающее масло и сдайте в специальный пункт, закройте отверстия трубопроводов маслоохладителя подходящими пробками.

8. При установке трубопроводов используйте новые прокладки.

9. Отвинтите трубопроводы на насосе сервоуправления.

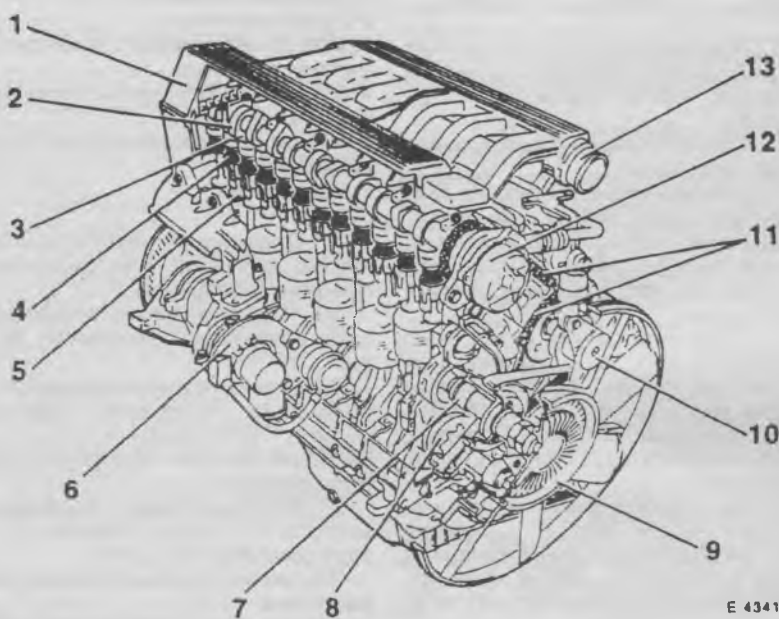
**Внимание:** Перед вскрытием трубопроводов опустошите расширительный бачок подходящим отсосом. Соберите вытекающее масло и сдайте в специализированный пункт. После установки заполните систему и удалите из нее воздух.

10. Отвинтите подающий и возвратный трубопроводы на топливном фильтре. Отключите штекер обогрева фильтра и датчик температуры на фильтре.

11. Снимите шланги охлаждающей жидкости на компенсационном бачке.

12. Снимите шланги отопителя на соединениях в переборке двигательного отсека.

13. Пометьте установочное положение, чтобы не перепутать шланги.



1.1 Общий вид двигателя

- |                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1. Крышка головки цилиндров | 8. Масляный насос                     |
| 2. Распредвал               | 9. Вентилятор с вязкостной муфтой     |
| 3. Гидротолкатель           | 10. Натяжной механизм клинового ремня |
| 4. Пружина клапана          | 11. Приводная цепь                    |
| 5. Клапан                   | 12. Вакуумный насос                   |
| 6. Турбоагнетатель          | 13. Водяная труба                     |
| 7. Водяной насос            |                                       |

## 2. Снятие и установка головки цилиндров

1. Неисправная головка цилиндров распознается по различным признакам.

2. Снимайте головку цилиндров только на охлажденном двигателе.

3. Выпускной и впускной коллекторы отвинчиваются от головки цилиндров и остаются на автомобиле.

### Снятие

4. Отключите кабель массы батареи.

**Внимание:** При этом стираются данные из электронной памяти, например защитный код радиоприемника.

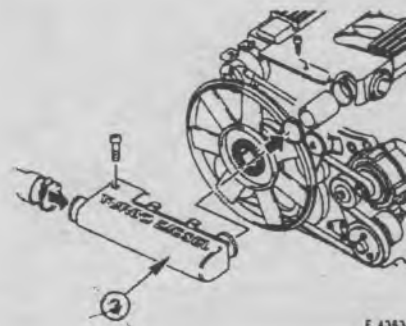
5. Снимите нижний щиток двигательного отсека.

6. Слейте охлаждающую жидкость, также и из блока цилиндров.

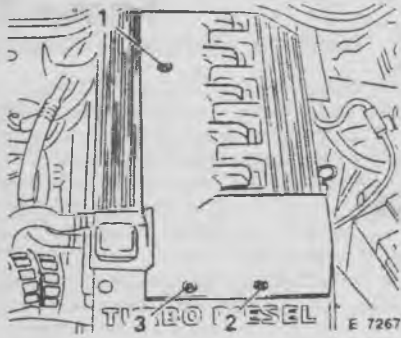
7. Слейте моторное масло.

8. Выньте вакуумный шланг с уголком на тормозном усилителе.

9. Отключите тонкие вакуумные трубки на обратном клапане вакуумного шланга.



2.10 Отсоединение трубки



**2.11 Отвинчивание крышки двигателя**

1. Винт 2. Винт 3. Винт

10. Отвинтите трубку нагнетания воздуха на головке цилиндров и отключите воздушные шланги после ослабления хомутов.

11. Отвинтите верхний щиток двигателя и снимите его.

12. Снимите шланг вентиляции двигателя на крышке головки цилиндров, а также шланг всасываемого воздуха от корпуса воздушного фильтра и турбонагнетателя, для этого ослабьте и сдвиньте назад хомуты.

13. Отвинтите выпускной коллектор на головке блока цилиндров. При этом сначала равномерно ослабьте болты снаружи внутрь сначала на пол оборота, а также шланг всасываемого воздуха от корпуса выпускной коллектор (3 болта) на турбонагнетателе.

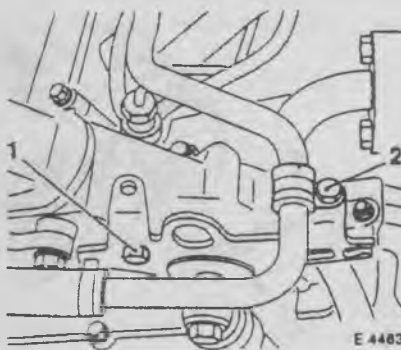
*Внимание:* Накройте отверстия турбонагнетателя чистой тряпкой и следите, чтобы никакие посторонние предметы не попали в нагнетатель, иначе могут возникнуть серьезные повреждения двигателя.

14. Снимите прокладки выпускного коллектора на двигателе. Учтите установочное положение: скобы прокладок обращены от двигателя.

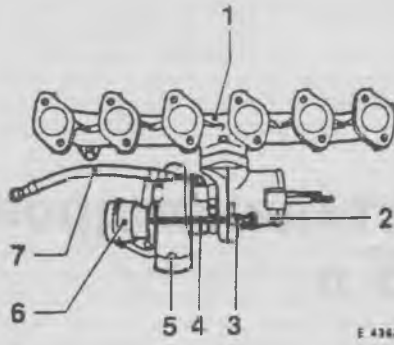
15. Снимите впускной коллектор на головке цилиндров.

16. Для этого отключите кабель на датчике температуры нагнетаемого воздуха, отключите вакуумный шланг на клапане возврата отработавших газов и на нижней стороне впускного коллектора.

17. Ослабьте трубку нагнетаемого воздуха и отключите ее.



**2.24 Расположение элементов**



**2.13 Расположение элементов выпускного коллектора**

1. Выпускной коллектор  
2. Турбонагнетатель  
3. Штанга регулировочного клапана нагнетаемого воздуха  
4. Соединение обратного маслопровода  
5. Корпус сжимателя  
6. Клапан регулировки давления нагнетания  
7. Маслопровод

18. Отвинтите впускной коллектор на головке цилиндров и на держателе и снимите с прокладками.

19. Клапан возврата отработавших газов с прокладкой отвинчивать не нужно.

20. Отвинтите трубопроводы впрыска с помощью прорезанного накидного ключа от ТНВД и форсунок.

*Внимание:* Не изменяйте форму изгиба трубопроводов.

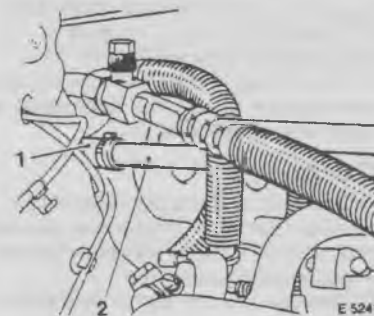
21. Отключите шланг охлаждающей жидкости от корпуса термостата, для этого ослабьте хомут шланга.

22. Снимите мультиребристый клиновой ремень.

23. Снимите натяжитель мультиребристого клинового ремня. Для этого отвинтите болты демпфера, а также пробку, при снятии и установке следите за прокладкой.

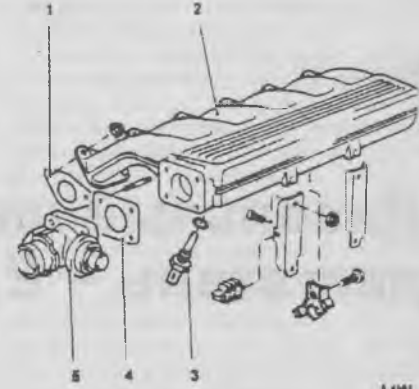
*Внимание:* Демпфер натяжителя можно хранить только в стоячем положении. Если случайно нарушены правила хранения, его можно снова сделать пригодным, несколько раз сжав его в вертикальном положении.

24. Отвинтите болты.



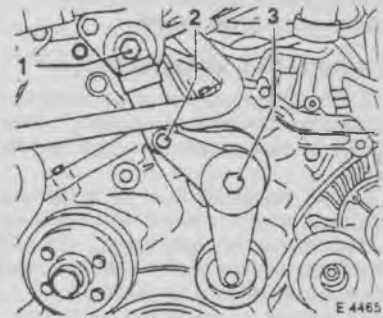
**2.26 Расположение элементов**

1. Шланг охлаждающей жидкости отопителя  
2. Трубка



**2.15 Детали впускного коллектора**

1. Прокладка  
2. Впускной коллектор  
3. Датчик температуры нагнетаемого воздуха  
4. Прокладка  
5. Клапан возврата отработавших газов



**2.23 Снятие натяжителя**

1. Болт 2. Болт 3. Пробка

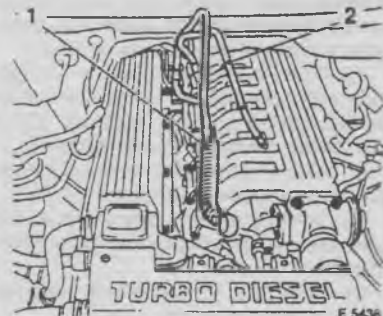
**Автомобили с кондиционером**

25. Снимите вентилятор с вязкостной муфтой и воздушный диффузор на радиаторе.

26. Отключите верхний шланг охлаждающей жидкости от радиатора на головке цилиндров, а также шланг охлаждающей жидкости отопителя от трубки после ослабления шланговых хомутов.

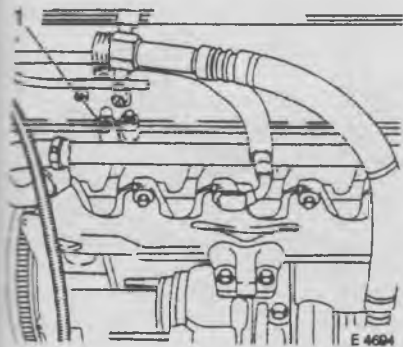
27. Снимите оба топливопровода на топливном фильтре.

28. Соберите вытекающее топливо толстой тряпкой.



**2.27 Расположение элементов**

1. Трубопровод  
2. Трубопровод



**2.32 Расположение держателя**

1 Держатель

29. Подающий трубопровод немного толще возвратного.

30. Освободите трубопроводы от креплений и слегка приподнимите, отведите топливопроводы примерно на 130° против часовой стрелки.

31. Следите, чтобы трубопроводы не согнулись.

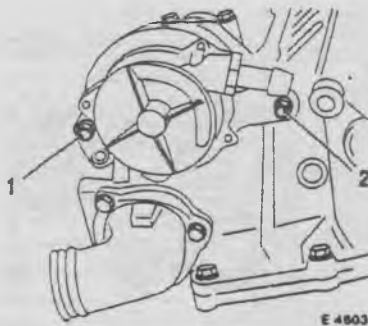
32. Отвинтите держатель трубопровода охлаждающей жидкости от крышки головки цилиндров.

33. Отключите шланг вентиляции двигателя от крышки головки цилиндров, для этого ослабьте хомут шланга.

34. Отвинтите и снимите крышку головки цилиндров.

35. Отключите все кабельные штекеры.

36. Отвинтите болты на вакуумном насосе.



**2.36 Расположение болтов**

1. Болт  
2. Болт

37. Отключите вакуумный трубопровод.

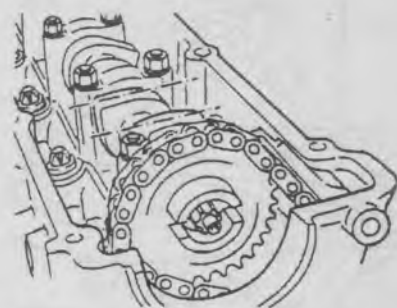
*Внимание: Болт (2) одновременно служит для крепления верхней направляющей планки цепи. Он должен всегда заменяться, так как для фиксации имеет микронасечку.*

38. Установите поршень 1-го цилиндра в положение ВМТ.

39. Для этого установите коробку передач в нейтральное положение и затяните ручной тормоз. Установите на центральный болт ременного шкива изогнутый накидной ключ или торцевую головку с трещеткой.

40. Медленно проверните коленвал рукой по часовой стрелке, пока кулачки первого цилиндра не будут одновременно обращены вверх.

41. В этом положении проверочный стержень [OPEL KM-813] через отвер-



**2.38 Установка поршня**

стие в блоке цилиндров можно вставить в отверстие в маховике.

42. Можно воспользоваться и другим подходящим стержнем, например сверлом.

43. Удалите имеющуюся пробку и ставьте стержень.

*Внимание: Вставляйте стержень только для проверки положения ВМТ, не используйте его для фиксации коленвала.*

44. Зафиксируйте распредвал стопорным приспособлением OPEL KM-811.

45. Приспособление должно прилегать обеими сторонами к уплотнительной поверхности крышки головки цилиндров. Оно удерживает распредвал в положении ВМТ поршня 1-го цилиндра.

46. Если такого приспособления нет, изготовьте подобное приспособление самостоятельно.

47. Установите рычаг KM-822 (1) между верхней планкой натяжителя и пальцем крепления и отожмите натяжную планку в направлении стрелки.

48. При этом ослабляется приводная цепь.

49. При ослаблении приводной цепи рычагом можно вставить штифт крепления KM-823 в отверстие натяжителя.

50. Предварительно отвинтите пробку в месте.

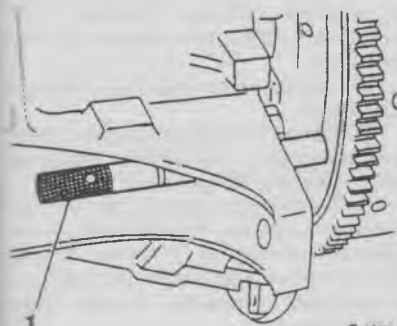
51. Натяжитель цепи фиксируется штифтом.

52. Удерживайте распредвал за шестигранник гаечным ключом.

53. Отвинтите маслораспылительное сопло от звездочки распредвала.

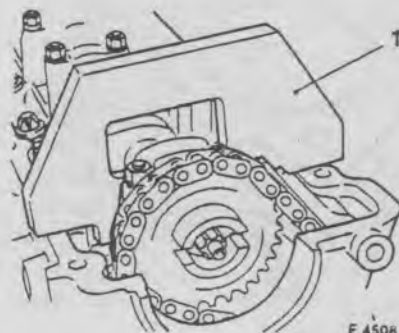
54. Снимите звездочку.

55. Отвинтите болты корпуса привода распределительного механизма.

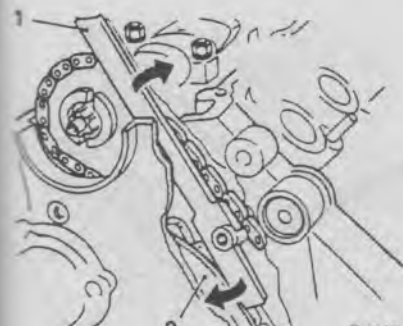


**2.41 Расположение стержня**

1 Стержень

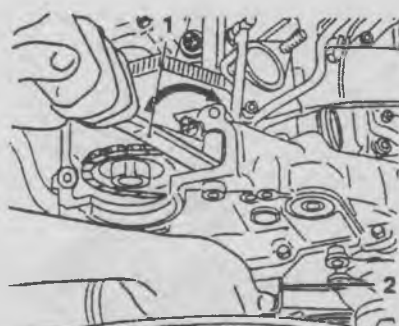


**2.44 Фиксация**



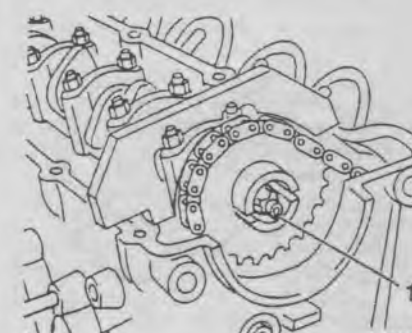
**2.47 Установка рычага**

1 Рычаг  
2 Место установки



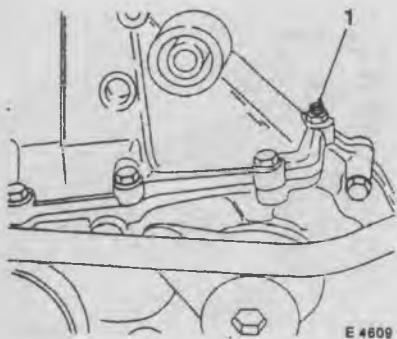
**2.49 Установка штифта**

1. Рычаг  
2. Расположение



**2.52 Снятие звездочки**

1. Маслораспылительное сопло



### 2.55 Расположение гайки

1. Гайка

56. Отвинтите гайку крепления шпильки на корпусе привода распредвала.

57. Отвинтите болт крепления от блока цилиндров.

58. Отключите штекеры от свечей накаливания и от обоих датчиков температуры охлаждающей жидкости на головке цилиндров.

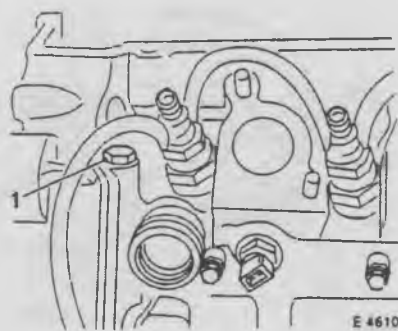
59. Отключите штекер датчика начала впрыска на форсунке 4-го цилиндра (4-й цилиндр спереди).

60. Отвинтите штифт крепления верхней направляющей планки цепи.

61. Ослабьте болты головки цилиндров в указанной последовательности снаружи внутрь сначала на пол оборота, затем на пол оборота.

62. Снимите головку цилиндров с помощью ассистента.

*Внимание:* При снятии следите, чтобы не была повреждена верхняя направляющая планка приводной цепи и цепь не осталась висеть на головке цилиндров. Положите головку на деревянную доску,



### 2.56 Расположение болта

1. Болт

чтобы не повредить уплотнительную поверхность.

### Установка

63. Снимите прокладку головки цилиндров. Толщина прокладки обозначена отверстиями.

64. Имеются прокладки с 2 и 3 метками.

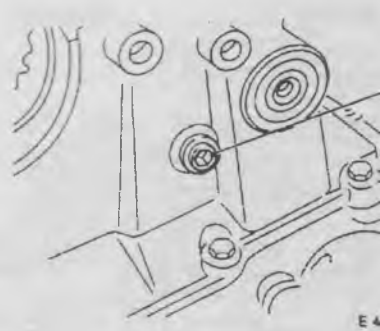
65. Должна устанавливаться прокладка прежней толщины.

66. Если были проведены работы на кривошипно-шатунном механизме, толщина прокладки должна быть определена заново (выполняется с мастерской).

67. Очистите уплотнительную поверхность блока цилиндров подходящим шабром.

68. Следите, чтобы грязь не попала в отверстия блока цилиндров.

69. Закройте отверстия тряпкой.



### 2.60 Расположение штифта

*Внимание:* Отверстия болтов головки цилиндров должны быть свободны от масла и остатков охлаждающей жидкости. Продуйте отверстия сжатым воздухом и оберните отверстие тряпкой и просушите отверстия. Иначе при ввинчивании снижается давление, что может привести к растрескиванию блока цилиндров в неправильному моменту затяжки.

70. Очистите уплотнительную поверхность головки цилиндров.

71. Проверьте ровность поверхности блока и головки цилиндров.

*Внимание:* Уплотнительные поверхности обрабатываться не могут.

72. Правильно вставьте направляющие втулки.

73. Вставьте новую уплотнительную планку в паз уплотнительной поверхности блока цилиндров.

74. На место соединения нанесите герметик OPEL 15 03 294.

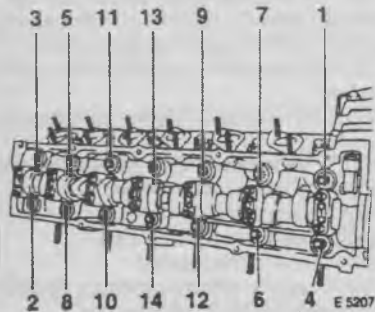
75. Наложите новую прокладку головки прежней толщины. Надпись "T" должна быть обращена вверх к головке цилиндров.

76. Каналы не должны быть закрыты прокладкой.

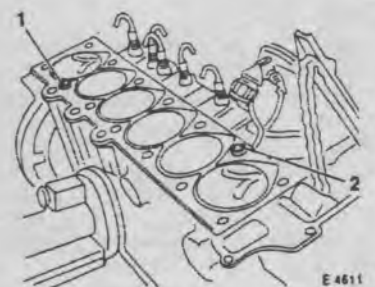
77. Перед установкой головки цилиндров убедитесь, что метка звездочки ТНВД обращена вверх.

78. В противном случае удалите проверочный стержень на маховике и поверните коленвал на 1 оборот вправо, пока метка не будет обращена вверх. Проверочный стержень можно вставить снова.

79. Если снимался распредвал, по установке вала следует сделать паузу на 10 минут, прежде чем установить головку

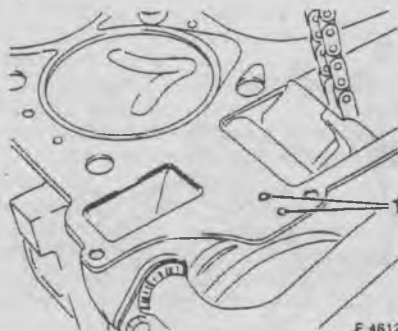


### 2.61 Последовательность



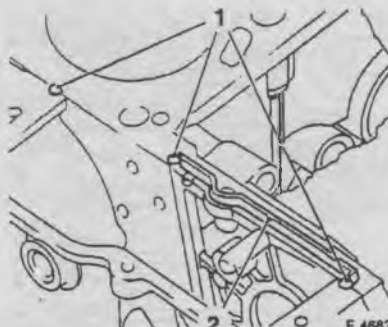
### 2.72 Установка втулок

1. Втулка  
2. Втулка



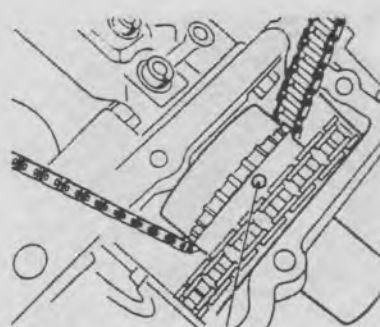
### 2.63 Снятие прокладки

1. Прокладка



### 2.73 Установка планки

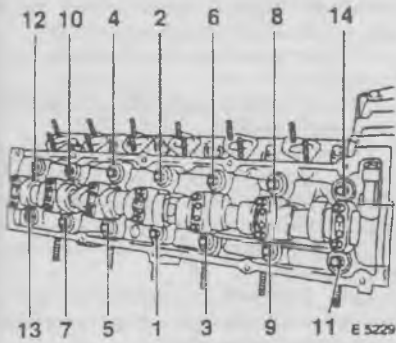
1. Соединение  
2. Планка



### 2.77 Расположение метки

1. Метка





2.86 Последовательность

80. Иначе гидротолкатели не успеют сесть и будет существовать опасность столкновения поршней с клапанами.

81. Осторожно установите головку на прокладку с помощью ассистента.

82. При этом распредвал должен быть зафиксирован в положении ВМТ поршня 1-го цилиндра.

83. Проведите цепь через головку.

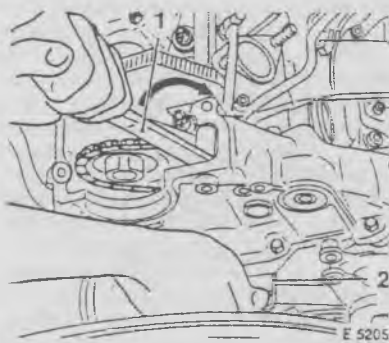
84. Используйте новые болты головки цилиндров.

85. Покройте болты моторным маслом на резьбе и поверхностях прилегающих их головок.

86. Затяните болты с помощью динамометрического ключа крест-накрест изнутри наружу с усилием 80 Нм.

87. На втором проходе ослабьте болты по спирали изнутри наружу на 180° (1/2 оборота).

88. На третьем проходе затяните болты крест-накрест по спирали изнутри наружу с усилием 50 Нм.



2.100 Отжатие натяжителя цепи

- 1. Болт
- 2. Штифт крепления

89. На четвертом проходе поверните болты на 90° дальше (1/4 оборота).

90. На пятом проходе поверните болты еще на 90°.

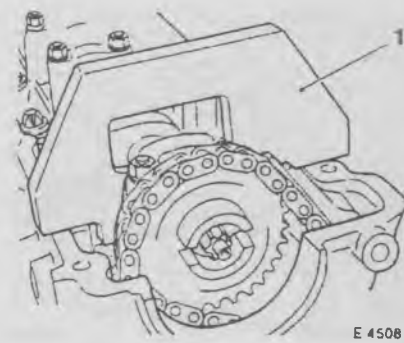
91. Чтобы точно выдерживать угол 90°, целесообразно нанести соответствующие маркировки на крышку картера распредвала.

92. Для этого установите ключ на болт и на расстоянии 90° нанесите отметку мелом, при необходимости вырежьте из картона шаблон 90°.

93. Такой шаблон имеется и у фирмы HAZET 6690.

*Внимание: После сборки двигателя и 25 минут прогрева болты головки цилиндров следует подтянуть на 90°.*

94. Ввинтите штифт крепления верхней направляющей планки приводной цепи.



2.101 Проверка

- 1. Приспособление

95. Отвинтите болт крепления (1) от блока цилиндров.

96. Подключите штекеры к свечам накаливания и обоим датчикам температуры охлаждающей жидкости.

97. Подключите штекер датчика начала впрыска на форсунке 4-го цилиндра.

98. Установите цепь на звездочку.

99. Затяните рукой маслораспылительное сопло (1).

100. Отожмите натяжитель цепи рычагом KM-822, при этом вытяните штифт крепления.

101. Проверьте фазы газораспределения.

102. Коленвал находится в положении ВМТ поршня 1-го цилиндра.

103. Одновременно регулировочное приспособление должно с обеих сторон прилегать к уплотнительной поверхности головки цилиндров.

104. Это относится только к новым приводным цепям или имеющим пробег до 20 000 км.

105. Для цепей, прошедших более 20 000 км, в качестве компенсации удлинения на стороне впуска под стопорное приспособление нужно подложить прокладку (плоский шуп) толщиной 4,61 мм.

106. Это соответствует углу 2°, на который повернут распредвал.

107. В этом положении привинтите звездочку с новым маслораспылительным соплом.

108. Удерживая распредвал за шестигранник гаечным ключом, затяните болт с усилием 20 Нм, затем поверните на 35° жестким ключом.

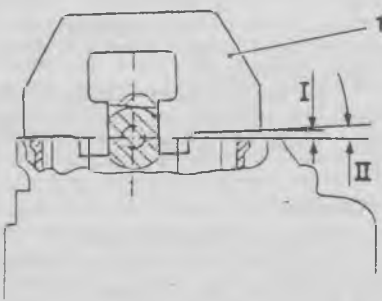
109. Чтобы точно выдерживать угол 35°, целесообразно нанести соответствующие маркировки на головке цилиндров.

110. Для этого установите ключ на болт и на расстоянии 35° нанесите отметку мелом, при необходимости вырезать из картона шаблон.

111. Такой шаблон имеется и у фирмы HAZET 6690.

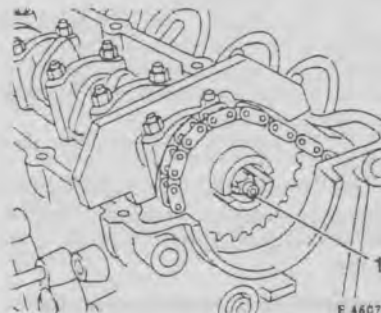
112. Удалите стопорные приспособления на коленчатом и распределительном валах и проверните коленвал на 2 оборота.

113. Снова вставьте проверочный стержень в маховик.



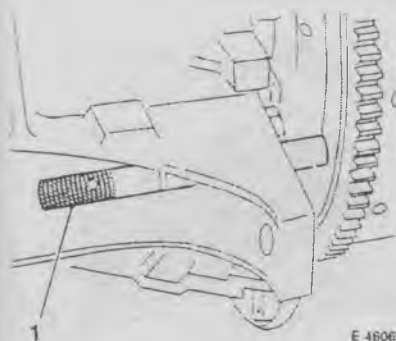
2.105 Вариант 2

- 1. Приспособление



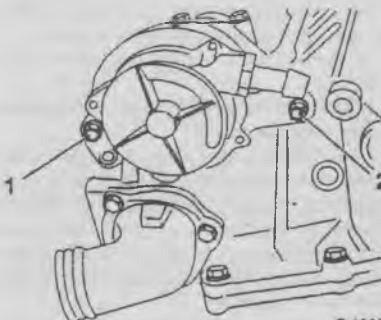
2.107 Расположение

- 1. Канал



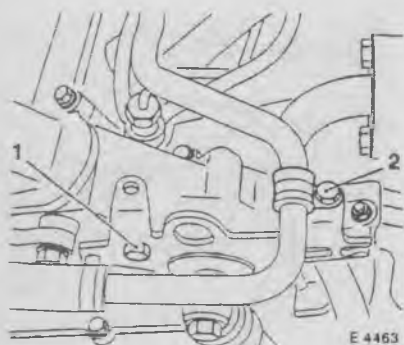
2.112 Установка стержня

- 1. Штифт



2.116 Установка насоса

- 1. Болт
- 2. Болт



### 2.123 Расположение болтов

1. Болт
2. Болт

114. Теперь должно вставляться и проверочное приспособление распределителя, также как до затяжки звездочки.

115. При необходимости повторите регулировку.

116. Вставьте вакуумный насос с новым уплотнением круглого сечения и новым болтом (2), при этом приводные кулачки входят в звездочку распределителя.

117. Смажьте уплотнение перед установкой вазелином или силиконовой смазкой. Подключите вакуумный трубопровод.

118. Установите топливопроводы на топливный фильтр.

119. Подключите верхний шланг от радиатора к головке цилиндров, а также шланг охлаждающей жидкости отопителя от трубки, закрепите хомутами.

120. Привинтите натяжитель мультиребристого клинового ремня.

121. Привинтите демпфер на головке цилиндров с усилием 40 Нм, на направляющем рычаге с усилием 20 Нм.

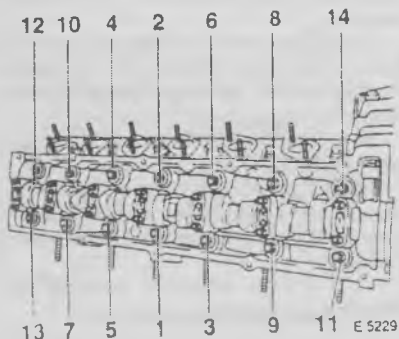
122. Привинтите пробку на пальце и затяните с усилием 20 Нм.

123. Привинтите болты.

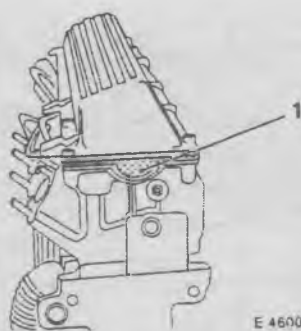
124. Привинтите трубопроводы впрыска на ТНВД и форсунках с усилием 25 Нм.

125. Установите выпускной коллектор, замените все прокладки.

126. Скобы прокладок между выпускным коллектором и головкой цилиндров направлены от головки. 127. Привинтите выпускной коллектор на турбо-нагнетателе (3 болта) с усилием 45 Нм, на головке цилиндров с усилием 25 Нм, затягивайте болты крест-накрест изнутри наружу.



### 2.148 Последовательность



### 2.132 Установка крышки

1. Прокладка

128. Привинтите впускной коллектор на головке цилиндров с усилием 25 Нм, замените все прокладки.

129. Привинтите на впускном коллекторе опору корпуса масляного фильтра и трубопровод клапана возврата отработавших газов с усилием 25 Нм.

130. Вставьте вакуумный шланг с угловым элементом на усилителе тормоза.

131. Подключите тонкие вакуумные трубопроводы на обратном клапане вакуумного шланга.

132. Установите крышку головки цилиндров с новой прокладкой и привинтите изнутри наружу с усилием 15 Нм.

133. Соблюдайте установочное положение прокладки на задней стороне головки цилиндров.

134. Подключите шланг вентиляции картера, закрепите его хомутом.

135. Привинтите держатель трубопровода охлаждающей жидкости на крышке головки цилиндров.

136. Установите шланг вентиляции картера на крышке головки цилиндров, а также шланг всасываемого воздуха от корпуса воздушного фильтра и турбо-нагнетателя, закрепите хомуты.

137. Установите верхний щиток двигателя.

138. Привинтите трубу нагнетаемого воздуха на головке цилиндров, установите воздушные шланги, закрепите хомутами.

### Автомобили с кондиционером

139. Установите вентилятор с вязкостной муфтой и воздушный диффузор на радиаторе.

140. Проверьте все штекеры и шланги, при необходимости подключите.

141. Залейте охлаждающую жидкость.

142. Установите мультиребристый клиновой ремень.

143. Проверьте уровень масла в двигателе, при необходимости долейте. Если головка цилиндров снималась из-за неисправной прокладки головки, замените масло и масляный фильтр, так как в моторном масле может находиться охлаждающая жидкость.

144. Подключите кабель массы к батарее. Установите время на часах, задайте защитный код радиоприемника.

**Внимание:** Выньте проверочный сальник и закройте отверстие пробкой.

145. Установите нижний щиток двигателя отсека.

146. Запустите двигатель и прогоните в течение 25 минут.

147. Снимите головку цилиндров.

148. Доверните болты головки цилиндров изнутри наружу в указанной последовательности жестким ключом на 90° (1/4 оборота), не ослабляя их повторно.

149. Привинтите держатель трубки провода охлаждающей жидкости на крышке головки цилиндров.

Установите шланг вентиляции картера на крышке головки цилиндров, а также шланг всасываемого воздуха от корпуса воздушного фильтра и турбо-нагнетателя, закрепите хомутами.

150. Привинтите верхний щиток двигателя.

151. Привинтите трубку нагнетаемого воздуха на головке цилиндров, установите воздушные шланги, закрепите хомутами.

## 3. Снятие и установка распределителя

### Введение

Так как потребуется много специализированного инструмента OPEL, рекомендуется выполнять эту работу в специализированной мастерской. Распределитель можно снять как на установленном положении той головки цилиндров. Здесь приводится описание снятия на предварительно демонтированной головке цилиндров. Можно произвести снятие и на установленном положении, однако необходимо сделать подготовительные работы вплоть до отвинчивания головки цилиндров согласно главе "Снятие и установка головки цилиндров".

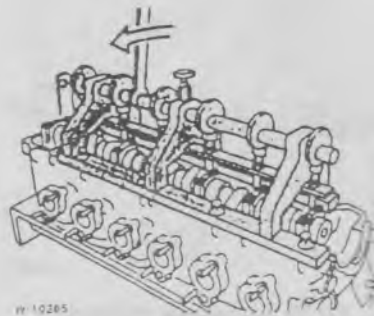
1. При необходимости измерьте радиальный люфт: требуемое значение для радиального люфта составляет 0,04-0,05 мм.

### Снятие

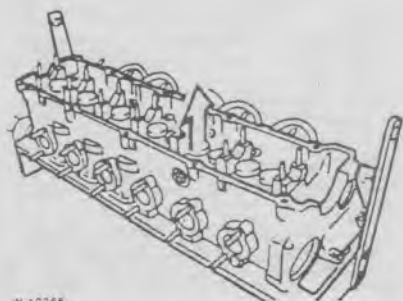
2. Снимите головку цилиндров.

3. Для снятия распределителя необходимо нажать приспособление OPEL.

4. Оно служит для удерживания подшипников распределителя в установочном положении, когда будут ослаблены подшипники.



### 3.3 Приспособление



W-10286

**3.10 Расположение присоски**

5. Установите приспособление и привинтите его болтами крышки головки цилиндров.

6. Вращением эксцентричного вала приспособления натяните крышки подшипников.

7. Ослабьте все болты крышек подшипников.

8. Снимите крышки подшипников и распредел.

9. Крышки подшипников обозначены цифрами с 1 по 7 со стороны выпуска.

10. Если требуется, например, при необходимости снять клапаны, снимите толкатели.

11. Для вынимания в мастерских OPEL используется присоска, которая устанавливается на толкатель сверху.

12. Толкатели должны быть установлены на прежние места.

*Внимание: Не переворачивайте толкатели клапанов более чем на 10 минут, иначе масло вытечет и гидравлические компенсаторы зазоров больше не будут работать.*

**Установка**

*Внимание: Если распредел снимался, нужно учесть следующее: гидравлические толкатели клапанов без нагрузки расширяются и после установки требуется некоторое время, чтобы они снова сжались. Вследствие этого клапаны могут открыться больше, чем соответствует положению распредела, и удариться о торшни. Следует выдерживать следующие паузы между установкой распредела и головки цилиндров: при +20°C (комнатная температура) - 4 минуты; при -10°C - 11 минут. После установки головки цилиндров подождите еще 30 ми-*

*нут, прежде чем можно будет повернуть коленвал.*

13. Если распредел снимался на установленной головке цилиндров, поверните коленвал на 30° в направлении вращения (за шестигранник ременного шкива) за ВМТ.

14. За счет этого ни один поршень не будет находиться в верхнем положении, и клапаны не смогут натолкнуться на них.

15. Вложите распредел и выдержите требуемую паузу.

16. Только после этого верните коленвал в положение ВМТ поршня 1-го цилиндра и установите приводную цепь.

17. Проверьте толкатели клапанов на износ, при необходимости замените.

18. Установите старые толкатели на прежние места.

19. Смажьте подшипники распредела и вставьте вал так, чтобы кулачки впускного и выпускного клапанов 1-го цилиндра равномерно были обращены вверх.

20. Установите крышки подшипников согласно нанесенным маркировкам, они должны быть установлены на прежние места.

21. Установите нажимное приспособление и натяните крышки.

22. Затяните крышки подшипников распредела с усилием 15 Нм.

23. Ослабьте приспособление и отвинтите его.

24. Установите головку цилиндров.

**4. Проверка компрессии**

1. Снимите впускной коллектор.

2. Отвинтите электрический провод от клапана прекращения подачи топлива на ТНВД, чтобы топливо не впрыскивалось через форсунки в камеры сгорания.

3. Отвинтите трубопроводы впрыска цилиндров 3 и 4 (2 средних цилиндра). *Внимание: Вытекающее топливо соберите тряпкой.*

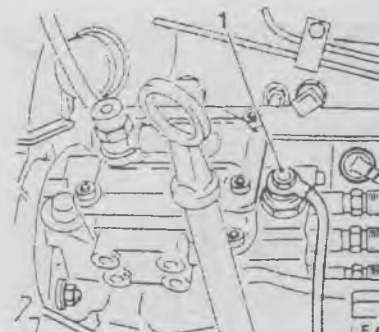
4. Снимите все свечи накалывания.

5. Ввинтите компрессометр с помощью гибкого соединительного шланга вместо свечей.

6. В мастерских OPEL для этого используется насадка KM-488.

7. Проверьте компрессию при числе оборотов стартера в течение 4 секунд. Требуемое значение: 20 бар, разность давления: макс. 1,5 бар.

8. Вставьте трубопроводы впрыска, затяните с усилием 20 Нм.



**4.2 Расположение провода**

1. провод

9. Ввинтите свечи накалывания, затяните с усилием 25 Нм и подключите электрические провода.

10. Установите впускной коллектор.

11. Подключите провод к клапану прекращения подачи топлива.

**5. Снятие и установка / проверка / натяжение мультиребристого клиновидного ремня**

**Снятие**

1. Снимите нижний щиток двигателя отсека.

2. Если имеется, ослабьте мультиребристый клиновидный ремень кондиционера на натяжном ролике (1).

3. Снимите верхний щиток двигателя и трубу нагнетаемого воздуха.

4. Установите большую отвертку, похожий рычаг на натяжной элемент.

5. Сожмите натяжитель ремня и снимите мультиребристый клиновидный ремень.

6. Снимите мультиребристый клиновидный ремень между вентилятором с впускной муфтой и воздушный диффузор.

7. При недостатке места снимите вентилятор.

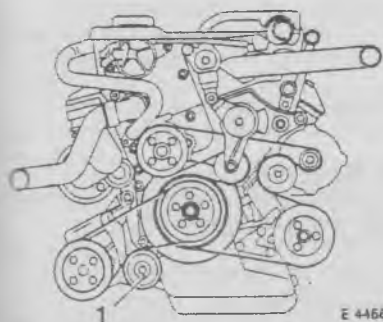
**Установка**

8. Наложите новый мультиребристый клиновидный ремень по изображенной схеме на шкивы, при этом сожмите натяжитель ремня как при снятии.

9. Следите за правильным положением в бороздках шкивов.

10. Разгрузите натяжной элемент.

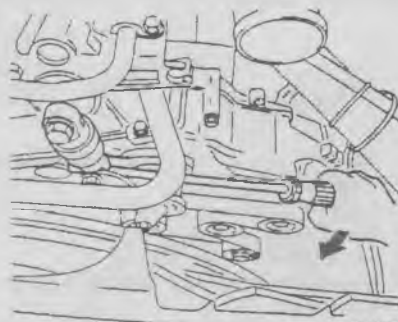
11. Натяжная сила переносится на натяжной элемент, высота натяжителя не регулируется.



**5.2 Ролик кондиционера**

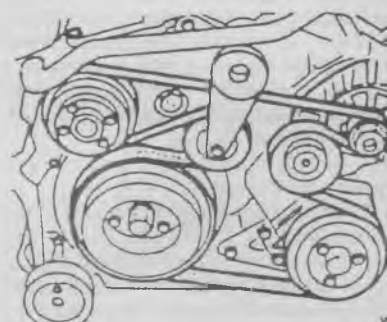
1. Ролик

E 4468

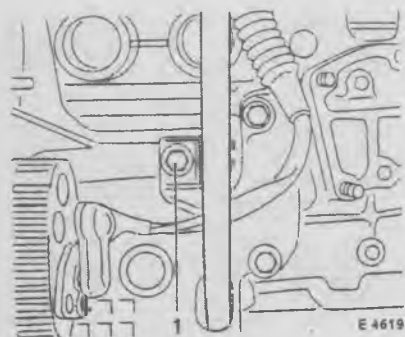


**5.6 Снятие ремня**

E 4496



**5.8 Установка ремня**

**6.3 Указатель уровня масла**

1. Болт

12. Установите верхний щиток двигателя и трубу нагнетаемого воздуха.

13. Где имеется, вставьте мультиребристый клиновой ремень кондиционера, разгрузите натяжной ролик.

14. Установите вентилятор с вязкостной муфтой.

15. Установите нижний щиток двигателя отсека.

## 6. Снятие и установка поддона картера / замена прокладки

### Снятие

1. Снимите нижний щиток двигательного отсека.

2. Слейте моторное масло и заново привинтите сливной болт с новой прокладкой с усилием 45 Нм.

3. Выньте указатель уровня масла. Отвинтите болт (1) трубы измерителя уровня от головки цилиндра.

4. Трубу выньте вверх из направляющих.

5. Снимите кабельный штекер для динамометрического контроля уровня масла на поддоне картера.

6. Отвинтите опоры двигателя справа и слева от держателя.

7. Снимите приемную трубу глушителя.

8. Проложите под двигателем трос и поднимите двигатель на 2 см.

9. Если нет специального устройства для подвешивания, вставьте соответствующий трос через серьги двигателя и соедините с трубой и расположите на соответствующих козлах или на крепящих краях крыльев.

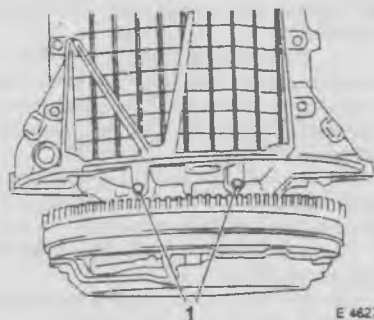
**Внимание:** Не кладите трубу на крылья. Двигатель медленно поднимите, при этом нужно быть уверенным, что кабель или шланг не растянут или не сдавлен. При необходимости заранее снимите систему тяг и рычагов стеклоочистителя, вентилятор с вязкостной муфтой, а также трубу для надува воздуха.

10. Снимите держатель насоса для усилителя на поддоне картера.

11. Вывинтите болты поддона на блоке цилиндров.

12. Отвинтите крепежные болты (1) со стороны коробки передач от поддона, для этого необходима сменная торцевая головка с удлинителем.

13. Снимите поддон.

**6.12 Расположение болтов**

1. Болты

### Установка

14. Очистите резьбу болта поддона картера вращающейся щеткой от остатков защитной смазки.

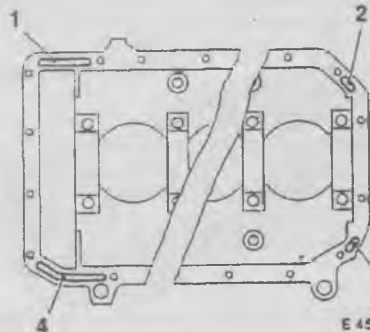
15. Тщательно удалите остатки уплотнения на поверхности поддона.

16. Остатки масла тщательно удалите тряпкой, смоченной в бензине.

17. Покройте герметиком, например OPEL 15 03 166 (90 094 714), передние пазы (1 и 2), задние (3 и 4), гусеницы должны быть шириной 3 мм и высотой 2 мм.

18. Равномерно привинтите поддон с новой прокладкой с усилием 10 Нм.

19. Болты затягивайте не слишком сильно, чтобы не раздавить прокладку.

**6.17 Расположение пазов**

20. Подсоедините кабельный штекер динамометрического контроля уровня масла к поддону.

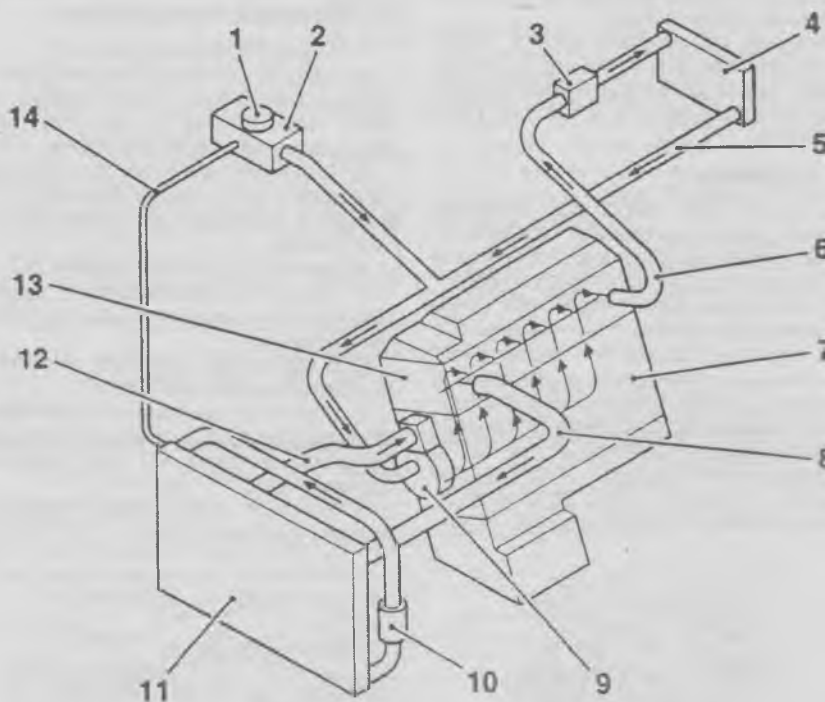
21. Двигатель освободите и привинтите опоры двигателя справа и слева с усилием 45 Нм.

22. Установите вентилятор с вязкостной муфтой, трубу для надува воздуха также систему тяг и рычагов для стеклоочистителя.

23. Установите приемную трубу глушителя.

24. Привинтите держатель насоса усилителя к поддону.

25. Установите указатель уровня масла с новой прокладкой.

**7.1 Расположение элементов**

1. Крышка

2. Компенсационный бачок

3. Вентиль системы отопителя

4. Теплообменник отопителя

5. Возвратный трубопровод охлаждающей жидкости

6. Подающий трубопровод охлаждающей жидкости

7. Блок цилиндров

8. Подающий трубопровод охлаждающей жидкости радиатора

9. Водяной насос

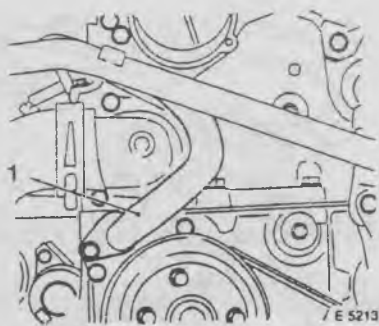
10. Дополнительный насос

11. Радиатор

12. Возвратный трубопровод охлаждающей жидкости радиатора

13. Головка цилиндров

14. Шланг удаления воздуха



**8.4 Расположение трубки**

1. Трубка

26. Привинтите болт для трубы указателя уровня к головке цилиндров.

27. Установите указатель уровня.

28. Залейте масло.

29. Проконтролируйте после пробной поездки прокладку поддона картера и сливного болта на герметичность, при необходимости слегка подвинтите болты поддона картера.

30. Привинтите нижний щиток двигателя отсека.

**7. Система охлаждения дизельного двигателя 2,5 литра**

См. рисунок на предыдущей странице.

**8. Снятие и установка термостата**

**Снятие**

1. Слейте охлаждающую жидкость в сосуд.

*Внимание: Сливать охлаждающую жидкость полностью не требуется. Достаточно, чтобы уровень жидкости был ниже корпуса термостата.*

2. Отвинтите верхний кожух двигателя и трубу для нагнетания воздуха.

**Автомобиль с кондиционером**

3. Отвинтите вентилятор с вязкостной муфтой.

4. Отвинтите трубу отопителя на корпусе привода распределительного вала.

5. Отвинтите и снимите корпус с термостатом.

6. Снимите уплотнение с корпуса термостата.

**Установка**

7. Очистите поверхность, соприкасающуюся с уплотнением.

8. Замените термостат вместе с корпусом.

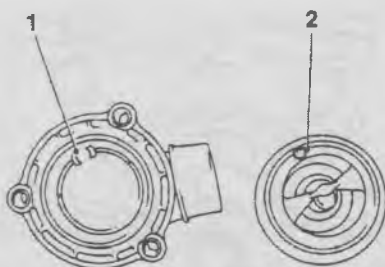
9. Установите новое уплотнение в корпус термостата, установите термостат в корпус.

10. При этом клапан для выпуска воздуха должен попасть в направляющую.

11. Привинтите корпус термостата с усилием 10 Нм.

12. Привинтите трубу отопителя к корпусу привода распределительного вала.

13. Установите трубу для нагнетания воздуха и кожух двигателя.



**8.9 Установка нового уплотнения**

1. Направляющая  
2. Вентиль

14. Проверьте антифризные свойства охлаждающей жидкости, долейте охлаждающую жидкость и прокачайте систему охлаждения.

**9. Снятие и установка радиатора**

**Снятие**

1. Снимите верхний кожух двигателя и трубу для нагнетания воздуха.

2. Освободите у радиатора стяжки кабелей для шланга с охлаждающей жидкостью к компенсационному бачку.

3. Снимите вентилятор с вязкостной муфтой.

4. Освободите шланг из держателя на воздушном диффузоре.

5. Освободите воздушный диффузор, повернув его, и выньте вверх.

**Установка**

6. Проложите шланг охлаждающей жидкости к компенсационному бачку в связке кабелей.

7. Установите воздушный диффузор и закрепите его, повернув.

8. Присоедините к воздушному диффузору шланг охлаждающей жидкости.

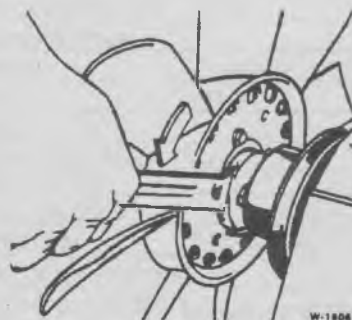
9. Установите вентилятор с вязкостной муфтой.

10. Установите верхнюю крышку двигателя и трубу нагнетания воздуха.

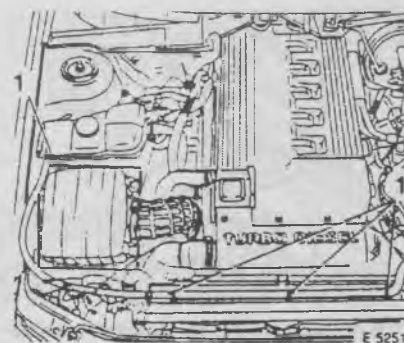
**11. Снятие и установка вентилятора с вязкостной муфтой / муфты – вентилятора**

**Введение**

Муфту вентилятора следует заменить, если внутри ступица имеет ржавчину. Вентилятор при остановке двигателя



**11.2 Отвинчивание вентилятора**



**9.2 Расположение кабелей**

1. Стяжки кабелей

либо останавливается, либо очень тяжело вращается. Замените муфту также, если имеется осевой или радиальный люфт. Проверните вентилятор вперед и назад для проверки люфта, осевого люфта быть не должно. Также из ступицы не должно выступать масло.

**Снятие**

1. Снимите нижний щиток двигателя отсека.

2. Отвинтите вентилятор с помощью гаечного ключа размером 32 мм от ступицы насоса охлаждающей жидкости.

*Внимание: Гайка имеет левую резьбу, поэтому поворачивать ее нужно вправо (по часовой стрелке).*

3. При отвинчивании гайки прижмите клиновой ремень насоса, зацепив таким образом ступицу для того, чтобы она не проворачивалась.

4. В мастерских фирмы OPEL используют специальный инструмент KM-821, который прижимает клиновой ремень к головке болта, приспособление также можно изготовить самостоятельно из жести.

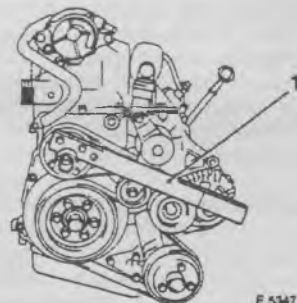
5. После ослабления гайки, ее можно дальше отвинчивать вращая крыльчатку вентилятора.

6. Обратите при этом внимание на то, чтобы крыльчатка вентилятора не упала вниз.

7. Выньте вентилятор вниз.

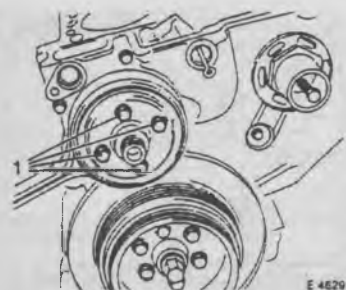
*Внимание: Не кладите в горизонтальное положение вентилятор с вязкостной муфтой, ставьте только вертикально.*

8. Если необходимо, разъедините крыльчатку вентилятора и муфту – вентилятор, вывинтите 3 болта крепления.



**11.4 Снятие крыльчатки**

1. Приспособление



**12.4 Расположение болтов крепления**

1. Болты

#### Установка

9. Установите вязкостную муфту в вентилятор и закрепите болтами крепления с усилием 10 Нм.

*Внимание: Чтобы не повредить резьбу муфты, нельзя сильно затягивать болты крепления.*

10. Привинтите вентилятор с установочной муфтой к ступице насоса с усилием 20 Нм, придерживая при этом ступицу.

*Внимание: Гайку не перекашивайте. Гайка имеет левую резьбу, вворачивайте влево.*

11. Установите нижний щиток двигателя отсека.

### 12. Снятие и установка насоса охлаждения

#### Снятие

#### Введение

Насос дизельного двигателя приводится в действие от клинового ремня. Впереди на вале водяного насоса навинчен вентилятор радиатора.

1. Слейте охлаждающую жидкость.

2. Отвинтите вентилятор с вязкостной муфтой (левая резьба).

3. Снимите клиновой ремень.

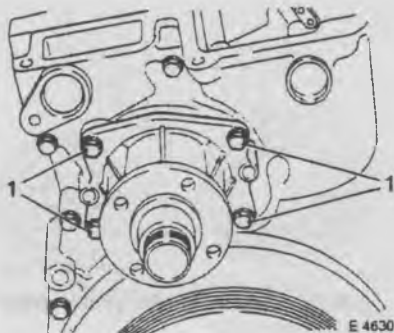
4. Освободите болты крепления шкива клинового ремня.

5. При этом нажмите клиновой ремень и держите его для того, чтобы не прокручивался шкив.

6. Снимите шкив со ступицы (12.4).

7. Вывинтите 4 болта крепления насоса охлаждения.

12. Ввинтите 2 болта с резьбой М6 в резьбовые отверстия и этим самым ра-



**12.7 Вывинчивание болтов**

вномерно выдавите водяной насос из двигателя.

13. При этом обращайте внимание на то, чтобы насос не был перекошен.

#### Установка

14. Выньте болты, замените кольцо для насоса охлаждения и вручную смажьте силиконовым маслом, например OPEL 19 70 206 (90 167 353).

15. Установите насос с новой прокладкой и равномерно привинтите с усилием 10 Нм.

16. Привинтите шкив ремня 4 болтами и закрепите их с усилием 10 Нм.

17. Установите и натяните клиновой ремень.

18. Установите вязкостную муфту.

19. Залейте охлаждающую жидкость и прокачайте систему.

20. Прогрейте двигатель и проверьте соединение шланга, а также насос охлаждения на герметичность.

### 13. Снятие и установка трубы воздухонагнетателя

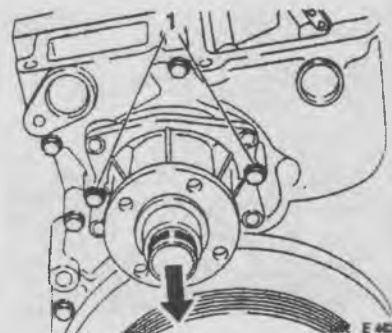
#### Снятие

1. Отвинтите верхний кожух двигателя, освободив для этого болты (1) и (3).

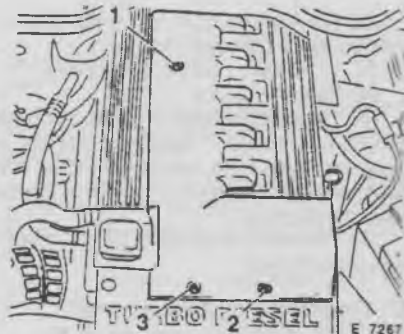
2. Отвинтите трубу нагнетания воздуха (3). Снимите воздушный шланг (1) и (2) с трубы нагнетания воздуха, освободив для этого хомуты.

#### Установка

3. Установите трубу воздухонагнетателя, подсоедините шланги и закрепите хомутами. Привинтите верхний кожух двигателя.

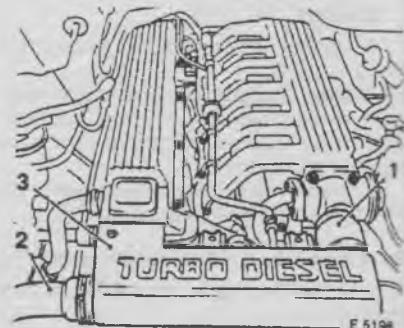


**12.8 Вывинчивание болтов**



**13.1 Расположение болтов**

1. Болт  
2. Болт  
3. Болт



**13.2 Расположение болтов**

1. Болт  
2. Болт  
3. Болт

## Часть Л

# Капитальный ремонт 2,0 литрового дизельного двигателя (X20DTL/X20DTH)

Головка блока цилиндров	
Максимально допустимая неплоскостность нижней поверхности головки блока цилиндров	N/A
Высота головки блока цилиндров	140 мм
Ширина седла клапана	1.4 - 1.8 мм.
Клапана	
Высота направляющей втулки клапана в головке цилиндра	11.20 - 11.50 мм
Диаметр стержня клапана	
Впускной клапан:	
- номинальный (K)	5.955 - 5.970 мм
- 1-ый увеличенный размер (0.075 мм - K1)	6.030 - 6.045 мм
- 2-ой увеличенный размер (0.150 мм - K2)	6.105 - 6.120 мм
Выпускной клапан:	
- номинальный (K)	5.945 - 5.960 мм
- 1-ый увеличенный размер (0.075 мм - K1)	6.020 - 6.035 мм
- 2-ой увеличенный размер (0.150 мм - K2)	6.095 - 6.110 мм
Выход стержня клапана	менее 0.03 мм
Диаметр отверстия направляющей втулки клапана:	
- номинальный (K)	6.000 - 6.012 мм
- 1-ый увеличенный размер (0.075 мм - K1)	6.075 - 6.090 мм
- 2-ой увеличенный размер (0.150 мм - K2)	6.150 - 6.165 мм
Зазор между стержнем направляющей клапана	N/A
Длина Клапана:	
- общий	97.1 - 97.2 мм
- минимальная	96.9 - 97.0 мм
Диаметр тарелки клапана:	
- впускной клапан	28.9 - 29.1 мм
- выпускной клапан	25.9 - 26.1 мм
Блок цилиндров	
Максимальное допустимое неплоскостность	N/A
Диаметры цилиндров:	
Стандартные:	
- группа размеров 8	83.975 - 83.985 мм
- группа размеров 99	83.985 - 83.995 мм
- группа размеров 00	83.995 - 84.005 мм

- группа размеров 01	84.005 - 84.015 мм
- группа размеров 02	84.015 - 84.025 мм
Увеличенный размер (0.5 мм)	N/A
Максимальная овальность цилиндра	N/A
Максимальная конусность цилиндра	N/A
Поршни и кольца	
Диаметр поршня:	
Стандартный:	
- группа размеров 8	N/A
- группа размеров 99	N/A
- группа размеров 00	N/A
- группа размеров 01	N/A
- группа размеров 02	N/A
Увеличенный размер (0.5 мм)	N/A
Зазор поршня в цилиндре	N/A
Зазоры замка поршневого кольца (установленного в отверстии):	
- верхнее и нижнее уплотнительные кольца	0.3 - 0.5 мм
- маслосъемное кольцо	0.4 - 1.4 мм
Зазор поршневого кольца в поршне:	
- верхнее и нижнее уплотнительные кольца	0.02 - 0.04 мм
- маслосъемное кольцо	0.01 - 0.03 мм
Толщина поршневого кольца:	
- верхнее уплотнительное кольцо:	
двигатель X20DTL	
двигатель X20DTH	2.50 мм
- нижнее уплотнительное кольцо:	
двигатель X20DTL	1.75 мм
двигатель X20DTH	2.00 мм
- маслосъемное кольцо	3.0 мм
Поршневые пальцы	
Диаметр	29 мм
Длина	68 мм
Шатун	
Боковой зазор нижней головки шатуна	0.07 - 0.28 мм
Коленчатый вал	
Осевой люфт	0.05 - 0.15 мм
Диаметры коренных шеек	
- 1-ая группа размеров (зеленый)	67.966 - 67.974 мм

- 2-ая группа размеров (коричневый)	67.974 - 67.982 мм
- 1-ый уменьшенный (0.25 мм)	67.716 - 67.732 мм
- 2-ой уменьшенный (0.50 мм)	67.466 - 67.482 мм
Диаметры шатунных шеек:	
- стандартный	48.971 до 48.990 мм
1-ый уменьшенный (0.25 мм)	48.721 до 48.740 мм
2-ой уменьшенный (0.50 мм)	48.471 до 48.490 мм
Максимальная овальность	0.03 мм
Максимальная конусность	N/A
Рабочий зазор коренного подшипника	0.016 - 0.069 мм
Рабочий зазор подшипника нижней головки шатуна	0.010 - 0.061 мм

## 1. Ремонт двигателя

1. Наиболее удобно производить работы на двигателе, если он установлен на специальной станине.

2. Перед ремонтом двигателя с него необходимо снять:

- впускной и выпускной коллекторы,
- кронштейн компрессора кондиционера воздуха, насоса усиления рулевого управления и генератора,
- насос системы охлаждения,
- элементы топливной системы,
- жгут проводов и все электрические выключатели, и датчики,
- масляный фильтр,
- маховик.

3. Если необходимо произвести только ремонт блока цилиндров, коленчатого вала, поршней и шатунов, необходимо снять головку блока цилиндров, масляный поддон, масляный насос и зубчатый ремень привода или цепь.

4. При необходимости проведения полного капитального ремонта необходимо снять с двигателя:

- впускные и выпускные коллекторы,
- головку блока цилиндров,
- маховик,
- масляный поддон,
- масляный насос,
- цепи и звездочки,
- поршни с шатунами,
- коленчатый вал.



2.1. Установка приспособления для сжатия клапанных пружин



2.2. Снятие сухарей со штока клапана



2.3. Снятие верхней тарелки пружины

## 2. Разборка головки блока цилиндров

1. Снимите распределительный вал, рычаги и гидравлические толкатели головки блока цилиндров. Вывинтите свечи накалывания и снимите головку блока цилиндров с двигателя.

2. На всех моделях, используя приспособление для сжатия пружины клапана, сожмите каждую пружину и снимите сухари с торца клапана. Снимите приспособление для сжатия пружины и извлеките тарелку пружины и пружину. Плоскогубцами, соблюдая осторожность, извлеките маслоотражательное кольцо со штока клапана (см. рис. 2.1 – 2.6).

3. Когда пружина клапана сжата, и чашка пружины не снимается с сухарей, необходимо ударить молотком через деревянный брусок по чашке пружины, что приведет к освобождению сухарей.

4. Извлеките клапан через камеру сгорания. Каждый клапан храните в отдельном полиэтиленовом пакете вме-

сте с тарелкой пружины, пружиной, гнездом пружины и сухарями для дальнейшей установки их на свои места.

## 3. Очистка и осмотр головки блока цилиндров

### Очистка

1. Снимите остатки старой прокладки с головки блока цилиндров.

2. Очистите нагар с камер сгорания, затем вымойте головку в соответствующем растворителе.

3. Очистите от углеродистых отложений клапана, возможно даже с применением проволочной щетки.

### Проверка

#### Головка блока цилиндров

4. Тщательно осмотрите головку блока цилиндров на наличие трещин и других повреждений. При наличии трещин головка подлежит замене.

5. Используя металлическую линейку и щуп, проверьте плоскостность сопрягаемой поверхности головки блока цилиндров. При неплоскостности более чем 0,1 мм необходимо перешлифовать головку, при этом высота ее должна соответствовать требованиям.

6. Проверьте состояние седел клапанов. Если они прожжены, изношены или имеют дефекты, их необходимо заменить. Если износ седла клапана незначителен, их необходимо притереть. Проверьте направляющие втулки клапанов на износ, вставляя в них стержень клапана и перемещая его в сторону. Перемещение должно быть незначительным. Если перемещение чрезмерно, извлеките клапан и измерьте диаметр стержня клапана. При необходимости замените клапан. Если стержень клапана не изношен, значит, изношена направляющая втулка, которую необходимо заменить. Замену направляющих втулок клапанов следует производить на станции технического обслуживания.

7. Если седла клапанов должны быть перешлифованы, эту операцию необходимо выполнить после установки новых направляющих клапанов.

#### Клапана

8. Проверьте тарелку каждого клапана на местную коррозию, прожоги, трещины и общий износ. Проверьте стержень клапана на износ и изгиб. Проверьте износ торца стержня клапана. При наличии любых дефектов клапан подлежит замене.

9. Микрометром измерьте диаметр стержня клапана в нескольких местах по длине стержня (см. рис. 2.9). Любое от-



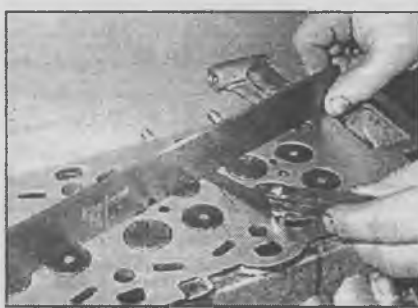
2.4. Снятие клапанной пружины



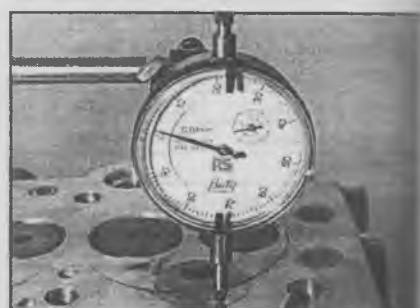
2.5. Снятие маслоотражательного колпачка



2.6. Снятие гнезда пружины



2.7. Проверка плоскостности головки блока цилиндров



2.8. Измерение выступания верхней камеры из головки блока цилиндров





2.9. Измерение диаметра стержня клапана



2.10. Притирка клапана



2.11. Смазывание стержня клапана перед установкой на место

щественное различие в полученных данных указывает на износ стержня клапана и обязательную замену клапана.

10. Если клапана находятся в удовлетворительном состоянии, они должны быть вставлены в свои места и притерты. Если тарелки клапанов или седла сильно изношены, перед притиркой их необходимо механически обработать или даже заменить.

11. Притирка клапанов выполняется следующим образом.

12. Установите головку блока цилиндров камерами сгорания вверх на деревянные бруски.

13. Смажьте пастой для притирки места на тарелке клапана и седле клапана, установите клапан на место и на тарелку клапана установите присоску с держателем (ручкой) (см. рис. 2.10). Вращая клапан присоской в разные стороны, притрите клапан, причем периодически необходимо приподнимать клапан для перераспределения притирочной пасты.

14. Если используется грубая притирочная паста, притирку производить до появления равномерной матовой поверхности на седле клапана и клапане. Затем сотрите используемый состав пасты и повторите процесс притирки с мелкодисперсной пастой. Притирку производить до появления легкого серо-матового цвета.

15. Тщательно удалите следы притирочной пасты, используя соответствующий растворитель.

#### Элементы клапана

16. Проверьте клапанные пружины на признаки повреждения.

17. Установите пружины одним из торцов на станине, проверьте отклонение оси пружины от вертикальной плоскости и длину пружин. В случае повреждения одной из пружин необходимо заменить все пружины в комплекте.

18. Замените маслоотражательные колпачки независимо от их состояния.

#### 4. Сборка головки блока цилиндров

1. Смажьте стержни клапанов моторным маслом и вставьте их на свои места. Клапана установите на те места, где они были притерты (см. рис. 2.11).

2. Установите гнездо пружины. Опустите маслоотражательный колпачок в свежее моторное масло и установите его по стержню клапана на место, соблюдая осторожность, чтобы не повредить его рабочие кромки. Для установки маслоотражательных колпачков используйте специальную металлическую оправку (см. рис. 2.12 – 2.15).

3. Установите клапанную пружину и тарелку пружины.

4. Специальным приспособлением сожмите клапанную пружину и установите сухари в выемке стержня клапана и смажьте их. Снимите приспособление для сжатия пружины. Повторите эту операцию на остальных клапанах.

5. Молотком через деревянный брусок постучите по торцу стержня клапана для того, чтобы все элементы клапана четко установились на свои места.

6. Установите головку на блок цилиндров и установите гидравлические толкатели, рычаги и распределительный вал.

#### 5. Снятие поршней с шатунами

*Внимание.* Для крепления нижней головки шатуна необходимо использовать новые болты и гайки.

1. Снимите головку блока цилиндров, масляный поддон и трубу маслоприемника.



2.12. Установка гнезда пружины.



2.13. Установка тонкостенной защитной втулки на стержень клапана



2.14. Установка маслоотражательного колпачка



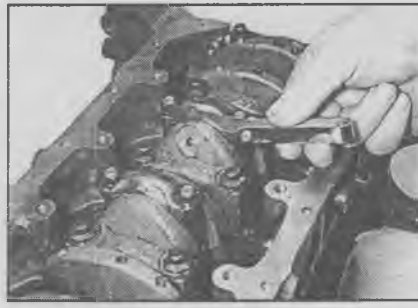
2.15. Установка маслоотражательного колпачка на место



2.16. Установка пружины и верхнего гнезда пружины



**2.17. Установка сухарей на стержень клапана**



**2.18. Проверка бокового зазора шатуна**



**2.19. Нанесение меток идентификации на крышку и нижнюю головку шатуна**

2. На всех моделях, если имеется нагар в верхней части цилиндра, удалите его скребком из мягкого материала. Наличие ступеньки в верхней части цилиндра свидетельствует о чрезмерном износе цилиндра и необходимости расточки цилиндра двигателя.

3. Проверьте боковой зазор всех нижних головок шатуна (см. рис. 2.18).

4. Используя молоток и кернер или краску, отметьте положение крышки нижней головки шатуна и номер цилиндра (см. рис. 2.19).

5. Проверните коленчатый вал таким образом, чтобы поршни первого и четвертого цилиндров установились в нижнюю мертвую точку.

6. Отвинтите болты крепления крышки нижней головки шатуна первого цилиндра. Снимите нижнюю крышку шатуна.

7. Используя ручку молотка, вытолкните поршень вверх блока цилиндров и извлеките его из блока цилиндров.

8. На нижнюю головку шатуна установите крышку шатуна и привинтите гайками, что позволит держать их в комплекте и не перепутать местами.

9. Аналогичным образом снимите поршень четвертого цилиндра.

10. Поверните коленчатый вал на 180° для установки поршней второго и третьего цилиндра в нижнюю мертвую точку и аналогичным образом снимите поршни.

## 6. Снятие коленчатого вала

*Внимание. При установке крышек подшипников коленчатого вала необходимо использовать новые болты.*



**2.20. Расположение меток идентификации крышек коренных подшипников**



**2.21. Снятие коленчатого вала**



**2.22. Только крышки подшипников N1 и 2 имеют заводскую маркировку**

1. Снимите звездочку коленчатого вала, цепи и маховик.

2. Равномерно и постепенно отвинтите болты и снимите главный блок подшипников от основания крышек коренных подшипников.

3. Снимите поршни и шатуны.

4. Проверьте осевой люфт коленчатого вала.

5. Промаркируйте крышки коренных подшипников от 1 до 5.

6. Постепенно и последовательно отвинтите болты крепления крышек коренных подшипников.

7. Снимите крышки коренных подшипников вместе с вкладышами.

8. Снимите коленчатый вал и удалите заднее масляное уплотнительное кольцо коленчатого вала. Снимите верхние вкладыши коренных подшипников.

## 7. Блок цилиндров двигателя

### Очистка

1. Снимите все детали и электрические датчики с блока цилиндров. Для полной очистки удалите технологические заглушки. Для удаления заглушек просверлите в них маленькие отверстия и в отверстия ввинтите самонарезающий винт. Потянув за головку винта, удалите заглушку.

2. Снимите распылители масла на внутреннюю часть поршней. Они закреплены болтами (см. рис. 2.23).

3. Удалите все следы прокладок с сопрягаемых поверхностей блока цилиндров двигателя.

4. Удалите все заглушки масляной магистрали. При установке используйте новые заглушки.

5. Наиболее загрязненные места очистите паром.

6. Очистите все смазочные отверстия и масляную магистраль. Промойте все внутренние каналы струей теплой воды до тех пор, пока вода не будет выходить чистой. Необходимо полностью осушить блок цилиндров и смазать тонким слоем масла все сопрягаемые поверхности для предотвращения появления коррозии. Также смажьте цилиндры двигателя. Если имеется сжатый воздух, используйте его, чтобы ускорить процесс сушки и продуть все смазочные отверстия и магистрали.

7. Тщательно очистите все резьбовые отверстия, используя метчик с соответствующей резьбой, после чего продуйте отверстия сжатым воздухом.

8. Установите пробки в масляную магистраль в блоке цилиндров двигателя и надежно их закрепите.

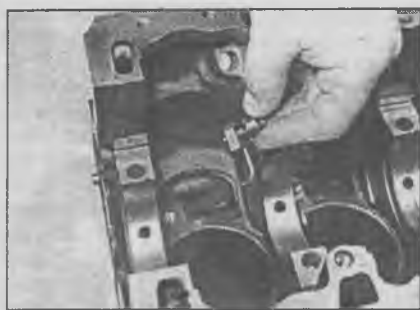
9. Установите распылители масла.

10. Если двигатель не подлежит медленной сборке, закройте блок цилиндров большим пластиковым мешком, чтобы защитить его от загрязнений.

11. Визуально проверьте блок цилиндров на наличие коррозии. Проверьте целостность резьбы в резьбовых отверстиях.

12. Проверьте диаметр цилиндров двигателя на износ по наличию ступеньки в верхней части цилиндра.

13. При наличии измерительного инструмента измерьте диаметр гильзы каждого цилиндра в верхней части (над ступенькой износа) в центре и у основания параллельно оси коленчатого вала. Затем произведите такие же измерения перпендикулярно оси коленчатого вала.



2.23. Снятие распылителей масла



2.24. Установка распылителя масла



2.25. Снятие поршневых колец

сравните их с техническими данными. Повторите процедуру измерения на остальных гильзах цилиндров. Если износ превышает допустимые значения, необходимо расточить цилиндры и установить новые поршни увеличенного размера. Увеличенный размер поршней (0,5 мм) доступен для всех двигателей.

## 8. Поршни и шатуны

### Проверка

1. Перед проверкой поршней с шатунами снимите с поршней поршневые кольца и тщательно очистите поршни.

2. Для снятия поршневых колец с поршней разожмите кольцо и вставьте под кольцо равномерно по окружности два или три старых лезвия щупа и по ним сдвиньте кольцо с поршня. Будьте осторожны, не поцарапайте поршень концами кольца. Кольца очень хрупкие и могут треснуть, если их разжать очень сильно. Рабочие кромки поршневых колец очень острые, поэтому обращайтесь с ними очень осторожно, чтобы не порезаться. Держите каждый набор колец

вместе с поршнями для повторной установки их на свои места.

3. Очистите все следы нагара с верхней части поршня.

4. Удалите нагар из канавок под поршневые кольца в поршне, используя старое поршневое кольцо.

5. После удаления налета очистите поршень с шатуном соответствующим растворителем и вытрите насухо.

6. Тщательно осмотрите каждый поршень на наличие трещин вокруг юбки и отверстий под поршневой палец.

7. Проверьте износ на юбке поршня, отверстие в головке поршня, а также прожог в верхней части поршня.

8. Следы точечной коррозии на поршне указывают, что в камеру сгорания попадала охлаждающая жидкость. Необходимо найти причину попадания жидкости в камеру сгорания и устранить ее.

9. Измерьте диаметр поршня.

10. Определите зазор поршня в цилиндре, для чего от диаметра цилиндра отнимите диаметр поршня и разделите на два.

11. Проверьте каждый шатун на износ и наличие трещин, а также искажение формы.

12. Поршневые пальцы установлены по скользящей посадке и зафиксированы в поршне двумя стопорными кольцами. На этих двигателях поршни и шатуны могут быть разделены следующим образом.

13. Используя лезвие тонкой отвертки, снимите с поршня стопорное кольцо и рукой выдавите поршневой палец. При повторной установке поршневого пальца используйте только новые стопорные кольца.

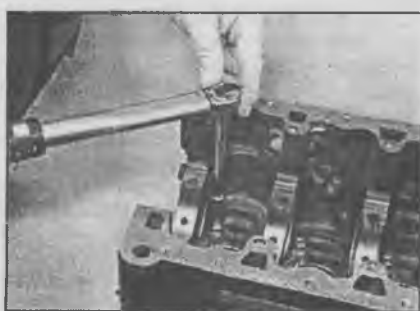
14. Проверьте поршневой палец и подшипник верхней головки шатуна на износ.

15. Шатуны обычно не требуют замены, если перед этим не произошло заклинивание двигателя.

16. Соберите поршень и шатун так, чтобы стрелка на головке поршня по-



2.26. Снятие стопорного кольца с помощью тонкой отвертки



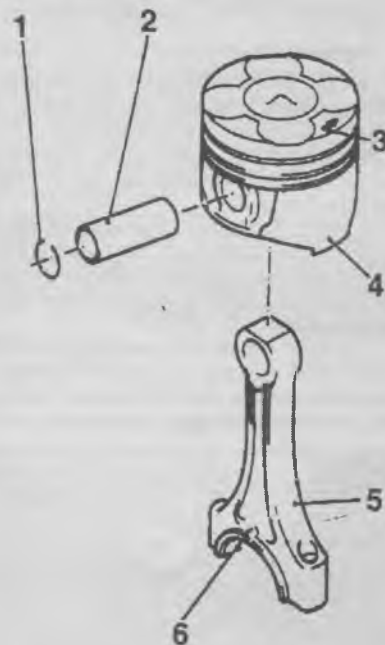
2.27. Измерение диаметра поршневого пальца



2.29. Установка поршневого пальца



2.30. Установка стопорного кольца поршневого пальца



2.28. Поршень и шатун

- 1 – стопорное кольцо,
- 2 – поршневой палец,
- 3 – стрелка на головке поршня,
- 4 – поршень,
- 5 – шатун,
- 6 – метка шатуна.

казывала в сторону, противоположную от метки на шатуне (см. рис. 2.28).

17. Смажьте поршневой палец и вставьте его в поршень и верхнюю головку шатуна. Проверьте, чтобы поршень легко и свободно поворачивался на поршневом пальце, после чего зафиксируйте поршневой палец новыми стопорными кольцами. Проверьте, чтобы каждое стопорное кольцо было правильно расположено в канавке поршня. Установите стопорные кольца так, чтобы их замки были направлены вверх (см. рис. 2.29, 2.30).

18. Разрез стопорного кольца должен быть направлен вверх поршня.

## 9. Коленчатый вал

### Проверка осевого люфта коленчатого вала

1. Проверка осевого люфта коленчатого вала производится когда он установлен в блоке цилиндров двигателя.

2. Проверка осевого люфта производится индикатором часового типа, кронштейн которого устанавливается на блоке цилиндров двигателя, а измерительный наконечник опирается в торец коленчатого вала. Перемещая коленчатый вал от упора до упора вдоль оси измерьте величину осевого люфта. Результат измерения указывает на необходимость использования новых упорных полуколец.

3. При отсутствии индикатора часового типа осевой люфт коленчатого вала можно измерить лезвием щупа, переместив коленчатый вал в одну сторону до упора и измерив зазор между коренным подшипником N2 и коленчатым валом.

### Проверка

4. Очистите коленчатый вал, используя соответствующий растворитель и осушите его сжатым воздухом.

5. Проверьте коренные и шатунные шейки коленчатого вала на износ, коррозию и трещины.

6. Износ шатунной шейки характеризуется металлическими стуками при работе двигателя, особенно под нагрузкой на малых оборотах и уменьшением давления масла.

7. Износ коренных шеек коленчатого вала характеризуется сильной вибрацией двигателя и металлическим стуком, увеличивающимся при увеличении обо-

ротов двигателя, а также уменьшением давления масла.

8. Проверьте шейки коленчатого вала на шероховатость. Любая заметная шероховатость указывает, что коленчатый вал необходимо перешлифовать или заменить.

9. Если коленчатый вал был перешлифован, проверьте заусенцы вокруг отверстий для смазки. При наличии заусенцев удалите их мелким напильником или шабером и тщательно очистите отверстия и каналы от стружки.

10. Используя микрометр измерьте диаметр коренных и шатунных шеек коленчатого вала и сравните результаты с техническими требованиями (см. рис. 2.33). Измерение шеек производите в нескольких точках как по диаметру, так и по длине шейки, что позволит выявить овальность и конусность если они присутствуют.

11. Проверьте поверхности контакта масляного уплотнения на каждом конце коленчатого вала на износ и другие повреждения. Если износ шейки от уплотнения большой, то возможно потребуются замена коленчатого вала.

12. На некоторых двигателях если шейки коленчатого вала были перешлифованы на ремонтный размер необходимо устанавливать вкладыши увеличенного размера.

### Осмотр коренных и шатунных подшипников

13. Даже при том, что коренной и шатунный подшипники подлежат замене при капитальном ремонте двигателя, их необходимо тщательно осмотреть поскольку они могут дать ценную информацию относительно состояния двигателя.

14. Выход из строя подшипника может происходить из-за недостатка смазки, присутствия грязи или других инородных частиц, перегрузки двигателя или коррозии (см. рис. 2.35). Независимо от причины выхода из строя подшипника должна быть устранена причина, вызвавшая выход подшипника из строя прежде, чем двигатель будет повторно собираться.

15. При осмотре подшипников снимите их и разложите в таком же порядке, как они были установлены на двигателе. Это позволит определить соответствующую

щую шейку коленчатого вала и облегчить поиск неисправностей.

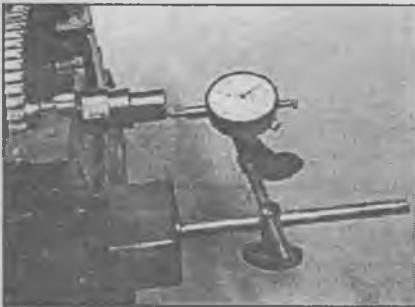
16. Инородные частицы могут попадать в двигатель различными путями. Металлические частицы могут находиться в моторном масле в результате нормального износа двигателя. Мелкие частицы вместе с моторным маслом могут попадать в подшипники и легко внедряются в мягкий материал подшипника. Большие частицы, попадая в подшипник, будут царапать подшипник или шейку коленчатого вала. Лучшее предотвращение выхода из строя подшипника по этой причине, тщательно очистите все внутренние поверхности двигателя и содержите их в чистоте при сборке двигателя. Рекомендуется также частая и регулярная замена масла с фильтром.

17. Недостаточная смазка шеек коленчатого вала может быть вызвана многими разными причинами, такими как высокая температура масла, перегрузка двигателя и утечки масла.

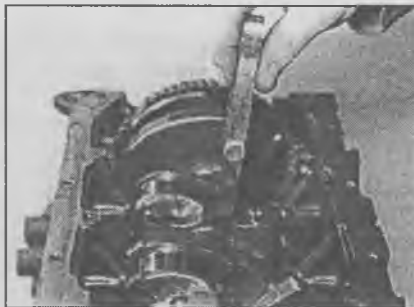
18. Манера вождения автомобиля также оказывает влияние на долговечность подшипника. Полностью открытая дроссельная заслонка при невысоких оборотах двигателя создает высокую нагрузку на подшипники и выдавливание из зоны контакта масляной пленки. Эти нагрузки приводят к появлению трещин в рабочей части подшипника, что ослабляет подшипник и может привести к отрыву антифрикционного слоя от стальной основы.

19. Движение на короткие расстояния приводит к коррозии подшипников в результате того, что двигатель не выходит на стабилизированную рабочую температуру, при которой удаляются водяные пары и коррозионные газы. Эти пары и газы, конденсируясь в моторном масле, образуют кислоту и осадок. Кислота вместе с моторным маслом попадает на подшипники и начинается коррозия подшипников.

20. Неправильный подбор подшипников при сборке двигателя также приводит к выходу из строя подшипников. Подшипники, установленные с предельным натягом, оставляют недостаточный рабочий зазор подшипника в результате чего уменьшается или отсутствует слой масла для смазки.



2.31. Проверка осевого люфта коленчатого вала с использованием индикатора часового типа



2.32. Проверка осевого люфта коленчатого вала с использованием щупов



2.33. Измерение микрометром коленчатого вала



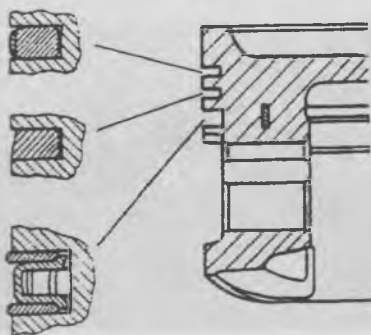
2.34. Расположение метки идентификации на основании подшипника

### 10. Последовательность сборки двигателя при капитальном ремонте

1. Сборка двигателя должна быть выполнена в следующем порядке:
  - коленчатый вал,
  - поршни и шатуны,
  - цепи и звездочки механизма газораспределения
  - масляный насос,
  - масляный поддон,
  - маховик,
  - головка блока цилиндров,
  - впускные и выпускные коллекторы,
  - навесные узлы.

### 11. Установка поршневых колец

1. Перед установкой новых поршневых колец проверьте зазор в замке кольца.
  2. Расположите поршни и поршневые кольца в соответствии с цилиндрами, в которых они будут работать.
  3. Установите верхнее уплотнительное кольцо в первый цилиндр и дном поршня протолкните его в цилиндр до основания цилиндра.
- Внимание!** Верхнее и среднее уплотнительные кольца различны, наружная поверхность среднего кольца конусная.
4. Используя щип измерьте зазор в замке кольца.
  5. Повторите процесс измерения с кольцом, установленным в верхней части цилиндра и сравните результаты измерения с техническими данными (см. рис. 2.36).



2.37. Расположение поршневых колец на поршне



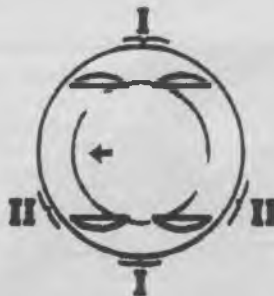
2.35. Типичные дефекты подшипников

6. Если зазор слишком маленький, его необходимо увеличить, сошлифовывая торцы кольца.
7. Если зазор в замке кольца слишком большой, проверьте правильность соответствия колец вашему двигателю.
8. Повторите операцию проверки для каждого кольца в первом цилиндре и затем для колец в остальных цилиндрах.
9. Установите поршневые кольца на поршни таким же образом, как и при снятии.
10. После установки поршневых колец на поршне проверьте легкость перемещения поршневого кольца в канавке поршня и установите замки поршневых колец, как показано на рисунке 2.38, 2.39.

### 12. Установка коленчатого вала и проверка рабочих зазоров коренных подшипников

#### Выбор подшипников

1. Возможно использование как стандартных, так и с уменьшенным раз-



2.38. Расположение замков поршневых колец бензиновых двигателей

I - верхнее и нижнее уплотнительные кольца,  
II - маслоотражательное кольцо.

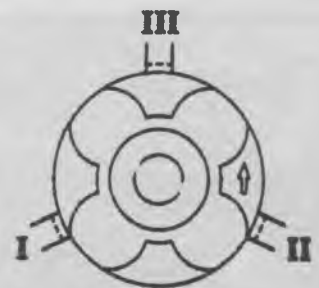


2.36. Измерение зазора в замке поршневого кольца

мером коренных подшипников коленчатого вала. Требуемый размер подшипника может быть определен после измерения шейки коленчатого вала.

#### Проверка рабочего зазора подшипника

2. Очистите заднюю часть вкладыша и место его установки в блоке цилиндров и крышках коренных подшипников.
3. Установите вкладыши на свои места, при этом выступ на вкладыше должен совместиться с пазом на крышке.
4. Один из методов, который предполагает наличие микрометра для измерения диаметра отверстий, состоит в том, чтобы установить крышки коренных подшипников вместе с вкладышем на блок цилиндров и привинтить их требуемым моментом. Измерьте внутренний диаметр каждой собранной пары вкладышей подшипников. Измерьте диаметр каждой коренной шейки коленчатого вала. Вычитите из измеренного диаметра подшипника соответствующий диаметр коренной шейки коленчатого вала.
5. Второй (и более точный) метод состоит в том, чтобы использовать изделие, известное как Plastigage. Это круглый пластмассовый стержень, который сжимается между вкладышем и шейкой коленчатого вала. После снятия крышки коренного подшипника деформированный пластиковый стержень измеряется специальным шаблоном, который имеется в комплекте Plastigage. Процедура для использования Plastigage следующая.



2.39. Расположение замков поршневых колец

I - верхнее уплотнительное кольцо,  
II - второе уплотнительное кольцо,  
III - маслосъемное кольцо.

6. На установленные в блок цилиндров вкладыши установите без смазки коленчатый вал. Шейки коленчатого вала и вкладыши должны быть совершенно чистыми и сухими.

7. Отрежьте несколько кусочков пластикового стержня Plastigage (они должны быть слегка короче, чем ширина главных подшипников) и установите на каждую шейку коленчатого вала.

8. Установите крышки с нижними вкладышами и затяните болты крепления требуемым моментом. В процессе измерения зазора методом Plastigage не вращайте коленчатый вал.

9. Отвинтите крышку крепления вкладыша, снимите ее и к деформированному пластиковому стержню приложите масштабную линейку. Сравнивая ширину деформированного пластикового стержня с контрольной шириной на масштабной линейке, определите величину зазора.

10. В завершение тщательно очистите следы Plastigage — материала с вкладышей и коленчатого вала.

### 13. Установка коленчатого вала

1. Извлеките коленчатый вал из блока цилиндров.

2. Очистите заднюю часть вкладыша и место его установки в блоке цилиндров и крышках коренных подшипников. Установите вкладыши на свои места.

3. Смажьте рабочую поверхность вкладыша чистым моторным маслом и установите коленчатый вал блока цилиндров двигателя.



2.40. Установка вкладышей коренных подшипников в крышке

4. Измерьте осевой люфт коленчатого вала.

5. Смажьте нижние вкладыши в крышках коренных подшипников чистым моторным маслом и проверьте, что выступы на вкладышах находятся в пазах крышки. Установите крышки коренных подшипников с первой по четвертую и привинтите их, не затягивая.

6. Проверьте, что задняя крышка подшипника чистая и сухая, после чего в пазы с каждой стороны крышки нанесите слой герметика и установите крышку на блок цилиндров двигателя.

7. Смажьте болты крепления крышек подшипников коленчатого вала чистым моторным маслом, вставьте их в крышки и затяните от руки.

8. Постепенно и в диагональной последовательности от центра к краю затяните болты крепления крышек подшипников в несколько приемов.



2.41. Стержень Plastigage для измерения зазоров в подшипниках, расположенный на коленчатом валу

9. После затягивания болтов крепления крышек коренных подшипников вдавите герметик в паз задней крышки коленчатого вала. Вытрите излишек герметика.

10. Проверьте, что коленчатый вал вращается плавно и без заеданий.

11. Установите поршни с шатунами.

12. Проверьте, что крышки подшипников и главный блок подшипников чистый и сухой. Установите главный блок на двигатель, при этом стрелка на блоке должна быть направлена к цепи. Затем установите болты и в диагональной последовательности от центра к краю затяните болты требуемым моментом (см. рис. 2.45, 2.46).

13. Установите новое левое масляное уплотнительное кольцо коленчатого вала, затем установите маховик, цепи звездочки и головку блока цилиндров.

### 14. Установка поршней и шатунов и проверка рабочих зазоров шатунных подшипников

1. На двигателях применяются как стандартные вкладыши подшипников, так и надразмерные, после перешлифовки коленчатого вала. Требуемый размер вкладыша может быть определен после измерения шейки коленчатого вала.

#### Проверка рабочего зазора подшипника нижней головки шатуна

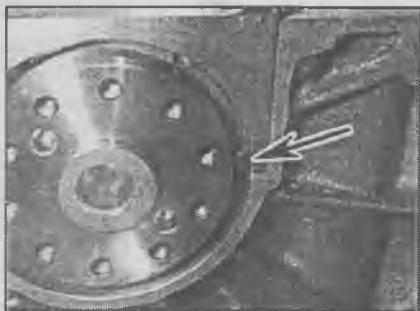
2. Очистите заднюю часть вкладыша и место его установки в шатуне и крышке шатуна.



2.42. Измерение ширины деформированного стержня Plastigage с использованием масштабной линейки



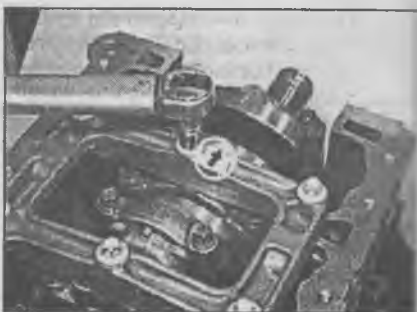
2.43. Заполнение герметиком паза задней крышки коленчатого вала



2.44. Заполнение паза герметиком необходимо производить, пока герметик не появится из отверстия, показанного стрелкой



2.45. Установка главного блока подшипников



2.46. Трубка на главном блоке должна быть направлена к цепи привода механизма газораспределения



2.47. Установка шатунных вкладышей в шатун



2.48. Смазывание поршневых колец чистым моторным маслом



2.49. Сжатие поршневых колец на поршне специальным приспособлением



2.50. Установка поршня в цилиндр с использованием деревянного бруска или ручки молотка



2.51. Установка нижней крышки шатуна



2.52. Затягивание болтов крепления крышки нижней головки шатуна динамометрическим ключом

3. Установите вкладыши на свои места (см. рис. 2.47).

4. Один из методов состоит в том, чтобы установить крышки шатунных подшипников вместе с вкладышем на шатуны и привинтить их требуемым моментом. Измерьте внутренний диаметр каждой собранной пары вкладышей подшипников. Измерьте диаметр каждой шатунной шейки коленчатого вала. Вычтите из измеренного диаметра подшипника соответствующий диаметр шатунной шейки коленчатого вала.

5. Второй и более точный метод состоит в том, чтобы использовать изделие, известное как Plastigage. Это крупный пластмассовый стержень, который сжимается между вкладышем и шейкой коленчатого вала. После снятия крышки шатунного подшипника деформированный пластиковый стержень измеряется специальным шаблоном, который имеется в комплекте с Plastigage. Процедура использования Plastigage следующая.

Установите без смазки шатуны на коленчатый вал, шейки коленчатого вала и вкладыши должны быть совершенно чистыми и сухими. Отрежьте несколько кусочков пластикового стержня и установите их на каждую шейку коленчатого вала. Установите крышки с нижними вкладышами и затяните болты крепления требуемым моментом.

6. В процессе измерения зазора методом Plastigage не вращайте коленчатый вал двигателя. Отвинтите крышку крепления вкладыша, снимите ее и к деформированному пластиковому стержню приложите масштабную линейку, напечатанную на упаковке. Сравнивая ширину деформированного пластикового стержня с контрольной шириной на масштабной линейке, определите величину зазора. В завершение тщательно очистите следы Plastigage -материала с вкладышей и коленчатого вала.

#### Установка поршней с шатунами

7. Очистите заднюю часть шатунного вкладыша и место его установки в шатунах и крышках шатунов.

8. Смажьте поршни и поршневые кольца и разместите замки поршневых колец в соответствии с требованиями.

9. Установку поршней необходимо начинать с первого цилиндра. Сожмите поршневые кольца на поршне специальным приспособлением для сжатия поршневых колец (см. рис. 2.49).

10. Вставьте поршень с оправкой, сжимающей кольца в верхнюю часть первого цилиндра. При том стрелка на головке поршня должна быть направлена к цепи привода механизма газораспределения.

Используя деревянный брусок или ручку молотка, надавите на поршень и вдавите его в цилиндр.

11. Проверьте совмещение нижней головки шатуна с шейкой коленчатого вала и, при необходимости, поверните поршень шатуном и установите нижнюю головку шатуна с вкладышем на шейку коленчатого вала. Установите крышку нижней головки шатуна с вкладышем. При этом выступ на крышке шатуна должен быть направлен к маховику и в несколько этапов затяните болты крепления требуемым моментом.

12. Аналогичным образом установите остальные три поршня и шатуны.

13. Проверните коленчатый вал и проверьте, что он вращается легко и без заеданий.

14. Установите трубу маслоприемника, масляный поддон и головку блока цилиндров.

#### 15. Запуск двигателя после капитального ремонта

15. На двигателе, установленном в моторном отсеке автомобиля, проверьте уровень моторного масла и охлаждающей жидкости. Проверьте, что все ранее снятые провода и шланги установлены на свои места.

16. Включите зажигание и немедленно проверните коленчатый вал двигателя стартером (чтобы не успели прогреться свечи накаливания), пока контрольная лампа давления масла не погаснет.

17. Запустите двигатель. Запуск двигателя может быть более продолжительным, чем обычно из-за отключения топливной системы.



2.53. Затягивание болтов крепления крышки нижней головки шатуна, доворачивая их на определенный угол

18. При работе двигателя на холостом ходу проверьте наличие утечек топлива, охлаждающей жидкости и масла. На этом этапе работы двигателя может наблюдаться запах и дым от нагретых частей двигателя при выгорании масла, попавшего на двигатель при сборке.

19. Двигатель должен работать на холостом ходу до тех пор, пока охлаждаю-

щая жидкость не нагреется, что будет чувствоваться через верхний шланг радиатора. Затем выключите двигатель.

20. После охлаждения двигателя проверьте уровень масла и охлаждающей жидкости.

21. При установке в двигатель новых поршней, поршневых колец или подшипников коленчатого вала необходимо

произвести двигателя в течение пробега первых 800 км. Не эксплуатируйте двигатель с полностью открытой дроссельной заслонкой или под большой нагрузкой при низкой частоте вращения двигателя. Рекомендуется заменить масляный фильтр в конце периода об-

## Клапаны

### Практические советы для профессионалов

Реанимировать можно любой "уставший" автомобиль. Но технические трудности при этом велики. Без запчастей, какого-то станочного парка, сварки и другой технологической поддержки тут не обойтись. Главное же — заводские инструкции по ремонту (они теперь доступны) ничего не говорят о возможных альтернативных решениях, тем более о проблемах выбора среди деталей, материалов и инструментов, которые есть на сегодняшнем отечественном рынке. Именно таков круг вопросов, в котором и энтузиаст-одиночка, и механики "малого сервиса" испытывают недостаток информации. Его мы и хотим по мере возможностей восполнить.

Рано или поздно любой двигатель становится источником неприятностей: глохнет в пути, не хочет запускаться по утрам, хуже тянет, "ест" лишнее топливо и масло. Вполне вероятно, что причина его капризного поведения незамысловата: достаточно прочистить карбюратор, отрегулировать зажигание и заменить маслосъемные колпачки, чтобы все вошло в норму. Но бывает, что традиционные подходы ему не помогают, а при замерах компрессии выясняется, что в одном или нескольких цилиндрах она ниже допустимой, — и вопрос становится серьезным.

Тогда прежде всего уточняют характер неисправности: износ цилиндропоршневой группы, подгорание фасок клапанов или износ стержней и направляющих втулок. Техника диагностирования достаточно проста и описана во всех пособиях по ремонту двигателей.

Потом определяются с ремонтом. Тут только нужно взять себе за правило: от всяких чудодейственных жидкостей быть подальше. Эффект в принципе возможен, но достигается редко, обычный результат — лишние затраты и хлопоты. Лучше сразу ориентироваться на полноценную ремонтную процедуру.

Найти мастерскую, где лечат двигатели, сегодня уже не сложно, причем не только в крупных городах. Но вот как там организована работа, каково ее качество? Жизнь показывает, что при всей важности опыта и квалификации сотрудников хорошие результаты без специального оборудования и оснащения недостижимы, а в этом плане разброс технической вооруженности наших станций и механиков, увы, велик. И если сказанное выше касалось в основном авто-

мобилиста-эксплуатационника, то дальнейшее изложение адресовано не столько ему, сколько именно механику, ведь речь пойдет о технологии.

В случаях, когда результаты диагностической проверки указывают на неисправность клапанного механизма, головку блока надо снимать. Первое действие после демонтажа, разборки и общего осмотра — оценка зазоров между стержнями клапанов и их направляющими втулками. Если они выше предельно допустимых значений, клапаны заменяют на новые. Но когда эта половинчатая мера недостаточна, приходится заменять и втулки тоже.

Для небольшой мастерской такая операция представляет известные трудности: чугунные втулки запрессовывают в алюминиевый корпус с натягом. Чтобы при этом избежать микротрещин и смятий, втулки приходится предварительно охлаждать в жидком азоте (температура — 196°C), а корпус подогревать до 160–170°C (выше могут возникнуть вредные последствия). Все это довольно сложно, трудоемко и зачастую просто невоспроизводимо в полкустарных условиях. Поэтому в редких мастерских не отклоняются от предписанных условий, что прямо выливается в потерю качества посадки и искажение геометрии узла. Ее потом исправляют, обрабатывая "по месту" седла клапанов зенкером или шарошкой, и сами клапаны долго и утомительно притирают.

Но сегодня существует и другая методика, в высшей степени рентабельная как по трудоемкости, так и по вложению средств, которая при этом гарантирует высококачественные результаты. Она достигается применением оригинального и почти неизвещенного в нашей практике инструмента американской компании "Ньюэй" (Neway).

С его помощью восстановление изношенных направляющих втулок производится на месте, без выпрессовки! Специальные ножи-ролики вызывают пластическую деформацию металла, компенсируя износ внутренней поверхности втулки, одновременно формируя в ней спиральный желобок, который улучшает условия смазки стержня клапана, а также служит своеобразным лабиринтным уплотнением, облегчающим задачу маслосъемным колпачкам.

В комплект входят пять ножей и набор разверток для финишной обработки втулки. Характерно, что все операции с инструментом "Ньюэй" ведутся вручную и не связаны с электроснабжением или другой энергией извне.

Теперь о седлах клапанов. При традиционных методах их обработки нагревающая шарошки или зенкера свободно вращается во втулке клапана. Фрезы "Ньюэй" имеют неподвижную ось, которая плотно фиксируется уже в восстановленной втулке самоустанавливающимся расширительным цанговым "пистолетом". Фреза надевается на ось с притирочным зазором 0,5 мкм, что обеспечивает минимальный допуск обработки. Фрезы "Ньюэй" за счет уникальной заточки и формы режущих кромок формируют на поверхности седла клапана специальный микрорельеф типа "гребенка": приработка клапана и седла происходит быстро и эффективно, а надобность в притирке отпадает. Производительность их высока: любая фаска на седле клапана получается за 3–4 оборота инструмента.

Последний этап — восстановление рабочих фасок самих клапанов. Для этой операции фирма "Ньюэй" предлагает специальный инструмент "Гизматик-2". Клапан неподвижно фиксируют в специальном приспособлении, которое, в своей очередь, устанавливает в слесарные тиски. Достаточно нескольких вращений фрезы (осевая подача обеспечивается микролифтом), чтобы получить идеальную концентрическую поверхность клапана. Заметим, что на его рабочей поверхности, как и при обработке седла, также формируется специальный микрорельеф.

Вот, собственно, и все. Остается лишь промыть и смазать все детали, и можно собирать головку.

А притирка? Напомним еще раз: при работе инструментом "Ньюэй" в этой утомительной, долгой и нудной операции нет никакой необходимости. После обработки пары "клапан-седло" сопряжение обеих деталей происходит по очень узкому пояску, практически по линии.

Достигается это небольшим (до одного градуса) расхождением углов обработки рабочих поверхностей седла клапана (между ними образуется так называемый интерференционный угол). В первые секунды работы двигателя площадь сопряжения увеличивается за счет смятия поверхностных выступов созданного микрорельефа на фасках, а затем происходит необходимое 100-процентное уплотнение.

При стоимости набора оснастки около 400 долларов (в зависимости от комплектации) "Ньюэй" может окупиться в первый же месяц работы, а при ремонте двигателей иномарок принести заметный доход.



## Часть М

## Снятие и переборка дизельного двигателя (2,3; 2,5 и 2,8 литров)

## Технические характеристики

Двигатели объемом 2,3 литра

Головка блока цилиндров	
Максимально допустимая деформация поверхности прокладки	0,04 мм
Минимально допустимая высота головки блока цилиндров	99,8 мм
Глубина установки клапана от поверхности прокладки	0,97-1,37 мм
Выступ вихревой камеры	0-0,04 мм
Ширина седел клапанов:	
Впускных	1,3-2,0 мм
Выпускных	1,4-2,0 мм
Впускные клапаны	
Диаметр головки	42,0 мм
Диаметр штока клапана (номинальный)	7,99-8,0 мм
Зазор между штоком клапана и направляющей втулкой	0,020-0,060 мм
Длина	127,23 мм
Угол фаски седла клапана	46,0°
Выпускные клапаны	
Диаметр головки	34,5 мм
Диаметр штока клапана (номинальный)	7,98-7,99 мм
Зазор между штоком клапана и направляющей втулкой	0,029-0,069 мм
Длина	127,23 мм
Угол фаски седла клапана	46,0°
Цилиндры	
Диаметр и классификация: Максимально допустимый ремонтный размер после расточки	0,5-1,0 мм
Максимально допустимая конусность цилиндра	0,013 мм
Максимально допустимая овальность цилиндра	0,013 мм
Выступ поршня над верхней поверхностью блока цилиндров	0,40-0,70 мм
Поршни	
Диаметр:	
Классификация:	
Е	91,95-91,96 мм

8	91,97-91,98 мм
00	91,99-92,00 мм
02	92,01-92,02 мм
04	92,03-92,04 мм
06	92,05-92,06 мм
08	92,07-92,08 мм
Зазор между поршнем и внутренней поверхностью цилиндра	
	0,05-0,07 мм
Поршневые кольца	
Толщина:	
Компрессионные кольца	1,978-1,990 мм
Маслосъемное кольцо	3,978-3,990 мм
Концевой зазор (когда поршень установлен в цилиндре)	0,20-0,45 мм
Поршневые пальцы	
Диаметр	30,0±0,004 мм
Длина	74,0±0,3 мм
Установка в шатуне и поршне	плавающая
Коленчатый вал	
Максимально допустимое биение коленчатого вала	макс. 0,03 мм
Осевой люфт	0,03-0,13 мм
Диаметр коренной шейки коленчатого вала (номинальный)	57,987-58,000 мм
Рабочий зазор коренного подшипника	0,02-0,07 мм
Максимально допустимая овальность коренной шейки	макс. 0,006 мм
Максимально допустимая конусность коренной шейки	макс. 0,01 мм
Диаметр шатунной шейки коленчатого вала (номинальный)	57,987-58,000 мм
Рабочий зазор шатунного подшипника	0,02-0,07 мм
Максимально допустимая овальность шатунной шейки	макс. 0,006 мм
Максимально допустимая конусность шатунной шейки	макс. 0,01 мм
Двигатели объемом 2,5 литра	
Головка блока цилиндров	
Минимально допустимая высота головки блока цилиндров	89,95-90,05 мм

Ширина седел клапанов:	
Впускных	1,8-2,2 мм
Выпускных	1,65-2,05 мм
Угол фаски седел клапанов:	
Впускных	54,2-54,4°
Выпускных	44,2-44,4°
Впускные клапаны	
Диаметр штока клапана (номинальный)	7,940-7,960 мм
Зазор между штоком клапана и направляющей втулкой	0,040-0,075 мм
Выпускные клапаны	
Диаметр штока клапана (номинальный)	7,922-7,940 мм
Зазор между штоком клапана и направляющей втулкой	0,060-0,093 мм
Пружины клапанов	
Длина в свободном состоянии	44,65 мм
Распределительный вал	
Диаметр шеек:	
Передней	53,495-53,510 мм
Средней	53,450-53,470 мм
Задней	53,480-53,500 мм
Рабочий зазор подшипников:	
Переднего	0,030-0,095 мм
Среднего	0,070-0,140 мм
Заднего	0,040-0,110 мм
Высота кулачков:	
Впускных клапанов	45,70 мм
Выпускных клапанов	45,14 мм
Гидравлические регуляторы зазора клапанов	
Диаметр	14,965-14,985 мм
Рабочий зазор	0,025-0,070 мм
Цилиндры	
Диаметр	92,00-92,010 мм
Выступ поршня над верхней поверхностью блока цилиндров	0,01-0,06 мм
Поршни	
Диаметр	91,935-91,945 мм
Зазор между поршнем и внутренней поверхностью цилиндра	0,055-0,075 мм
Поршневые кольца	
Концевой зазор (когда поршень установлен в цилиндре):	

Компрессионные кольца	0,20-0,50 мм
Маслосъемное кольцо	0,04-0,07 мм
Зазор между кольцом и канавкой:	
Верхнее компрессионное кольцо	0,08-0,125 мм
Второе компрессионное кольцо	0,07-0,102 мм
Маслосъемное кольцо	0,025-0,58 мм
Поршневые пальцы	
Диаметр	29,990-29,996 мм
Установка в шатуне и поршне	
плавающая	
Коленчатый вал	
Осевой люфт	0,15-0,30 мм
Диаметр коренных шеек коленчатого вала (номинальный):	
Передней	62,985-63,00 мм
Средних (2, 3, 4)	63,005-62,020 мм
Задней	69,980-70,000 мм
Внутренний диаметр коренных подшипников (номинальный):	
Переднего	63,043-63,088 мм
Средних (2, 3, 4)	63,050-63,093 мм
Заднего	70,030-70,055 мм
Рабочий зазор коренных подшипников:	
Переднего	0,043-0,103 мм
Средних (2, 3, 4)	0,030-0,88 мм
Заднего	0,050-0,85 мм
Диаметр шатунной шейки коленчатого вала (номинальный)	
Рабочий зазор шатунного подшипника	0,030-0,064 мм
Двигатели объемом 2,8 литра	
Головка блока цилиндров	
Максимально допустимая деформация поверхности прокладки	0,05-0,20 мм
Минимально допустимая высота головки блока цилиндров	91,55-92,05 мм
Глубина установки клапана от поверхности прокладки	1,1-1,6 мм
Утопание вихревой камеры	0-0,02 мм
Ширина седел клапанов:	
Впускных	1,7-2,2 мм
Выпускных	2,0-2,5 мм
Впускные клапаны	
Диаметр штока клапана (номинальный)	7,946-7,961 мм
Зазор между штоком клапана и направляющей втулкой	0,039-0,069 мм
Угол фаски седла клапана	45,0°
Выпускные клапаны	
Диаметр штока клапана (номинальный)	7,921-7,936 мм
Зазор между штоком клапана и направляющей втулкой	0,064-0,093 мм
Угол фаски седла клапана	45,0°
Пружины клапанов	

Длина в свободном состоянии	47,1-48,0 мм
Распределительный вал	
Максимально допустимое биение	0,02-0,10 мм
Осевой люфт	0,08-0,2 мм
Высота кулачков	41,65-42,06 мм
Диаметр шеек	49,6-49,97 мм
Внутренний диаметр подшипников	50,0-50,08 мм
Рабочий зазор подшипников	0,05-0,12 мм
Гидравлические регуляторы зазора клапанов	
Диаметр	12,95-12,99 мм
Рабочий зазор	0,03-0,10 мм
Цилиндры	
Диаметр	93,021-93,100 мм
Максимально допустимая конусность цилиндра	0,013 мм
Максимально допустимая овальность цилиндра	0,013 мм
Выступ поршня над верхней поверхностью блока цилиндров	0,01 мм
Поршни	
Диаметр:	
Классификация:	
A	92,985-93,004 мм
B	93,005-93,024 мм
Зазор между поршнем и внутренней поверхностью цилиндра	
0,025-0,045 мм	
Поршневые кольца	
Концевой зазор (когда поршень установлен в цилиндре):	
Компрессионные кольца	0,20-0,40 мм
Маслосъемное кольцо	0,1-0,3 мм
Зазор между кольцом и канавкой:	
Верхнее компрессионное кольцо	0,09-0,125 мм
Второе компрессионное кольцо	0,05-0,075 мм
Маслосъемное кольцо	0,03-0,07 мм
Коленчатый вал	
Максимально допустимое биение коленчатого вала	0,05-0,08 мм
Осевой люфт	0,1-0,3 мм
Диаметр коренной шейки коленчатого вала (номинальный)	69,91-69,93 мм
Рабочий зазор коренного подшипника	0,031-0,110 мм
Максимально допустимая овальность коренной шейки	макс. 0,006 мм
Максимально допустимая конусность коренной шейки	макс. 0,08 мм
Диаметр шатунной шейки коленчатого вала (номинальный)	52,90-52,93 мм
Рабочий зазор шатунного подшипника	0,029-0,100 мм
Максимально допустимая овальность шатунной шейки	макс. 0,006 мм

Максимально допустимая конусность шатунной шейки	макс. 0,08 мм
Поршневые пальцы	
Диаметр	33,97-34,00 мм
Длина	-
Установка в шатуне и поршне	плавающая

## 1. Общая информация

1. В этой части Главы 3 описывается операция снятия двигателя с автомобиля, а также операции переборки головки блока цилиндров, блока цилиндров и всех остальных внутренних элементов двигателя.

## 2. Переборка двигателя – общая информация

1. Не всегда легко определить, когда необходимо произвести переборку двигателя, так как при принятии этого решения следует учитывать множество факторов.

2. Большой пробег не обязательно свидетельствует о том, что двигатель необходимо перебрать, а маленький пробег не исключает необходимость переборки. Частота и регулярность технического обслуживания является, пожалуй, самым важным фактором. Двигатель, у которого регулярно и часто заменялось моторное масло и масляный фильтр, а также проводились другие необходимые работы по техническому обслуживанию, должен надеждно работать в течение очень долгого срока. И наоборот, двигатель, техническим обслуживанием которого пренебрегали, потребует переборки очень рано.

3. Чрезмерный расход масла свидетельствует о том, что поршневые кольца, седла клапанов и/или направляющие втулки клапанов требуют замены. Проверьте, чтобы чрезмерный расход масла не был вызван простой утечкой масла, как решить, что поршневые кольца и/или направляющие втулки клапанов изношены. Проверьте степень сжатия в цилиндрах, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе этой главы, для определения наиболее вероятной причины этой неисправности.

4. Проверьте давление масла при помощи датчика, который необходимо подсоединить вместо реле давления масла и сравните полученное значение со значением, указанным в разделе технических характеристик. Если давление масла очень низкое, вероятно, изношены коренные подшипники и подшипники больших головок шатунов и/или масляный насос.

5. Потеря мощности, неустойчивая работа, стук в двигателе, чрезмерный шум, издаваемый газораспределительным механизмом при работе, и высокий расход топлива также указывают на необходимость переборки двигателя, особенно, если все они наблюдаются одновременно. Если проведение полного технического обслуживания двигателя не

устранит эти неисправности, двигатель необходимо перебрать.

6. Переборка двигателя включает восстановление всех внутренних элементов до состояния новых. При переборке необходимо заменить поршни и поршневые кольца, а также обработать внутреннюю поверхность цилиндров. Обычно также устанавливаются новые коренные и шатунные подшипники, а также подшипники распределительного вала; если необходимо, можно обработать поверхность коленчатого вала для восстановления шеек. Клапана также заменяют, так как они обычно уже не находятся в идеальном состоянии. При переборке двигателя другие агрегаты, такие как стартер и генератор также можно перебрать. Результатом переборки должен быть двигатель, который будет работать как новый и обеспечит надежную работу в течение длительного срока.

**Примечание.** Наиболее важные элементы системы охлаждения, такие как шланги, приводные ремни, термостат и водяной насос необходимо заменять при переборке двигателя. Необходимо тщательно проверить радиатор, чтобы он не был засорен и не протекал. Также рекомендуется заменять масляный насос каждый раз при переборке двигателя.

7. Перед началом переборки двигателя прочтите описание всей операции для того, чтобы ознакомиться с предстоящей работой и требованиями к ее проведению. Переборка двигателя не является сложной операцией, если точно следовать всем инструкциям, иметь необходимое оборудование и инструменты и точно следить, чтобы все размеры соответствовали требуемым. Переборка двигателя может, однако, занять достаточно длительное время. Планируйте, что автомобиль будет в нерабочем состоянии как минимум две недели, особенно если некоторые элементы необходимо отдать в ремонтную мастерскую для ремонта или восстановления. Проверьте наличие необходимых запасных частей и приобретите заранее необходимое оборудование и инструменты. Большую часть работ можно осуществить при помощи обычных ручных инструментов, хотя при этом вам потребуются специальные точные измерительные инструменты для измерения различных элементов двигателя чтобы определить, не нуждаются ли они в замене. Зачастую, автомобильная ремонтная мастерская может провести осмотр элементов двигателя и дать совет по их восстановлению или замене.

**Примечание.** Сначала полностью разберите двигатель и тщательно проверьте все его элементы (особенно блок цилиндров и коленчатый вал) прежде, чем решать какие работы должны проводиться в ремонтной мастерской. Поскольку состояние этих элементов является основным фактором при принятии решения о переборке двигателя или приобретении восстановленного двигателя, никогда не покупайте запасные части и не ремонтируйте элементы старого двигателя, пока вы тщательно не проверите состояние

блока цилиндров и коленчатого вала. Переборка коробки передач требует много времени, поэтому не стоит устанавливать старые или нестандартные элементы.

8. В качестве заключения надо сказать, что для того, чтобы гарантировать максимальный срок службы и минимум проблем с работой восстановленного двигателя, при его переборке каждая деталь должна собираться с максимальной аккуратностью на абсолютно чистом рабочем месте.

### 3. Снятие двигателя – методы и меры предосторожности

Если вы решили снять двигатель для его переборки или других крупных ремонтных работ, следует осуществить следующие предварительные шаги.

Определение подходящего места работы крайне важно. Вам потребуется соответствующее рабочее место, наряду с местом для размещения автомобиля. Если у вас нет ремонтной мастерской или гаража, в крайнем случае, необходима чистая, плоская и ровная асфальтированная или забетонированная площадка.

Очистка двигательного отсека и двигателя/коробки передач перед началом снятия двигателя поможет сохранить инструменты в порядке и чистоте.

Для снятия двигателя вам потребуется подъемник или А-образная рама. Проверьте, чтобы подъемное оборудование было рассчитано на поднятие большего веса, чем вес двигателя. Безопасность очень важна, так как снятие двигателя с автомобиля потенциально весьма опасная операция.

Если вы снимаете двигатель в первый раз, то вам потребуется чья-либо помощь. Советы или практическая помощь кого-либо, более опытного в ремонте автомобилей, будут также весьма полезны. При снятии двигателя существует масса моментов, когда один человек не может одновременно выполнить все необходимые операции.

Спланируйте операцию снятия двигателя заблаговременно. Достаньте все необходимые инструменты и оборудование, которое вам потребуется, до начала работы. Оборудование, которое позволит провести снятие и установку двигателя безопасно и без особых трудностей, включает (помимо подъемника): мощный реечный домкрат, полный набор гаечный ключей и накидных головок (описание которого дается в конце этого руководства), деревянные блоки и большое количество тряпок и чистящего раствора для вытирания пролившогося масла, охлаждающей жидкости и топлива. Если вам приходится брать напрокат подъемник, договоритесь о нем заранее и проведите все операции, которые возможно провести без него заранее. Это сохранит вам время и деньги.

Планируйте, что автомобиль будет в нерабочем состоянии в течение довольно длительного промежутка времени.

Вам придется обратиться в ремонтную мастерскую для проведения некоторых работ, которые невозможно провести неспециалисту без специального оборудования. Эти организации обычно весьма загружены, поэтому имеет смысл связаться с ними заранее для того, чтобы точно определить время, которое необходимо для восстановления или ремонта элементов двигателя, которые в этом нуждаются.

Всегда проявляйте максимальную осторожность при снятии и установке двигателя/коробки передач. Необдуманные действия могут привести к серьезным травмам. Планируя все заранее, и работая не торопясь, вы успешно выполните эту работу.

### 4. Двигатель – снятие и установка

**Примечание.** После снятия коробки передач двигатель извлекается из двигательного отсека отдельно от коробки передач.

#### Снятие

#### Двигатель объемом 2,3 литра

1. Снимите аккумулятор.
2. Слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения.
3. Снимите коробку передач.
4. Снимите капот.
5. Снимите воздушный фильтр и все воздухозаборные патрубки.
6. Снимите радиатор. Также отсоедините верхний шланг от кожуха термостата и нижний шланг от водяного насоса.
7. Снимите вентилятор охлаждения радиатора.
8. Очистите область вокруг соединения гидравлической трубки высокого давления и шланга обратного трубопровода на насосе системы гидроусилителя рулевого управления.
9. Установите подходящую емкость под насосом, отсоедините трубку высокого давления и шланг обратного трубопровода и подождите, пока гидравлическая жидкость стечет в емкость. Закройте концы трубок и отверстия насоса.
10. Отсоедините разъемы подключения от следующих элементов электрооборудования:
  - а) Генератор.
  - б) Стартер.
  - в) Компрессор системы кондиционирования воздуха (если установлен).
  - г) Свечи предпускового подогрева.
  - д) Впрыскивающий насос.
  - е) Датчики работы двигателя.
11. Отсоедините вакуумные шланги от следующих элементов, обратив внимание на цветные полоски, помогающие не перепутать шланги при установке:
  - а) Клапан EGR.
  - б) Вакуумный насос.
  - в) Сервоусилитель тормозной системы
  - г) Впрыскивающий насос.
12. Отсоедините тросик акселератора и тросик регулировки частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу дви-

гателя от впрыскивающего насоса, руководствуясь инструкциями, приведенными в Главе 4, если необходимо.

13. Тщательно очистите область вокруг соединений шлангов высокого давления и обратного трубопровода на топливном насосе. Ослабьте хомуты и отсоедините шланги от насоса. Закройте открытые концы шлангов и отверстия насоса для того, чтобы грязь не попала внутрь.

14. На моделях с системой кондиционирования воздуха снимите компрессор, однако, не отсоединяйте шланги от компрессора, и положите компрессор в сторону. Не отсоединяйте никаких шлангов или трубок системы кондиционирования воздуха.

15. Открутите болт, крепящий провод "массы" к кузову.

16. Проверьте, чтобы провода двигателя были отсоединены от всех креплений и соединений, а также, чтобы все остальные провода, шланги, тросики и соединения, которые могут помешать снятию двигателя, были отсоединены и отведены в сторону.

17. Установите подъемные петли на двигатель и подсоедините лебедку подъемника к подъемным петлям так, чтобы при поднятии передняя часть двигателя была выше задней. Натяните лебедку, чтобы подъемник принял вес коробки передач.

18. Открутите гайки и болты по бокам двигателя, крепящие крепежные подушки двигателя к кузову и двигателю.

19. С помощью помощника медленно поднимите двигатель, стараясь не повредить окружающие узлы и агрегаты. Когда двигатель будет поднят достаточно высоко, перенесите двигатель через переднюю стенку двигательного отсека и опустите его на землю.

### Двигатель объемом 2,5 литра

20. Снимите аккумулятор.

21. Слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения, руководствуясь инструкциями, приведенными в Главе 2.

22. Снимите коробку передач.

23. Снимите капот.

24. Снимите воздушный фильтр и все воздухозаборные патрубки.

25. Снимите радиатор. Также отсоедините верхний шланг от кожуха термостата и нижний шланг от водяного насоса.

26. Снимите вентилятор охлаждения радиатора.

27. Ослабьте крепежный хомут и отсоедините вентиляционный шланг картера от маслоотделителя.

28. Ослабьте крепежные хомуты и отсоедините шланг расширительного бачка системы охлаждения и шланг пелки от водяного коллектора головки блока цилиндров и шланг пелки от трубки над турбокомпрессором.

29. Открутите болты соединений банджо и отсоедините масляные шланги от масляного фильтра. Снимите медные шайбы с обеих сторон соединений банджо.

30. Отсоедините вакуумный шланг от клапана EGR и вакуумный шланг сервоусилителя тормозов от соединения на задней стенке двигательного отсека.

31. Отсоедините разъемы подключения проводов двигателя на задней стороне двигателя.

32. Открутите стопорное кольцо и отсоедините разъем подключения впрыскивающего насоса от соединительного гнезда.

33. Открутите крепежное кольцо гнезда подключения насоса и снимите гнездо с кронштейна.

34. Отсоедините оставшиеся разъемы подключения и снимите гнезда с кронштейна.

35. Очистите область вокруг соединения гидравлической трубки высокого давления и шланга обратного трубопровода на насосе системы гидроусилителя рулевого управления.

36. Открутите болт соединения банджо топливной трубки высокого давления и снимите шайбу. Отсоедините трубку высокого давления от насоса и снимите вторую медную шайбу.

37. Ослабьте хомут, отсоедините шланг обратного трубопровода от насоса и подождите, пока жидкость стечет в контейнер. Закройте концы трубок и отверстия насоса.

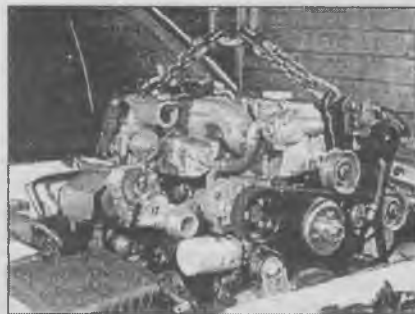
38. Ослабьте хомуты и отсоедините два топливных шланга впрыскивающего насоса от трубки обратного трубопровода и два шланга высокого давления от топливной трубки высокого давления. Закройте концы трубок и шлангов для того, чтобы грязь не попала внутрь.

39. На моделях с системой кондиционирования воздуха снимите компрессор, однако, не отсоединяйте шланги от компрессора, и положите компрессор в сторону. Не отсоединяйте никаких шлангов или трубок системы кондиционирования воздуха.

40. Открутите болт, крепящий провод "массы" к кузову.

41. Проверьте, чтобы провода двигателя были отсоединены от всех креплений и соединений, а также, чтобы все остальные провода, шланги, тросики и соединения, которые могут помешать снятию двигателя, были отсоединены и отведены в сторону.

42. Подсоедините лебедку подъемника к подъемным петлям так, чтобы при поднятии передняя часть двигателя была выше задней. Натяните лебедку,



4.44 Снятие двигателя объемом 2,5 литра

чтобы подъемник принял вес коробки передач.

43. Открутите гайки и болты по бокам двигателя, крепящие крепежные подушки двигателя к кузову и двигателю.

44. С помощью помощника медленно поднимите двигатель, стараясь не повредить окружающие узлы и агрегаты (4.44). Когда двигатель будет поднят достаточно высоко, перенесите двигатель через переднюю стенку двигательного отсека и опустите его на землю.

### Двигатель объемом 2,8 литра

45. Снимите аккумулятор.

46. Слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения.

47. Снимите коробку передач.

48. Снимите капот.

49. Снимите воздушный фильтр и все воздухозаборные патрубки.

50. Снимите радиатор. Также отсоедините верхний шланг от кожуха термостата и нижний шланг от водяного насоса.

51. Снимите вентилятор охлаждения радиатора.

52. Открутите болты крепления насоса системы гидроусилителя рулевого управления к двигателю и отложите насос в сторону, не отсоединя гидравлических шлангов.

53. Отсоедините разъемы подключения от следующих элементов электрооборудования:

а) Генератор.

б) Стартер.

в) Компрессор системы кондиционирования воздуха (если установлен).

г) Свечи предпускового подогрева.

д) Впрыскивающий насос.

е) Датчики работы двигателя.

54. Отсоедините вакуумные шланги от следующих элементов, обратив внимание на цветные полоски, помогающие не перепутать шланги при установке:

а) Клапан EGR.

б) Вакуумный насос.

в) Элементы системы быстрого прогрева двигателя.

г) Сервоусилитель тормозной системы.

д) Система быстрого холостого хода.

55. Отсоедините тросик акселератора от впрыскивающего насоса, руководствуясь инструкциями, приведенными в Главе 4, если необходимо.

56. Ослабьте хомуты и отсоедините шланги высокого давления и обратного трубопровода от впрыскивающего насоса. Закройте концы шлангов и отверстия насоса для предотвращения попадания внутрь грязи.

57. На моделях с системой кондиционирования воздуха снимите компрессор, однако, не отсоединяйте шланги от компрессора, и положите компрессор в сторону. Не отсоединяйте никаких шлангов или трубок системы кондиционирования воздуха.

58. Открутите болт, крепящий провод "массы" к кузову.

59. Проверьте, чтобы провода двигателя были отсоединены от всех креплений и соединений, а также, чтобы все

остальные провода, шланги, тросики и соединения, которые могут помешать снятию двигателя, были отсоединены и отведены в сторону.

60. Установите подъемные петли на двигатель и подсоедините лебедку подъемника к подъемным петлям так, чтобы при поднятии передняя часть двигателя была выше задней части. Натяните лебедку, чтобы подъемник принял вес коробки передач.

61. Открутите гайки и болты по бокам двигателя, крепящие крепежные подушки двигателя к кузову и двигателю.

62. С помощью помощника медленно поднимите двигатель, стараясь не повредить окружающие узлы и агрегаты. Когда двигатель будет поднят достаточно высоко, перенесите двигатель через переднюю стенку двигательного отсека и опустите его на землю.

### Установка

63. Установка проводится в обратном порядке снятия, при этом обратите внимание на следующие моменты.

а) Затяните все болты и гайки до требуемого момента затяжки и используйте новые медные шайбы на всех соединениях банджо.

б) Залейте в двигатель и коробку передач масло и установите новый масляный фильтр.

в) Залейте охлаждающую жидкость в систему охлаждения.

г) Залейте гидравлическую жидкость в бачок системы гидроусилителя рулевого управления и, если необходимо, прокачайте систему.

д) Прокачайте топливную систему.

## 5. Переборка двигателя – порядок разборки

1. Гораздо легче разбирать и ремонтировать двигатель, когда он установлен на ремонтном стенде. Такой стенд можно поискать в автомастерских или магазине запасных частей. Перед установкой двигателя на ремонтный стенд необходимо снять маховик для того, чтобы болты стеллажа можно было закрутить в блок цилиндров.

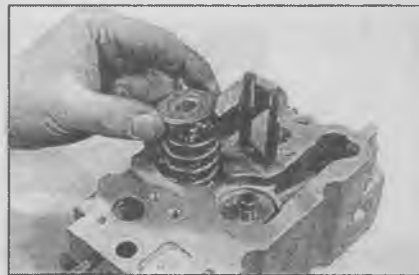
2. Если у Вас нет ремонтного стенда, двигатель можно разобрать, установив его на рабочем столе или на полу. Будьте очень аккуратны и не уроните или не опрокиньте двигатель при работе без ремонтного стенда.

3. Если Вы собираетесь приобрести уже восстановленный двигатель, необходимо вначале снять все внешние элементы, которые необходимо будет установить на новый двигатель (то же самое необходимо сделать, если Вы собираетесь проводить переборку самостоятельно). Эти элементы – следующие:

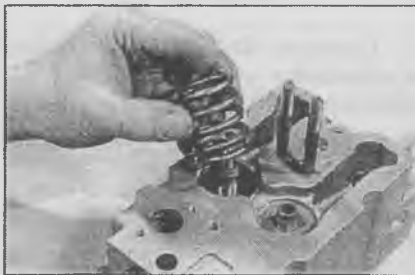
- а) Крепежный кронштейн генератора.
- б) Впрыскивающий насос и крепежный кронштейн, а также инжекторы и свечи предпускового подогрева.
- в) Кожух и крышка термостата.
- г) Турбокомпрессор.
- д) Впускной и выпускной коллекторы.



**6.4а Сожмите пружину клапана, чтобы можно было снять сухарики клапана**



**6.4б Снимите компрессор и снимите тарелку пружины клапана...**



**6.4в ...пружину...**



**6.4г ...и, если необходимо, опорную шайбу**

е) Подъемные кронштейны двигателя, кронштейны шлангов и кронштейны проводов.

з) Кронштейны насоса системы гидроусилителя рулевого управления и компрессора системы кондиционирования воздуха.

и) Выключатель сигнальной лампочки низкого давления масла и датчик уровня масла (если установлены).

к) Датчики температуры охлаждающей жидкости.

л) Жгуты проводов и кронштейны.

м) Трубки и шланги системы охлаждения.

н) Трубка залива масла и щуп для измерения уровня масла.

о) Сцепление.

**Примечание.** При снятии внешних элементов двигателя обращайтесь особенное внимание на детали, которые могут быть важны или полезны при установке. Запомните положение установки прокладок, уплотнений, шайб, штифтов, болтов и других мелких элементов.

4. Если Вы приобрели двигатель без головки блока цилиндров (состоящий только из блока цилиндров, коленчатого вала, поршней и шатунов в сборе), со старого двигателя необходимо также снять головку блока цилиндров, масляный картер, масляный насос и зубчатый ремень или цепь привода распределительного вала (в зависимости от модели).

5. Если Вы собираетесь проводить полную переборку, двигатель можно разобрать и снять внутренние элементы в следующем порядке:

- а) Элементы системы питания.
- б) Впускной и выпускной коллекторы.
- в) Головка блока цилиндров.
- г) Крышка зубчатого ремня/цепи привода распределительного вала.

д) Зубчатый ремень или цепь привода распределительного вала и звездочки.

е) Распределительный вал (если необходимо).

з) Маховик.

и) Масляный картер.

л) Поршни и шатуны.

м) Коленчатый вал.

6. Перед началом разборки и переборки двигателя проверьте наличие всех необходимых инструментов.

## 6. Головка блока цилиндров – разборка

**Примечание.** Новую или восстановленную головку блока цилиндров можно приобрести у специалистов по ремонту двигателей или у производителя. Ввиду того, что для разборки двигателя и контроля его состояния требуются специальные инструменты, то для обычного автолюбителя может оказаться более практичным и выгодным приобрести восстановленную головку блока цилиндров, а не разбирать, проверять и восстанавливать старую.

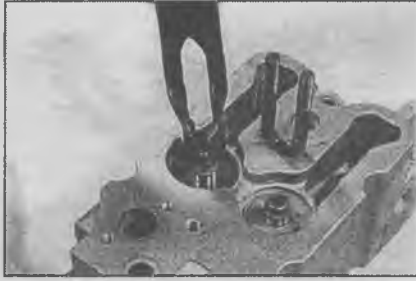
### Двигатели объемом 2,3 литра

1. Снимите головку блока цилиндров с двигателя, затем снимите распределительный вал, инжекторы (См. Главу 4) и свечи предпускового подогрева (См. Главу 5). Если вихревые камеры сидят плотно, снимите их с головки блока цилиндров и пронумеруйте для того, чтобы их можно было установить на свои первоначальные места.

### Двигатели объемом 2,5 литра

2. Снимите головку блока цилиндров с двигателя, затем снимите свечи предпускового подогрева.

### Двигатели объемом 2,8 литра



**6.5** Снимите маслоотражательный колпачок сверху направляющей втулки клапана



**7.7** Проверка поверхности головки блока цилиндров на наличие деформации

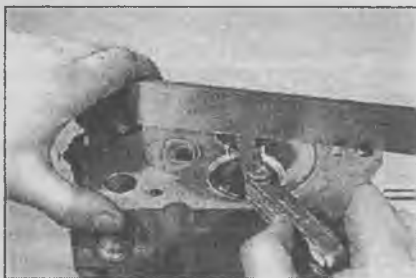
3. Снимите головку блока цилиндров с двигателя, затем снимите кожух термостата (См. Главу 3), инжекторы (См. Главу 4) и свечи предпускового подогрева.

#### Для всех двигателей

4. При помощи инструмента для сжатия пружин клапанов сожмите пружины каждого из клапанов по очереди настолько, чтобы можно было снять сухарики клапанов. Отпустите пружину и снимите тарелку пружины клапана, пружину и, если необходимо опорную шайбу (6.4а, 6.4б, 6.4в, 6.4г). Если, при закручивании инструмента для сжатия пружин, тарелка пружины клапана не будет выходить из сухариков клапана, аккуратно постучите по инструменту для сжатия пружин прямо над креплением легким молотком. Это должно освободить тарелку пружины.

5. Снимите маслоотражательный колпачок сверху направляющей втулки клапана, затем достаньте клапан через камеру сгорания (См. фотографию). Очень важно хранить каждый из клапанов вместе с его сухариками, тарелкой пружины клапана, пружиной и (если есть) опорной шайбой пружины, если только они не изношены настолько, что Вы собираетесь их заменять. Если Вы собираетесь использовать эти элементы повторно, положите их в отдельные полиэтиленовые пакетики.

Если Вы собираетесь использовать повторно снятые элементы, поместите каждый из клапанов и связанные с ним элементы в полиэтиленовый пакетик и отметьте на пакетике номер клапана для того, чтобы установить клапан на свое первоначальное место.



**7.8** Проверка глубины установки клапана от поверхности головки блока цилиндров



**7.10** Проверка диаметра штока клапана

### 7. Головка блока цилиндров и клапаны – очистка и проверка и восстановление

1. Для того чтобы определить состояние клапанов и необходимые дальнейшие меры, головку блока цилиндров и элементы клапанов необходимо очистить и внимательно осмотреть.

#### Очистка

2. Счистите все следы старой прокладки и герметика с головки блока цилиндров. Будьте аккуратны, чтобы не повредить поверхность головки блока цилиндров.

3. Счистите нагар со стенок камер сгорания и каналов головки блока цилиндров, затем тщательно промойте головку блока цилиндров керосином или другим подходящим раствором.

4. Счистите все следы нагара, которые образовались на клапанах, затем при помощи проволочной щетки, установленной на электродрель, снимите нагар с головок и штоков клапанов.

5. Если головка клапанов очень грязная, ее необходимо очистить при помощи пара. По завершении очистки проверьте, чтобы все масляные каналы и отверстия были чистыми.

#### Осмотр и восстановление

**Примечание.** Проведите все операции по осмотру элементов двигателя, которые будут описаны далее, прежде чем принимать решение, что вы нуждаетесь в услугах ремонтной мастерской. Составьте список элементов, которые требуют внимания.

#### Головка блока цилиндров

6. Тщательно осмотрите головку блока цилиндров на наличие трещин, следов протекания охлаждающей жидкости и других повреждений. При обнаружении трещин, необходимо приобрести новую головку блока цилиндров.

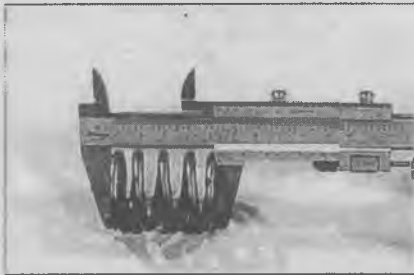
7. При помощи линейки и щупа проверьте, чтобы поверхность головки блока цилиндров не была деформирована (7.7). Если она деформирована больше допустимого предела, то есть возможность восстановить ее поверхность при помощи машинной обработки. Для проведения этой операции обратитесь к специалистам, если машинная обработка головки блока цилиндров невозможна, ее необходимо будет заменить.

8. Осмотрите седла клапанов в каждой из камер сгорания. Если они подверглись сильной точечной коррозии, треснули или обгорели, это значит, что их следует заменить или восстановить обратившись к услугам специалиста по ремонту двигателей. Если их поверхность лишь слегка подверглась точечной коррозии, ее можно устранить, притерев головку и седла клапанов с использованием специального состава для притирки так, как описано ниже. При помощи циферблатного измерителя или набора щупов для измерения зазоров проверьте, чтобы глубина установки клапана от поверхности прокладки головки блока цилиндров была в пределах, указанных в Разделе технических характеристик (7.8).

9. Если направляющие втулки клапанов износились (о чем свидетельствует болтание клапана во втулке), следует установить новые направляющие втулки клапанов. Величину свободного хода клапана можно измерить при помощи циферблатного измерителя. Установите новый клапан во втулку для того, чтобы проверить, что является причиной чрезмерно свободного хода – изношенная направляющая втулка или изношенный клапан. Если направляющие втулки необходимо заменить, клапана следует заменить вместе с ними в любом случае. Замену направляющих втулок клапанов лучше доверить специалистам по ремонту автомобилей, так как если выполнить эту операцию неквалифицированно, есть риск повредить головку блока цилиндров.

#### Клапана

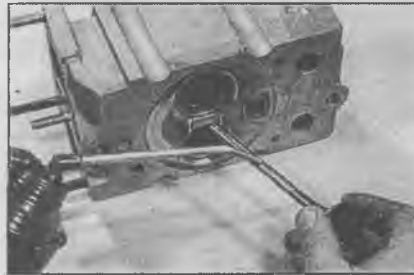
10. Осмотрите головку каждого клапана на наличие следов точечной коррозии, трещин или износа, а также проверьте шток клапана на наличие царапин и следов износа. Вращая клапан, проверьте, чтобы он не был погнут. Проверьте, нет ли точечной коррозии или следов чрезмерного износа на кончике штока каждого клапана. Если клапан выглядит удовлетворительно, измерьте диаметр штока клапана в нескольких местах при помощи микрометра (7.10). Различия в полученных результатах измерения в разных точках свидетельствуют об износе штока клапана. Если присутствует любая из вышеперечисленных неисправностей, клапан следует заме-



**7.13** Проверка длины пружины клапана в свободном состоянии



**8.3а** Установите маслоотражательные колпачки на направляющие втулки...



**8.2** Смажьте штоки клапанов и вставьте клапаны в свои направляющие втулки



**8.3б** ...и установите их до конца на место при помощи накидной головки или специального инструмента

нить. Если клапана находятся в удовлетворительном состоянии или при установке новых клапанов, их следует притереть, чтобы гарантировать плотное не пропускающее воздуха соединение.

11. Притирка клапана осуществляется следующим образом. Переверните головку блока цилиндров и установите ее на рабочий стол, положив деревянные бруски под блок цилиндров для того, чтобы осталось достаточно пространства для штоков клапанов.

12. Нанесите немного грубой карборундовой притирочной пасты на поверхность седла клапана и наденьте вакуумный инструмент для притирки клапанов на головку клапана. Вращая в разные стороны, притрите головку клапана к седлу клапана, время от времени приподнимая клапан для равномерного распределения шлифующего состава. Проведите притирку до тех пор, пока поверхность клапана и седла клапана не станет ровной, темной и матовой, затем сотрите использованную пасту и продолжайте притирку с использованием тонкой карборундовой пасты. Когда на

поверхности клапана и седла клапана образуется ровное, непрерывное, светлое-серое, матовое кольцо, процедуру притирки можно считать завершенной. После того, как все клапаны будут притерты, тщательно смойте все следы шлифующего состава при помощи керосина или подходящего растворителя прежде, чем собирать головку блока цилиндров.

### Элементы клапанов

13. Осмотрите пружины клапанов на наличие следов износа или повреждений, а также измерьте их длину в несжатом состоянии при помощи штангенциркуля или линейки (7.13) и сравните с длиной новой пружины.

14. Установите пружину на плоскую поверхность и проверьте перпендикулярность ее сторон. Если какая-либо из пружин была повреждена, деформировалась или потеряла упругость, то необходимо приобрести полный набор новых пружин. При проведении переборки рекомендуется заменять пружины клапанов в любом случае.



**9.2** Снимите антитротационные кронштейны с регуляторов – двигатель объемом 2,5 литра



**9.4** При помощи плоскогубцев достаньте регуляторы – двигатель объемом 2,5 литра

## 8. Головка блока цилиндров – сборка

1. На двигателе объемом 2,3 литра, если вихревые камеры снимались с головки блока цилиндров, установите их на свои первоначальные места.

2. Смажьте штоки клапанов чистым моторным маслом и установите их на свои первоначальные места (8.2). При установке новых клапанов, установите их там, где проводилась их притирка.

3. Смажьте маслоотражательные колпачки направляющих втулок клапанов чистым моторным маслом, затем аккуратно установите колпачки сверху клапанов на направляющие втулки. При помощи головки или трубки подходящего диаметра напрессуйте маслоотражательный колпачок на направляющую втулку клапана (См. фотографию). Проверьте, чтобы колпачок был плотно установлен на направляющей втулке.

4. Если необходимо, установите опорную шайбу пружины на направляющую втулку, а затем установите пружину клапана и тарелку пружины клапана.

5. Сожмите пружину клапана и вставьте сухарики клапана в канавку на штоке клапана. Снимите инструмент для сжатия пружин, затем повторите эту операцию на остальных клапанах. Используйте небольшое количество смазки для удержания сухариков.

6. После того, как все клапаны будут установлены, положите головку блока цилиндров на деревянные бруски так, чтобы между штоками клапанов и рабочим столом был достаточный зазор, и, установив деревянный блок на шток каждого из клапанов, постучите по нему молотком для того, чтобы установить элементы клапанного механизма на свои места.

7. Ранее снятые элементы сейчас можно установить, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 8.

## 9. Распределительный вал и регуляторы зазора клапанов (двигатель объемом 2,5 литра) – снятие, проверка и установка

### Снятие

1. Снимите крышку зубчатого ремня привода распределительного вала и головку блока цилиндров.

2. Снимите антитротационные кронштейны с регуляторов (9.2).

3. Подготовьте восемь чистых пластиковых контейнеров или разделите большой контейнер на отделы и заполните контейнеры чистым моторным маслом. Контейнеры должны быть достаточно глубокими для того, чтобы регуляторы могли стоять вертикально и быть полностью погруженными в масло. Пронумеруйте контейнеры от одного до восьми.

4. При помощи плоскогубцев с длинными губками аккуратно достаньте регуляторы, немного поворачивая их, и поместите их в пронумерованные контейнеры (9.4).



**9.5 Открутите крепежные болты упорной пластины распределительного вала (указаны стрелками) – двигатель объемом 2,5 литра**

5. Через два отверстия в звездочке распределительного вала открутите крепежные болты упорной пластины распределительного вала (9.5).

6. Снимите распределительный вал с передней стороны двигателя, стараясь не поцарапать подшипник острыми краями кулачков распределительного вала (9.6).

**Проверка**

7. Осмотрите поверхность подшипников распределительного вала и поверхность кулачков на наличие следов износа, точечной коррозии или царапин. Замените распределительный вал, если они присутствуют.

8. Осмотрите поверхность подшипников распределительного вала в головке блока цилиндров. Если они поцарапаны или повреждены, подшипники необходимо заменить. Для выполнения этой операции обратитесь к специалистам.

9. Измерьте высоту кулачков и диаметр шеек распределительного вала при помощи микрометра и сравните полученные значения со значениями, указанными в Разделе технических характеристик. Замените распределительный вал или подшипники распределительного вала, если полученные значения превышают допустимые пределы.

10. Осмотрите регуляторы на наличие царапин, точечной коррозии и следов износа. Если какой-либо из регуляторов изношен, то необходимо заменить все восемь регуляторов.

**Установка**

11. Установите поршень цилиндра N1 в положение ВМТ.

12. Тщательно смажьте шейки распределительного вала и подшипники чистым моторным маслом и установите распределительный вал в блок цилиндров.

13. Когда шестерня распределительного вала войдет в зацепление с шестернями впрыскивающего насоса и вакуумного насоса, проверьте, чтобы установочные отметки на шестернях совпали.

14. Установите крепежные болты упорной пластины распределительного вала и затяните их до требуемого момента затяжки.



**9.6 Снимите распределительный вал – двигатель объемом 2,5 литра**

15. Смажьте отверстия для регуляторов и установите регуляторы на свои первоначальные места.

16. Установите антиротационные кронштейны и опустите их до конца на место так, чтобы верхняя часть кронштейна была ниже поверхности блока цилиндров.

17. Установите крышку зубчатого ремня привода распределительного вала и головки цилиндров.

**10. Распределительный вал и регуляторы зазора клапанов (двигатель объемом 2,8 литра) – снятие, проверка и установка**

**Снятие**

1. Снимите ось коромысел и толкатели, зубчатый ремень привода распределительного вала, масляный картер и масляный насос, руководствуясь инструкциями, приведенными в Части Е этой Главы.

2. При помощи циферблатного измерителя измерьте осевой люфт распределительного вала и сравните полученное значение со значением, указанным в Разделе технических характеристик. Это позволит оценить степень износа упорных поверхностей распределительного вала.

3. Открутите центральный крепежный болт звездочки распределительного вала и снимите болт вместе с шайбой. Удерживайте распределительный вал от вращения, вставив вилообразный инструмент в отверстия в звездочке или закрутив болт через отверстие в звездочке в соответствующее резьбовое отверстие в блоке цилиндров.

4. Снимите звездочку с распределительного вала, используя съемник, если звездочка сидит очень плотно.

5. Открутите болты и снимите крышку сальника распределительного вала с передней стороны блока цилиндров. Снимите уплотнительное кольцо с обратной стороны крышки.

6. Для того, чтобы регуляторы не мешали снятию распределительного вала, положите двигатель на бок или, что предпочтительнее, переверните его.

7. Снимите распределительный вал с передней стороны двигателя, стараясь

не поцарапать подшипники острыми краями кулачков вала.

8. Снимите регуляторы с блока цилиндров. Храните регуляторы в правильном порядке, установив их в пронумерованные контейнеры.

**Проверка**

9. Осмотрите поверхность подшипников распределительного вала и поверхность кулачков на наличие следов износа, точечной коррозии или царапин. Замените распределительный вал, если они присутствуют.

10. Замените уплотнительное кольцо и сальник в крышке сальника. Смажьте кромку нового сальника перед установкой.

11. Осмотрите поверхность подшипников распределительного вала в головке блока цилиндров. Если они поцарапаны или повреждены, подшипники необходимо заменить. Для выполнения этой операции обратитесь к специалистам.

12. Измерьте высоту кулачков и диаметр шеек распределительного вала при помощи микрометра и сравните полученные значения со значениями, указанными в Разделе технических характеристик. Замените распределительный вал или подшипники распределительного вала, если полученные значения превышают допустимые пределы.

13. Осмотрите регуляторы на наличие царапин, точечной коррозии и следов износа. Если какой-либо из регуляторов изношен, то необходимо заменить все восемь регуляторов.

**Установка**

14. Установка проводится в обратном порядке снятия, при этом не забудьте смазать распределительный вал, регуляторы и подшипники чистым моторным маслом. Затяните все гайки и болты до требуемого момента затяжки.

15. Установите масляный насос, масляный картер, зубчатый ремень привода распределительного вала, толкатели и ось коромысел.

**11. Поршни и шатуны – снятие**

**Снятие поршней и шатунов**

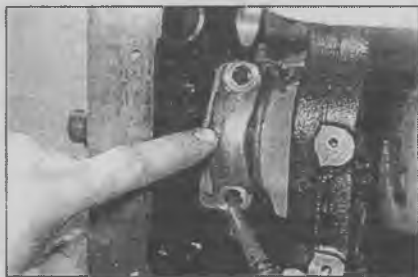
*Примечание.* При сборке на двигателе объемом 2,3 литра необходимо устанавливать новые болты крышек шатунов в предварительно нанесенным герметиком.

1. Снимите головки цилиндров, масляный картер и масляную трубку.

2. Поверните коленчатый вал так, чтобы крышка шатуна цилиндра N1 находилась в нижней точке. Если крышка шатуна еще не пронумерована, пронумеруйте их при помощи кернера. Нанесите отметки на крышки и шатуны для обозначения их принадлежности к цилиндру.

3. Открутите гайки или болты крепления крышек шатунов в зависимости от того, что необходимо. Снимите крышки

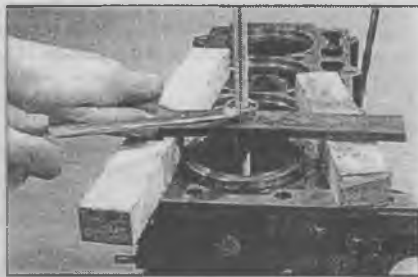




**11.3а** Открутите гайки или болты крышки шатуна в зависимости от того, что необходимо



**11.3б** Снимите крышку вместе с вкладышем с шатуна



**11.7** Используя инструмент, описанный в тексте Главы, снимите гильзу цилиндра – двигатель объемом 2,5 литра



**11.8** Снятие гильзы цилиндра с блока цилиндров – двигатель объемом 2,5 литра

вместе с вкладышем с шатуна (11.3а, 11.3б).

4. Если Вам необходимо осмотреть или заменить только вкладыши подшипников, поднимите шатун вверх и отведите его от шатунной шейки коленчатого вала, снимите верхний вкладыш подшипника. Храните вкладыши и крышки шатунов вместе в том порядке, в каком они были установлены.

5. Поднимите шатун вверх и достаньте поршень вместе с шатуном из цилиндра. Обратите внимание, что, если на верхней части внутренней поверхности цилиндра в результате износа образовалось выступающее кольцо, то существует риск повредить поршень, если поршневые кольца зацепятся за выступ. Однако не забудьте, что если в результате износа образовался расточ, то цилиндр все равно придется расточить и заменить поршневые кольца.

6. Повторите эту операцию для остальных поршней и шатунов. Проверьте, чтобы шатуны и крышки были пронумерованы перед снятием, как было описано выше, и не перепутайте элементы при хранении.

### Снятие гильзы цилиндра (двигатели объемом 2,5 литра)

7. После снятия поршней и шатунов можно снять гильзы цилиндров. Для этого необходимо изготовить инструмент, состоящий из стальной полоски, длина которой равна диаметру гильзы, еще одной стальной полоски с просверленным по середине отверстием, которую необходимо установить сверху блока цилиндров, и стержня с нанесенной резьбой и двух гаек для соединения стальных полосок. Установите нижнюю

стальную полоску под гильзой, вставьте в отверстие стержень и закрутите гайку на стержень. Установите два деревянных бруска на верхнюю поверхность блока цилиндров, установите вторую стальную полоску на стержень и закрутите гайку. Закручивая верхнюю гайку, снимите гильзу с блока цилиндров (11.7). Не забудьте, что гильзы не напрессованы в блок цилиндров, а крепятся при помощи клея. Инструмент необходим только для разрушения клеевой связи.

8. Когда клеевая связь будет разрушена, снимите инструмент и достаньте гильзу из блока цилиндров (11.8). Снимите шайбы гильзы и пометьте гильзу, к какому цилиндру она принадлежит. Проверьте, чтобы были сняты все шайбы, и чтобы ни одна из них не осталась в канавках блока цилиндров. Обратите внимание на расположение уплотнительных колец в канавках гильзы, а также на цветные обозначения на кольцах, обозначающие их толщину. Отметьте расположение и цвет уплотнительных колец и снимите их с гильзы. Повторите эти операции для снятия гильз остальных цилиндров.

### 12. Коленчатый вал – снятие Двигатель объемом 2,3 литра

1. Снимите головку блока цилиндров, масляный картер, трубку сбора масла, крышку цепи привода распределительного вала, цепь привода распределительного вала, звездочку коленчатого вала и маховик. Снимите шатуны с шеек коленчатого вала при этом шатуны и поршни не обязательно снимать с блока цилиндров.

2. Перед снятием коленчатого вала проверьте его осевой люфт, установив циферблатный измеритель на торцевую поверхность коленчатого вала. Отведите коленчатый вал до конца в одну сторону и установите стрелку датчика на ноль. Отведите коленчатый вал до конца в другую сторону и проверьте величину осевого люфта. Если полученное значение превышает максимально допустимое значение, указанное в разделе технических характеристик, упорные шайбы коленчатого вала необходимо заменить.

3. Идентификационные номера уже должны быть нанесены на крышки коренных подшипников. Если нет, пронумеруйте крышки и подшипники картера при помощи кернера, так же как при снятии шатунов и крышек шатунов.

4. Открутите болты крышек коренных подшипников и снимите крышки вместе с вкладышами. Постучите по крышкам деревянной или медной киянкой, если они застряли. Не забудьте, что при установке необходимо использовать новые болты крышек коренных подшипников.

5. Аккуратно снимите коленчатый вал с картера.

6. Снимите верхние вкладыши подшипников с картера. Храните вкладыши вместе со своими крышками.

7. Снимите сальник с задней стороны коленчатого вала.

### Двигатель объемом 2,5 литра

8. Снимите головку блока цилиндров, крышку цепи привода распределительного вала, масляный картер, трубку сбора масла и масляный насос. Снимите шатуны с шеек коленчатого вала, при этом шатуны и поршни не обязательно снимать с блока цилиндров.

9. Перед снятием коленчатого вала проверьте его осевой люфт, установив циферблатный измеритель на поверхность маховика (12.9). Отведите коленчатый вал до конца в одну сторону и установите стрелку датчика на ноль. Отведите коленчатый вал до конца в другую сторону и проверьте величину осевого люфта. Если полученное значение превышает максимально допустимое значение, указанное в разделе технических характеристик, упорные шайбы коленчатого вала необходимо заменить.

10. После проверки осевого люфта снимите маховик.

11. Открутите четыре болта, шесть гаек и восемь винтов, крепящих заднюю промежуточную пластину к блоку цилиндров (12.11).

12. Снимите промежуточную пластину и снимите уплотнительное кольцо с гнезда заднего подшипника распределительного вала (12.12).

13. Снимите кронштейн заднего подшипника с блока цилиндров и снимите уплотнительное кольцо (12.13а, 12.13б).

14. Открутите три болта крепления кронштейнов подшипников коленчатого вала, пометив положение их установки, и снимите уплотнительные (12.14а, 12.14б).



**12.9** Проверка осевого люфта коленчатого вала – двигатель объемом 2,5 литра



**12.11** Крепежные гайки, болты и винты задней промежуточной пластины – двигатель объемом 2,5 литра



**12.12** Снимите промежуточную пластину и снимите уплотнительное кольцо с гнезда заднего подшипника распределительного вала – двигатель объемом 2,5 литра

15. Попросите помощника поддерживать переднюю часть коленчатого вала и снимите коленчатый вал и кронштейны подшипников с задней стороны блока цилиндров (12.15).

16. После снятия агрегата коленчатого вала, открутите крепежные болты кронштейнов подшипников и разделите две половинки каждого из кронштейнов (12.16а, 12.16б). Пометьте половинки кронштейнов подшипников и положение их установки на коленчатом валу. Снимите верхние и нижние вкладыши подшипников с кронштейнов и храните их вместе со своими кронштейнами.

17. Снятие и установка переднего и заднего опорных подшипников включает использование специальных инструментов для снятия подшипника с блока цилиндров (передний подшипник) или кронштейна подшипника (задний подшипник), а также для установки новых подшипников на место. Если проверка состояния подшипников, описанная ниже в этой Главе, покажет, что подшипники необходимо заменить, обратитесь к специалистам.

### Двигатель объемом 2,8 литра

18. Снимите головку блока цилиндров, зубчатый ремень привода распределительного вала и звездочки, масляный картер, трубку сбора масла, масляный насос, крышку зубчатого ремня привода распределительного вала, маховик и заднюю промежуточную пластину. Снимите шатуны с шеек коленчатого



**12.13а** Снимите кронштейн заднего подшипника...



**12.13б** ...и снимите уплотнительное кольцо – двигатель объемом 2,5 литра



**12.14а** Открутите три болта крепления кронштейнов подшипников коленчатого вала (указаны стрелками)...



**12.14б** ...снимите болты и снимите уплотнительные шайбы – двигатель объемом 2,5 литра

вала, при этом шатуны и поршни не обязательно снимать с блока цилиндров.

19. Перед снятием коленчатого вала проверьте его осевой люфт, установив циферблатный измеритель на торцевую поверхность коленчатого вала. Отведите коленчатый вал до конца в одну сторону

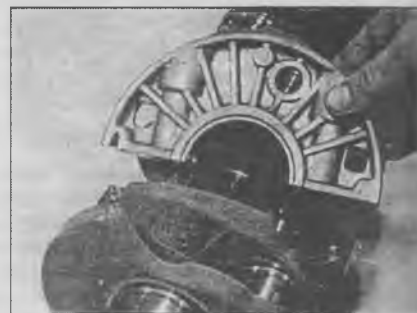
и установите стрелку датчика на ноль. Отведите коленчатый вал до конца в другую сторону и проверьте величину осевого люфта. Если полученное значение превышает максимально допустимое значение, указанное в разделе технических характеристик, упорные ш-



**12.15** Снимите коленчатый вал и кронштейны подшипников с задней стороны блока цилиндров – двигатель объемом 2,5 литра



**12.16а** Открутите крепежные болты кронштейнов подшипников...



**12.16б** ...и разделите две половинки кронштейнов – двигатель объемом 2,5 литра

йбы коленчатого вала необходимо заменить.

20. Идентификационные номера уже должны быть нанесены на крышки коленчатых подшипников. Если нет, пронумеруйте крышки и подшипники картера при помощи кернера, так же как при снятии шатунов и крышек шатунов.

21. В спиральном порядке против часовой стрелки, начиная с правого болта крышки заднего коренного подшипника, открутите болты крышек коренных подшипников и снимите крышки вместе с вкладышами. Постучите по крышкам деревянной или медной киянкой, если они застряли.

22. Аккуратно снимите коленчатый вал с картера.

23. Снимите верхние вкладыши подшипников с картера. Храните вкладыши вместе со своими крышками.

### 13. Блок цилиндров/картер и каналы – очистка и проверка

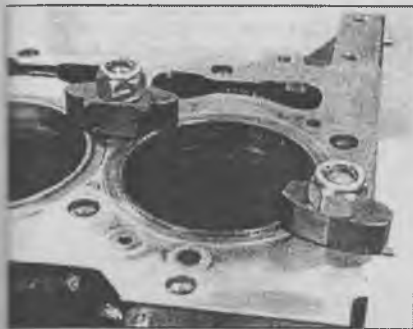
#### Очистка

1. Снимите все внешние элементы и электрические выключатели и датчики с блока цилиндров. Для полной очистки блока цилиндров необходимо снять заглушки внутренних каналов. Высверлите небольшое отверстие в заглушке, затем закрутите самонарезной винт в отверстие. Вытащите заглушку, потянув за винт при помощи плоскогубцев. Снимите все внешние элементы и датчики (если бы еще не сделали это), заломив положение их установки. Если необходимо, снимите кронштейн натяжителя зубчатого ремня привода распределительного вала, трубки системы охлаждения и масляный радиатор с блока цилиндров.

2. Тщательно удалите все следы старой прокладки с блока цилиндров, стараясь не повредить поверхности блока цилиндров, соприкасающиеся с масляным картером и головкой блока цилиндров.

3. Если поверхности блока цилиндров слишком загрязнены, их следует очистить при помощи пара.

4. После того, как блок цилиндров был очищен при помощи пара, прочистите масляные каналы и отверстия еще раз. Промывайте все внутренние каналы те-



13.18а При помощи зажимов болтов крепления головки блока цилиндров, болтов и гаек закрепите гильзу в блоке цилиндров – двигателем объемом 2,5 литра

плой водой, пока она не будет вытекать из блока цилиндров чистой, затем тщательно высушите блок цилиндров и нанесите тонкий слой масла на все обработанные поверхности для предотвращения появления ржавчины. Если у вас есть компрессор, используйте продувочные сжатый воздух для ускорения процесса сушки и очистки масляных каналов.

**Внимание!** Используйте защитные очки при работе со сжатым воздухом!

5. Если поверхности не очень загрязнены, вы можете очистить их при помощи горячей воды с мылом (настолько горячей, насколько вы можете выдержать) и жесткой щетки. Не торопитесь и проводите работу тщательно. В независимости от используемого метода чистки, очистите все масляные каналы очень тщательно, после чего высушите их; защитите обработанные поверхности, как было рекомендовано выше для предотвращения появления коррозии.

6. Все резьбовые отверстия должны быть чистыми и сухими для того, чтобы резьбовые соединения можно было затянуть точно до требуемого момента затяжки. Пройдитесь метчиком подходящего размера по всем резьбовым отверстиям для того, чтобы удалить ржавчину, остатки герметика и восстановить поврежденную резьбу. Если возможно, прочистите отверстия при помощи сжатого воздуха после проведения этой операции. Также очистите резьбу болтов крепления головки блока цилиндров и болты крепления крышек коренных подшипников.

7. Нанесите подходящий герметизирующий состав на заглушки блока и вставьте их в отверстия масляных каналов блока цилиндров. Проверьте, чтобы они были надежно и плотно закручены. Для выполнения этой операции предусмотрены специальные инструменты, однако, можно воспользоваться накидной головкой, внешний диаметр которой чуть меньше диаметра отверстия в заглушке.

8. Если необходимо, проверьте, не засорены ли сетчатые фильтры и отверстия в маслоразбрызгивающих соплах поршней. Очистите их если необходимо, затем установите сопла и затяните крепежные болты.

9. Если вы не собираетесь собирать двигатель до конца прямо сейчас, накройте его большим пластиковым пакетом, чтобы он оставался чистым, а также для защиты от появления коррозии.

#### Осмотр

10. Визуально проверьте блок цилиндров на наличие трещин или коррозии. Проверьте, нет ли сорванной резьбы в резьбовых отверстиях. Если у вас протекала охлаждающая жидкость, имеет смысл проверить блок цилиндров/картер двигателя в ремонтной мастерской на наличие трещин при помощи специального оборудования. При обнаружении дефектов, произведите ремонт, если возможно, или замените блок цилиндров.

11. Проверьте каждый цилиндр на наличие следов износа и царапин. Обычно износ цилиндров проявляется в форме выступающего кольца на верхней части цилиндра. Это кольцо отмечает предел хода поршня.

12. Измерьте диаметр каждого цилиндра в верхней его части (сразу под кольцом, образовавшемся в результате износа), посередине и снизу цилиндра параллельно оси коленчатого вала.

13. Далее, измерьте диаметр каждого цилиндра в тех же трех местах поперек оси коленчатого вала. Если разница между полученными значениями превышает 0,20 мм, что свидетельствует о том, что цилиндр потерял цилиндрическую форму или приобрел конусную форму, необходимо проведение ремонта.

14. Повторите эту операцию для остальных цилиндров.

15. Если какой-либо из цилиндров имеет много задиров или царапин на своей поверхности, или если он приобрел овальную или конусообразную форму, то следует обратиться к специалистам для замены гильз цилиндров (двигатели объемом 2,3 и 2,8 литра) или самим установить новые гильзы цилиндров (двигатели объемом 2,5 литра). Поршни также необходимо заменить.

16. Если цилиндры в хорошем состоянии и не слишком изношены, тогда следует отхонинговать внутренние поверхности цилиндров для того, чтобы новые поршневые кольца встали на место, и обеспечить наилучшую герметизацию. Традиционная хонинг-головка имеет режущие камни, установленные на пружинах; она вставляется в электродрель. Вам также потребуются немного керосина или масла для хонинга, а также тряпки. Обильно смажьте цилиндр маслом для хонинга, включите дрель и двигайте хонинг-головку вверх и вниз по полости цилиндра с такой скоростью, чтобы на стенках цилиндра образовался рисунок из пересекающихся линий. В идеальном случае, они должны пересекаться под углом в 60°. Не снимайте больше материала с поверхности цилиндра, чем необходимо для соответствующей обработки поверхности. Если Вы собираетесь устанавливать новые поршни, то изготовители поршней могут предусмотреть другой угол пересечения линий узора. Следуйте инструкциям изготовителя. Не вынимайте хонинг-головку из цилиндра, пока та вращается. Подождите, пока она остановится. После завершения хонинга, тщательно вытрите масло для хонинга с поверхности цилиндра. Если у Вас нет необходимого оборудования или Вы не уверены, что можете выполнить эту операцию самостоятельно, обратитесь к специалисту.

18. Перед установкой гильз цилиндров на двигателе объемом 2,5 литра положение их установки в блоке цилиндров необходимо проверить следующим образом. Также необходимо приобрести новые шайбы для того чтобы гильзы вступали на поверхность блока цилиндров на требуемую величину. Установите одну гильзу (без всех шайб и уплотни-



**13.186** Проверка выступа гильзы над поверхностью блока цилиндров – двигатель объемом 2,5 литра



**14.12а** Снимите крепежные стопорные кольца поршневых пальцев...



**14.12б** ...и снимите поршневой палец для того, чтобы снять поршень с шатуна

тельных колец) в блок цилиндров, надавите на нее и покрутите из стороны в сторону для того, чтобы она стала точно на место. Используя зажимы болтов крепления головки блока цилиндров, подходящие болты и гайки, закрепите гильзу в блоке цилиндров (13.18а). При помощи циферблатного измерителя проверьте положение гильзы по отношению к верхней поверхности блока цилиндров и выберите шайбу, обеспечивающую выступ гильзы на 0,01 – 0,06 мм над поверхностью блока цилиндров (13.18б). Проверьте все остальные гильзы таким же образом и выберите подходящие шайбы для каждой из гильз.

19. Установите все внешние узлы и агрегаты, а также датчики на свои места, как было отмечено перед снятием.

## 14. Поршни и шатуны – проверка и сборка

### Проверка

1. Перед началом осмотра, поршни и шатуны следует очистить и снять поршневые кольца.

2. Аккуратно снимите кольца сверху поршней. Использование двух или трех старых щупов поможет избежать западания колец обратно в канавки.

3. Счистите все следы нагара с верхней поверхности поршня. Для этой цели можно использовать проволочную щетку или кусок наждачной бумаги, после того, как была удалена большая часть нагара.

4. Удалите нагар из канавок для поршневых колец при помощи куска старого кольца. Для этого поломайте старое кольцо пополам (будьте аккуратны и не порежьте пальцы, так как поршневые кольца достаточно острые). Будьте очень аккуратны и счистите только отложения

нагара, не снимайте металл и не царапайте стенки канавки.

5. После того, как отложения были удалены, очистите поршни и шатуны керосином или подходящим растворителем и тщательно высушите их. Проверьте, чтобы отверстия масляных каналов в канавках поршневых колец были чистыми.

6. Если цилиндры и поршни не очень изношены и не повреждены, и если блок цилиндров не нуждается в ремонте, можно использовать старые поршни. Нормальный износ поршня проявляется в форме ровных вертикальных полосок на поверхности поршня и в небольшом ослаблении верхнего компрессионного кольца. При сборке двигателя необходимо использовать новые поршневые кольца в любом случае.

7. Тщательно осмотрите все поршни на наличие трещин вокруг юбки поршня, вокруг отверстий для установки пальца поршня и между канавками колец.

8. Проверьте поверхность юбки поршня на наличие царапин и заусенец. Проверьте, нет ли отверстий в головке поршня и обожженных областей по краям головки поршня. Если юбка поршня поцарапана или сильно изношена, это значит, что двигатель, возможно, перегревался и/или имел слишком высокую температуру сгорания топлива, что приводило к перегреванию двигателя. Следует также тщательно проверить системы охлаждения и смазки двигателя. Обожженные участки по бокам поршня свидетельствуют о том, что происходил прорыв газов в картер двигателя. Наличие отверстий в головке поршня свидетельствует о ненормальном сгорании топлива (преждевременное зажигание, детонационное сгорание топлива). Если какая-либо из описанных выше неисправностей присутствовала, ее причину не-

обходимо устранить, в противном случае неисправность появится снова.

9. Точечная коррозия поршней свидетельствует о том, что охлаждающая жидкость протекает в камеру сгорания и/или картер двигателя. В этом случае причину неисправности необходимо отыскать и устранить, в противном случае, то же самое будет происходить после переборки двигателя.

10. Если Вы устанавливаете новые поршневые кольца на старые поршни, измерьте зазор между поршневым кольцом и канавкой поршня, установив новое поршневое кольцо в канавку, и измерьте зазор при помощи набора щупов для измерения зазоров. Проверьте величину зазора в трех или четырех местах по всей окружности канавки. Если допустимый предел величины зазора не указан в Разделе технических характеристик, однако, зазор слишком велик, скажем больше 0,10 мм, необходимо установить новое поршневое кольцо. Если новое поршневое кольцо сидит слишком плотно, вероятно не вся грязь была удалена из канавки на поршне.

11. Проверьте зазор между поршнем и внутренней поверхностью гильзы цилиндра, измерьте внутренний диаметр гильзы цилиндра и диаметр поршня. Измерьте диаметр поршня под прямым углом к оси поршневого пальца приме-



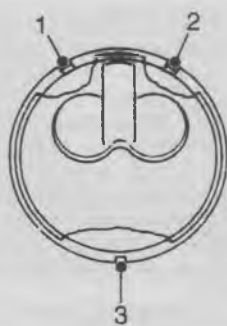
**14.14а** Установите пружину масло-съемного кольца...



**14.14б** ...и масло-съемное кольцо...

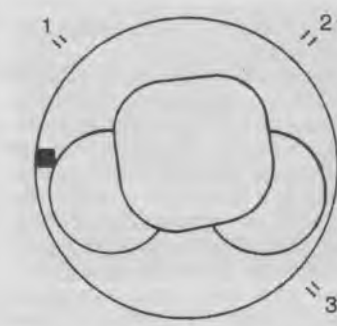


**14.14в** ...затем при помощи щупов для измерения зазоров установите компрессионные кольца



**14.14г Правильное расположение зазоров поршневых колец на двигателях объемом 2,5 литра**

1. Зазор маслосъемного кольца
2. Зазор верхнего компрессионного кольца
3. Зазор второго компрессионного кольца



**14.14д Правильное расположение зазоров поршневых колец на двигателях объемом 2,8 литра**

1. Второе компрессионное кольцо
2. Маслосъемное кольцо
3. Верхнее компрессионное кольцо

рно посередине юбки поршня и вычитите значение диаметра юбки поршня из значения диаметра цилиндра для получения величины зазора.

12. Проверьте установку поршневого пальца, наклонив поршень и шатун в противоположных направлениях. Наличие заметного свободного хода свидетельствует о чрезмерном износе. Чрезмерно свободный ход необходимо устранить. Поршневые пальцы крепятся при помощи стопорных колец, поэтому поршни можно снять с шатунов без проблем (14.12а, 14.12б). Запомните положение поршня по отношению к шатуну перед его снятием и используйте новые стопорные кольца при сборке.

13. Перед установкой поршневых колец на поршни проверьте концевые зазоры колец, вставив поршень с установленным кольцом в цилиндр. Проверьте, чтобы кольца были правильно установлены на поршень. Фирменные поршневые кольца продаются с уже отрегулированными концевыми зазорами; не пытайтесь увеличить зазор, сточив конец кольца при помощи напильника.

**Сборка**

14. Установите новые поршневые кольца сверху поршня, начиная с маслосъемного кольца и пружины (14.14а, 14.14б, 14.14в, 14.14г, 14.14д). Используйте щупы для измерения зазоров также как при снятии колец. Не забудьте, что второе компрессионное кольцо имеет скошенную кромку, а также может

иметь буртик. Будьте аккуратны при работе с поршневыми кольцами; они хрупкие и сломаются, если обращаться с ними неосторожно, или если развести концы кольца слишком сильно в стороны. После того, как все кольца будут установлены, установите концевые зазоры примерно под углом в 120° друг к другу на двигателях объемом 2,3 литра и так, как показано на рисунке для двигателей объемом 2,5 и 2,8 литра (См. рис.).

**13. Коленчатый вал – осмотр**

1. Очистите коленчатый вал и высушите его при помощи сжатого воздуха, если у вас есть компрессор.

**Внимание!** Носите защитные очки при работе со сжатым воздухом. Не забудьте прочистить масляные каналы при помощи ершика или аналогичного инструмента.

2. Проверьте шатунные шейки коленчатого вала и шейки под коренные подшипники на наличие следов износа, появление царапин, точечной коррозии и трещин.

3. Если коленчатый вал подвергался машинной обработке, проверьте наличие заусенцев вокруг отверстий масляных каналов (края отверстия обычно скошены, поэтому заусенцы не должны присутствовать, если только шлифовка не проводилась небрежно). Удалите заусенцы при помощи мелкого напильника или скребка и тщательно очистите масляные каналы, как было описано выше.

4. При помощи микрометра измерьте диаметр шеек коленчатого вала и сравните результаты с данными, приведенными в разделе технических характеристик (См. фотографию). Измерив диаметр в нескольких местах по окружности каждой шейки, вы сможете определить, сохранила ли шейка круглую форму. Сделайте измерения диаметра по обим краям шейки для определения того, не приобрела ли шейка конусообразную форму. Если какие-либо из полученных значений отличаются более чем на 0,025 мм, коленчатый вал необходимо будет подвергнуть машинной обработке (если возможно) и установите вкладыши подшипников ремонтного размера.

5. Проверьте контактные поверхности сальников на концах коленчатого вала на наличие следов износа и повреждений. Если какой-либо из сальников протер слишком большую канавку на поверхности коленчатого вала, проконсультируйтесь со специалистами, которые помогут определить, возможен ли ремонт или необходим новый коленчатый вал.

**16. Коренные и шатунные подшипники – осмотр**

1. Хотя при переборке двигателя необходимо заменять вкладыши коренных и шатунных подшипников, старые вкладыши следует сохранить для осмотра, так как они могут дать полезную информацию о состоянии двигателя. Размер вкладышей указан на металлической основе вкладышей.

2. Поломка подшипников происходит из-за недостатка смазки, наличия грязи или других посторонних частиц, перегрузки двигателя и коррозии. В независимости от причины выхода подшипника из строя, причину неисправности необходимо устранить до сборки двигателя для того, чтобы это не случилось снова (16.2).



**15.4а Проверка диаметра шатунных шеек коленчатого вала...**



**15.4б ...и диаметра коренных шеек**



**16.2 Примеры износа вкладышей подшипников коленчатого вала**

3. При осмотре вкладышей подшипников, снимите их с блока цилиндров, крышек коренных подшипников, шатунов и крышек шатунов. Разложите их на ровной и чистой поверхности в том же порядке, в каком они были установлены на двигателе. Это позволит вам сопоставить вкладыши с конкретной шейкой коленчатого вала.

4. Грязь или другие посторонние частицы проникают в двигатель разными путями. Они могли быть оставлены в двигателе при его сборке, или же они могли попасть через фильтры или через каналы картера двигателя. Они могут попасть в масло и оттуда в подшипники. Кусочки металла, появляющиеся в результате работы двигателя также могут попасть в подшипники. Абразивная пыль часто остается внутри двигателя после его ремонта, если он не был очищен тщательно. Чтобы ни явилось причиной, эти частицы часто застревают в мягком материале вкладышей и легко узнаваемы. Большие частицы не застрянут в материале и поцарапают поверхность вкладыша и шейки коленчатого вала. Лучшим средством профилактики в данном случае является тщательная очистка двигателя и всех его элементов и содержание рабочего места при ремонте двигателя в идеальной чистоте. Также рекомендуется чаще менять моторное масло и масляный фильтр.

5. Недостаток смазки (или ее отсутствие) может быть вызван многими причинами. Чрезмерное перегревание двигателя, что разжижает масло, перегрузки (которые выдавливают масло с поверхности подшипника) и протекание масла (из-за чрезмерных зазоров в подшипниках, износа масляного насоса или высокой скорости работы двигателя) — все это способствует появлению недостатка смазки. Заблокированные масляные каналы также приведут к недостатку масла на подшипнике и его разрушению. Если недостаток смазки является причиной выхода подшипника из строя, материал рабочей поверхности стирается со стальной основы вкладыша. Температуры могут подняться до такого уровня, что стальная поверхность изменит свой цвет от перегрева, и станет синего цвета.

6. Стиль вождения также имеет прямое отношение к сроку службы подшипников. Полный газ при включенной низкой передаче дают очень большую нагрузку на подшипники, которые начинают выдавливать масляную пленку. Такие нагрузки приводят к деформации вкладышей, что приводит к появлению мелких трещин на рабочей поверхности (износ в результате перегрузок). Со временем, материал рабочей поверхности вкладыша распадается на куски и отрывается от стальной основы вкладыша. Езда на короткие расстояния ведет к коррозии подшипников, так как недостаточная температура двигателя не позволяет отвести сконденсировавшуюся влагу и газы. Эти продукты накапливаются в моторном масле, формируя кислоту и углеродистые отложения. Когда масло

входит в контакт с подшипниками, кистота разрушает их.

7. Неправильная установка вкладышей при сборке двигателя также приведет к выходу их из строя. Слишком плотно установленные вкладыши оставляют слишком малый зазор для работы подшипников, что приводит к недостатку смазки. Грязь или посторонние частицы, попавшие за вкладыш, также приводят к выходу подшипника из строя.

8. При установке новых вкладышей необходимо измерить рабочий зазор подшипников перед окончательной сборкой двигателя для того, чтобы убедиться, что были приобретены вкладыши правильной толщины. Если коленчатый вал подвергался машинной обработке, специалисты, проводившие обработку, должны определить требуемую толщину подшипников. Если Вы не уверены, какой толщины необходимо устанавливать вкладыши, проконсультируйтесь у специалистов.

## 17. Переборка двигателя – порядок сборки

1. Перед сборкой, проверьте наличие необходимых новых запасных частей и необходимых инструментов. Прочтите все описание этой операции для того, чтобы ознакомиться с ней в целом и проверьте наличие всего необходимого. Помимо обычных инструментов, вам потребуются герметик. Вам также потребуются тубик жидкого герметика RTV для герметизации поверхностей, соединяемых без прокладки, и тубик клея Loctite 275 для установки гильз цилиндров на двигателе объемом 2,5 литра.

2. Для того чтобы сохранить время и избежать проблем, сборку двигателя следует проводить в следующем порядке:

- а). Коленчатый вал.
- б). Поршни и шатуны.
- в). Масляный насос.
- г). Масляный картер.
- д). Маховик.
- е) Распределительный вал (если необходимо).
- з). Цепь/зубчатый ремень привода распределительного вала и звездочки.
- и). Крышка зубчатого ремня/цепи привода распределительного вала.
- к). Головка блока цилиндров.
- л). Внешние элементы двигателя.

## 18. Коленчатый вал – установка и проверка рабочего зазора коренных подшипников

### Проверка рабочего зазора коренных подшипников

### Двигатели объемом 2,3 и 2,8 литра

1. Вытрите места установки вкладышей в блоке цилиндров и крышках коренных подшипников и очистите обратную сторону вкладышей.

2. Установите вкладыши на свои места. Проверьте, чтобы выступ на всех

вкладышах попадал в паз в блоке цилиндров или крышке коренного подшипника. Обратите внимание на следующие моменты.

а) На двигателях объемом 2,3 литра вкладыши без масляных отверстий устанавливаются в крышки.

б) На двигателях объемом 2,8 литра вкладыши с канавками устанавливаются в блок цилиндров и вкладыши без канавок устанавливаются в крышки коренных подшипников.

3. Установите вкладыши в углубления в блоке цилиндров.

4. Перед окончательной установкой коленчатого вала необходимо проверить рабочий зазор коренных подшипников. Рабочий зазор можно проверить при помощи одного из двух методов. При использовании первого метода необходимо установить крышки коренных подшипников на блок цилиндров, установить вкладыши на место. Затянув крепежные болты крышек коренных подшипников до требуемого момента затяжки, измерьте внутренний диаметр каждой из пар вкладышей. Если диаметр соответствующей шейки коленчатого вала вычест из внутреннего диаметра вкладышей, то разница составит величину рабочего зазора коренного подшипника. Второй (более точный) метод заключается в использовании продукта, известного как инструмент для измерения зазоров в подшипниках скольжения или "Пластигодж". Он представляет собой тонкую абсолютно круглую полосу пластика, которая зажимается между вкладышем и шейкой коленчатого вала. После снятия вкладыша пластик остается деформированным и размер деформации можно измерить при помощи специальной линейки, включенной в комплект. По величине деформации можно определить рабочий зазор подшипника. Измерение рабочего зазора при использовании "Пластигодж" проводится следующим образом.

5. Аккуратно установите коленчатый вал на коренные подшипники. Не наносите смазку; шейки коленчатого вала и вкладыши подшипников должны быть абсолютно чистыми и сухими.

6. Отрежьте несколько отрезков пленки "Пластигодж" требуемого размера (они должны быть немного короче, чем ширина коренных подшипников) и установите по одному отрезку на каждую из коренных шеек коленчатого вала вдоль его оси (18.6).

7. Установив нижние вкладыши коренных подшипников на место, установите крышки подшипников, используя идентификационные отметки для правильной установки крышек. Будьте аккуратны, чтобы не сдвинуть измерительную пленку.

8. Начиная с центрального коренного подшипника, постепенно затяните болты крышек коренных подшипников до требуемого момента затяжки. Не вращайте коленчатый вал при проведении этой операции.

9. Открутите болты крепления крышек коренных подшипников, затем снимите



**18.6** Пленка "Пластигодж", установленная на шейку коренного подшипника



**18.10** Измерения ширины деформированной пленки "Пластигодж" при помощи специальной линейки

крышки, стараясь не сдвинуть измерительную пленку и не повернуть коленчатый вал. Если крышки каких-либо подшипников не снимаются, постучите по ним сбоку киянкой.

10. Сравните толщину раздавленного участка на пленке каждой из шеек коленчатого вала со шкалой на карточке измерительного комплекта "Пластигодж" для определения величины рабочего зазора коренных подшипников (18.10).

11. Если величина зазора значительно отличается от требуемого значения, возможно, Вы установили вкладыши неправильного размера (или вкладыши слишком изношены, если устанавливали старые вкладыши). Перед принятием окончательного решения о том, что Вы установили вкладыши неправильного размера, проверьте, чтобы никакой грязи или масла не оставалось между вкладышами и крышками подшипников или блоком цилиндров при измерении зазора. Если ширина раздавленного участка ленты с одной стороны была больше, чем на другой, возможно шейка коленчатого вала приобрела конусовидную форму.

12. По завершении проверки тщательно удалите все остатки измерительной ленты с поверхности шеек коленчатого вала и вкладышей коренных подшипников. Будьте очень аккуратны и не царапайте поверхность шейки или вкладыша – снимайте остатки ленты при помощи ногтя или другого не острого предмета.

### Двигатели объемом 2,5 литра

13. Так как на этих двигателях передний и задний опорные подшипники являются нераздельными, рабочий зазор подшипников можно проверить только при помощи внутреннего микрометра следующим образом.

14. Установите вкладыши коренных подшипников №2, 3 и 4 в углубления в кронштейнах подшипников. Соберите обе половинки кронштейнов, установите крепежные болты и затяните их до требуемого момента затяжки. Измерьте внутренний диаметр переднего и заднего коренных подшипников и собранных пар вкладышей при помощи внутреннего микрометра. Если измерить диаметр соответствующей шейки коленчатого вала и вычесть полученное значение из значения внутреннего диаметра подшипника,

результатом будет величина рабочего зазора подшипника.

15. Если величина рабочего зазора отличается от указанной в Разделе технических характеристик, установленные подшипники или вкладыши могут быть неправильного размера (или слишком сильно изношены при установке старых вкладышей). Перед принятием окончательного решения о том, что Вы установили вкладыши неправильного размера, проверьте, чтобы никакой грязи или масла не оставалось между вкладышами и кронштейнами подшипников при измерении зазора.

16. После проверки рабочего зазора открутите крепежные болты и разделите половинки кронштейнов.

### Установка коленчатого вала Двигатели объемом 2,3 литра

17. Аккуратно снимите коленчатый вал с блока цилиндров.

18. Установите вкладыши коренных подшипников на свои места, проверив, чтобы буртик на вкладыше попал в специальную канавку. Не забудьте, что вкладыши заднего подшипника имеют упорные фланцы.

19. Смажьте вкладыши чистым моторным маслом.

20. Аккуратно установите коленчатый вал на блок цилиндров. Поверните его несколько раз и проверьте, чтобы он был правильно установлен, несильно постукав по нему киянкой.

21. Проверьте, чтобы величина осевого люфта коленчатого вала не превышала допустимого значения, указанного в Разделе технических характеристик.



**18.29** Установите половинки кронштейнов подшипников так, чтобы маслоразбрызгивающее сопло (указано стрелкой) было обращено к передней стороне коленчатого вала – двигатель объемом 2,5 литра

Для измерения величины осевого люфта при помощи набора щупов для измерения зазоров измерьте величину зазора между вкладышем коренного подшипника с упорным фланцем и упорной поверхностью коленчатого вала или используйте циферблатный измеритель, установленный на задний фланец коленчатого вала.

22. Очистите обратную сторону нижних вкладышей коренных подшипников и поверхность крышек, затем установите вкладыши на крышки. Смажьте вкладыши чистым моторным маслом.

23. Нанесите слой герметика на крышку заднего коренного подшипника (рекомендуется использовать герметик GM 15 04 200 – деталь номер 08 983 368).

24. Заполните канавки на внешних краях крышки заднего коренного подшипника полоской герметика примерно 6,0 мм в диаметре (рекомендуется использовать герметик GM 15 03 294 – деталь номер 90 001 851).

25. Установите все крышки коренных подшипников и установите новые крепежные болты крышек. Затяните болты вначале несильно, затем затяните их постепенно до требуемого момента затяжки, после чего доверните их на требуемый угол. Проверьте, чтобы канавки крышки заднего коренного подшипника были заполнены герметиком и вытрите излишек герметика.

26. Поверните коленчатый вал и проверьте, чтобы он вращался свободно и легко.

27. Смажьте кромку нового заднего сальника коленчатого вала смазкой. Установите сальник на конец коленчатого вала, проверив, чтобы уплотнительная кромка была обращена внутрь, и установите его в крышку заднего коренного подшипника.

28. Установите все снятые элементы, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующих Разделах и Главах.

### Двигатели объемом 2,5 литра

29. Смажьте вкладыши подшипников в кронштейнах подшипников, затем установите половинки кронштейнов на соответствующие шейки коленчатого вала. Проверьте, чтобы кронштейны были установлены так, чтобы масло-



**18.30** Установите отверстия в кронштейнах цилиндров (указаны стрелками) по центру стоек блока цилиндров – двигатель объемом 2,5 литра

разбрызгивающее сопло было обращено к передней стороне коленчатого вала (18.29). Установите крепежные болты кронштейнов вместе с шайбами и затяните болты до требуемого момента затяжки.

30. Смажьте передний коренной подшипник в блоке цилиндров, затем, попросив помощника поддерживать переднюю часть коленчатого вала, установите коленчатый вал и кронштейны подшипников с обратной стороны блока цилиндров. При установке агрегата коленчатого вала совместите отверстия в кронштейнах подшипников с центром стоек блока цилиндров (18.30).

31. Используя новые уплотнительные шайбы, установите три крепежных болта кронштейнов коренных подшипников в предназначенные для них отверстия, вставив концы болтов в отверстия на кронштейнах подшипников. Затяните болты до требуемого момента затяжки.

32. Установите новое уплотнительное кольцо на кронштейн заднего коренного подшипника и смажьте подшипник. Установите кронштейн на коленчатый вал и установите его на свое место в блоке цилиндров, проверив, чтобы смазочное отверстие в кронштейне было совмещено с соответствующим отверстием в блоке цилиндров.

33. Установите новое уплотнительное кольцо на гнездо заднего подшипника распределительного вала, затем установите промежуточную пластину двигателя, проверив, чтобы отверстия в кронштейне заднего коренного подшипника были правильно совмещены. Закрутите четыре крепежных болта, шесть гаек и восемь винтов крепления промежуточной пластины до требуемого момента затяжки.

34. Установите все снятые элементы, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующих Разделах и Главах.

### Двигатели объемом 2,8 литра

35. Аккуратно снимите коленчатый вал с блока цилиндров.

36. При помощи небольшого количества смазки приклейте упорные шайбы по бокам центрального опорного подшипника. Проверьте, чтобы смазочные отверстия на упорных шайбах были обращены наружу, к щекам коленчатого вала.

37. Обильно смажьте вкладыши подшипников в блоке цилиндров и установите коленчатый вал на блок цилиндров.

38. Нанесите слой герметика на крышку заднего коренного подшипника (рекомендуется использовать герметик GM 15 04 200 – деталь номер 08 983 368). Установите новое верхнее уплотнение масляного картера в канавку на крышке заднего коренного подшипника.

39. Смажьте вкладыши подшипников, затем установите крышки подшипников на свои места, руководствуясь сделанными ранее отметками или нанесенными цифрами.

40. Установите болты крепления крышек коренных подшипников и затяните их постепенно до требуемого момента затяжки. Затяните болты в спиральном

порядке по часовой стрелке, начиная с левого болта крышки центрального коренного подшипника.

41. Проверьте, чтобы коленчатый вал свободно вращался. Некоторая жесткость хода является нормальной, если устанавливались новые элементы, однако коленчатый вал не должен заклинивать и иметь положения, в которых он вращается тяжело.

42. Проверьте осевую люфту коленчатого вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 12.

43. Установите все снятые элементы, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующих Разделах и Главах.

## 19. Поршни и шатуны – установка и проверка рабочего зазора шатунных подшипников

### Двигатели объемом 2,3 и 2,8 литра

1. Очистите обратную сторону вкладышей шатунных подшипников и углубления в шатунах и крышках шатунов. При установке новых вкладышей, проверьте, чтобы все следы защитной смазки были удалены с вкладышей при помощи керосина. Вытрите вкладыши и шатуны насухо при помощи материи, не оставляющей ворсинок.

2. Установите вкладыши шатунных подшипников на шатуны и крышки. Проверьте, чтобы установочные буртики были установлены в вырезы на шатунах.

### Проверка рабочего зазора шатунных подшипников

3. Смажьте поршень цилиндра N1 и поршневые кольца и проверьте концевой зазор поршневых колец, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 14.

4. Установите компрессор колец на поршень цилиндра N1, затем установите поршень и шатун в цилиндр N1. Проверьте, чтобы стрелка или отметка на головке поршня была обращена к передней стороне двигателя. Установив шатунную шейку коленчатого вала для цилиндра N1 в нижнюю точку, опустите поршень до конца в цилиндр, надавив на поршень при помощи деревянной ручки молотки, одновременно установив шатун на шатунную шейку коленчатого вала.

5. Для измерения рабочего зазора шатунного подшипника смотрите Раздел 18, в данном случае операция проверки аналогична. При использовании пленки

"Пластигодж" проверьте, чтобы шейки коленчатого вала и вкладыши шатунных подшипников были чистыми и сухими, затем установите шатун на шатунную шейку коленчатого вала. Установите полосу пленки "Пластигодж" на шейку коленчатого вала и установите крышку шатуна на место, затем затяните крепежные болты/гайки крышки до требуемого момента затяжки. Не вращайте коленчатый вал при проведении этой операции. Снимите крышку и проверьте величину рабочего зазора, измерив полосу "Пластигодж", как было описано выше.

6. Повторите эти операции на остальных поршнях и шатунах.

### Установка

7. Проверив рабочий зазор всех шатунных подшипников коленчатого вала, и отрегулировав его, если необходимо, счистите все следы пленки "Пластигодж" с вкладышей и шатунной шейки.

8. Обильно смажьте шейки коленчатого вала и вкладыши шатунных подшипников. Установите крышки шатунов, проверив, чтобы они были установлены точно на свои шатуны. Затяните болты/гайки крепления крышек до требуемого момента затяжки, используя новые болты с предварительно нанесенным герметиком (капсулированные болты) на двигателях объемом 2,3 литра. Поворачивайте коленчатый вал каждый раз для того, чтобы проверить, что он ходит свободно, а затем переходите к крышке следующего шатуна.

9. По завершении установки установите трубку сбора масла, масляный картер и головку блока цилиндров, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей Части Главы 2.

### Двигатели объемом 2,5 литра

10. Установите регулировочные шайбы высоты установки гильзы на гильзу цилиндра, а затем установите уплотнительные кольца. Уплотнительные кольца необходимо установить следующим образом (19.10а, 19.10б, 19.10в).

Верхняя канавка гильзы – одно коричневое уплотнительное кольцо

Средние канавки гильзы – два черных уплотнительных кольца

Нижняя канавка гильзы – одно коричневое уплотнительное кольцо

11. Смажьте нижнюю часть гильзы ниже гофрированной части и соответствующую область в блоке цилиндров чистым моторным маслом. Немного смажьте уплотнительные кольца.

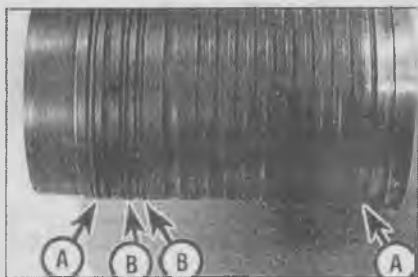


19.10а Установите шайбы на гильзу цилиндра...



19.10б ...затем установите уплотнительные кольца на гильзу...





**19.10в** ...и установите их в соответствующие канавки – двигатель объемом 2,5 литра

А Коричневое уплотнительное кольцо  
В Черные уплотнительные кольца



**19.12б** ...и на выступающую кромку гильзы – двигатель объемом 2,5 литра

12. Нанесите клей Loctite 275 на кромку седла гильзы в блоке цилиндров и, соответственно, на выступающую кромку гильзы (19.12а, 19.12б).

13. Установите гильзу в блок цилиндров и опустите ее вниз до конца. Зажмите гильзу в блоке цилиндров при помощи зажимов от болтов крепления головки блока цилиндров, подходящих болтов и гаек. Вытрите излишек клея сверху гильзы и с поверхность блока цилиндров. Не забудьте, что гильзы должны быть прижаты в течение минимум 12 часов. Если Вы хотите продолжать сборку двигателя в это время, оставьте зажимы на месте до того момента, когда необходимо устанавливать головку блока цилиндров.

14. Установите оставшиеся гильзы таким же способом, проверив, чтобы каждая из гильз была надежно зажата (19.14).

**Проверка рабочего зазора шатунных подшипников**

15. Смажьте поршень цилиндра N1 и поршневые кольца и проверьте концевой



**19.16** Установите поршень и шатун на место – двигатель объемом 2,5 литра



**19.12а** Нанесите клей Loctite 275 на кромку седла гильзы в блоке цилиндров...



**19.14** Зажмите все гильзы в блоке цилиндров после установки – двигатель объемом 2,5 литра

зазор поршневых колец, руководствуясь инструкциями, приведенными в Разделе 14.

16. Установите компрессор колец на поршень цилиндра N1, затем установите поршень и шатун в цилиндр N1. Проверьте, чтобы углубление на вихревой камере было обращено к верхней стороне двигателя. Установив шатунную шейку коленчатого вала для цилиндра N1 в нижнюю точку, опустите поршень до конца в цилиндр, надавив на поршень при помощи деревянной ручки молотки, одновременно установив шатун на шатунную шейку коленчатого вала (19.16).

17. Для измерения рабочего зазора шатунного подшипника смотрите Раздел 18, в данном случае операция проверки аналогична. При использовании пленки "Пластигодж" проверьте, чтобы шейки коленчатого вала и вкладыши шатунных подшипников были чистыми и сухими, затем установите шатун на шатунную шейку коленчатого вала. Установите полосу пленки "Пластигодж" на шейку коленчатого вала и установите крышку ша-



**19.20а** Затяните болты крышек шатунов до требуемого момента затяжки...

туна на место, затем затяните крепежные болты/гайки крышки до требуемого момента затяжки. Не вращайте коленчатый вал при проведении этой операции. Снимите крышку и проверьте величину рабочего зазора, измерив полосу "Пластигодж", как было описано выше.

18. Повторите эти операции на остальных поршнях и шатунах.

**Установка**

19. Проверив рабочий зазор всех шатунных подшипников коленчатого вала, и отрегулировав его, если необходимо, счистите все следы пленки "Пластигодж" с вкладышей и шатунной шейки.

20. Обильно смажьте шейки коленчатого вала и вкладыши шатунных подшипников. Установите крышки шатунов, проверив, чтобы они были установлены точно на свои шатуны. Затяните болты крепления крышек до требуемого момента затяжки, затем доверните их на требуемый угол (19.20а, 19.20б). Поворачивайте коленчатый вал каждый раз для того, чтобы проверить, что он ходит свободно, а затем переходите к крышке следующего шатуна.

21. По завершении установки установите трубку сбора масла, масляный картер и головку блока цилиндров, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей Части Главы 2.

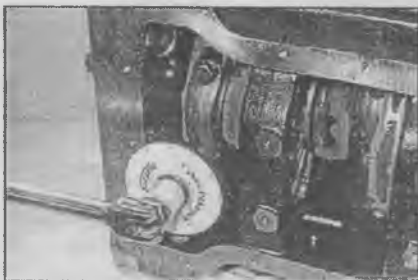
**20. Двигатель – первый запуск после переборки**

1. После того, как двигатель будет установлен на автомобиль, проверьте уровни моторного масла и охлаждающей жидкости. Еще раз проверьте, чтобы были подсоединены все шланги, трубки и провода, и чтобы в моторном отсеке не осталось тряпок или инструментов.

2. Прокачайте систему питания, руководствуясь инструкциями, приведенными в Главе 4Б.

3. Запустите двигатель обычным способом. Не забывайте, что на это может потребоваться немного больше времени для прокачки системы питания.

4. После запуска оставьте двигатель работать на быстром холостом ходу. Проверьте, чтобы погасла сигнальная лампочка низкого давления масла, а затем проверьте двигатель на наличие следов утечки топлива, воды и масла. Если необходимо, проверьте соединения трубок и шлангов системы гидроусилителя рулевого управления на наличие



**19.20б** ...затем доверните их на требуемый угол

утечек. Не пугайтесь, если вы почувствуете какие-нибудь странные запахи или запахи дыма, так как некоторые элементы двигателя могут нагреться и выжигать масляные отложения.

5. Дайте двигателю поработать на холостом ходу, пока вы не почувствуете течение нагретой охлаждающей жидкости, проходящей через верхний шланг системы охлаждения, затем заглушите двигатель.

## Появление в масле осадка

*Упрощенная формула системы смазки двигателя, обеспечивающая долговечность и его экономичную работу звучит так: Давление, Уровень и Качество!*

Во-первых, **ДАВЛЕНИЕ**. Всем хорошо известно, что давление масла в двигателе постоянно должно контролироваться во время движения автомобиля при помощи штатных приборов — контрольной лампы или еще и стрелочного электрического манометра.

Давление должно быть не менее 0,5 Бар при минимальных оборотах холостого хода (контрольная лампа не горит либо мигает) и не более 4,5 Бар при высокой частоте вращения вала двигателя. Если при работающем двигателе вдруг загорелась контрольная лампа аварийного давления масла или стрелка электрического манометра упала до нуля — немедленно выключите двигатель, остановитесь в безопасном месте и найдите причину этого явления.

Наличие давления в системе смазки лучше всего проверять при помощи образцового манометра, закрепленного на место датчика. Если же такого нет под рукой — например, поломка случилась в дороге, то необходимо проверить, осталось ли масло в поддоне двигателя, а потом — не оборвался ли проводник, идущий от датчика давления. Когда же и провод на месте, и масло есть на щупе — выкрутите датчик давления и, закрыв отверстие главной масляной магистрали, попросите помощника запустить двигатель. Если при работающем двигателе масло не вытекает из главной масляной магистрали под давлением — необходимо проверить и ремонтировать привод насоса или маслозаборник. Но это тема отдельного разговора. Следует помнить главное — работа двигателя без соответствующего давления масла запрещена! Дешевле будет доехать до СТО на буксире. Если же после запуска двигателя масло вытекает из главной магистрали под давлением, то неисправна показывающая система.

## Проверка работоспособности показывающего прибора

При включенном зажигании отсоединить провод от датчика и дотронуться им до "массы" автомобиля. Если прибор исправен, стрелка отклонится на максимальное значение давления или загорится контрольная лампа.

## Проверка работоспособности датчика давления

Выкрутить датчик, прижать его корпус к "массе", не снимая проводник. Насосом или компрессором для накачивания колес создать давление в масляной магист-

ри. Проверьте уровень масла и охлаждающей жидкости и добавьте их, если необходимо.

7. Проверьте установку угла опережения впрыска впрыскивающего насоса и скорость работы двигателя в режиме холостого хода (если необходимо).

8. Если были установлены новые поршни, поршневые кольца или вкладыши подшипников коленчатого вала, двигатель должен работать в режиме обкатки в те-

стриали датчика и при включенном зажигании наблюдать за отклонением стрелки. Если стрелка электрического манометра давления масла отклоняется пропорционально изменению давления воздуха, то показывающая система исправна. При неисправной показывающей системе можно доехать только до ближайшей СТО, при условии, что вы убедились в наличии давления в системе смазки.

Вторая составляющая — это **УРОВЕНЬ МАСЛА**.

Проверять уровень масла желательно ежедневно, во всяком случае не реже, чем через 500 км пробега. На холодном двигателе уровень должен быть между метками "min" и "max". Отклонение за эти границы недопустимо.

Изменение уровня масла — важный диагностический параметр. Если, например, в "Жигули" необходимо добавлять не более 0,5 л масла на 1000 км пробега, то состояние двигателя прекрасное. Нормативный расход для этих двигателей — до 0,8 л на 1000 км, при значительно большем расходе — ищите причину. Чаще всего это негерметичность системы смазки, износ уплотняющих элементов газораспределительного механизма (сальников, направляющих втулок клапанов), неисправность системы вентиляции картера или износ цилиндропоршневой группы.

То есть, чем быстрее уменьшается уровень масла, тем хуже состояние двигателя. В этом случае масло придется доливать. Никогда не смешивайте разные масла, даже самых известных фирм — это может иметь нежелательные последствия. Переходить на другую марку (фирму) можно, но перед этим промойте двигатель и уже в дальнейшем пользуйтесь маслом только этой марки.

Иногда уровень не уменьшается, а наоборот, увеличивается. Это плохой признак, поскольку увеличиться уровень масла может лишь в двух случаях: при появлении в поддоне картера двигателя охлаждающей жидкости или горючего. И то, и другое крайне нежелательно.

Появление на щупе пенистой эмульсии желто-белесого цвета указывает на наличие охлаждающей жидкости в масле и, как правило, на необходимость ремонта двигателя. Та же эмульсия в заливной горловине, под крышковой газораспределительного механизма или в вентиляционной трубке картера образуется при коротких поездках в холодное время года и не является признаком неисправности двигателя. При длительной работе двигателя в нормальном температурном режиме указанное явление не наблюдается, то есть эмульсия самостоятельно исчезает под воздействием высокой температуры.

Если же уровень масла значительно увеличился, оно стало жидким с запахом горючего, то причина в некачественном го-

чении первых 800 км пробега. Не выжимайте до конца педаль акселератора и не давайте на двигатель большую нагрузку при низкой частоте вращения коленчатого вала на любой передаче. Рекомендуется провести замену масла и масляного фильтра в конце этого периода.

рючем, неработающих свечах или в неисправности системы подачи топлива. Необходимо поменять масло, но предварительно найти и устранить причину повышения его уровня.

И третья составляющая — это **КАЧЕСТВО МАСЛА**.

Понятно, что качественным является такое моторное масло, которое отвечает по индексу вязкости и показателям качества конкретному двигателю.

Внешне свежее масло должно быть желтым или светло-коричневым без каких-либо осадков. А что делать с осадком, если он есть в фирменных канистрах: старательно перемешать и залить в двигатель, или же заливать только светлую часть масла, оставив осадок (кстати, этот вопрос часто встречался в письмах читателей)? Ни то, ни другое! Просто не покупайте масло, имеющее осадок. Его наличие — это показатель некачественного масла. Осадок серого, желтого цветов или их оттенков образуется при наличии воды. Осадок темных до черного цветов появляется при превышении срока хранения масла (то есть свыше 5 лет) или при некачественной очистке базового масла.

Осадок можно увидеть, если канистра полупрозрачная и долгое время стоит неподвижно. Во всех остальных случаях наличие воды в масле и, следовательно, непригодность его к использованию в двигателе, можно определить очень просто и быстро. Нужно налить полпробирки масла, нагреть его до температуры 100°C. Появление на поверхности масляной указывает на наличие в нем воды.

Присутствие механических примесей приблизительно можно определить, капнув масла на фильтрующую бумагу. Если после высыхания осталось светлосветло-желтое пятно — масло чистое. Если желтоватое или, еще хуже, сероватое пятно с темным кантом по периметру — масло имеет большое количество механических примесей. Это в случае, если покупаете свежее, новое масло. А то, которое уже работало в двигателе, следует заметить, когда при проверке серое пятно посередине меньше ширины черного канта по его периметру.

Самой сложной является проверка на наличие присадок в масле. Для этого необходимо набрать в чистую сухую термостойкую стеклянную посуду 50–70 г масла и столько же дистиллированной воды, в которой растворено 3–4 г фенолфталеина. Потом емкость с маслом и раствором фенолфталеина ставят в кастрюлю с водой, нагревают до кипения, время от времени перемешивая смесь. После закипания воды дают всей "бане" остыть до комнатной температуры. Если водный раствор в масле стал красноватым (малиновым) — то присадки есть, масло нормальное. Во всех остальных случаях — масло некачественное, без присадок.

## Часть А

## Системы питания/выпуска отработавших газов – модели с двигателем 15D и 15DT

## Технические характеристики

## Общие

Тип системы	Топливный бак расположен в задней части кузова, система питания имеет один топливный насос
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2 (цилиндр N1 - ближайший к шкиву коленчатого вала)
Тип воздушного фильтра	Champion U641
Тип топливного фильтра	Champion L111
Топливо	
Тип топлива	Дизельное топливо
Объем топливного бака	46 литров
Впрыскивающий насос	
Идентификация изготовителя:	
Bosch N:	
Модели с двигателем 15D	8 970 786 380 VE R 284
Модели с двигателем 15DT	8 970 786 390 VE R 305
Привод	через приводной ремень от распределительного вала
Форсунки	
Тип	2 jet - Pintaux
Идентификация	NP-DN OPD N 108
Давление открытия	142-162 Бар
Регулировочные характеристики	
Скорость холостого хода	830-930 об/мин
Максимальная скорость:	
Двигатель 15D	5800 об/мин
Двигатель 15DT	5600 об/мин
Регулировка топливного насоса:	
Двигатель 15D	0,85-0,95 мм
Двигатель 15DT	0,63-0,73 мм

## Моменты затяжки Н.м.

Топливный насос	
Соединения топливных трубок	25
Крепление насоса к блоку цилиндров	25
Крепление насоса к крепежному кронштейну	40

Крепление звездочки насоса	64
Центральный вентиляционный болт	20
Форсунки	
Крепление держателя форсунки к головке блока цилиндров	50
Крепежная гайка форсунки	50
Крепление форсунки к держателю	45
Соединение топливной трубки	25
Соединение трубки обратного трубопровода	30
Коллекторы - двигатель 15D	
Крепление впускного коллектора к головке блока цилиндров	25
Крепление выпускного коллектора к головке блока цилиндров	30
Крепление приемной трубы к выпускному коллектору	25
Коллекторы - двигатель 15DT	
Крепление впускного коллектора к головке блока цилиндров	25
Крепление предохранительного воздушного клапана	50
Крепление воздушной трубки высокого давления к впускному коллектору	20
Крепление выпускного коллектора к головке блока цилиндров	30
Крепление теплозащитного экрана к выпускному коллектору	10
Турбокомпрессор - двигатель 15DT	
Крепление компрессора к выпускному коллектору	30
Крепление компрессора к приемной трубе выхлопной системы	65
Крепление теплозащитного экрана турбокомпрессора	10

## 1. Общее описание и меры предосторожности

## Общее описание

Система питания включает в себя топливный насос, качающий топливо из топливного бака и подающий его на форсунки каждого из цилиндров по очереди. Форсунки под давлением впрыскивают топливо в смесительные камеры, где начинается процесс сгорания топлива.

Для облегчения холодного запуска двигателя на всех моделях установлена система предпускового подогрева.

Турбокомпрессор, установленный на моделях с двигателем 15DT, обеспечивает повышенную мощность двигателя.  
**Меры предосторожности:** Смотрите Главу 4Г.

## 2. Система питания – очистка

Смотрите Раздел 2 Главы 4Б.

## 3. Воздушный фильтр – замена

Смотрите Главу 2.

## 4. Кожух воздушного фильтра – снятие и установка

## Снятие

1. Отсоедините воздушные патрубки, освободите крепежный зажим и снимите кожух (4.1).

## Установка

2. Установка проводится в обратном порядке снятия.

## 5. Топливный фильтр – замена

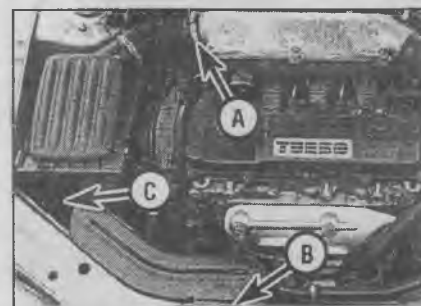
Смотрите Главу 2.

## 6. Топливный фильтр – слив топлива

Смотрите Главу 2.

## 7. Нагревательный элемент топливного фильтра – замена

Смотрите Раздел 7 Главы 4Г.



4.1 Отсоедините выпускной воздушный патрубок (А), впускной патрубок (Б) и крепежный зажим (В)

### 8. Скорость холостого хода – проверка и регулировка

Смотрите Главу 2.

### 9. Максимальная скорость – проверка и регулировка

Смотрите Раздел 9 Главы 4Г.

### 10. Система холодного запуска двигателя – проверка и регулировка

Смотрите Раздел 10 Главы 4Г.

### 11. Регулировка топливного насоса – проверка и регулировка

Смотрите Раздел 11 Главы 4Г.

### 12. Впрыскивающий насос – снятие, ремонт и установка

Для проведения этих операций необходимо обратиться к специалистам.

### 13. Клапан отсечки топлива – снятие и установка

Смотрите Раздел 13 Главы 4Г.

### 14. Форсунки – снятие, ремонт и установка

Смотрите Раздел 14 Главы 4Г.

### 15. Тросик акселератора – снятие и установка

Смотрите Главу 13 Главы 4Б.

### 16. Топливный бак – снятие и установка

Смотрите Раздел 16 Главы 4Г.

### 17. Турбокомпрессор – снятие и установка (двигатель 15DT)

#### Снятие

1. Турбокомпрессор рекомендуется снимать вместе с выпускным коллектором (17.1).

2. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

3. Отсоедините воздушные патрубки от компрессора (17.3).

4. Снимите теплозащитные экраны. Отсоедините приемную трубу от компрессора.

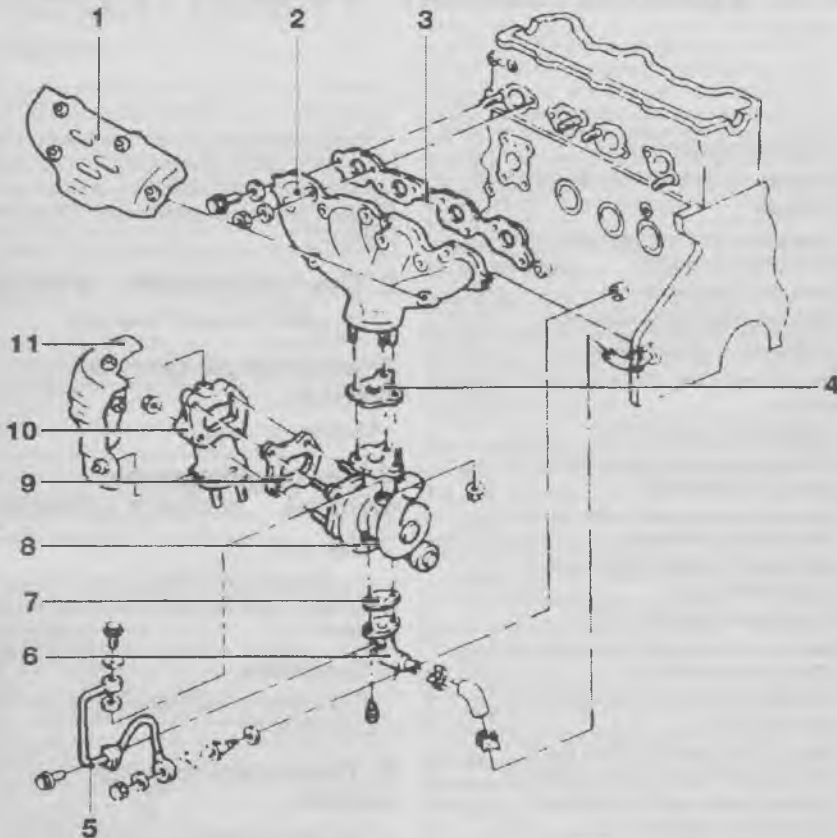
5. Отсоедините масляные трубки от турбокомпрессора (17.5).

6. Отсоедините и снимите водяной шланг (17.6а и 17.6б).

7. Открутите крепежные болты и гайки выпускного коллектора и турбокомпрессора и снимите коллектор и турбокомпрессор (17.7). Снимите компрессор с выпускного коллектора, если необходимо.

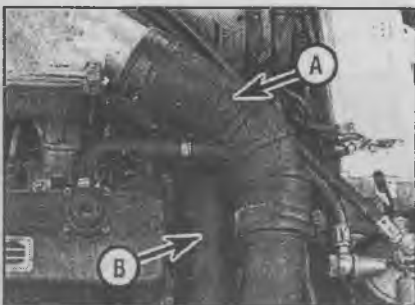
#### Установка

8. Установка проводится в обратном порядке снятия.

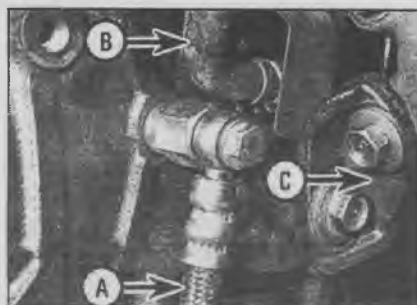


#### 17.1 Элементы крепления турбокомпрессора и выпускного коллектора

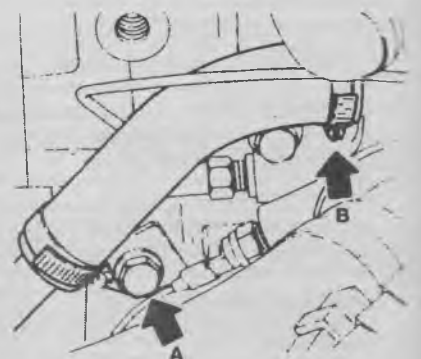
1. Теплозащитный экран
2. Выпускной коллектор
3. Прокладка
4. Прокладка
5. Масляная трубка высокого давления
6. Масляная трубка обратного трубопровода
7. Прокладка
8. Турбокомпрессор
9. Прокладка
10. Соединительная трубка
11. Теплозащитный экран



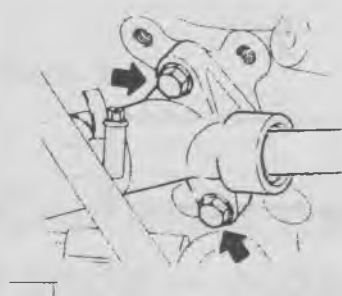
17.3 Отсоедините воздушные шланги (А и Б) турбокомпрессора



17.5 Масляная трубка высокого давления (А), обратный трубопровод (Б) и крепежный кронштейн (В) турбокомпрессора



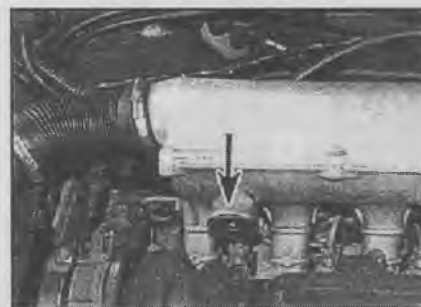
17.6а Снимите крепежный кронштейн водяного шланга (А) и отсоедините шланг от кожуха термостата (Б)



17.66 Отсоедините нижний конец шланга от блока цилиндров



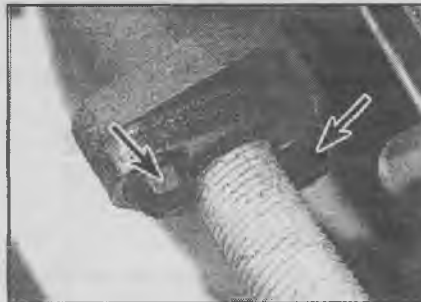
17.7 Крепежные болты и гайки выпускного коллектора



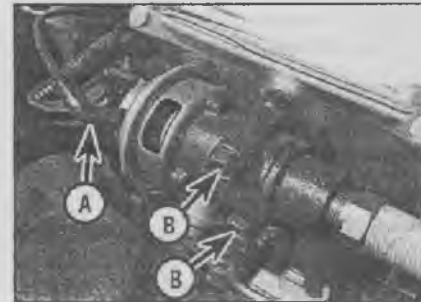
18.1 Предохранительный воздушный клапан (указан стрелкой)



19.2 Крепежные болты резонаторной камеры (А) и крепежный зажим нижнего шланга (Б)



19.3а Открутите крепежные болты (указаны стрелками)...



19.3б ...открутите крепежные болты трубки (А) и клапана рециркуляции (Б)

**18. Предохранительный воздушный клапан – снятие и установка (двигатель 15DT)**

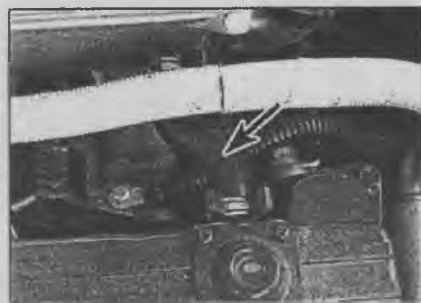
1. Клапан расположен на передней стороне впускного коллектора (18.1).
2. Выкрутите клапан и замените его, если необходимо.
3. При установке обработайте резьбу клапана герметиком (деталь N15 10 177).

**19. Коллекторы – снятие и установка**

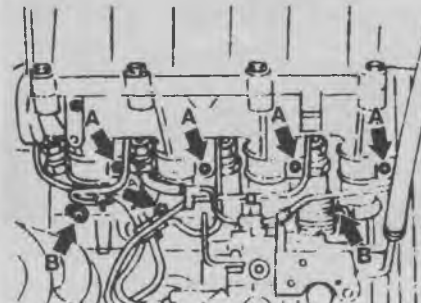
**Впускной коллектор**

**Двигатель 15D**

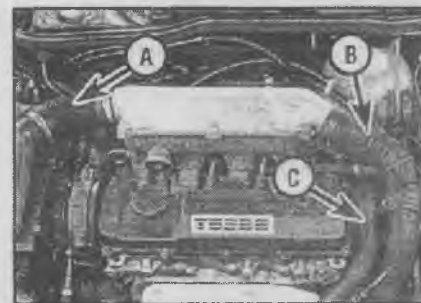
1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.
2. Снимите резонаторную камеру (19.2).
3. Снимите трубку и клапан рециркуляции выхлопных газов (19.3а и 19.3б).



19.4 Отсоедините вентиляционный шланг (указан стрелкой)



19.5 Открутите крепежные болты (А) и гайки (Б) впускного коллектора



19.7а Соединения шлангов на впускном коллекторе – двигатель 15DT  
А. Шланг подачи воздуха  
Б. Шланг подачи воздуха на турбокомпрессор  
В. Шланг от турбокомпрессора



19.7б Отсоедините шланг топливного насоса

4. Отсоедините все шланги и провода от впускного коллектора (19.4).
5. Постепенно, в диагональном порядке открутите крепежные болты и гайки и снимите коллектор (19.5)
6. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**Двигатель 15DT**

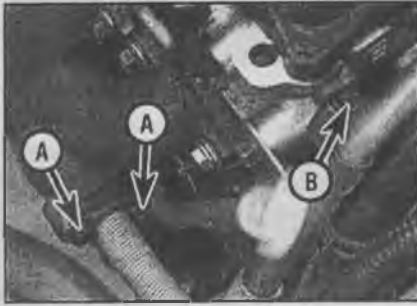
7. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора. Отсоедините все шланги и провода от впускного коллектора (19.7а и 19.7б).
8. В диагональном порядке открутите крепежные болты и гайки и снимите коллектор.
9. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**Выпускной коллектор**

**Двигатель 15D**

10. Отсоедините приемную трубу от выпускного коллектора.

11. Отсоедините трубку рециркуляции (19.11).
12. Открутите крепежные болты и гайки и снимите выпускной коллектор.



**19.11** Открутите крепежные болты (А и Б) трубки рециркуляции

13. Установка проводится в обратном порядке снятия.

### Двигатель 15DT

14. Смотрите Раздел 17 этой Главы.

### 20. Система выпуска отработавших газов – проверка

Смотрите Раздел 21 Главы 4Г.

### 21. Каталитический конвертер – снятие и установка

#### Снятие

1. Снимите выхлопную систему и разрежьте трубу перед передним глушителем на расстоянии 322–327 мм (21.1).

#### Установка

2. Для соединения секций выхлопной системы используйте отрезок трубки длиной 162 мм, имеющий внешний диаметр 45 мм (21.2).

### 22. Система рециркуляции выхлопных газов – текущее техническое обслуживание

1. Система рециркуляции состоит из клапана рециркуляции, температурного выключателя, вакуумного клапана, клапана задержки и соединительных трубок (22.1а–22.1в).

2. Проверьте работу клапанов системы, состояние и надежность подсоединения трубок.



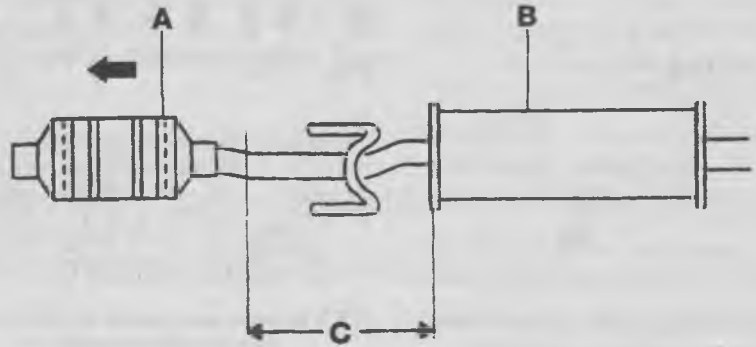
**22.1а** Клапан рециркуляции



**22.1б** Температурный выключатель (указан стрелкой)



**22.1в** Клапан задержки

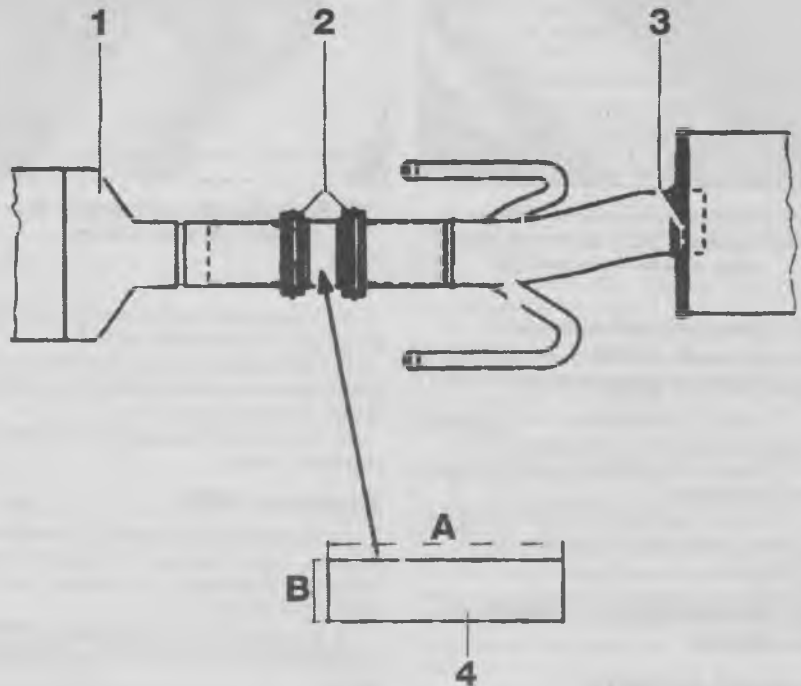


**21.1** Снятие каталитического конвертера

А. Каталитический конвертер

Б. Передний глушитель

В. Участок для разрезания трубы – 322–327 мм



**21.2** Установка каталитического конвертера

1. Каталитический конвертер

2. Хомуты

3. Передний глушитель

4. Соединительная трубка

А=162 мм

Б=45 мм

## Часть Б

## Системы питания/выпуска отработавших газов – модели с двигателем 16D и 16DA

## Технические характеристики

## Общие

Тип системы	Топливный бак расположен в задней части кузова, система питания имеет один топливный насос
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2 (цилиндр N1 - ближайший к шкиву коленчатого вала)
Тип топливного фильтра	Champion L113
Тип воздушного фильтра	Champion U503
Топливо	
Тип топлива	Дизельное топливо
Объем топливного бака	42-61 литр
Впрыскивающий насос	
Идентификация изготовителя:	
Модели с двигателем 16D (ранние модели)	VE 2300 R 82
Модели с двигателем 16D (поздние модели)	VE 4/9 F 2400 RTV 8253
Модели с двигателем 16DA	VE 4/9 F 2300 R 215
Привод	через приводной ремень от распределительного вала
Идентификация трубки цилиндра N1	D
Форсунки	
Идентификация:	
Модели с двигателем 16D (ранние модели)	DN 05D 193
Модели с двигателем 16D (поздние модели)	DN 5D 193
Модели с двигателем 16DA	штифтовая форсунка
Давление открытия:	
Модели с двигателем 16D (новая форсунка)	140-148 Бар
Модели с двигателем 16D (старая форсунка)	135 Бар
Модели с двигателем 16DA	135 Бар
Регулировочные характеристики	
Скорость холостого хода	825-875 об/мин

Максимальная скорость	5600 об/мин
Угол опережения впрыска топлива на холостом ходу	3-5° до ВМТ
Регулировка топливного насоса:	
Двигатель 16D	1,0±0,05 мм
Двигатель 16DA	0,9±0,05 мм

## Моменты затяжки Н.м.

Топливный насос	
Крепление кронштейна насоса к блоку цилиндров	25
Дополнительный кронштейн - болты M6	14
Дополнительный кронштейн - болты M8	25
Крепежные болты звездочки насоса	25
Инжекторы	70
Крепежные болты и гайки коллекторов	22

## 1. Общее описание и меры предосторожности

## Общее описание

Система питания включает в себя топливный насос, качающий топливо из топливного бака и подающий его на форсунки каждого из цилиндров по очереди. Форсунки под давлением впрыскивают топливо в смесительные камеры, где начинается процесс сгорания топлива.

Для облегчения холодного запуска двигателя на всех моделях установлена система предпускового подогрева.



6.1 Температурный датчик (А) и нагревательный элемент (Б) топливного фильтра

## Меры предосторожности

Соблюдайте меры предосторожности при работе с дизельным топливом.

## 2. Система питания – очистка

1. Если система питания оказалась засорена в результате коррозии, ее необходимо тщательно промыть.

2. Снимите и тщательно промойте чистым дизельным топливом топливный бак, а также соединительные трубки и шланги системы питания. Замените топливный фильтр.

3. Для очистки топливного насоса необходимо обратиться к специалистам.

## 3. Воздушный фильтр – замена

Смотрите Главу 2.

## 4. Топливный фильтр – замена

Смотрите Главу 2.

## 5. Топливный фильтр – слив топлива

Смотрите Главу 2.

## 6. Нагревательный элемент топливного фильтра – расположение и техническое обслуживание

Нагревательный элемент установлен в топливном фильтре (6.1) и служит для подогрева топлива в холодное время года. Для более детальной информации смотрите Главу 2.



6.2 Регулировка максимальной скорости

## 7. Скорость холостого хода – проверка и регулировка

Смотрите Главу 2.

## 8. Максимальная скорость – проверка и регулировка

Модели с двигателем 16D и ранние модели с двигателем 16DA

### Проверка

1. Подсоедините тахометр и увеличьте скорость работы двигателя до установленного максимального значения. Если запас скорости остается, необходима регулировка.

### Регулировка

2. Для регулировки максимальной скорости работы двигателя подкрутите регулировочный винт (8.2).

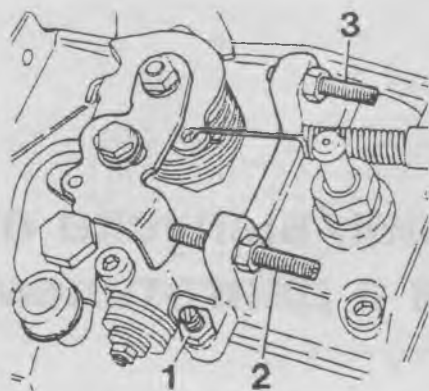
Поздние модели с двигателем 16DA

Модели с топливным насосом Bosch VE

3. Смотрите пункты 1–2 (8.3).

Модели с топливным насосом Lucas/CAV

4. Максимальная скорость работы двигателя регулируется при помощи стопорного винта рычага регулировки скорости (8.4). Для регулировки максимальной скорости на этих моделях рекомендуется обратиться к специалистам.



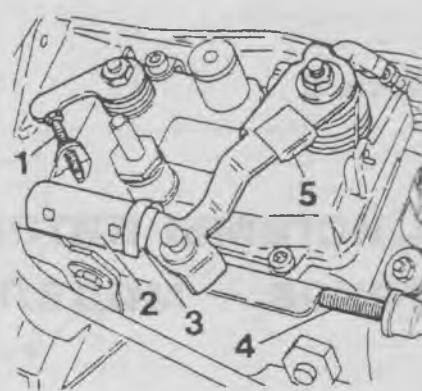
### 8.3 Регулировка максимальной скорости – топливный насос Bosch VE

1. Регулировочный винт скорости холостого хода
2. Стопорный винт – не вращать
3. Регулировочный винт максимальной скорости

### 9. Регулировка топливного насоса – проверка и регулировка

#### Проверка

1. Проверьте регулировку клапанного механизма.
2. Установите поршень цилиндра N1 в положение ВМТ в момент такта сжатия. Отметка на звездочке насоса должна быть совмещена с отметкой на кронштейне насоса (9.2).
3. Поверните коленчатый вал двигателя против нормального направления вращения настолько, чтобы отметка на



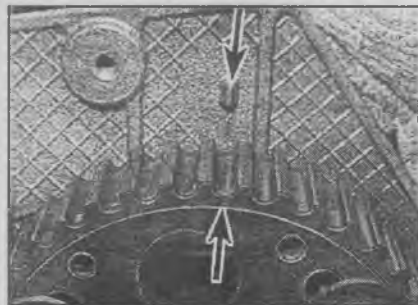
### 8.4 Регулировка максимальной скорости – топливный насос Lucas/CAV

1. Стопорный винт системы холостого хода
2. Колпачок
3. Стопорный винт – не вращать
4. Регулировочный винт максимальной скорости
5. Табличка с регулировочными данными топливного насоса

звездочке была примерно на 5,0 см левее отметки ВМТ.

4. Снимите заглушку с обратной стороны насоса и установите циферблатный датчик (9.4а–9.4б).

5. Снова установите поршень цилиндра N1 в положение ВМТ в момент такта сжатия и сравните показания датчика со значениями в разделе технических характеристик.



9.2 Отметка на звездочке должна быть совмещена с отметкой на кронштейне насоса



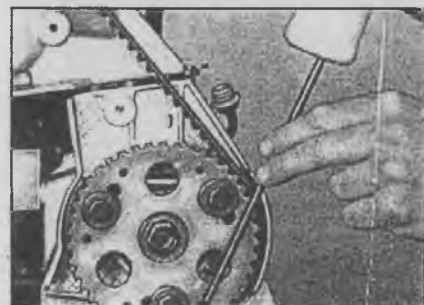
9.4а Снятие заглушки с обратной стороны насоса



9.4б Установите циферблатный датчик



9.6а Открутите крепежные болты...



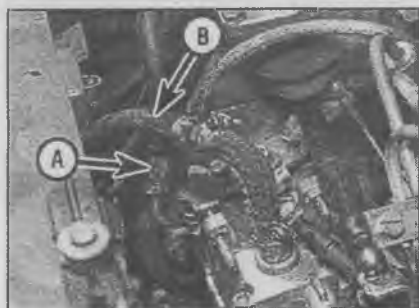
9.6б ...и поверните внутреннюю часть звездочки

### Регулировка

6. Ослабьте крепежные болты половинок звездочки насоса (9.6а). Поверните внутреннюю часть звездочки в конце против часовой стрелки (9.6б).

7. Обнулите показания датчика и поверните внутреннюю часть звездочки по часовой стрелке настолько, чтобы циферблатный датчик показывал требуемое значение.





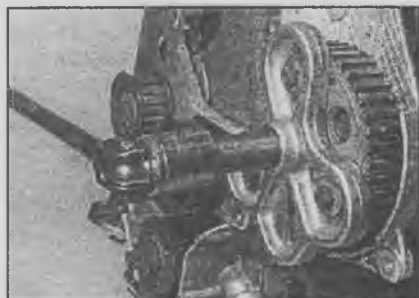
10.2а Шланг подачи топлива (А) и шланг обратного трубопровода (Б) топливного насоса



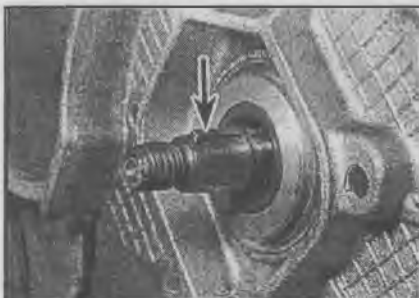
10.2б Отсоедините шланг обратного трубопровода



10.4а Открутите крепежную гайку звездочки...



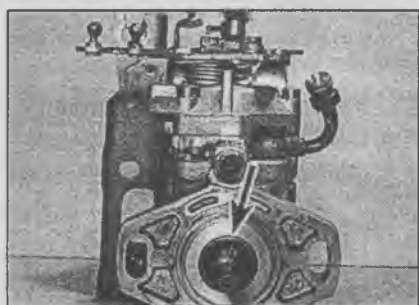
10.4б ...снимите звездочку...



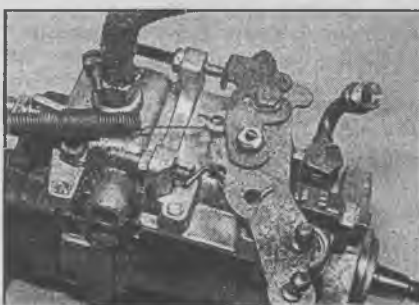
10.4в ...не потеряйте шпонку (указана стрелкой)



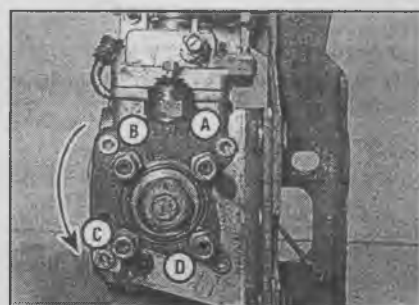
10.5 Открутите крепежные болты насоса



10.6а Сальник вала насоса (указан стрелкой)



10.6б Рычаг дросселя и пружина



10.6в Соединения топливных трубок цилиндров

## 10. Топливный насос – снятие, ремонт и установка

### Снятие

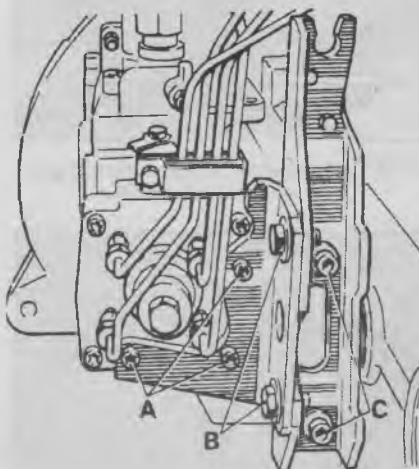
1. Снимите приводной ремень насоса.
2. Отсоедините топливные шланги и трубки от насоса (10.2а и 10.2б).
3. Отсоедините провода и тросики от насоса.
4. Открутите крепежную гайку и снимите звездочку с вала насоса (10.4а–10.4в)
5. Открутите крепежные болты и снимите насос (10.5).

### Ремонт

6. Замените изношенные сальники и пружины (10.6а–10.6в). Если насос неисправен, необходимо обратиться к специалистам.

### Установка

7. Установка проводится в обратном порядке снятия (10.7).



10.7 Крепежные болты насоса – затягивайте в следующем порядке А–Б–В

## 11. Клапан отсечки топлива системы холостого хода – снятие и установка

### Снятие

1. Отсоедините провод от клеммы клапана [11.1].
2. Выкрутите клапан, снимите уплотнительное кольцо, пружину и плунжер [11.2].



11.1 Клемма клапана отсечки топлива (указана стрелкой)

**Установка**

3. Установка проводится в обратном порядке снятия (11.3).

**12. Форсунки – снятие, ремонт и установка****Снятие**

1. Снимите топливные трубки.
2. Очистите область вокруг форсунок и выкрутите их (12.2).
3. Снимите уплотнительные шайбы (12.3а и 12.3б).

**Ремонт**

4. Для ремонта форсунок необходимо обратиться к специалистам.

**Установка**

5. Установка проводится в обратном порядке снятия (12.5).

**13. Тросик акселератора – снятие и установка****Снятие**

1. Отсоедините тросик от рычага на топливном насосе (13.1).
2. Снимите втулку тросика с крепежного кронштейна (13.2).
3. Отсоедините тросик от педали акселератора (13.3).
4. Снимите тросик с автомобиля.

**Установка**

5. Установка проводится в обратном порядке снятия.



**11.2 Клапан отсечки топлива, уплотнительное кольцо, пружина и плунжер**



**11.3 Установка плунжера и пружины**



**12.2 Снятие форсунки**



**12.3а Снятие большой шайбы...**

**14. Тросик системы холодного запуска двигателя – снятие и установка****Снятие**

1. Отсоедините тросик от рычага насоса (14.1а и 14.1б).
2. Отсоедините тросик от ручки в салоне и снимите его с автомобиля.

**Установка**

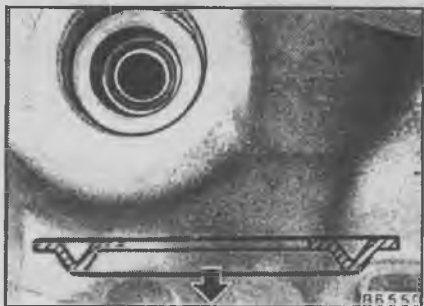
3. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**15. Топливный бак – снятие и установка**

1. Смотрите Руководство по моделям с бензиновыми двигателями.



**12.3б ...и маленькой шайбы**



**12.5 Правильное положение установки маленькой шайбы**



**13.1 Крепление тросика к рычагу акселератора (указан стрелкой)**



**13.2 Втулка тросика акселератора (указана стрелкой)**



**13.3 Крепление тросика к педали акселератора**



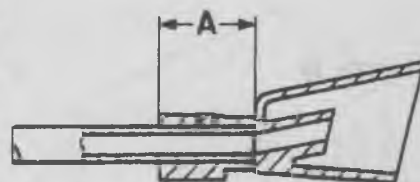
**14.1а Тросик системы холодного запуска двигателя – пружинный зажим указан стрелкой**



14.16 Крепление тросика



15.2а Вентиляционный шланги топливного бака



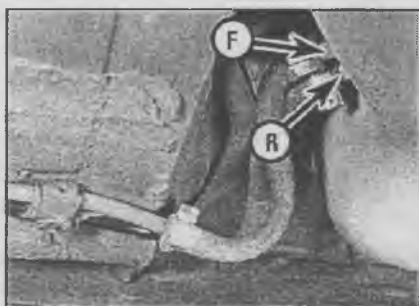
15.26 Правильная установка шланга в водоотводящем щитке  
A=минимум 22,0 мм

2. Проверьте состояние вентиляционных и топливных шлангов (15.2а-15.2в).

## 16. Коллекторы – снятие и установка

### Впускной коллектор

1. Снимите воздушный фильтр.
2. Отсоедините шланги и снимите крепления тросиков с коллектора (16.2).
3. Открутите крепежные гайки и снимите впускной коллектор (16.3).
4. Установка проводится в обратном порядке снятия.

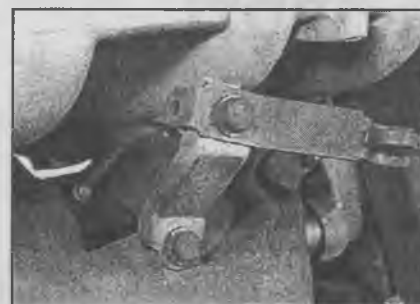


15.2в Соединения шланга подачи топлива (А) и шланга обратного трубопровода (Б)

### Выпускной коллектор

5. Снимите впускной коллектор.
6. Отсоедините приемную трубу выхлопной системы.
7. Открутите крепежные гайки и снимите выпускной коллектор (16.7).

8. Установка проводится в обратном порядке снятия. Используйте новые прокладки (16.8).



16.2 Крепежный кронштейн тросика сцепления

## 17. Выхлопная система – осмотр

1. Периодически осматривайте трубы выхлопной системы на наличие следов утечки, коррозии или повреждений.
2. Проверьте надежность креплений и соединений труб.



16.3 Прокладка впускного коллектора



16.7 Снятие выпускного коллектора



16.8 Новая прокладка на фланце приемной трубы выхлопной системы

## Часть В

# Системы питания/выпуска отработавших газов – модели с двигателем 17D, 17DR и 17DTL

## Технические характеристики

### Общие

Тип системы	Топливный бак расположен в задней части кузова, система питания имеет один топливный насос
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2 (цилиндр N1 - ближайший к шкиву коленчатого вала)
Тип воздушного фильтра:	
Astra 1988-1991, Astra	Champion U558
Astra с 1991 года выпуска	Champion U599
Astra с двигателем 17DTL	Champion U548
Vectra с 1988 года выпуска	Champion U554
Тип топливного фильтра:	
Vectra с 1988 года выпуска, Astra до 1991 года выпуска	Champion L113
Astra с 1991 года выпуска, Astra	Champion L111
Astra с двигателем 17DTL	Champion L111
Тип топлива	Дизельное топливо
Объем топливного бака:	
Astra и Vectra (без турбокомпрессора)	42-61 л
Astra с двигателем 17DTL	
Модели с кузовом типа "Седан"	52 л
Модели с кузовом типа "Универсал"	50 л
Впрыскивающий насос	
Идентификация изготовителя:	
Bosch:	
Модели 1989 года выпуска	VE 4/9F 2300 R 313 MT или VE 4/9F 2300 R 313 - 1 AT
Модели 1991-1992 годов выпуска	VE 4/9 F 2300 R 443
Модели 1993 года выпуска	VE 4/9 F 2300 R 487
Lucas/CAV:	
Модели 1989 года выпуска	OP 02 DPC R8443 B55 OA

Модели 1991-1992 годов выпуска	OP 02 DPC R8443 B55 OA
Модели 1993 года выпуска	OP 02 DPC R8443 B85 OC
Привод	от распределительного вала через приводной ремень
Идентификация трубки цилиндра N1	D
Форсунки	
Идентификация:	
Bosch	DN OSD 309
Lucas/CAV	BDN OSD C 6751 D или RDN OSD C 6751 D
Давление открытия:	
Новые форсунки	135-143 Бар
Старые форсунки	130-138 Бар
Регулировочные характеристики	
Скорость холостого хода:	
Двигатель 17D	820-920 об/мин
Двигатели 17DR и 17DTL:	
При температуре ниже 20°C	1200 об/мин
При температуре выше 20°C	850 об/мин
Максимальная скорость	5500-5600 об/мин
Угол опережения впрыска топлива на холостом ходу	2°-4° до ВМТ
Регулировка топливного насоса:	
Bosch	0,80±0,05 мм
Lucas/CAV	X-0,15 мм (X-значение, указанное на насосе)

### Моменты затяжки Н.м.

Воздушный фильтр	
Крепление шланга фильтра к впускному коллектору	8
Топливный фильтр	
Крепление фильтра к крепежному кронштейну	25
Соединения топливных трубок	30
Температурный выключатель	15
Топливный насос	
Соединения топливных трубок	25
Крепление ступицы насоса	25

Крепление звездочки к ступице	25
Крепление насоса к крепежным кронштейнам	25
Крепление насоса к кронштейну (Болты M6)	12
Вентиляционный болт	25
Форсунки	
Крепление держателя форсунки	70
Крепление форсунки	80
Система рециркуляции выхлопных газов	
Зажим трубки рециркуляции	4,8
Крепление трубки рециркуляции у выпускному коллектору	8
Крепление клапана рециркуляции	20
Турбокомпрессор	
Крепление турбокомпрессора к выпускному коллектору	30
Крепление кронштейна компрессора к выпускному коллектору	25
Крепление кронштейна компрессора к блоку цилиндров	51
Крепление турбокомпрессора к приемной трубе выхлопной системы	67
Теплозащитный экран	8
Крепление трубки подачи масла	30
Крепление обратного трубопровода	20
Коллекторы	
Впускной коллектор	22
Предохранительный клапан	49
Выпускной коллектор:	
Двигатели 17D, 17DR	22
Двигатель 17DTL	38
Теплозащитный экран	
Приемная труба выхлопной системы	25
Каталитический конвертер	
Крепление к приемной выхлопной трубе	25
Крепление к глушителю	25
Теплозащитный экран	2

## 1. Общее описание и меры предосторожности

### Общее описание

Система питания включает в себя топливный насос, качающий топливо из топливного бака и подающий его на

форсунки каждого из цилиндров по очереди. Форсунки под давлением впрыскивают топливо в смесительные камеры, где начинается процесс сгорания топлива.

Для облегчения холодного запуска двигателя на всех моделях установлена система предпускового подогрева.

На моделях с двигателем 17DTL установлен турбокомпрессор, повышающий мощность двигателя.

**Меры предосторожности:** Соблюдайте меры предосторожности при работе с дизельным топливом.

## 2. Система питания – очистка

Смотрите Раздел 2 Главы 4Б.

## 3. Воздушный фильтр – замена

Смотрите Главу 2.

## 4. Кожух воздушного фильтра – снятие и установка

1. Снимите воздушный фильтр, если необходимо (4.1).

2. Отсоедините воздушные патрубки, открутите крепежные винты или гайки и снимите кожух (4.2).

3. Установка проводится в обратном порядке снятия.

## 5. Топливный фильтр – замена

Смотрите Главу 2.

## 6. Топливный фильтр – слив топлива

Смотрите Главу 2.

## 7. Нагревательный элемент топливного фильтра – расположение и техническое обслуживание

Смотрите Раздел 6 Главы 4Б.

## 8. Скорость холостого хода – проверка и регулировка

Смотрите Главу 2.

## 9. Максимальная скорость – проверка и регулировка

Смотрите Главу 2.

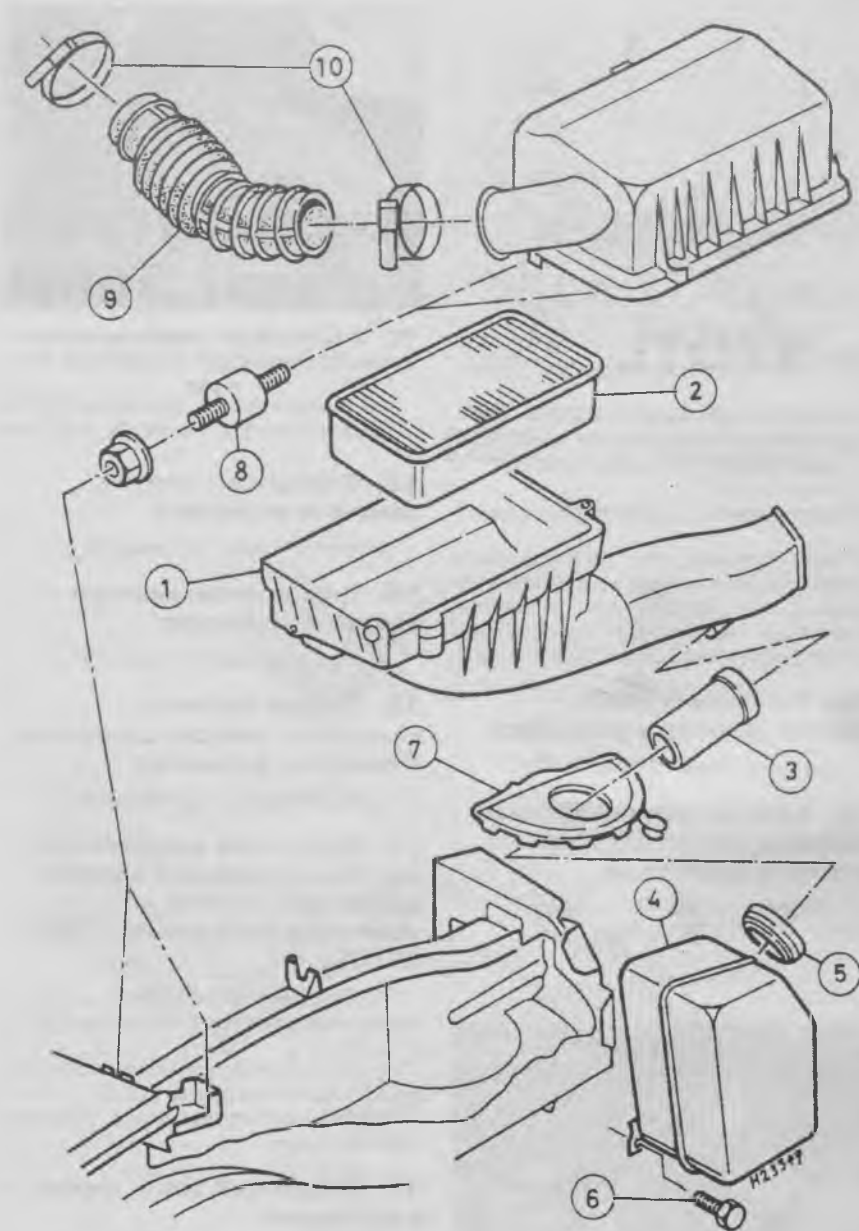
## 10. Регулировка топливного насоса – проверка и регулировка

### Насосы Bosch и Lucas/CAV

1. Операция регулировки аналогична описанной в Раздел 9 Главы 4Б за тем, исключением, что установочные отметки расположены звездочке топливного насоса и внутреннем кожухе зубчатого ремня, а также на маховике (10.1а–10.1в).

### Насос Lucas/CAV

2. Операция регулировки также аналогична описанной в Раздел 9 Главы 4Б



4.1 Элементы воздушного фильтра – модели Vectra

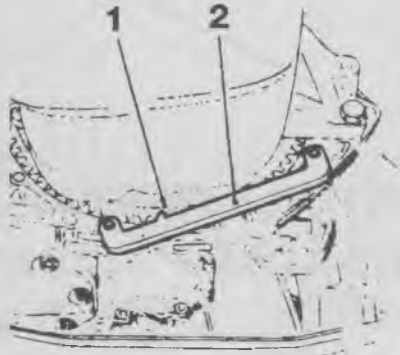
- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. Кожух                 | 6. Винт                 |
| 2. Воздушный фильтр      | 7. Прокладка            |
| 3. Резонаторная трубка   | 8. Крепление            |
| 4. Резонатор             | 9. Шланг подачи воздуха |
| 5. Уплотнительное кольцо | 10. Хомуты              |



4.2 Открутите крепежные винты воздухозаборного патрубка (А) и освободите крепежный зажим выпускного шланга (Б) – двигатель DTL



10.1а Установочные отметки на маховике – двигателя 17D и 17DR



### 10.16 Определение положения ВМТ при помощи специального инструмента (КМ-851) – двигатели DTL

1. Отметка ВМТ
2. Инструмент

с тем отличием, что регулировочное отверстие расположено на верхней стороне насоса. Поэтому для проведения измерений необходимо использовать штифт диаметром 7,0 мм (10.2а–10.2в).

### 11. Топливный насос – снятие, ремонт и установка

Смотрите Раздел 10 Главы 4Б.

### 12. Клапан отсечки топлива системы холостого хода – снятие и установка

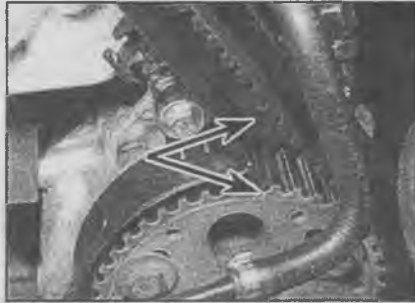
Смотрите Раздел 11 Главы 4Б.



### 10.2в Регулировочные данные указаны на табличке (указана стрелкой)



### 16.1а Вакуумная диафрагма системы холодного старта (указана стрелкой) – двигатели 17DR и 17DTL



### 10.1в Отметка на звездочке совмещена с отметкой на внутреннем кожухе

### 13. Форсунки – снятие, ремонт и установка

Смотрите Раздел 12 Главы 4Б.

### 14. Тросик акселератора – снятие и установка

Смотрите Раздел 12 Главы 4Б.

### 15. Тросик системы холодного запуска двигателя – снятие и установка

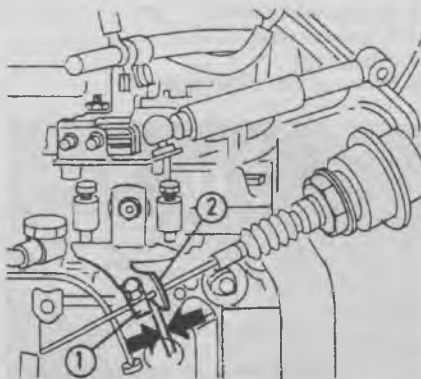
Смотрите Раздел 15 Главы 4Б.

### 16. Вакуумная диафрагма системы холодного запуска двигателя – снятие и установка (двигатели 17DR, 17DTL)

1. Отсоедините вакуумный шланг и тросик или толкатель диафрагмы (16.1а и 16.1б).
2. Открутите крепежные гайки или болты и снимите диафрагму (16.2).
3. Установка проводится в обратном порядке снятия.

### 17. Топливный бак – снятие и установка

Смотрите Раздел 15 Главы 4Б.

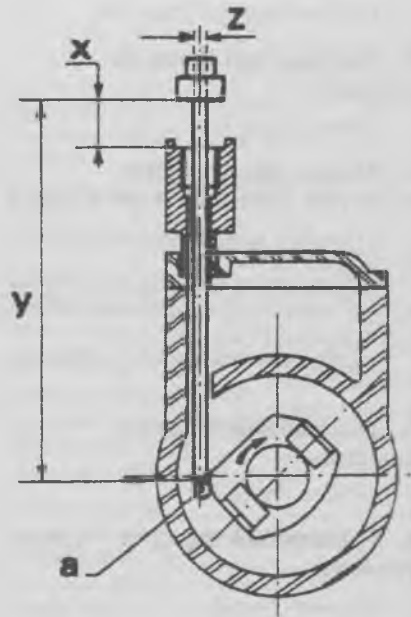


### 16.1б Проверка свободного хода тросика диафрагмы – двигатели 17DR и 17DTL

1. Зажим
2. Рычаг

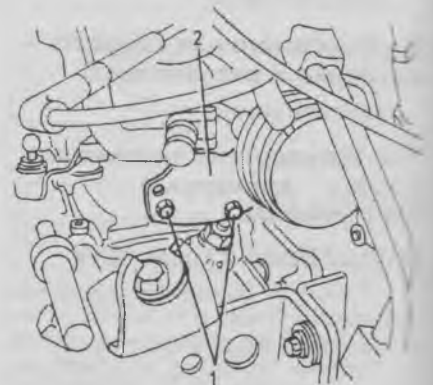


### 10.2а Штифт для проведения измерений на моделях с насосом Lucas/CAV



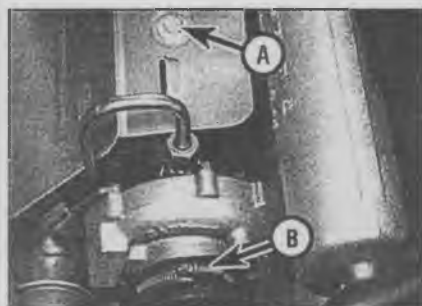
### 10.26 Регулировка топливного насоса с использованием штифта и циферблатного датчика – насос Lucas/CAV

- a. Регулировочный выступ
- x. Регулировочное расстояние (указано на табличке насоса)
- y.  $95,5 \pm 0,01$  мм
- z. Диаметр 7,0 мм

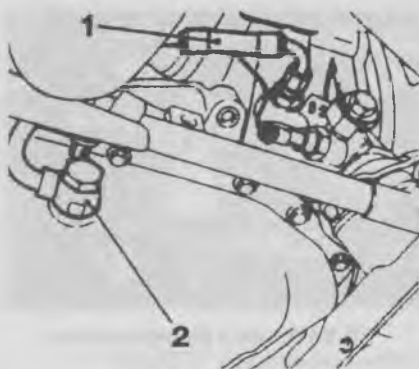


### 16.2 Элементы крепления диафрагмы системы холодного старта – двигатели 17DR и 17DTL

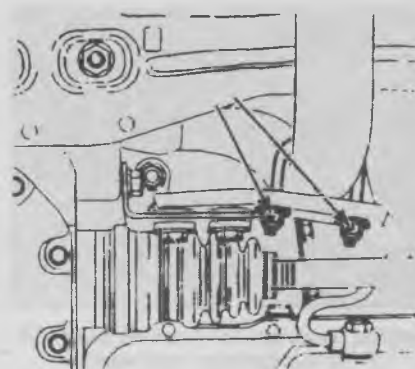
1. Крепежные болты
2. Крепежный кронштейн



**18.1** Снимите теплозащитный щиток (А) и отсоедините воздушный шланг (Б)



**18.2** Отсоедините трубку подачи масла (А) и обратный трубопровод (Б)



**18.3** Открутите крепежные гайки кронштейна приемной трубы выхлопной системы (указаны стрелками)

## 18. Турбокомпрессор – снятие и установка (двигатель 17DTL)

### Снятие

1. Снимите теплозащитный экран (18.1).
2. Отсоедините все трубки и шланги от компрессора (18.2).
3. Отсоедините приемную трубу выхлопной системы (18.3).
4. Открутите крепежные болты и снимите турбокомпрессор с выпускного коллектора.

### Установка

5. Установка проводится в обратном порядке снятия.

## 19. Воздушный радиатор – снятие и установка (двигатель 17DTL)

1. Воздушный радиатор установлен на левой стороне радиатора системы охлаждения двигателя (19.1).

### Снятие

2. Отсоедините шланги и трубки от радиатора. Снимите вентилятор.
3. Открутите крепежные болты и снимите радиатор.

### Установка

4. Установка проводится в обратном порядке снятия.

## 20. Коллекторы – снятие и установка

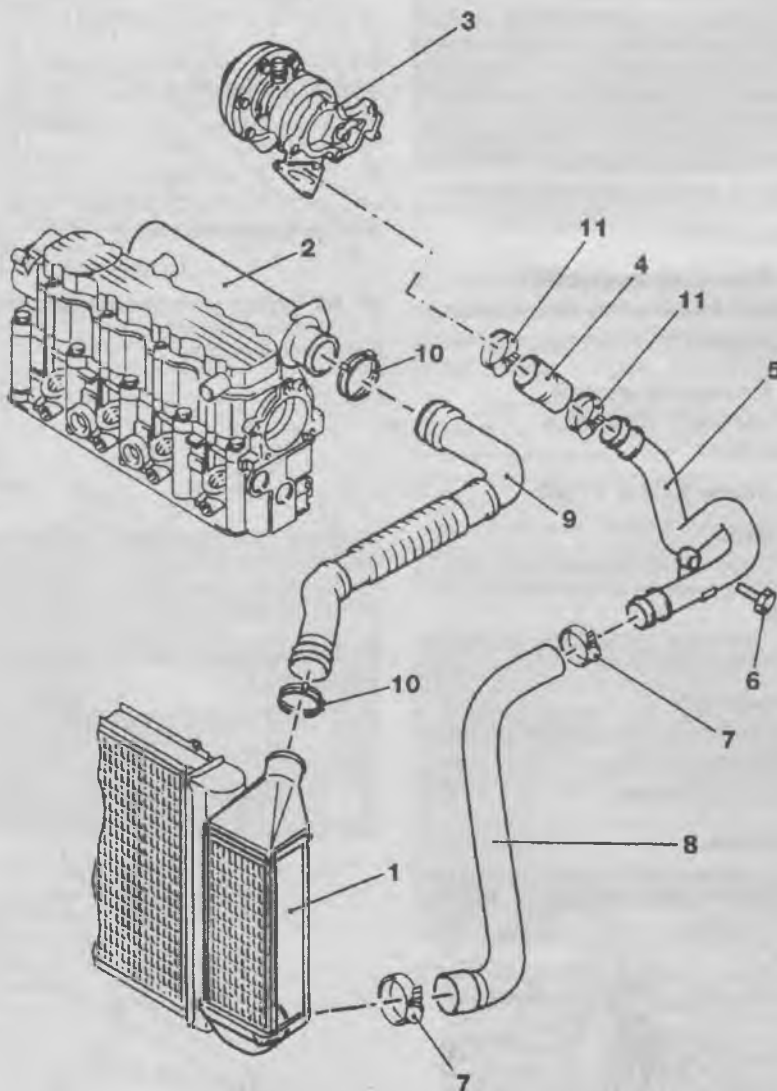
### Двигатели 17D и 17DR

1. Смотрите Раздел 16 Главы 4Б.

### Двигатель 17DTL

#### Впускной коллектор

2. Отсоедините все шланги и провода от впускного коллектора (20.2а и 20.2б).
3. Снимите выпускной коллектор.
4. Открутите крепежные болты в диагональном порядке и снимите впускной коллектор.
5. Установка проводится в обратном порядке снятия.

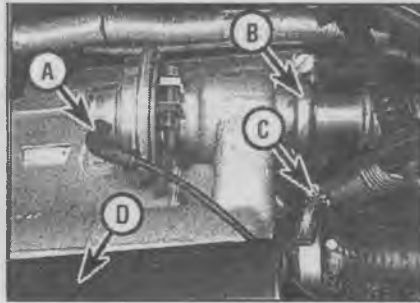


**19.1** Воздушный радиатор и соединительные шланги

- |                       |           |
|-----------------------|-----------|
| 1. Воздушный радиатор | 7. Хомут  |
| 2. Воздушная камера   | 8. Шланг  |
| 3. Турбокомпрессор    | 9. Трубка |
| 4. Шланг              | 10. Хомут |
| 5. Трубка             | 11. Хомут |
| 6. Болт               |           |



20.2a Отсоедините разъем подключения (указан стрелкой)



20.26 Клапан рециркуляции  
А. Вакуумный шланг Б. Зажим  
В. Хомут Г. Кожух



20.6a Отсоедините вентиляционный шланг (указан стрелкой) и шланг подачи воздуха

**Выпускной коллектор**

6. Отсоедините все шланги и трубки от выпускного коллектора и турбокомпрессора (20.6a и 20.66).

7. Открутите крепежный болт генератора, отсоедините разъем подключения и сдвиньте генератор в сторону. Открутите болты крепежных кронштейнов турбокомпрессора (20.7a и 20.76).

8. В диагональном порядке открутите крепежные болты и снимите выпускной коллектор вместе с турбокомпрессором.

9. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**21. Система выпуска отработавших газов – осмотр**

Смотрите Раздел 17 Главы 4Б.

**22. Каталитический конвертер – снятие и установка**

**Двигатели 17D и 17DR**

**Снятие**

1. Открутите крепежные болты (22.1a и 22.16) и снимите каталитический конвертер.

2. Замените теплозащитные щитки, если необходимо.

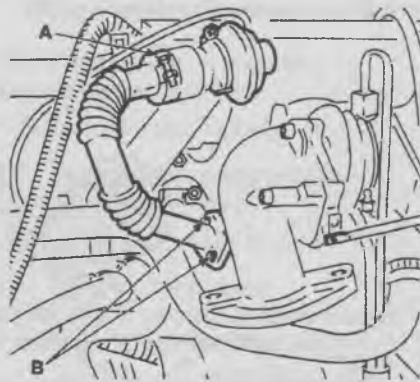
**Установка**

3. Установка проводится в обратном порядке снятия.

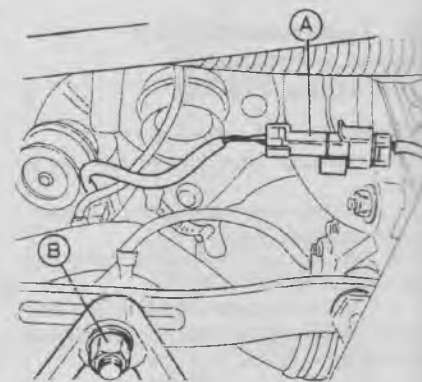
**Двигатель 17DTL**

**Снятие**

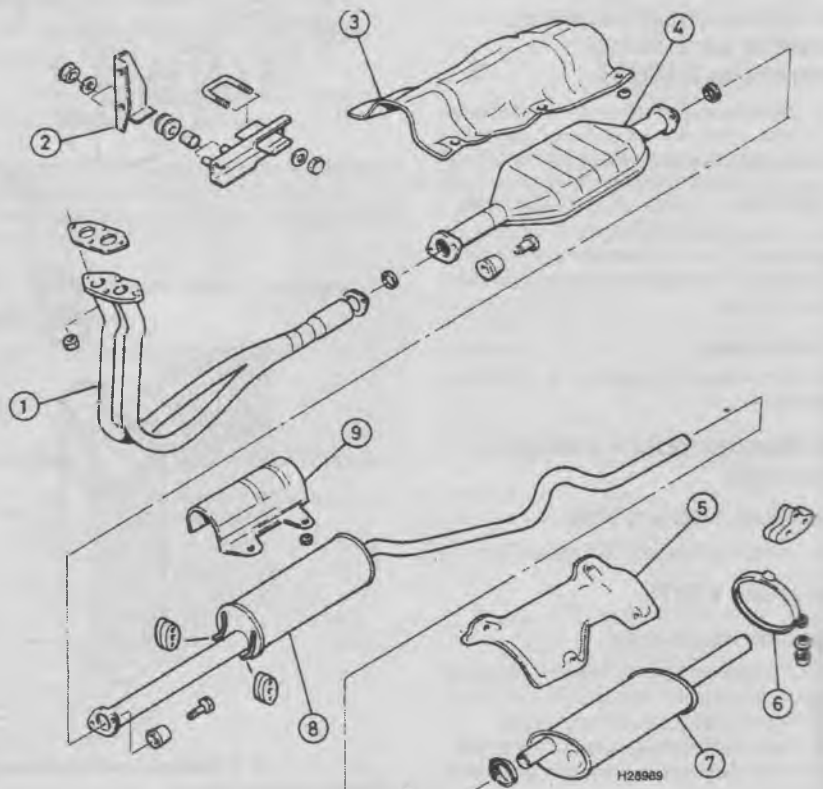
4. Открутите крепежные болты приемной трубы/каталитического конвер-



20.66 Трубка системы рециркуляции  
А. Крепежный зажим  
Б. Крепежные болты

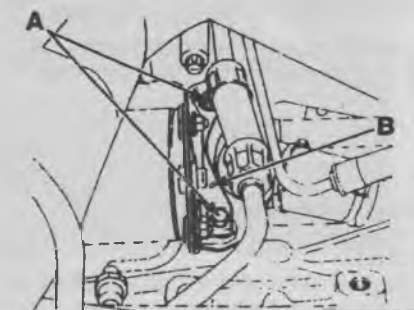


20.7a Отсоедините разъем подключения (А) генератора и открутите крепежный болт (Б)



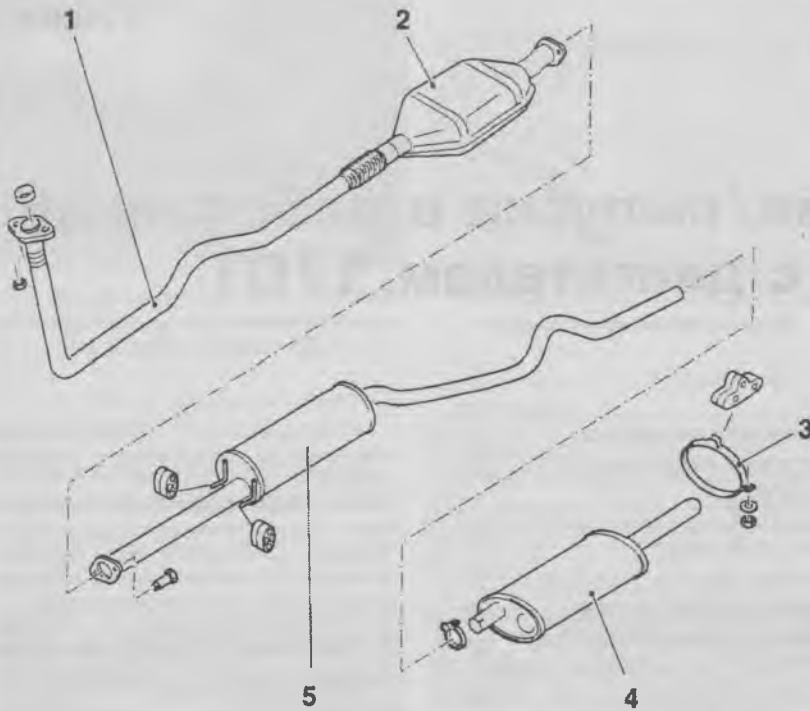
22.1a Выхлопная система с каталитическим конвертером – двигатели 17D и 17DR

- 1. Приемная труба
- 2. Крепление
- 3. Теплозащитный экран
- 4. Каталитический конвертер
- 5. Теплозащитный экран
- 6. Хомут
- 7. Глушитель
- 8. Передний глушитель
- 9. Теплозащитный щиток



20.76 Открутите крепежные болты (А и Б) креплений турбокомпрессора





**22.16 Выхлопная система с каталитическим конвертером – двигателя 17DTL**

- 1. Приемная труба
- 2. Каталитический конвертер
- 3. Хомут
- 4. Глушитель
- 5. Передний глушитель

тера и снимите каталитический конвертер вместе с приемной трубой.

**Установка**

5. Установка проводится в обратном порядке снятия.

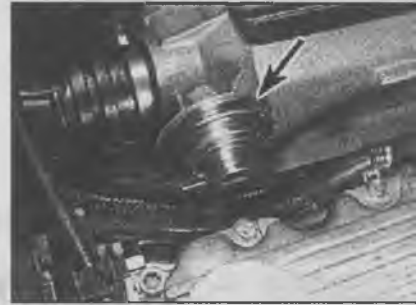


**23.1а Температурный выключатель (указан стрелкой)**

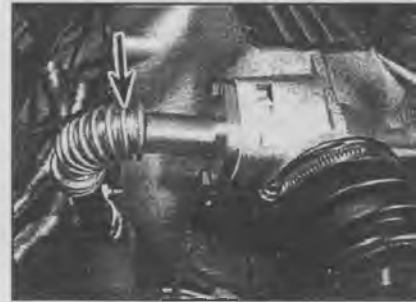


**23.16 Клапан рециркуляции – двигатель 17DTL**

- А. Вакуумный шланг
- Б. Клапан
- В. Зажим
- Г. Зажим
- Д. Трубка



**23.1в Клапан рециркуляции (указан стрелкой) – двигатель 17DR**



**23.1г Трубка системы рециркуляции (указана стрелкой)**

**23. Система рециркуляции выхлопных газов – техническое обслуживание (двигатели 17DR, 17DTL)**

1. Система рециркуляции состоит из клапана рециркуляции, температурного выключателя, вакуумного клапана, клапана задержки и соединительных трубок (23.1а-23.1г).

2. Проверьте работу клапанов системы, состояние и надежность подсоединения трубок (23.2).



**23.2 Вакуумная трубка системы рециркуляции (указана стрелкой)**

## Часть Г

# Системы питания/выпуска отработавших газов – модели с двигателем 17DT

## Технические характеристики

### Общие

Тип системы	Топливный бак расположен в задней части кузова, система питания имеет один топливный насос
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2 (цилиндр N1 - ближайший к шкиву коленчатого вала)
Тип воздушного фильтра	Champion U548
Тип топливного фильтра	Champion L111
Топливо	
Тип топлива	Дизельное топливо
Объем топливного бака:	
Astra:	
Модели с кузовом типа "Хэтчбек"	52 л
Модели с кузовом типа "Универсал"	50 л
Vectra	61 л
Впрыскивающий насос	
Идентификация изготовителя:	
Bosch	9 460 620 007 VE R 365-1
Zexel	NP-VE 4/10 F 2200 R 365-1
Привод	от распределительного вала через приводной ремень
Форсунки	
Тип	2 jet - Pintaux
Идентификация	NP-DN OPD N 122
Давление открытия	142-162 Бар
Регулировочные характеристики	
Скорость холостого хода	780-880 об/мин
Максимальная скорость	5100-5300 об/мин
Регулировка топливного насоса	0,50-0,60 мм

### Моменты затяжки Н.м.

Топливный насос	
Соединения топливных трубок	25
Крепление насоса к крепежному кронштейну	40
Крепление насоса к блоку цилиндров	23

Крепление звездочки насоса	70
Центральный вентиляционный болт	20
Форсунки	
Крепление держателя форсунки к головке блока цилиндров	50
Крепление форсунки к держателю	45
Соединение топливной трубки	25
Соединение трубки обратного трубопровода	30
Турбокомпрессор	
Крепление компрессора к выпускному коллектору	30
Крепление компрессора к приемной трубе выхлопной системы	65
Крепление теплозащитного экрана турбокомпрессора	8
Крепление кронштейна к блоку цилиндров	51
Соединение трубки подачи масла	15
Соединение водяной трубки	8
Соединение трубки обратного трубопровода	10
Коллекторы	
Крепление впускного коллектора к головке блока цилиндров	25
Крепление предохранительного воздушного клапана	50
Крепление демпфера	39
Крепление воздушного фильтра	8
Крепление выпускного коллектора к головке блока цилиндров	40
Крепление теплозащитного экрана к выпускному коллектору	8
Каталитический конвертер	
Крепление к приемной трубе	25
Крепление к выхлопной трубе	25

## 1. Общие описание и меры предосторожности

### Общее описание

Система питания включает в себя топливный насос, качающий топливо из топливного бака и подающий его на форсунки каждого из цилиндров по очереди. Форсунки под давлением впрыскивают топливо в смесительные камеры, где начинается процесс сгорания топлива.

Для облегчения холодного запуска двигателя на всех моделях установлена система предпускового подогрева.

Установленный турбокомпрессор обеспечивает повышенную мощность двигателя.

**Меры предосторожности:** Соблюдайте меры предосторожности при работе с топливом. Соблюдайте меры предосторожности при работе с турбокомпрессором и каталитическим конвертером.

## 2. Система питания – очистка

Смотрите Раздел 2 Главы 4Б.

## 3. Воздушный фильтр – замена

Смотрите Главу 2.

## 4. Кожух воздушного фильтра – снятие и установка

1. Отсоедините воздушные патрубки, открытые крепежные болты и снимите кожух (4.1).

2. Установка проводится в обратном порядке снятия.

## 5. Топливный фильтр – замена

Смотрите Главу 2.

## 6. Топливный фильтр – слив топлива

Смотрите Главу 2.

## 7. Нагревательный элемент топливного фильтра – замена

1. Отсоедините разъем подключения и снимите топливный фильтр вместе с нагревательным элементом (7.1).



4.1 Снятие кожуха воздушного фильтра

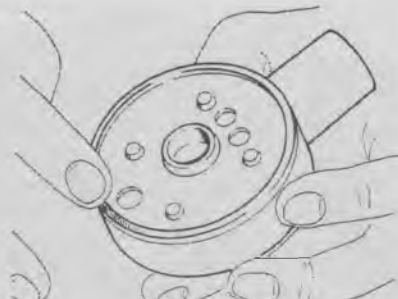


**7.1** Разъем подключения нагревательного элемента топливного фильтра (указан стрелкой)

2. Установка проводится в обратном порядке снятия (7.2).

**8. Скорость холостого хода – проверка и регулировка**

Смотрите Главу 2.



**7.2** Смажьте уплотнительное кольцо перед установкой фильтра

ровки скорости (10.2). Требуемая величина зазора:

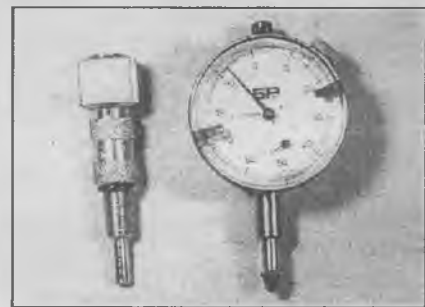
Температура охлаждающей жидкости	Зазор
-20°C	1,7±1,0 мм
+20°C	0,8±0,3 мм



**10.2** Измерьте зазор между стопорным болтом и рычагом



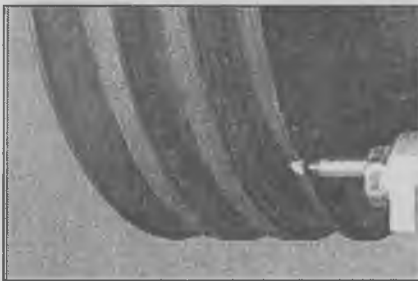
**10.3** Подкрутите стопорный болт, если необходимо



**11.2а** Циферблатный датчик и адаптер для проверки регулировки топливного насоса



**11.2б** Снимите заглушку



**11.2в** Установочная отметка



**11.2г** Заблокируйте рычаг системы холодного старта

**9. Максимальная скорость – проверка и регулировка**

Смотрите Главу 2.

**10. Система холодного запуска двигателя – проверка и регулировка**

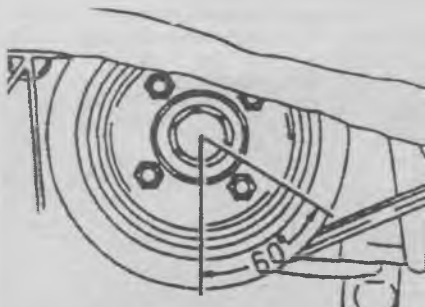
**Проверка**

1. Проверьте скорость холостого хода. Прогрейте двигатель, заглушите его и подождите, пока двигатель остынет.

2. При помощи набора щупов измерьте зазор между стопорным болтом системы холостого хода и рычагом регули-



**11.2д** Установите адаптер и датчик



**11.3** Поверните коленчатый вал двигателя в нормальном направлении вращения примерно на 60° до ВМТ

**Регулировка**

3. Подкрутите стопорный болт, если необходимо (10.3).

**11. Регулировка топливного насоса – проверка и регулировка**

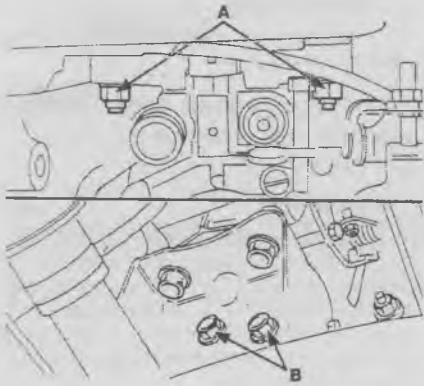
**Проверка**

1. Снимите трубки цилиндров N1 и 2.

2. Установите поршень цилиндра N1 в положение ВМТ в момент такта сжатия. Заблокируйте рычаг системы холодного стартера. Снимите заглушку и установите циферблатный датчик и адаптер (11.2а-11.2д).

3. Поверните коленчатый вал двигателя в нормальном направлении вращения примерно на 60° до ВМТ (11.3). Поршень насоса должен быть установлен в нижней мертвой точке. Обнулите датчик.

4. Снова установите поршень цилиндра N1 в положение ВМТ в момент такта сжатия и сравните показания датчика со



**11.5 Крепежные гайки и болты (А и Б) топливного насоса**

значениями в разделе технических характеристик.

#### Регулировка

5. Ослабьте крепежные болты и гайки насоса (11.5) и поверните насос так, как необходимо.

### 12. Топливный насос – снятие, ремонт и установка

#### Снятие

1. Снимите впускной коллектор. Снимите приводной ремень насоса.

2. Открутите крепежную гайку и снимите звездочку с вала насоса (12.2а–12.2в).

3. Отсоедините все шланги и трубки от насоса (12.3). Отсоедините провод от клапана отсечки.

4. Открутите крепежные гайки и болты и снимите насос.

#### Ремонт

5. Если насос неисправен, необходимо обратиться к специалистам.

#### Установка

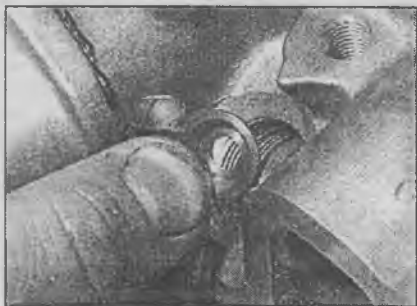
6. Установка проводится в обратном порядке снятия.

### 13. Клапан отсечки топлива системы холостого хода – снятие и установка

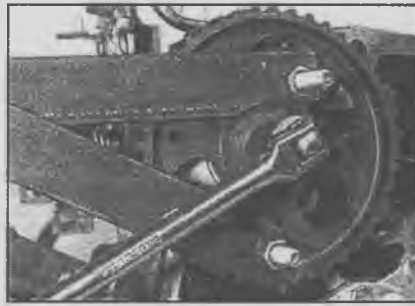
#### Снятие

1. Отсоедините провод от клеммы клапана (13.1).

2. Выкрутите клапан, снимите уплотнительное кольцо, пружину и плунжер (13.2).



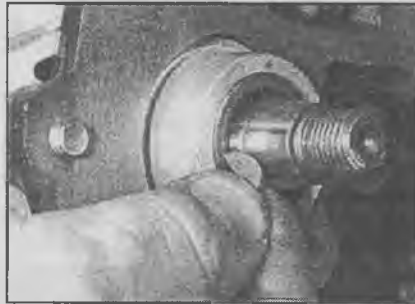
**14.5а Установите втулку...**



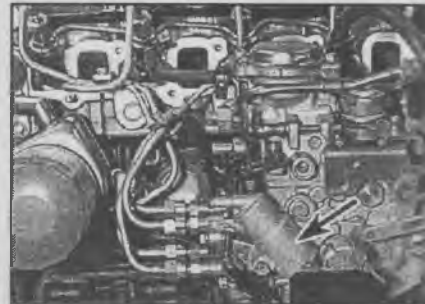
**12.2а Открутите крепежную гайку...**



**12.2б ...и снимите звездочку**



**12.2в Снимите шпонку**



**12.3 Диафрагма системы холостого хода (указана стрелкой)**



**13.1 Провод подключения клапана отсечки топлива**



**13.2 Клапан отсечки топлива, уплотнительное кольцо, пружина и плунжер**

#### Установка

3. Установка проводится в обратном порядке снятия.

### 14. Форсунки – снятие, ремонт и установка

#### Снятие

1. Снимите топливные трубки.

2. Очистите область вокруг форсунок и выкрутите их.

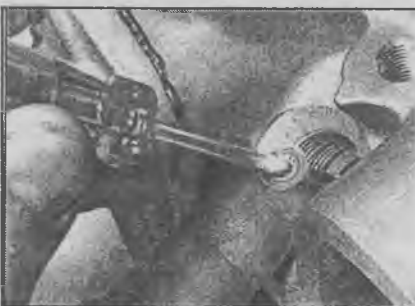
3. Снимите уплотнительные шайбы.

#### Ремонт

4. Для ремонта форсунок необходимо обратиться к специалистам.

#### Установка

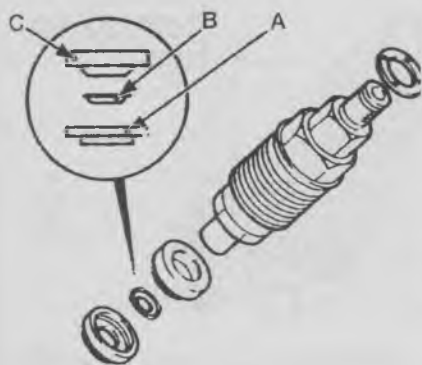
5. Установка проводится в обратном порядке снятия (14.5а–14.5ж).



**14.5б ...маленькую шайбу...**



**14.5в ...и уплотнительное кольцо**



14.5г Схема установки элементов форсунки

А. Втулка  
Б. Шайба  
В. Уплотнительное кольцо

**15. Тросик акселератора – снятие и установка**

Смотрите Раздел 13 Главы 4Б.

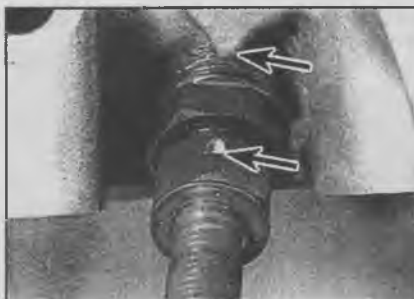
**16. Топливный бак – снятие и установка**

1. Смотрите Руководство по моделям с бензиновыми двигателями.

**17. Турбокомпрессор – снятие и установка**

**Снятие**

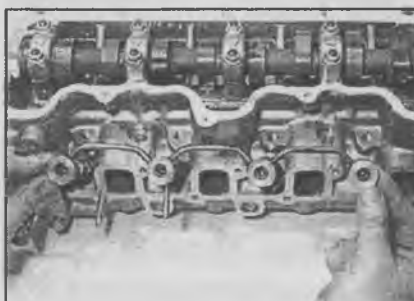
1. Отсоедините воздушные патрубки от компрессора (17.1).
2. Отсоедините и снимите водяной шланг. Снимите вентилятор охлаждения.



14.5д Точка на форсунке должна совпасть с выступом на головке блока цилиндров (указаны стрелками)



14.5е Установите новые уплотнительные шайбы...



14.5ж ...и установите обратный трубопровод

Снимите теплозащитные экраны (17.2а и 17.2б).

3. Отсоедините все трубки и шланги от компрессора (17.3а-17.3в).

4. Открутите крепежные болты и гайки в диагональном порядке и снимите тур-



17.1 Отсоедините воздушные шланги от турбокомпрессора

бокомпрессор и выпускной коллектор (17.4а-17.4б).

**Установка**

5. Установка проводится в обратном порядке снятия. Используйте новую прокладку (17.5).



17.2а Снимите теплозащитный экран с выпускного коллектора...



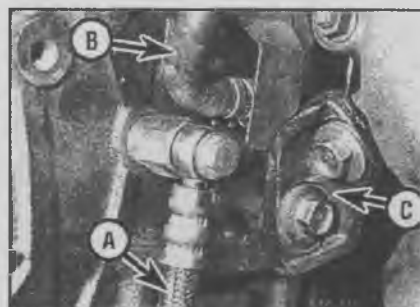
17.2б ...и с турбокомпрессора



17.3а Снимите трубку воздушного радиатора



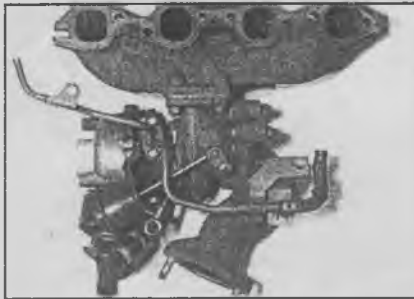
17.3б Отсоедините приемную трубу выхлопной системы от турбокомпрессора



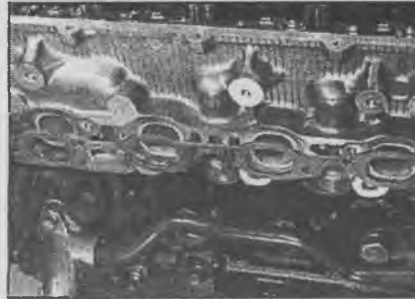
17.3в Трубка подачи масла (А), обратный трубопровод (Б) и крепежный кронштейн (В) турбокомпрессора



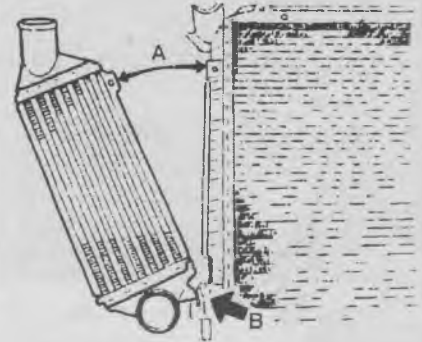
17.4а Открутите крепежные болты и гайки выпускного коллектора (указаны стрелками)...



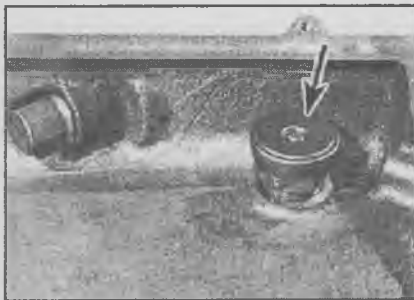
17.46 ...и снимите турбокомпрессор/выпускной коллектор



17.5 Установите новую прокладку



18.2 Снятие воздушного радиатора  
А. Верхний крепежный винт  
Б. Нижнее крепление



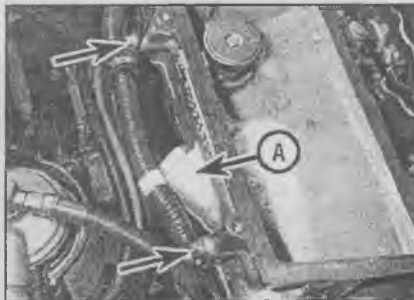
19.1 Предохранительный клапан (указан стрелкой)



20.1 Снимите воздухозаборный шланг  
А. Хомут  
Б. Хомут  
В. Хомут  
Г. Трубка



20.2а Открутите крепежные болты трубки воздушного радиатора



20.26 Снимите провода и шланги с коллектора (указаны стрелками)



20.2в Отсоедините топливный шланг



20.2г Отсоедините трубку форсунки цилиндра N1

**18. Воздушный радиатор – снятие и установка**

**Снятие**

1. Снимите водяной радиатор.
2. Открутите крепежные винты и снимите радиатор (18.2).



20.4а Прокладка для впускного отверстия цилиндра N2

**Установка**

3. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**19. Предохранительный клапан – снятие и установка**

- Снимите кожух воздушного фильтра (19.1) и выкрутите клапан. При установке



20.46 Установите новую прокладку трубки воздушного радиатора

- закрутите клапан до требуемого момента затяжки.

**20. Коллекторы – снятие и установка**

**Впускной коллектор**

**Снятие**

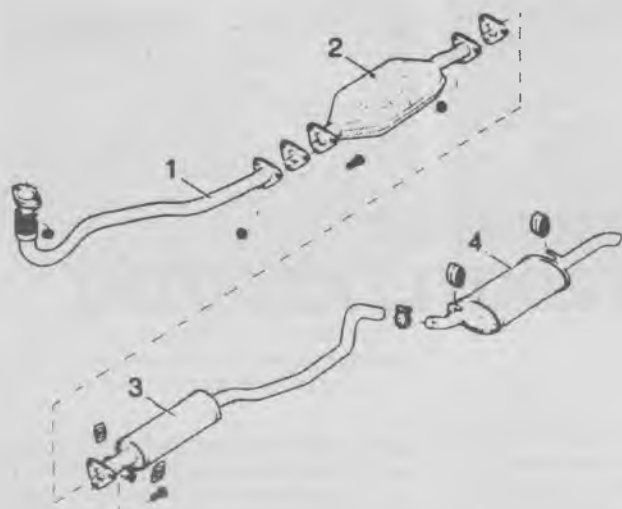
1. Отсоедините воздухозаборные шланги (20.1).
2. Отсоедините все трубки и шланги от впускного коллектора. Отсоедините разъем подключения (20.2а–20.2г).
3. Открутите в диагональном порядке крепежные болты и гайки и снимите впускной коллектор.

**Установка**

4. Установка проводится в обратном порядке снятия. Замените уплотнительные кольца и прокладки (20.4а и 20.4б).

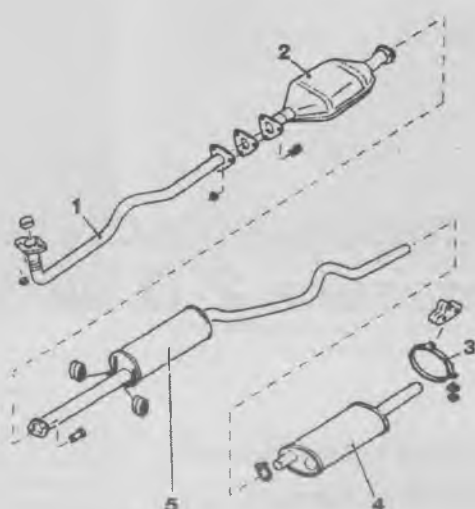
**Выпускной коллектор**

5. Смотрите Раздел 17 этой Главы.



**22.1а Выхлопная система с каталитическим конвертером – Vectra**

- 1. Приемная труба
- 2. Каталитический конвертер
- 3. Передний глушитель
- 4. Задний глушитель



**22.1б Выхлопная система с каталитическим конвертером – Astra**

- 1. Приемная труба
- 2. Каталитический конвертер
- 3. Крепление глушителя
- 4. Задний глушитель
- 5. Передний глушитель

**21. Система выпуска отработавших газов – осмотр**

- 1. Периодически осматривайте трубы выхлопной системы на наличие следов утечки, коррозии или повреждений.
- 2. Проверяйте надежность креплений и соединений труб.

**22. Каталитический конвертер – снятие и установка**

- 1. Открутите крепежные болты и снимите каталитический конвертер (22.1а и 22.1б).

- 2. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**Что следует знать владельцу машины с инжекторным двигателем**

Инжекторные моторы превосходят карбюраторные по многим параметрам, взять хотя бы их экономичность и беспроблемный запуск в мороз. Тем не менее, карбюраторные в наших условиях иногда оказываются более выигрышными. И даже некоторые автопроизводители поставляют на наш рынок машины с такими двигателями. Все дело – в качестве бензина, который продают у нас.

Инжекторный двигатель рассчитан на высокосортный бензин, который на наших заправках найдешь не часто. К тому же, разные системы впрыска имеют свои специфические особенности, их необходимо учитывать при эксплуатации машины. А таких систем на нашем рынке немало: с механическим впрыском "K(KE)-Jetronic", электромеханические "L-Jetronic" и электронные – "Motronic", "Lucas", "Marelli".

Многие системы имеют два режима работы: основной и аварийный – при неисправности одного из датчиков. Такую неполадку водитель может и не заметить: на приборной панели нет сигнала тревоги, а двигатель продолжает работать (но уже не в оптимальном режиме).

Подобное нередко случается в "Audi-80" с центральным впрыском. Примерно треть автолюбителей, имеющих такие машины, даже не догадываются о том, что ездят в аварийном режиме. А это ведет к повышенному расходу топлива, снижению мощности, неровной работе двигателя и затрудненному пуску. Выявляется неисправность только во время очередного техобслуживания. Поэтому на "слабых" местах каждой системы, проявляющихся в наших условиях, стоит остановиться подробнее.

Системы с механическим впрыском. Они в большей степени, чем другие, подвержены физическому износу. Регулятор давления топлива отказывает обычно через 80–120 тысяч км пробега (заметно ухудшается запуск двигателя), форсунки – через 60–80 тысяч (неровная работа мотора, повышенный расход топлива). Отказ форсунок особенно коварен, поскольку это не сразу заметишь. Для диагностирования и ремонта требуется специальная аппаратура.

Больное место систем с электромеханическим впрыском – подсос воздуха через многочисленные вакуумные шланги, имеющие тенденцию к растрескиванию после 4–5 лет службы. В особенности на BMW и, в несколько меньшей степени, на "Audi". Выявить такой дефект довольно сложно.

У электронных систем – свои проблемы. Например, "подсел" аккумулятор, и вы по старой привычке решили "прику-

рить" от другого автомобиля. В итоге выходит из строя электронный блок. А при замене этилированного бензина, в свою очередь, приведет в негодность лямбда-зонд и катализатор.

В целом, и механические, и электронные системы впрыска имеют свои плюсы и минусы. У механических чаще отказывают бензонасосы и дозаторы-распределители. У электронных бензонасос долговечнее и дешевле, но любая неисправность компьютера будет стоить дорого. Кроме того, причин для выхода из строя любой системы у нас, увы, больше, чем в Западной Европе или Америке: некачественный бензин, грязь на дорогах и химикаты, которыми их посыпают. Поэтому стоит прислушаться к рекомендациям специалистов. Старайтесь использовать импортный бензин, если есть такая возможность; для удаления влаги из топливopоводов при каждой заправке заливайте в бак специальный препарат; через каждые 10 000–15 000 км пробега делайте полную промывку системы впрыска.

**Справка**

Еще одна особенность: любой сбой фиксирует компьютер. И даже после замены неисправной детали он будет выдавать неверные команды – до тех пор, пока сбой не "сотрут" на специальном стенде.

## Часть Д

# Топливные системы дизельного двигателя 2,0 литра (X20DTL/X20DTH)

## Техническая характеристика

### Регулировочные данные

Обороты холостого хода	750 - 850 об/мин - управляется ECU.
Максимальные обороты	от 4900 до 5100 об/мин- управляется ECU.
Топливный насос	
Направление вращения	по часовой стрелке, если смотреть со стороны ремня.
Установка топливного насоса:	
установочное расстояние	0.55 ± 0.05 мм.
- двигатели 2.0 литра	управляется ECU.
Форсунки	
Давление открытия	180 бар.

### Моменты затяжки Н.м

Педаль управления подачей топлива	20 Нм.
Датчик давления	8 Нм.
Болт звездочки распределительного вала:	
Стадия 1	90 Нм.
Стадия 2	довернуть на угол 60°
Стадия 3	довернуть на угол 30°
Датчик температуры охлаждающей жидкости	18 Нм.
Датчик коленчатого вала	8 Нм.
Приемная выхлопная труба:	
- к промежуточной трубе	12 Нм.
- к турбонагнетателю	20 Нм.
Выпускной коллектор:	
- гайки	22 Нм.
- кронштейн подвески	25 Нм.
Соединительные гайки топливopроводов	25 Нм.
Топливный насос:	
- передние монтажные болты	25 Нм.
- болты топливopроводов	15 Нм.
- задняя подвеска	20 Нм.
- болт крышки звездочки	6 Нм.
- болт звездочки	20 Нм.
Выпускной коллектор:	
- нижняя секция	22 Нм.
- верхняя секция к нижней	8 Нм.

Цель:	
- механизм натяжения (верхний и нижний болт)	60 Нм.
- верхние направляющие цепи	8 Нм.
Турбонагнетатель:	
- выступ выхлопа	30 Нм.
- труба подводящая масло	20 Нм.
- возвратный маслопровод:	
Соединительная гайка к блоку цилиндров	25 Нм.
к турбонагнетателю	8 Нм.
к коллектору	30 Нм.

## 1. Общая информация

*Внимание. Имеется две версии двигателя 2 л: с турбонаддувом низкого давления (X20DTL) и с турбонаддувом высокого давления (X20DTH).*

1. Топливная система состоит из установленного под задней частью автомобиля топливного бака, топливного фильтра с сепаратором воды, топливного насоса высокого давления, топливных форсунок и трубопроводов. Перед поступлением в фильтр топливо нагревается электрическим обогревателем, который прикреплен к корпусу фильтра.

2. Подача топлива из топливного фильтра к топливному насосу высокого давления обеспечивается подкачивающим лопастным насосом, расположенным в топливном насосе высокого давления. Избыток топлива смазывает топливный насос высокого давления и возвращается в топливный бак.

3. Привод топливного насоса осуществляется зубчатым ремнем. Скорость вращения топливного насоса в два раза меньше скорости вращения коленчатого вала.

4. Топливный насос управляется с помощью электронной системы. Система состоит из электронного контрольного устройства (ECU), блока управления топливного насоса и следующих датчиков:

- датчик управления педали акселератора сообщает ECU положение педали управления подачей топлива,
- датчик температуры охлаждающей жидкости сообщает ECU температуру двигателя,
- датчик температуры поступающего воздуха сообщает ECU температуру воздуха, проходящего через впускной ка-

нал, датчик температуры масла сообщает ECU температуру двигателя,

- измеритель потока воздуха сообщает ECU количество воздуха, проходящего через впускной канал,

- датчик коленчатого вала сообщает относительное положение коленчатого вала и частоту его вращения,

- датчик давления сообщает относительное давление в выпускном коллекторе,

- система ABS сообщает ECU относительную скорость автомобиля,

- выключатель компрессора системы кондиционирования воздуха сообщает ECU о включении системы кондиционирования.

5. На основании информации, полученной от датчиков, ECU определяет момент впрыска топлива при всех температурах и режимах работы двигателя.

6. ECU также управляет системой повторного сжигания отработанных газов и системой предпускового подогрева двигателя.

7. Топливные форсунки распыляют топливо в вихревые камеры, расположенные в головке блока цилиндров. Топливные форсунки должны открываться и закрываться при строго определенных давлениях. Игла топливной форсунки смазывается топливом, которое накапливается около пружины и направляется по возвратному шлангу к топливному насосу.

8. Во впускном коллекторе установлен дроссельный клапан для улучшения эффективности работы двигателя на низких оборотах. В каждый цилиндр воздух подается по двум каналам во впускном коллекторе, в одном из которых установлен клапан, управляемый блоком ECU через электромагнитный клапан и вакуумную диафрагму. При оборотах меньше 1 500 об/мин клапаны закрыты, и воздух поступает в цилиндры только по одному каналу. На более высоких оборотах двигателя блок ECU открывает клапана, в результате чего воздух поступает в каждый цилиндр через оба канала впускного коллектора.

9. Полная проверка системы впрыска может быть выполнена при использовании специальной электронной диагностической аппаратуры, которая включается в диагностический разъем топливной системы. Диагностический разъем





**4.1. Отсоединение электрических разъемов измерителя потока воздуха и датчика температуры поступающего воздуха (стрелка)**



**4.2. Снятие впускного канала воздуха**



**4.3. Отвинчивание зажима, крепящего металлическую трубу к турбонагнетателю**

расположен сзади центральной консоли перед рычагом ручного тормоза.

#### *Предосторожности*

Турбонагнетатель работает при чрезвычайно высоких скоростях и температурах. Не используйте турбонагнетатель при снятой любой части или шланге. Посторонние частицы, попадающие на вращающиеся лопасти могут повредить турбонагнетатель.

10. Не увеличивайте обороты двигателя сразу же после запуска, особенно на холодном двигателе. Необходимо подождать хотя бы несколько секунд для обеспечения нормальной циркуляции масла.

11. Дайте возможность двигателю поработать в режиме холостого хода в течение нескольких минут перед выключением после работы двигателя на высоких оборотах.

12. Для смазки двигателя используйте только масло рекомендованного качества.

## **2. Воздушный фильтр и воздушные впускные каналы**

### **Снятие**

1. Снимите провод массы с аккумулятора и отсоедините электрические разъемы от измерителя потока воздуха и датчика температуры поступающего воздуха (см. рис. 4.1).

2. Отсоедините шланг вентиляции картера от впускного канала, ослабьте хомуты и снимите воздушный канал вместе с измерителем потока воздуха (см. рис. 4.2).

3. Снимите крышку воздушного фильтра и извлеките фильтрующий элемент, отмечая его расположение. Отвинтите гайки и снимите корпус воздушного фильтра.

4. На двигателях турбо низкого давления для того, чтобы снять трубки подачи воздуха, связывающие турбонагнетатель и впускной коллектор, отвинтите винты и снимите пластиковый кожух с верхней части двигателя. Ослабьте хомут крепления трубы подачи воздуха к коллектору. Отвинтите болты, крепящие трубу подачи воздуха к крышке головки, затем отсоедините трубу подачи воздуха от турбонагнетателя. Снимите трубу подачи воздуха и уплотнительное кольцо, которое установлено между трубой и турбонагнетателем (см. рис. 4.3 – 4.6).

5. На двигателях турбо высокого давления трубы, связывающие теплообменник и коллектор и трубы турбонагнетателя, могут быть сняты после ослабления хомутов. Для снятия металлической трубы ослабьте зажим и снимите трубу с турбонагнетателя. Снимите уплотнительное кольцо, которое установлено между трубой и турбонагнетателем.

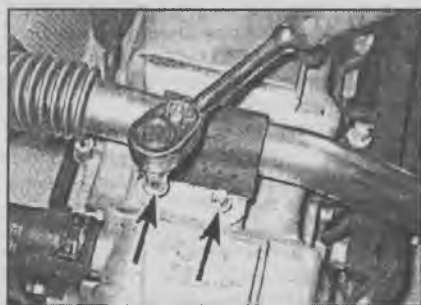
### **Установка**

6. Установка производится в последовательности, обратной снятию, при этом необходимо заменить уплотнительное кольцо на турбонагнетателе.

### **Педали акселератора**

7. В салоне автомобиля отвинтите зажимы и снимите отделку нижней части панели приборов со стороны водителя для доступа к педали акселератора (см. рис. 4.7, 4.8).

8. Отсоедините электрический разъем от датчика положения педали акселератора.



**4.4. Отвинчивание болтов крепления трубы подачи воздуха**



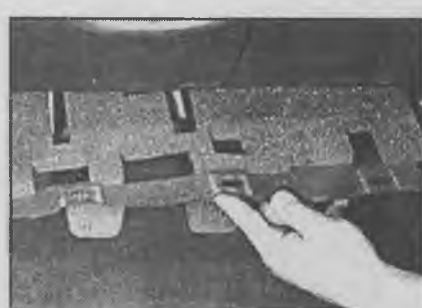
**4.5. Снятие трубы подачи воздуха**



**4.6. Расположение уплотнительного кольца на турбонагнетателе**



**4.7. Отвинчивание зажима крепления отделки нижней части панели приборов**



**4.8. Снятие нижней части отделки панели приборов**

9. Отвинтите гайки и снимите педаль акселератора в сборе.

10. Установка производится в последовательности, обратной снятию.

### 3. Заполнение и прокачка топливной системы

1. После любого разъединения топливной системы в нее может попасть воздух, который необходимо удалить. В случае полной выработки топлива из топливного бака не обязательно полностью заливать топливный бак и прокачивать топливную систему. Достаточно долить топливо в топливный бак и запустить двигатель стартером при полностью нажатой педали акселератора. После запуска двигателя слегка увеличьте обороты холостого хода для окончания процесса прокачки топливной системы.

#### Датчик уровня топлива

2. Смотрите соответствующее описание в главе 4, часть А. При этом имейте в виду, что в топливном баке не установлен топливный насос.

#### Топливный бак

3. Смотрите соответствующее описание в главе 4, часть А. При этом учтите, что снаружи топливного бака не установлен топливный фильтр.

### 4. Проверка и регулировка максимальных оборотов

1. Максимальные обороты двигателя устанавливаются блоком ECU и не могут быть отрегулированы.

### Запуск холодного двигателя

2. Обороты холостого хода и момент впрыска топлива определяются блоком ECU.

#### Регулировка

3. Прогрейте двигатель до рабочей температуры, проверьте обороты холостого хода и охладите двигатель.

4. На холодном двигателе проверьте зазор между винтом регулировки и рычагом управления топливного насоса. При температуре охлаждающей жидкости 20°C зазор должен находиться в пределах от 0,8 до 1,1 мм. Для регулировки зазора ослабьте контргайку и, вращая регулировочный винт, установите требуемый зазор, после чего установите контргайку.

5. Запустите двигатель и проверьте обороты холостого хода. Если обороты холостого хода отличаются от требуемых, ослабьте контргайку и, вращая регулировочный винт, установите требуемые обороты, после чего затяните контргайку.

6. Прогрейте двигатель и проверьте обороты холостого хода. В процессе прогрева двигателя зазор между регулировочным винтом и рычагом управления топливного насоса должен постепенно уменьшаться до полного контакта винта с рычагом. В противном случае имеется повреждение в системе холодного запуска двигателя, и необходимо произвести ремонт на стадии технического обслуживания.

### 5. Электрические узлы системы впрыска

#### Измеритель потока воздуха

1. Выключите зажигание и отсоедините электрический разъем от измерителя потока воздуха (см. рис. 4.9).

2. Ослабьте хомуты, освободите измеритель потока воздуха от впускных каналов и снимите его.

3. Установка производится в последовательности, обратной снятию.

#### Датчик температуры воздуха

*Внимание.* На двигателях турбо с высоким давлением датчик температуры воздуха является составной частью измерителя потока воздуха.

4. Выключите зажигание, отсоедините электрический разъем и извлеките датчик из впускного канала.

5. Установка производится в последовательности, обратной снятию.

#### Датчик положения педали акселератора

6. В салоне автомобиля отвинтите зажимы и снимите отделку нижней части панели приборов со стороны водителя.

7. Отсоедините электрический разъем от датчика, который расположен на верхней части педали.

8. Снимите скобу шарового шарнира тяги и снимите тягу с датчика.

9. Отвинтите винты и снимите датчик с кронштейна педали (см. рис. 4.10).

10. Установка производится в последовательности, обратной снятию.

#### Датчик коленчатого вала

11. Отвинтите винты и снимите пластиковый кожух с верхней части головки блока цилиндров.

12. Для доступа к датчику поднимите переднюю часть автомобиля и зафиксируйте на подставках.

13. Отсоедините электрический разъем датчика от жгута проводов (см. рис. 4.11).

14. Отвинтите болт и снимите датчик с блока цилиндров (см. рис. 4.12).

15. Установка производится в последовательности, обратной снятию, при этом необходимо на датчик установить новое уплотнительное кольцо.

#### Датчик температуры охлаждающей жидкости

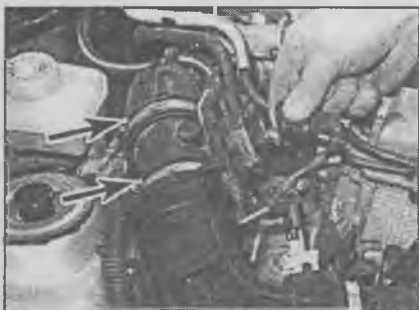
16. Датчик установлен с передней правой стороны головки блока цилиндров.

#### Датчик превышения давления

17. Отвинтите винты и снимите пластиковый кожух с верхней части головки блока цилиндров.

18. Отвинтите винты, крепящие кронштейн жгута проводов к верхней части впускного коллектора и отсоедините электрический разъем от датчика превышения давления (см. рис. 4.13).

19. Отвинтите болт и снимите датчик с верхней части впускного коллектора.



4.9. Отсоединение электрического разъема и расположение хомутов крепления измерителя потока воздуха



4.10. Снятие датчика положения педали акселератора



4.11. Отсоединение электрического разъема датчика коленчатого вала



4.12. Снятие датчика коленчатого вала



**4.13. Отсоединение электрического разъема от датчика превышения давления**



**4.14. Отсоединение электрического разъема от датчика температуры масла**



**4.15. Отвинчивание болтов крепления подающей и возвратной топливной трубы с топливного насоса**

20. Установка производится в последовательности, обратной снятию, при этом необходимо установить на датчик новое уплотнительное кольцо.

**Датчик температуры масла**

21. Поднимите переднюю часть автомобиля и зафиксируйте на подставках.

22. Слейте моторное масло. Установите новое уплотнительное кольцо на масляную пробку и закрутите ее в масляный поддон.

23. Отсоедините электрический разъем и отвинтите датчик от передней части масляного поддона (см. рис. 4.14).

24. Установка производится в последовательности, обратной снятию. Залейте в двигатель моторное масло.

**Электронное контрольное устройство (ECU)**

25. Снимите рычаги стеклоочистителей и снимите провод массы с аккумулятора.

26. Отвинтите пластиковые гайки от осей рычагов стеклоочистителей.

27. Снимите резиновое уплотнение с верхней части перегородки моторного отсека.

28. Снимите пластиковый кожух от основания ветрового стекла.

29. Отвинтите гайки и снимите защитный кожух блока ECU.

30. Освободите фиксаторы и отсоедините электрический разъем от блока ECU.

31. Отвинтите гайки и снимите блок ECU.

32. Установка производится в последовательности, обратной снятию.

**6. Топливный насос высокого давления**

1. Снимите впускной коллектор.

2. Отсоедините от топливного насоса высокого давления подающую и возвратную топливные трубы.

3. Снимите верхнюю цепь и звездочки.

4. Через отверстие в нижней звездочке отвинтите болты крепления передней части топливного насоса (см. рис. 4.16).

5. Отвинтите болты и снимите кронштейн крепления с задней части топливного насоса. Снимите топливный насос вместе с уплотнительным кольцом.

6. Перед установкой проверьте, что предохранитель в выступе звездочки топливного насоса совмещается с отверстием корпуса насоса, и проверьте, что распределительный вал и коленчатый вал установлены в положение, соответствующее верхней мертвой точке первого цилиндра в такте сжатия.

7. Установите новое уплотнительное кольцо на топливный насос.

8. Установите топливный насос, совмещая нижнюю звездочку цепи с выступом насоса, и закрепите насос болтами. Установите задний кронштейн топливного насоса и закрепите болтами.

9. Установите верхнюю цепь и звездочки.

10. Привинтите к топливному насосу топливные трубки.

11. Установите впускной коллектор.

12. Подсоедините аккумулятор, запустите двигатель и проверьте герметичность топливной системы.

**7. Проверка момента впрыска топлива**

1. Момент впрыска топлива определяется блоком ECU на основании информации, полученной от датчиков.

**8. Топливные форсунки**

*Внимание. При проверке работы топливных форсунок никогда не подставляйте руки или любую часть тела под струю топлива, выходящую из форсунки. Топливо выходит из форсунки под высоким давлением и может проникать в тело через кожу.*

1. Снимите верхнюю секцию выпускного коллектора.

2. Снимите распределительный вал и рычаги.

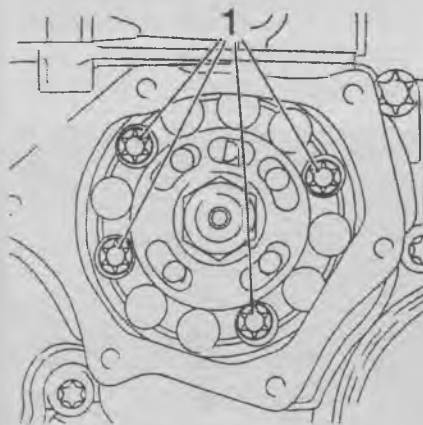
3. Отсоедините трубу возврата топлива от перепускной трубы.

4. Отвинтите болт, освободите перепускную трубу с верхней части топливной форсунки и извлеките ее из головки блока цилиндров (см. рис. 4.19).

5. Снимите уплотнительные кольца с перепускной трубы и верхней части топливной форсунки (см. рис. 4.20).

6. Используя переходник и съемник, извлеките топливную форсунку из верхней части головки блока цилиндров и снимите уплотнительное кольцо.

7. Установите новое уплотнительное кольцо на нижнюю часть топливной форсунки и установите топливную форсунку в головку блока цилиндров, совмещая



**4.16. Расположение болтов (1) крепления передней части топливного насоса**



**4.17. Расположение болтов крепления кронштейна топливного насоса**



**4.18. Расположение уплотнительного кольца на топливном насосе**



**4.19. Извлечение перепускной трубы из головки блока цилиндров**



**4.20. Снятие уплотнительного кольца с верхней части топливной форсунки**



**4.21. Установка нового уплотнительного кольца на топливную форсунку**

установочный штифт с пазом головки блока цилиндров (см. рис. 4.21, 4.22).

8. Установите новое уплотнительное кольцо на верхнюю часть топливной форсунки.

9. Установите новое уплотнительное кольцо в канавку поперечной трубы. Установите поперечную перепускную трубу в головку блока цилиндров и закрепите ее новым болтом. Сначала затяните болт от руки, затем, используя гаечный ключ, поверните его на угол  $360^\circ$  (см. рис. 4.39, 4.23).

10. Соедините обратную трубу с перепускной трубой и установите верхнюю секцию коллектора.

11. Установите распределительный вал и рычаги.

12. Запустите двигатель и проверьте герметичность топливной системы.

## 9. Турбонагнетатель

### Снятие

13. Снимите выпускной коллектор вместе с турбонагнетателем.

14. Отвинтите болты и снимите выхлопную секцию и прокладку с турбонагнетателя.

15. Отвинтите болты и снимите трубу подачи масла.

16. Отвинтите болты и снимите трубу возврата масла.

17. Отвинтите болты и снимите турбонагнетатель с коллектором.

### Установка

18. Установка производится в последовательности, обратной снятию.

### Теплообменник

19. Снимите радиатор.



**4.22. При установке топливной форсунки совместите установочный штифт с пазом в головке блока цилиндров**



**4.23. Первоначальное затягивания болта крепления поперечной трубы**



**4.24. Окончательное болта крепления поперечной трубы**



**4.25. Расположение болтов крепления кронштейна жгута проводов**



**4.26. Отсоединение электрического разъема**

20. Отвинтите болты и снимите теплообменник с боковой стороны радиатора.

21. Установка производится в последовательности, обратной снятию.

## 10. Впускной коллектор

1. Снимите провод массы с аккумулятора. Отвинтите винты и снимите пластиковый кожух с верхней части головки блока цилиндров.

2. На двигателях турбо низкого давления снимите металлическую и эластичную трубу, связывающую выпускной коллектор с турбонагнетателем, а на двигателях турбо высокого давления снимите трубу, соединяющую коллектор с теплообменником.

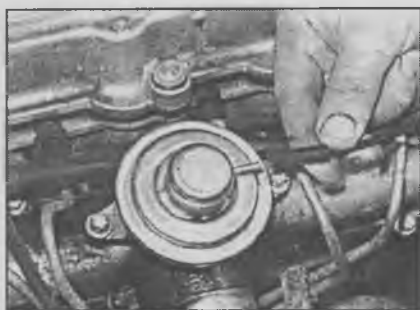
3. Отвинтите винты крепления кронштейна жгута проводов к верхней части впускного коллектора. Отсоедините электрические разъемы от датчиков охлаждающей жидкости, топливного насоса высокого давления, датчика коленчатого вала и датчика превышения давления коллектора и переместите кронштейн жгута проводов в сторону от коллектора (см. рис. 4.25, 4.26).

4. Снимите вакуумную трубу с клапана системы повторного сжигания отработанных газов, расположенного на верхней части коллектора (см. рис. 4.27).

5. Отвинтите соединительные гайки и снимите трубопроводы подачи топлива от топливного насоса к топливным форсункам.

6. Равномерно и постепенно отвинтите болты и снимите верхнюю часть коллектора (см. рис. 4.31).

7. Для того чтобы снять нижнюю секцию впускного коллектора, отсоедините



**4.27.** Снятие вакуумной трубу с клапана системы повторного сжигания отработанных газов



**4.28.** Отвинчивание соединительной гайки крепления трубы подачи топлива к форсунке



**4.29.** Отвинчивание соединительной гайки крепления трубы подачи топлива к топливному насосу



**4.30.** Снятие труб подачи топлива с двигателя



**4.31.** Отвинчивание болтов крепления верхней части коллектора



**4.32.** Снятие вакуумной трубу с диафрагменного клапана коллектора

вакуумную трубу от клапана диафрагмы и отвинтите болт крепления кронштейна электрического разъема. Равномерно и постепенно отвинтите гайки крепления и снимите нижнюю секцию коллектора с прокладкой с головки блока цилиндров (см. рис. 4.32 – 4.34).

8. Установите нижнюю секцию впускного коллектора вместе с прокладкой на головку блока цилиндров и закрепите гайками, затягивая их в диагональной последовательности. Подсоедините вакуумный шланг клапана диафрагмы и установите кронштейн с электрическим разъемом.

9. Установите верхнюю секцию впускного коллектора вместе с прокладкой и закрепите болтами.

10. Установите трубы подачи топлива от топливного насоса к форсункам.

11. Установите кронштейн жгута проводов на верхнюю часть коллектора и закрепите болтами. Подсоедините электрические разъемы и подсоедините вакуумную трубу к клапану повторного сжигания отработанных газов.

12. Установите впускной воздушный канал и установите пластиковый кожух на головку блока цилиндров.

13. Подсоедините аккумулятор, запустите двигатель и проверьте герметичность топливной системы.



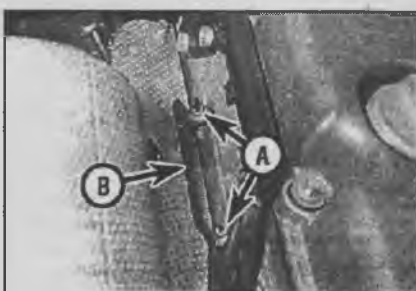
**4.33.** Отвинчивание болта крепления кронштейна электрического разъема



**4.34.** Снятие нижней секции впускного коллектора



**4.35.** Установка прокладки нижней секции впускного коллектора



**4.36.** Гайки крепления (А) и провода (В) подачи напряжения к свечам накаливания

### 11. Выпускной коллектор

1. Снимите провод массы с аккумулятора. Отвинтите винты и снимите пластиковый кожух с верхней части головки блока цилиндров.

2. Снимите трубу подачи воздуха с кожуха воздушного фильтра и снимите металлическую трубу, соединяющую турбокомпрессор с теплообменником.

3. Отвинтите гайки и снимите провода со свечей накаливания (см. рис. 4.36).

4. Отвинтите винты и снимите жаростойкий экран с верхней части коллектора (см. рис. 4.37, 4.38).

5. Отвинтите гайки, крепящие приемную выхлопную трубу к коллектору и переместите трубу от коллектора (см. рис. 4.39).

6. Под автомобилем отвинтите болты и снимите жаростойкий экран стартера.

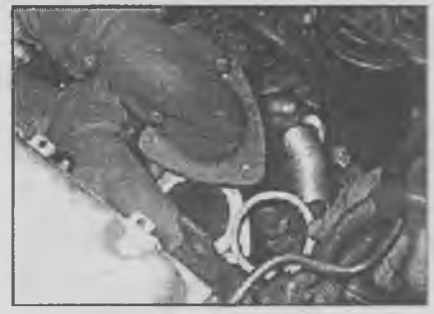
7. Отвинтите болты и снимите направляющую жгута проводов с задней части блока цилиндров.



**4.37. Расположение винтов крепления жаростойкого экрана**



**4.38. Снятие жаростойкого экрана с двигателя**



**4.39. Отсоединение приемной выхлопной трубы от коллектора**

8. Отвинтите масляные трубы турбонагнетателя от блока цилиндров.

9. Отвинтите болты и снимите кронштейн, поддержки коллектора. Отсоедините вакуумный шланг от диафрагмы заслонки турбонагнетателя (см. рис. 4.40).

10. Равномерно и в диагональной последовательности отвинтите гайки крепления

выпускного коллектора. Снимите выпускной коллектор вместе с турбонагнетателем.

11. Установка производится в последовательности, обратной снятию с учетом следующих моментов:

– замените все прокладки,

– проверьте и, при необходимости, долейте моторное масло и охлаждающую жидкость,

– при первом запуске двигателя двигатель несколько минут должен работать на холостых оборотах, в результате чего масло поступит к подшипникам турбонагнетателя.



**4.40. Отсоединение вакуумного шланга от заслонки турбонагнетателя**



**4.41. Снятие выпускного коллектора с двигателя**



**4.42. Снятие прокладки выпускного коллектора**

## Часть E

# Топливная система и система выпуска отработавших газов – автомобили с дизельным двигателем (2,3; 2,5 и 2,8 литров)

## Технические характеристики

Тип системы	
Двигатели объемом 2,3 л	система непрямого впрыска топлива с распределительным топливным насосом высокого давления, топливоподающим насосом, турбокомпрессором, промежуточным охладителем, системой рециркуляции выхлопных газов и каталитическим конвертером на более новых моделях.
Двигатели объемом 2,5 л	система непрямого впрыска топлива, включающая в себя электронный топливный насос высокого давления, турбокомпрессор, промежуточный охладитель, систему рециркуляции выхлопных газов и каталитический конвертер.
Двигатели объемом 2,8 л	система прямого впрыска топлива с распределительным топливным насосом высокого давления, турбокомпрессором, промежуточным охладителем, системой рециркуляции выхлопных газов и каталитическим конвертером.
Регулировочные данные:	
Скорость холостого хода:	
Двигатели объемом 2,3 л:	
С кондиционером	770-800 об/мин
Без кондиционера	720-740 об/мин
Двигатели объемом 2,5 л	750-800 об/мин (контролируется электронным блоком управления)
Двигатели объемом 2,8 л	700-800 об/мин
Максимальная скорость	
Двигатели объемом 2,3 л	4900-5000 об/мин

Двигатели объемом 2,5 л	контролируется электронным блоком управления
Двигатели объемом 2,8 л	4500-4700 об/мин
Топливный насос высокого давления	
Регулировка насоса (статические свойства):	
Двигатели объемом 2,3 л:	
Положение двигателя	поршень N1 в верхней мертвой точке (См. Раздел 13)
Измерение регулировки насоса	0,85±0,05 мм
Двигатели объемом 2,5 л:	
Положение двигателя	поршень N1 в верхней мертвой точке (См. Раздел 13)
Измерение регулировки насоса	0,65 мм
Двигатели объемом 2,8 л:	
Положение двигателя	поршень N1 12° перед верхней мертвой точкой (См. Раздел 13)
Измерение регулировки насоса - 0,05 мм	
Инжекторы	
Отрывающее давление:	
Двигатели объемом 2,3 л	135-143 бар
Двигатели объемом 2,5 л	150-158 бар
Двигатели объемом 2,8 л	181 бар

### Моменты затяжки резьбовых соединений Н.м.

Автомобили с двигателем объемом 2,3 л	
Топливные инжекторы к головке блока цилиндров	70
Соединительные гайки топливных труб	25
Болты крепления впускного и выпускного коллекторов:	
Болты с шестигранной головкой М8	25
Болты к головкой под 12-гранный торцевой ключ М8	20

Турбокомпрессор к выпускному коллектору	
Ступень 1	45
Ступень 2	затяните еще на 30°
Автомобили с двигателем объемом 2,5 л	
Воздухомер к воздушному фильтру	7
Болты кронштейна генератора переменного тока	83
Болт крепления датчика коленвала	3
Соединительная гайка воздушной трубки системы рециркуляции отработавших газов	69
Болты крепления кронштейна электронного блока управления	10
Передняя выхлопная труба к турбокомпрессору	67
Болты крепления теплозащитного экрана выпускного коллектора	11
Выпускной коллектор к головке блока цилиндров	32
Гайка ведущего зубчатого колеса топливного насоса высокого давления	88
Гайки крепления топливного насоса высокого давления	27
Перепускной клапан топливного насоса высокого давления	22
Топливного инжектора к головке блока цилиндров	69
Соединительные гайки топливной трубы	23
Гайка крепления трубы обогревателя к опорной стойке	20
Впускной коллектор к головке блока цилиндров	32
Колено воздухозаборника к впускному коллектору	11
Трубка подачи масла к турбокомпрессору	27
Болты крепления теплозащитного экрана турбокомпрессора	22
Турбокомпрессор к выпускному коллектору	32
Автомобили с двигателем объемом 2,8 л	

Гайка воздушной трубки системы рециркуляции отработавших газов	24
Передняя выхлопная труба к турбокомпрессору	67
Выпускной коллектор к головке блока цилиндров	26
Зажимной болт топливного инжектора	37
Соединительные гайки топливных трубок	29
Впускной коллектор к головке блока цилиндров	26
Трубка подачи масла к блоку цилиндров	29
Трубка подачи масла к турбокомпрессору	22
Полость с повышенным давлением газа к крышке головки блока цилиндров	13
Соединения трубок подачи охлаждающей жидкости турбокомпрессора	39
Болты трубок отвода масла турбокомпрессора	8
Турбокомпрессор к выпускному коллектору	26

## 1. Общая информация

**Внимание!** Необходимо соблюдать определенные меры предосторожности при работе с топливной системой, особенно с топливными инжекторами. Перед выполнением некоторых операций с топливной системой внимательно читайте предупреждения.

**Меры предосторожности:** Не запускайте двигатель, если отсоединены какие-либо из каналов воздухозаборника или снят фильтрующий элемент. Попадание в двигатель грязи обычно приводит к выходу из строя турбокомпрессора.

**Меры предосторожности:** Для того, чтобы предупредить выход из строя турбокомпрессора, не набирайте резко скорость сразу после запуска двигателя, особенно в холодную погоду. Дайте двигателю поработать на холостом ходу несколько секунд, чтобы масло попало на подшипники турбокомпрессора. Всегда оставляйте двигатель поработать немного на холостом ходу перед выключением зажигания – не открывайте дроссельную заслонку и не выключайте двигатель, так как это оставляет турбокомпрессор без смазки.

**Меры предосторожности:** Соблюдайте рекомендованные сроки замены масла и фильтра и используйте только высококачественное масло. Пренебрежение этими рекомендациями может вызвать образование нагара на валу турбокомпрессора, что приведет к его повреждению.

## Автомобили с объемом двигателя 2,3 литра

1. Топливная система состоит из прикрепленного в задней части автомобиля топливного бака, топливного фильтра со встроенным водоотделителем, топливного насоса высокого давления, инжекторов, турбокомпрессора, промежуто-

чного охладителя и сопутствующих приспособлений. Перед тем, как пройти через фильтр, топливо нагревается электрическим нагревательным элементом, который установлен на корпус фильтра. Выхлопная система обыкновенная, однако, включает в себя систему рециркуляции отработавших газов (EGR) и, на более современных моделях, нерегулируемый каталитический конвертер, предназначенный для снижения выбросов выхлопных газов.

2. Из топливного бака топливо перекачивается в топливный насос высокого давления при помощи механического насоса, установленного на передней части двигателя. Перед тем, как попасть в насос, топливо проходит через топливный фильтр, в котором из него удаляются посторонние примеси и вода. Лишнее топливо смазывает детали топливного насоса и возвращается в бак.

3. Топливный насос высокого давления приводится в действие карданным валом, который соединен с зубчатой передачей в передней части коленчатого вала. Высокое давление, которое необходимо для впрыскивания топлива в сжатый воздух в вихревые камеры, достигается движением платины кулачка на одном поршне. Топливо проходит через центральный ротор с единственным выходным отверстием, которое совмещается с каналами, ведущими к трубкам инжекторов.

4. Дозирование топлива контролируется центробежным регулятором, который реагирует на положение педали акселератора и скорость двигателя. Регулятор связан с дозирующим клапаном, который увеличивает или уменьшает количество топлива, которое подается в каждый ход насоса.

5. Базовая регулировка впрыска определяется, когда установлен насос. Когда двигатель работает, она изменяется автоматически механизмом, который поворачивает пластину кулачка или кольцо, чтобы соответствовать скорости двигателя.

6. Четыре топливных инжектора производят впрыскивание топлива в вихревые камеры, расположенные в головке блока цилиндров. Инжекторы настроены таким образом, чтобы открываться и закрываться при критическом давлении, что обеспечивает эффективное и ровное горение. Игла каждого инжектора смазывается топливом, которое собирается в полости для пружины и связана с возвратным шлангом топливного насоса высокого давления при помощи перепускными трубами.

7. Холодному запуску двигателя способствуют свечи предпускового подогрева, установленные на каждой вихревой камере.

8. Электромагнитный клапан прекращает подачу топлива в ротор топливного насоса, когда зажигание выключается. Для использования при авариях имеется также ручной стопорный рычаг.

9. Оборудование для впрыскивания топлива обладает большим запасом

прочности. Основную опасность для него представляет грязь или вода в системе.

10. Любый ремонт, кроме приведенного в данной Главе, рекомендуется проводить на станции техобслуживания.

## Автомобили с объемом двигателя 2,5 литра

11. Топливная система таких автомобилей аналогична топливной системе моделей с объемом двигателя 2,3 л.

12. Перед попаданием в топливный насос топливо очищается в топливном фильтре. Лишнее топливо смазывает движущиеся части и возвращается в бак.

13. Топливный насос высокого давления приводится в действие при помощи коленвала через ряд распределительных шестерен. Высокое давление, которое необходимо для впрыскивания топлива в сжатый воздух в вихревые камеры, получается в результате работы радиального поршневого насоса.

14. Топливный насос контролируется при помощи электроники. Система электронного управления для дизельных двигателей состоит из инжекторов, электронного устройства управления топливным насосом и следующих датчиков.

а) Датчик положения педали акселератора – сообщает устройству управления о положении педали акселератора.

б) Датчика температуры охлаждающей жидкости – сообщает устройству управления о температуре двигателя.

в) Воздухомер – сообщает устройству управления о количестве воздуха, прошедшего через впускной канал воздухозаборника.

г) Датчик коленвала – сообщает устройству управления о скорости двигателя и положении коленвала.

д) Датчик движения иглы – сообщает устройству управления о положении иглы топливного инжектора и начале впрыскивания топлива.

15. Информация о температуре топлива и положении контрольного клапана топливного насоса поступает от датчиков, которые являются частью топливного насоса. Дополнительная информация поступает в электронное устройство управления (ЭБУ) от блоков управления АБС, системы кондиционирования воздуха и противоугонной системы.

16. Основываясь на собранной информации, ЭБУ определяет оптимальный режим впрыскивания топлива. Оно также контролирует опережение впрыска для различных режимов работы.

17. ЭБУ также контролирует перепускной клапан турбокомпрессора, систему циркуляции выхлопных газов и систему предпускового подогрева двигателя.

18. Четыре топливных инжектора впрыскивают топливо непосредственно в цилиндры. Инжекторы настроены таким образом, чтобы открываться и закрываться при критическом давлении, что обеспечивает эффективное и ровное горение. Игла каждого инжектора смазывается топливом, которое собирается в полости для пружины; игла каналиро-



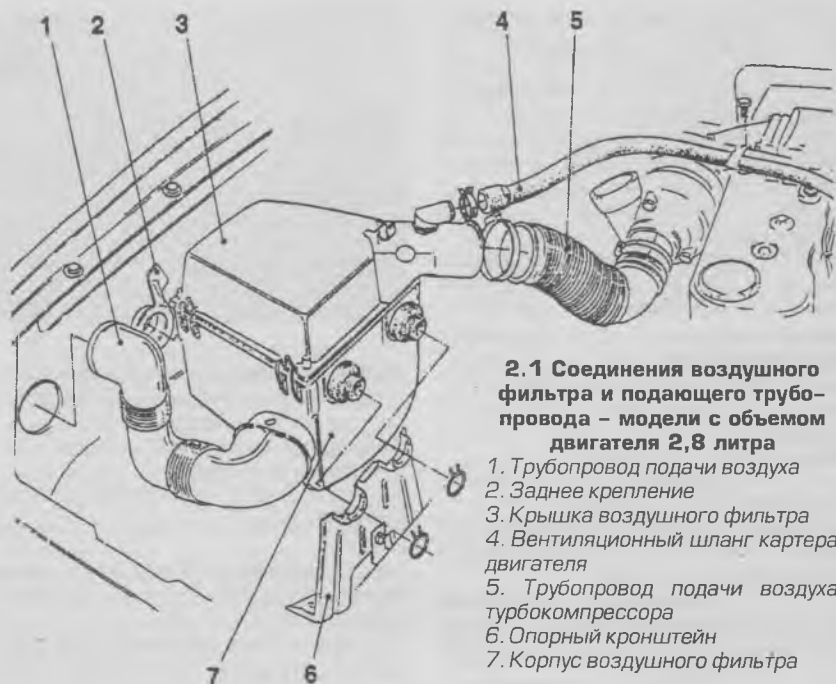
вана перепускными трубами к возвратному шлангу топливного насоса.

19. Если наблюдается отклонение от нормы в сигналах датчиков, ЭБУ переходит в резервный режим работы. В этом случае оно игнорирует нештатный сигнал и заменяет его запрограммированной величиной, что в большинстве случаев позволяет двигателю продолжать работать (с более низкой экономичностью и производительностью). Если устройство управления переходит в резервный режим работы, на приборной панели загорается сигнальная лампочка, а соответствующий код неисправности записывается в память устройства.

20. Если загорелась сигнальная лампочка, необходимо как можно быстрее доставить автомобиль на станцию техобслуживания, где будет проведен электронный тест системы впрыскивания топлива.

### Автомобили с объемом двигателя 2,8 литра

21. По составу топливная система данной модели аналогична моделям с объемом двигателя 2,3 л и 2,5 л. Единственным отличием являются установленные устройство управления предпусковым подогревом Quick-On Start – для улучшения регулирования впрыска во время холодного старта также имеется установленный на топливном насосе соленоид холодного запуска двигателя. Система быстрого прогрева двигателя Quick Warm-Up также установлена только на автомобилях с объемом двигателя 2,8 литра. Эта система позволяет быстро достичь нормальной рабочей температуры после запуска и холодного стояния. Эта система приводится в действие водителем с помощью выключателя на приборной панели и состоит из двух дроссельных заслонок с вакуумным приводом, одной в впускном коллекторе и одной в выпускном, а также их вакуумными приводами и датчиками. Когда система работает, дроссельные заслонки закрываются вакуумным приводом, таким образом, что как всасываемый воздух, поступающий в двигатель, так и выхлопной газ, выходящий в атмосферу, дросселируются. Это приводит к эффекту закупоривания двигателя и, как следствие, повышению температуры и его



**2.1 Соединения воздушного фильтра и подающего трубопровода – модели двигателя 2,8 литра**

1. Трубопровод подачи воздуха
2. Заднее крепление
3. Крышка воздушного фильтра
4. Вентиляционный шланг картера двигателя
5. Трубопровод подачи воздуха турбокомпрессора
6. Опорный кронштейн
7. Корпус воздушного фильтра

быстрому прогреву. Система работает только когда температура двигателя и окружающего воздуха ниже заданных пределов, а двигатель работает на холостом ходу или с частично приоткрытой дроссельной заслонкой.

Когда система работает, вакуумный привод на топливном насосе несколько увеличивает скорость работы двигателя на холостом ходу, чтобы компенсировать ограничение движения всасываемого воздуха и отработавших газов, созданных дроссельными заслонками.

## 2. Воздушный фильтр и впускные трубопроводы – снятие и установка

### Снятие

#### Объем двигателя 2,3 и 2,8 литра

1. Открепите фиксатор и отсоедините шланг подачи воздуха турбокомпрессора от колена на крышке воздушного фильтра (2.1). Таким же образом отсоедините

от колена вентиляционный шланг картера двигателя.

2. Снимите трубопровод подачи воздуха с боковой стороны корпуса воздушного фильтра и с входного отверстия на колесной нише.

3. При помощи плоскогубцев сожмите язычки двух пружинных фиксаторов, крепящих резиновые крепления воздушного фильтра к опорному кронштейну, и снимите фиксаторы.

4. Приподнимите воздушный фильтр, одновременно открепляя его от резиновых креплений сзади, и вытащите его из моторного отсека.

5. Оставшиеся трубопроводы, соединяющие турбокомпрессор, промежуточный охладитель и впускной коллектор можно снять, открепив фиксаторы и отвинтив (если необходимо) болты монтажного кронштейна.

#### Объем двигателя 2,3 и 2,8 литра

6. Открепите фиксатор и отсоедините воздухопровод от пластмассовой трубки



**2.6 Отсоедините трубопровод подачи воздуха от пластмассовой трубки промежуточного охладителя – объем двигателя 2,5 литра**



**2.7 Отсоедините шланг картера вентиляционного клапана двигателя – объем двигателя 2,5 литра**



**2.8 Отсоедините подающий шланг вместе с вентиляционным клапаном картера двигателя от воздухомера и турбокомпрессора – объем двигателя 2,5 литра**

промежуточного охладителя и впускного коллектора (2.6).

7. Сожмите язычки и отсоедините шланг подачи воздуха от вентиляционного клапана картера двигателя (2.7).

8. Открепите фиксаторы, крепящие шланг подачи воздуха к воздухомеру и турбокомпрессору, и снимите шланг вместе с вентиляционным клапаном картера двигателя (2.8).

9. Отсоедините многоштырьковый разъем от воздухомера и отсоедините шланг подачи охлаждающей жидкости от зажимов на боковой стороне крышки воздушного фильтра.

10. Снимите трубопровод подачи воздуха с боковой стороны воздушного фильтра и отсоедините его от входного отверстия на колесной нише.

11. При помощи плоскогубцев сожмите язычки двух пружинных фиксаторов, крепящих резиновые крепления воздушного фильтра к опорному кронштейну, и снимите фиксаторы.

12. Приподнимите воздушный фильтр, одновременно открепляя его от резиновых креплений сзади, и вытащите его из моторного отсека.

13. Оставшиеся трубопроводы, соединяющие турбокомпрессор, промежуточный охладитель и впускной коллектор можно снять, открепив фиксаторы и отвинтив (если необходимо) болты монтажного кронштейна.

#### Установка

14. Установка проводится в обратном порядке снятия. Убедитесь в том, что все шланги подачи воздуха подсоединены правильно и их зажимы и фиксаторы надежно закреплены.

### 3. Передающий элемент датчика уровня топлива – снятие и установка

1. Обратите внимание на то, что на передающем элементе датчика не установлен топливный насос.

### 4. Топливный бак – снятие и установка

1. Смотрите Главу 3.

### 5. Тросик акселератора – снятие, установка и регулировка

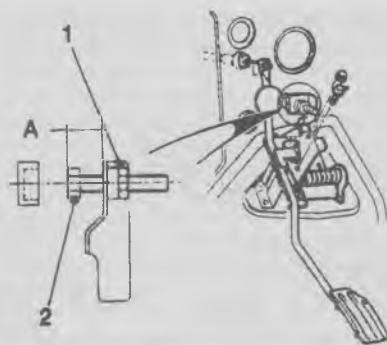
#### Объем двигателя 2,3 и 2,8 литра

##### Снятие

1. Когда Вы проводите работу в моторном отсеке, надавите пару раз на рычаг акселератора на топливном насосе и отсоедините внутренний тросик от рычага. На моделях с запрессованным шарнирным соединением на конце тросика вытащите тросик из рычага.

2. Открепите фиксатор и снимите концевое соединение наружного тросика с втулки на кронштейне топливного насоса.

3. Снимите нижнюю декоративную панель (в салоне автомобиля) из-под



#### 5.7 Регулировка педали акселератора – объем двигателя 2,3 и 2,8 литра

1. Контргайка упорного болта педали
2. Упорный болт педали
3. Установочное расстояние упорного болта (См. текст)

панели приборов. Отсоедините конец внутреннего тросика от паза на педали акселератора.

4. Вернитесь в моторный отсек, отсоедините наружный тросик от перегородки и от фиксаторов и вытащите тросик из моторного отсека.

#### Установка и регулировка – модели с объемом двигателя 2,3 литра

5. Перед установкой тросика проверьте расположение педали акселератора следующим образом.

6. Расположите упорный болт педали акселератора на кронштейне педали под панелью приборов и снимите резиновую накладку с головки упорного болта (если она установлена).

7. Измерьте расстояние от головки упорного болта до лицевой стороны кронштейна (5.7). В зависимости от модели автомобиля правильное расстояние должно быть равно:

18.0±0.5 мм (модели с правосторонним расположением рулевого колеса)

19.0±0.5 мм (модели с левосторонним расположением рулевого колеса)

8. Если расстояние больше или меньше требуемого, ослабьте контргайку упорного болта и поверните болт, как необходимо. Когда требуемое расстояние будет установлено, затяните контргайку и установите на место резиновую накладку.

9. Установите тросик и подсоедините внутренний тросик к педали акселератора.

10. Протяните тросик через моторный отсек к топливному насосу и закрепите его соответствующими фиксаторами. Протяните внешний тросик через кронштейн насоса и присоедините конец внутреннего тросика к рычагу насоса.

11. Отпустив педаль тормоза и закрыв рычаг топливного насоса, потяните за тросик, чтобы убрать провисания и вставьте фиксатор в самый близкий к втулке тросика паз.

12. Проверьте, чтобы рычаг акселератора на топливном насосе перемещался в положение, соответствующее ма-

ксимальной скорости, при нажатии педали акселератора до упора и возвращался в положение холостого хода, когда педаль отпускается. В заключение установите декоративную панель под панелью приборов.

#### Установка и регулировка – модели с объемом двигателя 2,8 литра

13. Установите тросик и присоедините внутренний тросик к педали акселератора.

14. Протяните тросик через моторный отсек к топливному насосу и закрепите его соответствующими фиксаторами. Протяните внешний тросик через кронштейн насоса и присоедините конец внутреннего тросика к рычагу насоса.

15. Отпустив педаль тормоза и закрыв рычаг топливного насоса, потяните за тросик, чтобы убрать провисания и вставьте фиксатор в самый близкий к втулке тросика паз.

16. Расположите упорный болт педали акселератора на кронштейне педали под панелью приборов и снимите резиновую накладку с головки упорного болта (если она установлена).

17. Ослабьте контргайку упорного болта и поворачивайте болт до тех пор, пока расстояние между головкой упорного болта и лицевой стороной кронштейна не будет равно 19.0±0.5 мм. Установите резиновую накладку на педаль.

18. Надавите на педаль тормоза до упора таким образом, чтобы рычаг акселератора на топливном насосе встал на против стопорного винта максимальной скорости. Удерживайте педаль в этом положении и подрегулируйте упорный болт так, чтобы он касался педали акселератора. Затяните контргайку.

19. Проверьте, чтобы рычаг акселератора на топливном насосе перемещался в положение, соответствующее максимальной скорости, при нажатии педали акселератора до упора и возвращался в положение холостого хода, когда педаль отпускается. В заключение установите декоративную панель под панелью приборов.

#### Установка и регулировка – модели с объемом двигателя 2,5 литра

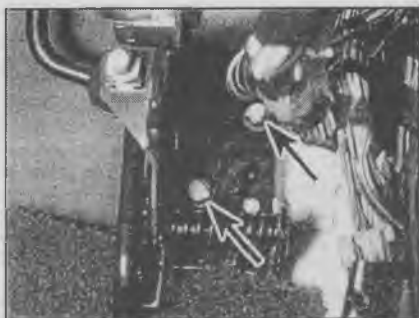
20. На автомобилях с двигателем объемом 2,5 литра нет тросика акселератора. Топливный насос контролируется электронным блоком управления. Педаль акселератора присоединена к датчику положения, который сообщает блоку управления о положении педали (См. Разделы 1 и 8).

### 6. Педаль акселератора – снятие и установка

#### Снятие

1. Снимите нижнюю декоративную панель из-под панели приборов.

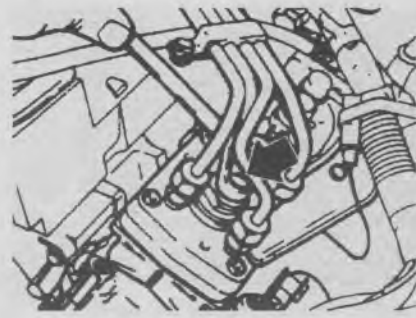
2. На моделях с двигателями объемом 2,3 и 2,8 л отсоедините конец внутрен-



**6.4** Болты крепления кронштейна педали акселератора – модели с 2,5-литровым двигателем



**7.2** Для того, чтобы заправить систему, ослабьте резьбовую пробку с отверстием для выпуска воздуха, а затем качайте ручной насос до тех пор, пока через винт не пойдет топливо без воздушных пузырьков



**7.5** Чтобы удалить воздух из топливного насоса, отвинтите пробку сливного отверстия (указана стрелкой) и прокачивайте ручной насос, пока не пойдет топливо без воздушных пузырьков -- модели с 2,3-литровым двигателем

него тросика от паза на педали акселератора.

3. На моделях с 2,5-литровым двигателем убедитесь в том, что зажигание выключено, а затем отсоедините разъем датчика положения педали.

4. Отвинтите болты, крепящие кронштейн педали к перегородке и снимите педаль и кронштейн (6.4).

5. Проверьте педаль и втулки на наличие признаков износа и замените их, если необходимо. Педаль можно снять с кронштейна и втулок, открепив фиксаторы от конца валика педали. На моделях с объемом двигателя 2,5 л не изменяйте расположение упорного болта педали на кронштейне педали. Если изменить положение упорного болта, потребуются обратиться на станцию техобслуживания для регулировки датчика положения педали, так как эта процедура требует специального электронного оборудования.

#### Установка

6. Установка проводится в обратном порядке снятия. На моделях с объемом двигателя 2,3 и 2,8 литра проверьте регулировку тросика акселератора и педали, как описано в Разделе 5.

### 7. Топливная система – заправка и прокачка

1. После отсоединения системы подачи топлива или, если топливо закончилось, необходимо заправить систему и удалить весь воздух, который мог попасть в элементы системы.

2. Для того, чтобы заправить систему, ослабьте болт стравливания давления, расположенного на верх крышки топливного фильтра, затем нажимайте и отпусайте ручной насос на корпусе фильтра несколько раз, пока топливо без воздушных пузырьков не потечет через пробку с отверстием для выпуска воздуха (7.2).

3. Затяните винт для выпуска воздуха и продолжайте качать до тех пор, пока не почувствуете сопротивление при нажатии.

4. Попробуйте запустить двигатель, нажав педаль акселератора до упора, и включить стартерный двигатель. Не пользуйтесь свечами предпускового подогрева. Если двигатель отказывается

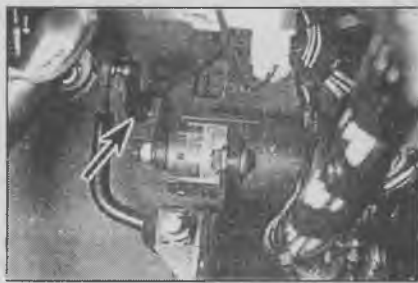
заводиться через 15 секунд, приведите в действие свечи, как обычно, и снова попытайтесь запустить двигатель.

5. Если в топливный насос попало большое количество воздуха, поместите кусок ветоши вокруг пробки сливного отверстия в центре насоса между четырьмя соединениями трубки впрыска топлива (чтобы собрать вытекающее топливо) и ослабьте пробку (7.5). Прокачайте ручным топливоподкачивающим насосом (при включенном зажигании, чтобы активизировать электромагнитный клапан карбюратора) до тех пор, пока через пробку сливного отверстия не пойдет топливо без воздушных пузырьков. Затяните пробку и вытрите вытекшее топливо.

6. Если воздух попал в трубки инжектора, поместите кусок ветоши вокруг соединений трубок инжектора (чтобы собрать вытекающее топливо) и ослабьте соединения. Запускайте двигатель стартером до тех пор, пока через соединения не потечет топливо, затем прекратите запускать двигатель и затяните соединения. Вытрите вытекшее топливо.

**Внимание!** Остановите двигатель, как только он заведется, чтобы избежать утечки топлива.

7. Попробуйте запустить двигатель, нажав педаль акселератора до упора и включив стартерный двигатель. Не пользуйтесь свечами предпускового подогрева. Если двигатель не заводится через 15 секунд, приведите в действие



**8.3** Шаровой шарнир соединительной тяги датчика положения педали акселератора (указан стрелкой) – модели с 2,5-литровым двигателем

свечи, как обычно, и снова попытайтесь запустить двигатель.

### 8. Составные части электронного блока управления дизельного двигателя (модели с объемом двигателя 2,5 литра) – снятие и установка

#### Датчик положение педали акселератора

##### Снятие

1. Снимите нижнюю декоративную панель из-под панели приборов.

2. Убедитесь в том, что зажигание выключено, и отсоедините разъем от датчика положения педали.

3. Снимите запрессованный шаровой шарнир и отсоедините соединительную тягу педали от рычага датчика (8.3).

4. Отвинтите два болта, крепящие датчик к кронштейну педали и снимите датчик с кронштейна.

##### Установка

5. Установка проводится в обратном порядке снятия.

#### Воздухомер

##### Снятие

7. Убедитесь в том, что зажигание выключено, и отсоедините разъем от во-



**8.7** Разъем воздухомера (указан стрелкой) – модели с 2,5-литровым двигателем



**8.11** Расположение разъема датчика коленвала (указан стрелкой) – модели с 2,5-литровым двигателем

духомера, расположенного на крышке воздушного фильтра (8.7).

8. Ослабьте фиксатор, крепящий шланг подачи воздуха к воздухомеру, и отсоедините шланг.

9. Отвинтите два болта, крепящие воздухомер к крышке воздушного фильтра. Вытащите его из отверстия и удалите уплотнительное кольцо.

#### Установка

10. Установка проводится в обратном порядке снятия. Установите новое уплотнительное кольцо и затяните болты до необходимого момента затяжки.



**8.12** Отвинтите болт и снимите датчик с пластины переходника – модели с 2,5-литровым двигателем

#### Датчик коленвала

##### Снятие

11. Поместите разъем датчика коленвала на опорном кронштейне тросика с правой стороны двигателя (8.11). Убедитесь в том, что зажигание выключено, открепите провода от кронштейна и отсоедините датчик коленвала от проводов двигателя.

12. Отвинтите болт, крепящий датчик коленвала к пластине переходника двигателя и снимите его (8.12).

##### Установка

13. Установка проводится в обратном порядке снятия.

#### 8.17 Соединения электронного блока управления – модели с 2,5-литровым двигателем

1. Разъем
2. Блок управления
3. Монтажный кронштейн
4. Крышка
5. Провод "массы"

#### Датчик движения иглы

14. Датчик движения иглы является неотъемлемой частью топливного инжектора цилиндра N1. Для снятия и установки топливного инжектора смотрите Раздел 14.

#### Электронный блок управления

##### Снятие

15. Электронный блок управления расположен внутри автомобиля в углублении для ног со стороны пассажира.

16. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

17. Отвинтите четыре болта и снимите крышку с монтажного кронштейна блока управления (8.17).

18. Открепите фиксатор и отсоедините разъем от верхней части блока управления.

19. Отвинтите четыре болта крепления монтажного кронштейна, обратив внимание на установленный под головкой одного из болтов провод "массы". Снимите кронштейн и блок управления с углубления для ног, отвинтите четыре гайки и отделите блок управления от кронштейна.

##### Установка

20. Установка проводится в обратном порядке снятия. Убедитесь в том, что заземляющий провод закреплен соответствующим болтом монтажного кронштейна.

#### 9. Составные части системы быстрого прогрева (модели с объемом двигателя 2,8 литра) – снятие и установка

##### Датчик температуры охлаждающей жидкости

##### Снятие

**Примечание.** В крышке термостата расположены два датчика температуры охлаждающей жидкости. Больший из них (красного цвета) используется системой быстрого прогрева, а меньший (белого цвета) – системой предпускового подогрева. Следующие процедуры подходят для обоих датчиков.

1. Слейте жидкость из системы охлаждения, как описано в Главе 1.

2. Отсоедините провода датчика от разъема и отвинтите датчик от корпуса термостата (9.2).

##### Установка

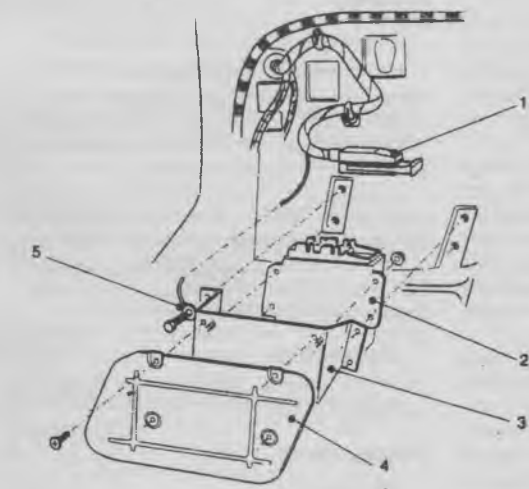
3. Установка проводится в обратном порядке снятия. Перед установкой нанесите герметик на резьбу датчика. Закрепите датчик и заполните систему охлаждения, как описано в Главе 1.

##### Датчик температуры окружающего воздуха

##### Снятие

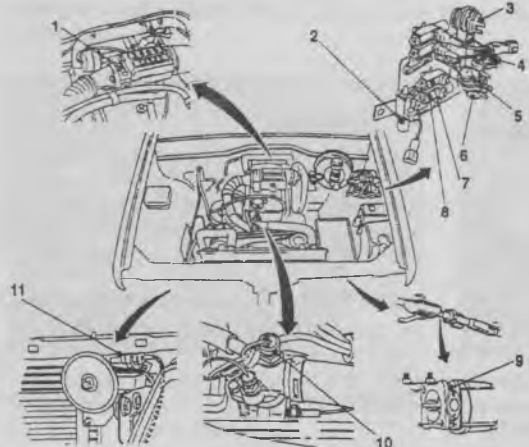
4. Снимите решетку радиатора.

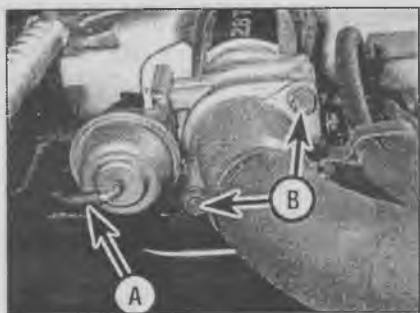
5. Отсоедините провода датчика от разъема.



#### 9.2 Расположение составных частей системы быстрого прогрева – модели с 2,8-литровым двигателем

1. Впускная дроссельная заслонка
2. Вакуумный распределительный клапан 1
3. Вакуумный регулирующий клапан
4. Задерживающий клапан 1
5. Задерживающий клапан 2
6. Вакуумный контрольный клапан
7. Вакуумный распределительный клапан 2
8. Вакуумный распределительный клапан 3
9. Выпускная дроссельная заслонка
10. Датчик температуры охлаждающей жидкости
11. Датчик температуры окружающего воздуха





**9.22 Вакуумный шланг приводного устройства выпускной дроссельной заслонки (А) и болты крепления дроссельной заслонки (В) – автомобиля с двигателем объемом 2,8 л**

6. Отвинтите болт, крепящий монтажный кронштейн датчика к панели кузова и снимите датчик и кронштейн.

7. Если необходимо, отвинтите датчик от кронштейна.

#### Установка

8. Установка проводится в обратном порядке снятия.

#### Вакуумные распределительные клапаны

##### Снятие

9. В системе использовано три вакуумных распределительных клапана, расположенных в левой стороне моторного отсека сзади.

10. Отсоедините разъемы от соответствующих клапанов, запомнив их цветовое обозначение.

11. Пометьте вакуумные шланги для правильного подсоединения при установке и отсоедините их от клапанов.

12. Отвинтите два болта и снимите монтажный кронштейн клапанов. Отвинтите болты и снимите соответствующий клапан с кронштейна.

#### Установка

13. Установка проводится в обратном порядке снятия. Убедитесь в том, что вакуумные шланги и разъемы правильно присоединены.

#### Вакуумный регулирующий клапан

##### Снятие

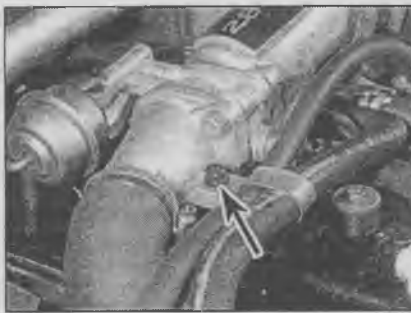
14. Вакуумный регулирующий клапан расположен в моторном отсеке слева сзади, рядом с вакуумными распределительными клапанами.

15. Пометьте вакуумные шланги для правильного подсоединения при установке и отсоедините их от клапанов.

16. Поднимите клапан вверх и вытащите его из монтажного кронштейна.

#### Установка

17. Установка проводится в обратном порядке снятия. Убедитесь в том, что вакуумные шланги и разъемы правильно присоединены.



**9.26 Соединение фиксатора шланга (указано стрелкой) на колене воздухозаборника – автомобиля с двигателем объемом 2,8 л**

#### Вакуумный контрольный и задерживающий клапаны

##### Снятие

18. Вакуумный контрольный клапан и два задерживающих клапана расположены в моторном отсеке слева сзади, рядом с вакуумными распределительными клапанами.

19. Пометьте вакуумные шланги для правильного подсоединения при установке и отсоедините их от клапанов.

20. Поднимите клапан вверх и вытащите его из монтажного кронштейна.

#### Установка

21. Установка проводится в обратном порядке снятия. Убедитесь в том, что вакуумные шланги и разъемы правильно присоединены.

#### Приводное устройство выпускной дроссельной заслонки

##### Снятие

22. Отсоедините вакуумный шланг от конца трубки приводного устройства дроссельной заслонки (9.22).

23. Отвинтите два болта, крепящие монтажный кронштейн приводного устройства к боковой стороне дроссельной заслонки.

24. Открепите приводную тягу приводного устройства от рычага дроссельной заслонки и снимите приводное устройство и кронштейн.

#### Установка

25. Установка проводится в обратном порядке снятия.

#### Выпускная дроссельная заслонка

##### Снятие

26. Отвинтите гайку и болт, крепящий зажим шланга к колону воздухозаборника дроссельной заслонки (9.26). Снимите зажим и сдвиньте шланги к одной стороне.

27. Открепите фиксатор и отсоедините шланг воздухозаборника от колена воздухозаборника.

28. Отсоедините вакуумный шланг от конца трубки приводного устройства дроссельной заслонки.



**9.33 Соединение вакуумного шланга приводного устройства выпускной дроссельной заслонки – автомобиля с двигателем объемом 2,8 л**

29. Отвинтите два болта, крепящие колено воздухозаборника и дроссельную заслонку к полости с повышенным давлением газа. Снимите колено воздухозаборника и вытащите дроссельную заслонку.

30. Соберите и выбросьте прокладки с каждой стороны дроссельной заслонки – при установке необходимо использовать новые прокладки.

#### Установка

31. Установка проводится в обратном порядке снятия. Убедитесь в том, что все сопряженные поверхности фланцев чистые, и установите новые прокладки с каждой стороны дроссельной заслонки.

#### Выпускная дроссельная заслонка и приводное устройство

##### Снятие

32. Зафиксируйте задние колеса, поднимите автомобиль и закрепите его на опорах под оси.

33. Отсоедините вакуумный шланг от конца трубки на задней части привода клапана (9.33).

34. Отвинтите две гайки и два болта, крепящие дроссельную заслонку между передней выпускной трубой и фланцами промежуточной трубы. Немного сдвиньте промежуточную выхлопную трубу назад и вытащите дроссельную заслонку из пространства между фланцами.

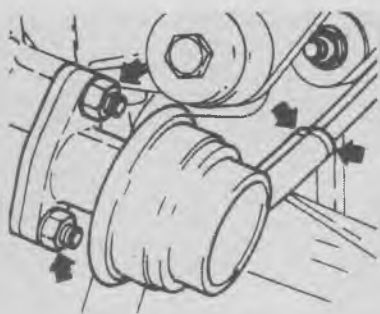
35. Соберите и выбросьте прокладки с каждой стороны дроссельной заслонки – при установке необходимо использовать новые прокладки.

#### Установка

36. Установка проводится в обратном порядке снятия. Убедитесь в том, что все сопряженные поверхности фланцев чистые, и установите новые прокладки с каждой стороны дроссельной заслонки.

#### 10. ТНВД (для автомобилей с двигателем объемом 2,3 л) – снятие и установка

**Примечание.** См. Примечание в начале Главы.



**10.2 Соединения топливного шланга топливоподкачивающего насоса и крепежные гайки (указаны стрелками) – автомобили с двигателем объемом 2,3 л**

1. Зафиксируйте задние колеса, поднимите автомобиль и закрепите его на опорах под оси.

2. Пометьте впускные и выпускные шланги насоса и открепите оба фиксатора. Поместите кусок ветоши под соединения шлангов, отсоедините оба шланга от насоса и закупорьте концы шлангов, чтобы сократить потери топлива (См. фото).

3. Отвинтите гайки крепления насоса и снимите его с крышки распределительного механизма. Снимите шайбу/прокладку.

#### Установка

4. Установка проводится в обратном порядке снятия. Удалите воздух из топливной системы, как описано в разделе "Топливная система – заправка и прокачка воздуха".

### 11. Топливный насос высокого давления – снятие и установка

**Примечание.** Не допускайте попадания грязи в насос или трубы насоса. На соединения типа "банджо" необходимо устанавливать новые уплотнительные кольца.

#### Для автомобилей с двигателем объемом 2,3 литра

##### Снятие

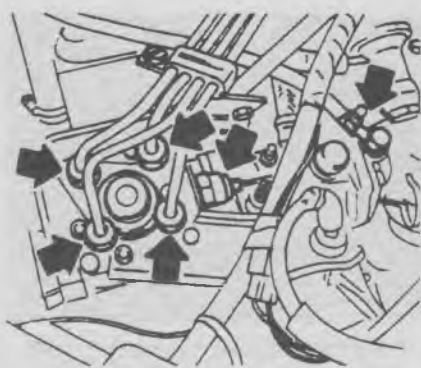
1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Обратившись к процедурам в соответствующей Главе, снимите крышку головки блока цилиндров и поверните коленвал таким образом, чтобы поршень N1 переместился в верхнюю мертвую точку на такте сжатия. Отметка на маховике должна быть совмещена с указателем на колоколообразном кожухе, метка на звездочке распредвала должна быть на самом веру.

3. Отсоедините тросик акселератора и тросик управления скоростью холостого хода от топливного насоса высокого давления, если необходимо.

4. Отсоедините вакуумный шланг от насоса, а разъем – от соленоида топливного насоса [11.4].

5. Удалите все следы грязи и нанесите идентификационные отметки между



**11.4 Соединения разъема, топливного шланга и муфты трубы инжектора (указаны стрелками) на топливном насосе высокого давления – автомобили с двигателем объемом 2,3 л**

трубопроводами подачи и отвода топлива и соединений труб. Открепите зажимы или отвинтите соединения типа "банджо" и отсоедините шланги от топливного насоса высокого давления. Снимите уплотнительные прокладки с соединений типа "банджо". Закройте открытые концы шлангов или труб и закупорьте отверстие топливного насоса, чтобы предотвратить попадание грязи в насос.

6. Отвинтите соединительные гайки, крепящие трубки инжекторов к насосу высокого давления и инжекторам. Придерживайте соединения на насосе в то время, когда будете отвинчивать гайки крепления трубки к насосу. Снимите трубки, не разбирая их. Закройте открытые соединения при помощи маленьких пластиковых пакетов или отрезанных пальцев резиновой перчатки, чтобы предотвратить попадание грязи. Обратите внимание на то, что перепускные шланги необходимо снять с топливных инжекторов, чтобы их можно было закрыть.

7. Еще раз проверьте, чтобы все соответствующие трубки, шланги и провода были отсоединены.

8. Нанесите метки между насосом и крепежным фланцем. Это поможет при его установке.

9. Отвинтите гайки крепления фланца топливного насоса высокого давления и выпатите насос.

**Меры предосторожности:** Никогда не пытайтесь разобрать насос. Если он неисправен, для проверки и ремонта насоса необходимо обращаться на станцию техобслуживания.

##### Установка

10. Установите насос на место и немного завинтите гайки крепления фланца.

11. Совместите метки, нанесенные на насос и фланец перед снятием. Если устанавливается новый насос, перенесите метку со старого насоса.

12. Отрегулируйте опережение впрыскивания топлива, как описано в Разделе 13, и крепко затяните гайки крепления насоса.

13. Установите крышку головки блока цилиндров.

14. Установите и присоедините топливные трубки инжекторов и затяните соединения. Придерживайте соединения на насосе во время затягивания гаек крепления трубок к насосу.

15. Присоедините соответствующие провода к насосу.

16. Присоедините трубопроводы и шланги подачи и возврата топлива и затяните соединения. На соединениях типа "банджо" установите новые прокладки.

17. Присоедините и отрегулируйте тросик акселератора, как описано в разделе "Тросик акселератора – снятие, установка и регулировка".

18. Присоедините провод "массы" к аккумулятору.

19. Заправьте и удалите воздух из топливной системы, как описано в разделе "Топливная система – заправка и прокачка воздуха".

20. Запустите двигатель, прогрейте его до нормальной рабочей температуры и проверьте регулировку скорости холостого хода, как описано в Главе 2.

#### Для автомобилей с двигателем объемом 2,5 л

##### Снятие

**Примечание.** Данная процедура требует применения специального инструмента KM-8076 для снятия вала насоса с ведущей шестерни и установки шестерни на место внутри крышки распределительного механизма при снятом насосе. Если у Вас нет такого инструмента, рекомендуем обратиться на станцию техобслуживания.

21. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

22. Снимите крышку головки блока цилиндров и поверните коленвал таким образом, чтобы поршень N1 переместился в верхнюю мертвую точку на такте сжатия. Теперь поверните коленвал приблизительно на 30° против часовой стрелки от верхней мертвой точки, чтобы снять топливный насос высокого давления с верхнего выступа кулачка.

23. Отсоедините воздухопроводы от пластмассовой трубки промежуточного охладителя, отвинтите болты и снимите трубку с верхней части радиатора.

24. Снимите генератор переменного тока.

25. Открепите фиксатор и отсоедините шланг для слива масла вакуумного насоса от адаптера на передней стороне крышки распределительного механизма. [11.25]. Отвинтите адаптер шланга для слива масла от крышки распределительного механизма и снимите прокладку.

26. Отвинтите два болта и шайбы и снимите монтажный кронштейн генератора переменного тока и натяжной шкив.

27. Отвинтите уплотнительное кольцо и отсоедините главный штыковой контакт топливного насоса высокого давления от розетки соединителя [11.27].



**11.25** Отсоедини шланг для слива масла вакуумного насоса (указан стрелкой) от адаптера крышки распределительного механизма – автомобиля с двигателем объемом 2,5 л



**11.27** Отсоедините главный штыковой контакт топливного насоса высокого давления от розетки соединителя – автомобиля с двигателем объемом 2,5 л



**11.28** Отвинтите крепежное кольцо и снимите розетку с кронштейна – автомобиля с двигателем объемом 2,5 л



**11.37** Нанесите метки между топливным насосом высокого давления и фланцем – автомобиля с двигателем объемом 2,5 л

28. Отвинтите крепежное кольцо розеточной части соединителя насоса и снимите розетку с кронштейна (11.28).

29. Отсоедините вторичной проводки топливного насоса высокого давления от разъемов.

30. Очистите поверхность вокруг соединения нагнетающего трубопровода тормозной жидкости на насосе рулевого управления с усилителем и поместите подходящий контейнер под соединением трубопровода.

31. Отвинтите болт соединения типа "банджо" нагнетательного трубопровода тормозной жидкости и снимите прокладку. Снимите нагнетающий трубопровод с соединения трубопровода, удалите вторую медную прокладку и дайте жидкости рулевого управления с усилителем стечь

в контейнер. Закройте конец трубопровода и отверстие насоса после отсоединения.

32. Открепите фиксаторы и отсоедините два топливных шланга от возвратного трубопровода топлива, и подающий шланг от трубопровода подачи топлива. Закупорьте концы трубопровода и шлангов, чтобы предотвратить попадание грязи.

33. Отвинтите соединительные гайки, крепящие трубки инжекторов к топливному насосу высокого давления и инжекторам. Придерживайте соединения на насосе, одновременно отвинчивая гайки соединения трубопровода и насоса. Снимите трубопровод, не разбирая его. Закройте открытые соединения при помощи маленьких пластиковых пакетов

или отрезанных пальцев резиновой перчатки, чтобы предотвратить попадание грязи. Обратите внимание на то, что перепускные шланги необходимо снять с топливных инжекторов, чтобы их можно было закрыть.

34. Работая через отверстие адаптера шланга для слива масла на крышке распределительного механизма, отвинтите гайку крепления ведущей шестерни топливного насоса высокого давления и снимите шайбу. Следите за тем, чтобы шайба не упала в крышку распределительного механизма.

35. Вставьте адаптер приспособления в отверстие на крышке распределительного механизма, а затем ввинтите съемник в адаптер. Вставьте сцепляющий штифт приспособления в съемник, но не зажимайте его.

36. Еще раз проверьте, чтобы все соответствующие трубки, шланги и провода были отсоединены.

37. Нанесите метки между насосом и фланцем, что поможет отрегулировать насос при установке (11.37).

38. Отвинтите гайки крепления фланца топливного насоса и снимите шайбы (11.38).

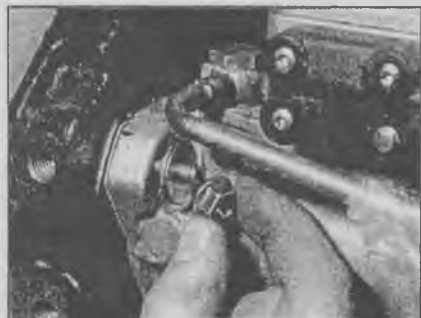
39. Удерживая насос, затяните сцепляющий штифт специального инструмента, чтобы открепить валик насоса от ведущей шестерни. Когда валик насоса снят, выгните насос и снимите прокладку фланца (11.39а, 11.39б). Вывинтите сцепляющий штифт из специального инструмента для снятия, но все остальные части оставьте на месте, чтобы удерживать ведущую шестерню в таком положении.

### Установка

40. Смотрите параграф 22 этого Раздела.

41. Очистите сопряженные стороны топливного насоса высокого давления и двигателя и поместите новую прокладку над монтажным штифтом.

42. Расположите валик топливного насоса высокого давления таким образом, чтобы сегментная шпонка находилась в положении, соответствующем 11 часам (если смотреть спереди). Установите насос на штифты, одновременно соединяя валик и шпонку с ведущей шестерней. Установите шайбы и слегка затяните гайки фланца.



**11.38** Отвинтите гайки фланца насоса и снимите шайбы – автомобиля с двигателем объемом 2,5 л



**11.39а** Снимите топливный насос высокого давления ...



**11.39б** ... и снимите прокладку – автомобиля с двигателем объемом 2,5 л

43. Совместите метки, нанесенные на насос и фланец перед снятием. Если устанавливается новый насос, нанесите метку на новый насос аналогично метке на старом насосе.

44. Снимите специальное приспособление с крышки распределительного механизма и установите шайбу и крепежную гайку ведущей шестерни. Затяните гайку до необходимого момента затяжки.

45. Установите адаптер шланга для слива масла на крышку распределительного механизма, воспользовавшись новой прокладкой. Присоедините шланг для слива масла и закрепите его при помощи фиксатора.

46. Присоедините два топливных шланга к возвратному топливопроводу, и подающий шланг к трубопроводу подачи топлива и крепко зажмите фиксаторы.

47. Отрегулируйте установку опережения зажигания, как описано в соответствующем разделе и затяните гайки крепления насоса до необходимого момента затяжки.

48. Установите и присоедините топливопровод инжектора, и затяните соединения. Придерживайте соединения на насосе, одновременно затягивая гайки соединения трубопровода к насосу.

49. Присоедините нагнетающий трубопровод тормозной жидкости к насосу рулевого управления с усилителем, используя новые медные шайбы.

50. Установите розетку насоса на кронштейн и закрепите при помощи крепежного кольца. Присоедините штыковой контакт и затяните крепежное кольцо.

51. Подсоедините разъемы вторичной проводки топливного насоса высокого давления.

52. Установите монтажный кронштейн генератора переменного тока и натяжной шкив, а затем установите генератор.

53. Установите пластмассовую трубу промежуточного охладителя и воздуховоды.

54. Присоедините провод "массы" к аккумулятору.

55. Заправьте топливную систему и удалите из нее воздух, как описано в разделе "Топливная система – заправка и прокачка воздуха". Также удалите воздух из гидравлической системы рулевого управления с усилителем.

## Для автомобилей с двигателем объемом 2,8 л

### Снятие

56. Обратитесь к соответствующей Главе и снимите зубчатый ремень привода распредвала и звездочку топливного насоса высокого давления.

57. Отсоедините тросик акселератора от топливного насоса, если необходимо, обратившись к Разделу 5. Если это еще не сделано, снимите полость с повышенным давлением газа и составные части дроссельной заслонки (См. Раздел 14, параграфы 33–37).

58. Удалите все следы грязи и нанесите идентификационные отметки между

трубопроводами подачи и отвода топлива и соединений труб. Открепите зажимы или отвинтите соединения типа "банджо" и отсоедините шланги от топливного насоса высокого давления. Снимите уплотнительные прокладки с соединений типа "банджо". Закройте открытые концы шлангов или труб и закупорьте отверстие топливного насоса, чтобы предотвратить попадание грязи в насос.

59. Отвинтите соединительные гайки, крепящие трубки инжекторов к насосу высокого давления и инжекторам. Присоедините соединения на насосе в то время, когда будете отвинчивать гайки крепления трубки к насосу. Снимите трубки, не разбирая их. Закройте открытые соединения при помощи маленьких пластиковых пакетов или отрезанных пальцев резиновой перчатки, чтобы предотвратить попадание грязи. Обратите внимание на то, что перепускные шланги необходимо снять с топливных инжекторов, чтобы их можно было закрыть.

60. Отсоедините разъемы и соединения проводов от топливного насоса высокого давления, запомнив их расположение.

61. Еще раз проверьте, чтобы все соответствующие трубки, шланги и провода были отсоединены.

62. Поставьте метки между передним фланцем топливного насоса и монтажным кронштейном. Это поможет отрегулировать насос при установке.

63. Отвинтите болты, крепящие задний монтажный кронштейн топливного насоса к насосу и блоку цилиндров и снимите кронштейн.

64. Отвинтите гайки крепления переднего фланца топливного насоса и вытаскивайте насос.

### Установка

65. Установите насос на место и не сильно закрутите гайки крепления фланца и болты заднего монтажного кронштейна.

66. Совместите метки, нанесенные на насос и фланец перед снятием. Если устанавливается новый насос, перенесите метку со старого насоса.

67. Установите звездочку топливного насоса и приводной зубчатый ремень, как описано в соответствующей Главе.

68. Отрегулируйте опережение зажигания, как описано в соответствующем разделе, а затем крепко затяните гайки крепления насоса и болты кронштейна.

69. Установите и присоедините топливные трубки инжекторов и затяните соединения. Придерживайте соединения на насосе во время затягивания гаек крепления трубок к насосу.

70. Присоедините все соответствующие провода к насосу.

71. Присоедините трубопровод подачи и отвода топлива и затяните соединения. На соединениях типа "банджо" установит новые прокладки.

72. Присоедините и отрегулируйте тросик акселератора, как описано в разделе "Тросик акселератора – снятие, установка и регулировка". Установите

камеру с повышенным давлением газа и составные части дроссельной заслонки в обратной последовательности.

73. Присоедините провод "массы" к аккумулятору.

74. Заправьте и удалите воздух из топливной системы, как описано в разделе "Топливная система – заправка и прокачка воздуха".

75. Запустите двигатель, прогрейте его до нормальной рабочей температуры и проверьте регулировку скорости холостого хода.

## 12. Установка угла опережения зажигания – общая информация

1. Проводить установку угла опережения зажигания необходимо только в том случае, если при проведении ремонтных работ была нарушена настройка угла опережения топливного насоса высокого давления.

2. Динамическая регулировка угла опережения зажигания должна проводиться на станции техобслуживания.

3. Статическая регулировка угла опережения зажигания, описанная в данной Главе, дает хорошие результаты, если ее проводить внимательно. Вам понадобится циферблатный индикатор, со щупом и адаптерами, соответствующими виду топливного насоса (12.3). Прочитайте описание процедуры перед тем, как приступить к работе, и определить, что еще Вам может понадобиться.

## 13. Впрыск топлива – проверка и регулировка

**Меры предосторожности:** Некоторые заглушки топливного насоса высокого давления могут быть запечатаны. Не трогайте их, если автомобиль находится на гарантии. Также рекомендуется не начинать регулировку до тех пор, пока у Вас не будет всех инструментов. Циферблатный индикатор понадобится Вам вне зависимости от метода, которым Вы будете пользоваться.

## Автомобили с объемом двигателя 2,3 л

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Обратившись к процедурам в Главе 2, снимите крышку головки блока цилиндров и поверните коленвал таким образом, чтобы поршень N1 переместился в верхнюю мертвую точку на такте сжатия. Отметка на маховике должна быть совмещена с указателем на колоколообразном кожухе, метка на звездочке распредвала должна быть на самом верху.

3. Отвинтите спускную пробку на дне топливного насоса высокого давления между соединениями трубопровода инжектора. Будьте готовы к тому, что вытечет немного топлива.

4. Теперь Вам понадобится циферблатный контрольно-измерительный индикатор со специальным щупом и переходник для болта в отверстии спускной пробки в задней части насоса.



5. Ввинтите переходник в отверстие спускной пробки и установите циферблатный индикатор в переходник. Расположите циферблатный индикатор таким образом, чтобы его плунжер находился в средней точке своего рабочего хода, и крепко затяните стопорную гайку переходника.

6. Поворачивайте коленвал двигателя в направлении, противоположном обычному вращению до тех пор, пока стрелка индикатора не перестанет правильно, и установите индикатор на нуль.

7. Медленно поворачивайте коленвал в направлении обычного вращения до тех пор, пока поршень N1 снова не окажется в верхней мертвой точке (метка на маховике не будет совмещена с указателем на колоколообразном кожухе).

8. Показания индикатора сейчас должны совпадать с установочной величиной, приведенной в технических характеристиках.

9. Если данные индикатора не совпадают с указанными в технических характеристиках, продолжайте следующим образом.

10. Ослабьте крепежные гайки насоса и медленно поворачивайте корпус насоса до тех пор, пока не обнаружите точку, в которой индикатор будет показывать необходимое значение. Когда насос будет расположен правильно, затяните гайки, убедившись в том, что показания индикатора не изменились.

11. Поворачивайте коленвал на один и три четверти оборота за раз в направлении его обычного вращения. Проверьте, чтобы индикатор показывал нуль.

12. Продолжайте медленно поворачивать коленвал до тех пор, пока поршень N1 снова не вернется в верхнюю мертвую точку. Еще раз проверьте показания индикатора.

13. Если необходимо продолжить регулировку, ослабьте крепежные гайки и повторите операции по регулировке положения насоса.

14. Когда регулировка будет правильной, снимите индикатор и переходник и установите сливную пробку и шайбу.

12.3 Циферблатный индикатор и переходник, необходимые для проверки регулировки опережения впрыска

15. Установите остальные детали, опустите автомобиль и присоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

16. Удалите воздух из топливной системы, как описано в соответствующем разделе.

### Автомобилей с двигателем объемом 2,5 л

18. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

19. Поверните коленвал, чтобы поместить поршень N1 в верхнюю мертвую точку на такте сжатия.

20. Отсоедините воздуховоды от пластмассовой трубки промежуточного охладителя, отвинтите болты и снимите трубку с верхней части радиатора.

21. Снимите генератор переменного тока.

22. Отвинтите два болта и снимите шайбы, а затем снимите монтажный кронштейн генератора переменного тока и натяжной шкив.

23. Очистите поверхность вокруг соединения нагнетающего трубопровода тормозной жидкости на насосе рулевого управления с усилителем и поместите подходящий контейнер под соединением трубопровода.

24. Отвинтите болт соединения типа "банджо" нагнетательного трубопровода тормозной жидкости и снимите прокладку. Снимите нагнетающий трубопровод с соединения трубопровода, удалите вторую медную прокладку и дайте жидкости рулевого управления с усилителем стечь в контейнер. Закройте конец трубопровода и отверстие насоса после отсоединения.

25. Если регулировка топливного насоса высокого давления проверяется, когда насос установлен на двигателе, а не во время его установки, остаточное давление топлива внутри насоса необходимо спустить. Для того, чтобы сделать это, поместите кусок ветоши под гайку соединения типа "банджо" возвратного трубопровода на топливном насосе высокого давления и отвинтите соединительную гайку. Вытащите соединение типа "банджо" и снимите две медные шайбы, обратив внимание на то, что при установке необходимо использовать новые медные шайбы. Теперь отвинтите перепускной клапан, расположенный позади соединения типа "банджо", и снимите его вместе с оставшейся медной шайбой.

26. Отвинтите гайки, крепящие трубки инжекторов к топливному насосу высокого давления и инжекторам. Придерживайте соединения на насосе в то время, когда будете отвинчивать гайки крепления трубки к насосу. Снимите трубки, не разбирая их. Закройте открытые соединения при помощи маленьких пластиковых пакетов или отрезанных пальцев резиновой перчатки, чтобы предотвратить попадание грязи. Обратите внимание на то, что перепускные шланги необходимо снять с топливных инжекторов, чтобы их можно было закрыть.

27. Отвинтите спускную пробку от дна топливного насоса высокого давления между соединениями трубки ин-

жектора (13.27). Будьте готовы к тому, что некоторая часть топлива вытечет.

28. Теперь Вам понадобится циферблатный контрольно-измерительный индикатор со специальным щупом и переходник для болта в отверстии спускной пробки в задней части насоса.

29. Ввинтите переходник в отверстие спускной пробки и установите циферблатный индикатор в переходник (13.29). Расположите циферблатный индикатор таким образом, чтобы его плунжер находился в средней точке своего рабочего хода, и крепко затяните стопорную гайку переходника.

30. Проверьте, чтобы поршень N1 находился в верхней мертвой точке и установите индикатор на нуль. Поворачивайте коленвал против часовой стрелки (если смотреть спереди) до тех пор, пока стрелка индикатора не остановится. Не поворачивайте коленвал дальше.

31. Снова установите стрелку индикатора на ноль и медленно поворачивайте коленвал по часовой стрелке (если смотреть спереди) до тех пор, пока поршень N1 снова не окажется в верхней мертвой точке. Показания индикатора сейчас должны совпадать с установочной величиной, приведенной в технических характеристиках.

32. Если данные индикатора не совпадают с указанными в технических характеристиках, продолжайте следующим образом.

33. Ослабьте гайки крепления насоса и поворачивайте его корпус против часовой стрелки (если смотреть спереди) до тех пор, пока индикатор не будет показывать нуль. Медленно поворачивайте насос по часовой стрелке до тех пор, пока не обнаружите точку, в которой индикатор будет показывать необходимое значение. Когда насос будет расположен правильно, затяните гайки, убедившись в том, что показания индикатора не изменились. Обратите внимание на то, что последнее движение топливного насоса высокого давления должно быть по часовой стрелке. Если насос повернулся слишком далеко и необходимым значение индикатора превышено, поверните насос назад, чтобы индикатор указывал на нуль, а затем медленно поворачивайте насос по часовой стрелке до тех пор, пока индикатор не будет показывать требуемое значение.



**13.27 Вывинтите сливную пробку на днище топливного насоса высокого давления – автомобили с двигателем объемом 2,5 л**



**13.29 Ввинтите переходник в отверстие спускной пробки и установите циферблатный индикатор – автомобили с двигателем объемом 2,5 л**

34. Поворачивайте коленвал на один и три четверти оборота за раз в направлении его обычного вращения. Проверьте, чтобы индикатор показывал нуль. Продолжайте медленно поворачивать коленвал до тех пор, пока поршень N1 снова не вернется в верхнюю мертвую точку. Еще раз проверьте показания индикатора.

35. Если необходимо продолжить регулировку, ослабьте крепежные гайки и повторите операции, описанные выше, по регулировке положения насоса.

36. Когда регулировка будет правильной, снимите индикатор и переходник и установите сливную пробку и шайбу.

37. Если соединение возвратного трубопровода было отсоединено раньше, установите перепускной клапан и соединение типа "банджо" возвратного трубопровода на насос, воспользовавшись новыми медными шайбами. Затяните соединительную гайку до необходимого момента затяжки.

38. Установите и присоедините топливные трубки инжекторов и затяните соединения. Придерживайте соединения на насосе, одновременно затягивая гайки крепления трубок к насосу.

39. Присоедините нагнетающий трубопровод тормозной жидкости к насосу рулевого управления с усилителем, используя новые медные шайбы.

40. Установите кронштейн генератора и натяжной шкив, а затем установите генератор, как описано в соответствующей Главе.

41. Установите пластмассовую трубку промежуточного охладителя и воздуховоды.

42. Присоедините провод минусовой клеммы к аккумулятору.

43. Заправьте топливную систему и удалите из нее воздух, как описано в Разделе "Топливная система – заправка и прокачка воздуха". Также удалите воздух из гидравлической системы рулевого управления с усилителем.

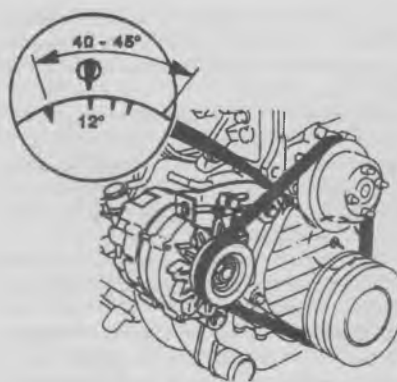
### Автомобили с двигателем объемом 2,8 л

44. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

45. Снимите полость с повышенным давлением газа и составные части дроссельной заслонки, как описано в соответствующем разделе.

46. Отвинтите соединительные гайки, крепящие трубки инжекторов к топливному насосу высокого давления и инжекторам. Придерживайте соединения на насосе, одновременно отвинчивая гайки соединения трубопровода и насоса. Снимите трубопровод, не разбирая его. Закройте открытые соединения при помощи маленьких пластиковых пакетов или отрезанных пальцев резиновой перчатки, чтобы предотвратить попадание грязи. Обратите внимание на то, что перепускные шланги необходимо снять с топливных инжекторов, чтобы их можно было закрыть.

47. Обратившись к процедурам в соответствующей Главе, поворачивайте ко-



### 13.51 Диаграмма расположения коленвала для регулировки впрыска топлива – для автомобилей с двигателем объемом 2,8 л

ленвал до тех пор, пока поршень N1 не будет находиться в верхней мертвой точке на такте сжатия.

48. Отвинтите сливную пробку от дна топливного насоса высокого давления между соединениями трубки инжектора. Будьте готовы к тому, что некоторая часть топлива вытечет.

49. Теперь Вам понадобится циферблатный контрольно-измерительный индикатор со специальным щупом и переходник для болта в отверстии спускной пробки в задней части насоса.

50. Ввинтите переходник в отверстие спускной пробки и установите циферблатный индикатор в переходник. Расположите циферблатный индикатор таким образом, чтобы его плунжер находился в средней точке своего рабочего хода, и крепко затяните стопорную гайку переходника.

51. Установив коленвал в верхнюю мертвую точку, поверните его назад (т.е. в направлении, противоположном обычному вращению) приблизительно на четверть оборота. Установите индикатор на нуль, и несколько раз слегка поверните коленвал в обоих направлениях, следя за тем, остается ли стрелка индикатора на нуле. Медленно поворачивайте коленвал в направлении обычного вращения до тех пор, пока отметка перед верхней мертвой точкой на шкиве коленвала не будет совпадать с указателем на крышке распределительного механизма (13.51).

52. Показания индикатора сейчас должны совпадать с установочной величиной, приведенной в технических характеристиках.

53. Если данные индикатора не совпадают с указанными в технических характеристиках, продолжайте следующим образом.

54. Ослабьте крепежные гайки насоса и медленно поворачивайте корпус насоса до тех пор, пока не обнаружите точку, в которой индикатор будет показывать необходимое значение. Когда насос будет расположен правильно, затяните гайки, убедившись в том, что показания индикатора не изменились.

55. Поворачивайте коленвал на один и три четверти оборота за раз в направ-

лении его обычного вращения. Проверьте, чтобы индикатор показывал нуль.

56. Продолжайте медленно поворачивать коленвал до тех пор, пока поршень N1 снова не вернется в верхнюю мертвую точку. Еще раз проверьте показания индикатора.

57. Если необходимо продолжить регулировку, ослабьте крепежные гайки и повторите операции по регулировке завада.

58. Когда регулировка будет правильной, снимите индикатор и переходник и установите сливную пробку и шайбу.

59. Установите и присоедините топливные трубки инжекторов и затяните соединения. Придерживайте соединения на насосе во время затягивания гаек крепления трубок к насосу.

60. Установите камеру с повышенным давлением газа и составные части дроссельной заслонки в обратной последовательности.

61. Присоедините провод минусовой клеммы к аккумулятору. Удалите воздух из топливной системы.

62. Проверьте регулировку скорости холостого хода.

## 14. Топливные инжекторы – снятие и установка

**Внимание!** Будьте предельно внимательными во время работы с топливными инжекторами. Не находите вблизи струи топлива из инжектора, так как высокое рабочее давление может вызвать повреждение кожи топливом и даже привести к смертельному исходу. Для проведения работ, требующих проверки топливных инжекторов под давлением настоятельно рекомендуется обращаться на станцию техобслуживания!

**Меры предосторожности:** Не допускайте попадания грязи в топливный насос инжекторы или трубопроводы.

**Меры предосторожности:** Не роняйте инжекторы или не допускайте повреждения кончиков игл. Никогда не зажимайте инжекторы в тиски.

### Для автомобилей с двигателем объемом 2,3 л

#### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора и осторожно очистите поверхность вокруг инжекторов и соединительных гаек трубок инжектора.

2. Снимите перепускные трубки с инжекторов.

3. Отвинтите гайки соединений, крепящие трубки инжекторов к топливному насосу высокого давления. Придерживайте соединения на насосе, когда будете отвинчивать гайки. Закупорьте открытые соединения для предупреждения попадания грязи в систему при помощи маленьких пластиковых пакетов или отрезанных пальцев резиновой перчатки.

4. Отвинтите гайки и отсоедините трубки от инжекторов. Если необходимо, инжекторы можно снять полностью. Запомните расположение всех фиксаторов



**14.18** Снимите перепускные трубки с топливных инжекторов – для автомобилей с двигателем объемом 2,5 л

присоединенных к трубкам. Закупорьте концы инжекторов.

5. Отвинтите инжекторы при помощи длинной соединительной муфты или торцевого ключа (27 мм в диаметре) и снимите их с головки блока цилиндров.

**Меры предосторожности:** Убедитесь в том, что Вы отвинтили держатели каждого инжектора от головки блока цилиндров, и снимайте инжекторы целиком, а не отвинчивайте корпус инжектора от держателя. Если отвинтить корпус инжектора от держателя, будут повреждены мелкие внутренние детали инжектора, и для их сборки и проверки необходимо будет обращаться на станцию техобслуживания.

6. Снимите медные и жаростойкие шайбы с головки инжектора/цилиндра и выбросьте их, так как при установке необходимо использовать новые шайбы. Также снимите втулки, если они разболтаны. Не пытайтесь разбирать инжекторы дальше.

7. Проверка инжекторов требует использования специального оборудования. Если Вы полагаете, что инжектор неисправен, для его проверки необходимо обратиться на станцию техобслуживания.

### Установка

8. Приготовьте новые медные и жаростойкие шайбы. Также замените втулки, если они повреждены.

9. Вставьте втулки (если они были сняты) в головку блока цилиндров.

10. Установите новые жаростойкие шайбы на головку блока цилиндров. Обратите внимание на то, что они должны быть установлены выпуклой стороной вниз (к головке блока цилиндров).

11. Установите медные шайбы на головку блока цилиндров.

12. Вставьте инжекторы и затяните их до необходимого момента затяжки.

13. Установите трубки инжекторов и затяните гайки креплений. Установите все фиксаторы точно так же, как они были расположены до снятия.

14. Присоедините перепускные трубки.

15. Присоедините аккумулятор и запустите двигатель. Если возникли некоторые сложности, удалите воздух из тормозной системы.



**14.21** Отвинтите инжекторы и снимите их с головки блока цилиндров – для автомобилей с двигателем объемом 2,5 л

### Автомобили с двигателем объемом 2,5 л

#### Снятие

**Примечание.** Для того, чтобы снять инжектор цилиндра N1 (оборудованного датчиком движения иглы), необходимо иметь подходящую втулку с пазом. Ее можно приобрести в специализированном магазине. Обратите внимание на то, что во время снятия любого инжектора зазоры между корпусом инжектора и головкой блока цилиндров минимальные, поэтому необходимо их изменять вне зависимости от того, какое приспособление используется, чтобы обеспечить посадку скольжения.

16. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора и осторожно очистите поверхность вокруг инжекторов и соединительных гаек трубок инжекторов.

17. При снятии инжектора цилиндра N1 отсоедините провод датчика движения иглы от разъема.

18. Снимите перепускные трубки с инжекторов (14.18).

19. Отвинтите гайки соединений, крепящие трубки инжекторов к топливному насосу высокого давления. Придерживайте соединения на насосе, когда будете отвинчивать гайки. Закупорьте открытые соединения для предупреждения попадания грязи в систему при помощи маленьких пластиковых пакетов или отрезанных пальцев резиновой перчатки.

20. Отвинтите гайки и отсоедините трубки от инжекторов. Если необходимо, инжекторы можно снять полностью. Запомните расположение всех фиксаторов, присоединенных к трубкам. Закупорьте концы инжекторов.

21. Отвинтите инжекторы при помощи длинной соединительной муфты или торцевого ключа (27 мм в диаметре) и снимите их с головки блока цилиндров (14.21).

**Меры предосторожности:** См. Меры предосторожности в подразделе для автомобилей с двигателем объемом 2,3 л

22. Снимите медные и жаростойкие шайбы с головки инжектора/цилиндра и выбросьте их, так как при установке необходимо использовать новые шайбы. Также снимите втулки, если они разболтались. Не пытайтесь разбирать инжекторы дальше.

23. Проверка инжекторов требует использования специального оборудования. Если Вы полагаете, что инжектор неисправен, для его проверки необходимо обратиться на станцию техобслуживания.

### Установка

24. Приготовьте новые медные и жаростойкие шайбы. Замените втулки, если они повреждены.

25. Вставьте втулки (если они были сняты) в головку блока цилиндров.

26. Установите новые жаростойкие шайбы на головку блока цилиндров. Обратите внимание на то, что они должны быть установлены выпуклой стороной вниз (к головке блока цилиндров).

27. Установите медные шайбы на головку блока цилиндров.

28. Вставьте инжекторы и затяните их до необходимого момента затяжки.

29. Установите трубки инжекторов и затяните гайки креплений. Установите все фиксаторы так, как они были расположены до снятия.

30. Присоедините перепускные трубки и разъем датчика движения иглы.

31. Присоедините аккумулятор и запустите двигатель. Если есть сложности, удалите воздух из тормозной системы, как описано в соответствующем разделе.

### Автомобили с двигателем объемом 2,8 л

#### Снятие

32. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

33. Открепите фиксатор и снимите шланг воздухозаборника с колена воздухозаборника над верхом двигателя.

34. Отвинтите гайку и болт, крепящие хомут шланга к колону воздухозаборника дроссельной заслонки. Снимите хомут и сдвиньте шланги к одной стороне.

35. Отсоедините вакуумный шланг от короткой стойки приводного устройства дроссельной заслонки.

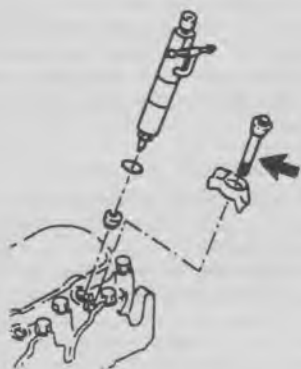
36. Открепите фиксатор, крепящий короткий соединительный шланг полости с высоким давлением газа к входному коллектору.

37. Отсоедините вакуумный шланг в основании полости с повышенным давлением газа, отвинтите два болта и снимите полость и дроссельную заслонку с крышки головки блока цилиндров.

38. Тщательно очистите поверхность вокруг инжекторов и гаек соединений трубок инжекторов. Снимите перепускные трубки с инжекторов.

39. Отвинтите гайки соединений, крепящие трубки инжекторов к топливному насосу высокого давления. Придерживайте соединения на насосе, когда будете отвинчивать гайки. Закупорьте открытые соединения, используя маленькие пластиковые пакеты или отрезанные пальцы резиновой перчатки для предупреждения попадания грязи в систему.

40. Отвинтите гайки и отсоедините трубки от инжекторов. Если необходимо, инжекторы можно снять полностью. За-



**14.41 Топливный инжектор, хомутки инжектора и болт хомутика (указан стрелкой) – для автомобилей с двигателем объемом 2,8 л**

помните расположение всех фиксаторов, присоединенных к трубкам. Закупорьте концы инжекторов.

41. Отвинтите крепежный болт хомутика инжектора и снимите болт и хомутик (14.41).

42. Снимите инжектор (инжекторы) с головки блока цилиндров и снимите прокладку и уплотнительное кольцо. Обратите внимание на то, что во время установки необходимо использовать новые прокладки и уплотнительные кольца. Не пытайтесь разбирать инжекторы дальше.

43. Проверка инжекторов требует использования специального оборудования. Если Вы полагаете, что инжектор неисправен, для его проверки необходимо обратиться на станцию техобслуживания.

### Установка

44. Приготовьте новые прокладки и уплотнительные кольца для каждого снятого инжектора и установите уплотнительное кольцо в выемку инжектора.

45. Используя новую прокладку, установите инжектор (инжекторы) в головку блока цилиндров и закрепите его при помощи хомутика и болта, затянутого у требуемым усилием.

46. Установите трубки инжекторов и затяните гайки креплений. Установите все фиксаторы точно так же, как они были расположены до снятия.

47. Присоедините перепускные трубки.

48. В обратной последовательности установите полость с повышенным давлением газа и детали дроссельной заслонки.

49. Присоедините аккумулятор и запустите двигатель. Если необходимо, удалите воздух из тормозной системы.

## 15. Впускной коллектор – снятие и установка

**Примечание.** При установке пользоваться только новыми прокладками.

### Автомобили с двигателем объемом 2,3 л

#### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Открепите фиксатор и отсоедините вентиляционный шланг коленвала от крышки головки блока цилиндров.

3. Ослабьте фиксаторы и отсоедините вакуумный шланг и воздухозаборник от впускного коллектора.

4. Отвинтите фиксатор гофрированной трубки клапана системы рециркуляции отработавших газов и открепите конец трубки от коллектора.

5. Отвинтите болт, крепящий опорный кронштейн турбокомпрессора к блоку цилиндров.

6. Сдвиньте трубки и шланги в сторону, открепляя, если необходимо, все фиксаторы, чтобы была возможность снять коллектор.

7. Равномерно и поступательно ослабьте и отвинтите болты, крепящие впускной и выпускной коллекторы к головке блока цилиндров, запомнив расположение болтов различных типов, а затем вытащите впускной коллектор.

8. Осторожно открепите выпускной коллектор от головки блока цилиндров и снимите прокладку коллектора.

9. Тщательно очистите сопряженные поверхности головки блока цилиндров и обоих коллекторов.

#### Установка

10. Установка проводится в обратном порядке снятия. Установите новую прокладку коллектора. Поступательно затяните болты крепления коллектора до необходимого момента затяжки, работая по диагонали.

### Автомобили с двигателем объемом 2,5 л

#### Снятие

11. Снимите выпускной коллектор.

12. Равномерно и поступательно ослабьте и отвинтите восемь гаек, крепящих впускной коллектор к головке блока цилиндров. Вытащите впускной коллектор и снимите четыре прокладки.

13. Тщательно очистите сопряженные поверхности головки блока цилиндров и коллектора.

#### Установка

14. Установка проводится в обратном порядке снятия. Установите новые прокладки коллектора. Поступательно затяните болты крепления коллектора до необходимого момента затяжки, работая по диагонали. Установите выпускной коллектор, как описано в Разделе 16.

### Автомобили с двигателем объемом 2,8 л

#### Снятие

15. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

16. Открепите фиксатор и отсоедините вентиляционный шланг коленвала от крышки головки блока цилиндров.

17. Отвинтите гайку и болт, крепящие хомутик шланга к колену воздухозаборника дроссельной заслонки. Снимите хомутик и сдвиньте шланги к одной стороне.

18. Отсоедините вакуумный шланг от короткой стойки приводного устройства дроссельной заслонки.

19. Ослабьте фиксатор, крепящий короткий соединительный шланг полости с высоким давлением газа к входному коллектору.

20. Отсоедините вакуумный шланг в основании полости с повышенным давлением газа, отвинтите два болта и снимите полость и дроссельную заслонку с крышки головки блока цилиндров.

21. Тщательно очистите поверхность впускных инжекторов и гаек соединений трубок инжекторов. Снимите перепускные трубки с инжекторов.

22. Отвинтите гайки соединений, крепящие трубки инжекторов к топливному насосу высокого давления. Придерживайте соединения на насосе, когда будете отвинчивать гайки. Закупорьте открытые соединения для предупреждения попадания грязи в систему при помощи маленьких пластиковых пакетов или отрезанных пальцев резиновой перчатки.

23. Отвинтите гайки и отсоедините трубки от инжекторов. Если необходимо, инжекторы можно снять полностью. Запомните расположение всех фиксаторов, присоединенных к трубкам. Закупорьте концы инжекторов.

24. Вытащите штыковой указатель уровня масла двигателя из трубки штыкового указателя и закройте открытый конец трубки.

25. Отсоедините вакуумные шланги от двух клапанов системы рециркуляции отработавших газов на впускном коллекторе.

26. Отвинтите две гайки, крепящие фланец воздухопровода к переходнику EGR клапана. Отсоедините воздухопровод от крепежных фиксаторов на коллекторе и осторожно отделите фланец воздухопровода от переходника воздухопровода. Снимите прокладку.

27. Отвинтите болты, крепящие трубопровод подачи охлаждающей жидкости к впускному коллектору.

28. Проверьте, чтобы все соответствующие трубки, шланги и провода отсоединены.

29. Равномерно и поступательно ослабьте и отвинтите гайки и болты, крепящие впускной коллектор к головке блока цилиндров, и снимите коллектор вместе с клапанами системы рециркуляции отработавших газов. Снимите прокладку коллектора.

30. Если необходимо, можно снять клапаны системы рециркуляции отработавших газов с коллектора.

31. Тщательно очистите сопряженные поверхности головки блока цилиндров и коллектора.

#### Установка

32. Разместите новую прокладку на штырях головки блока цилиндров и поставьте на место коллектор. Поступательно затяните болты и гайки до необходимого момента затяжки, работая по диагонали.

33. Используя новую прокладку, установите клапан воздухопровода системы



**16.22** Отсоедините шланг подачи охлаждающей жидкости от соединения трубопровода обогревателя – для автомобилей с двигателем объемом 2,5 л



**16.23а** Отвинтите гайку (указана стрелкой) ...



**16.23б** ... снимите шайбу и отсоедините трубопровод от стойки – для автомобилей с двигателем объемом 2,5 л

рециркуляции отработавших газов на переходник клапана и закрепите ее двумя гайками, затянув их до необходимого момента затяжки. Присоедините вакуумные шланги к клапанам системы рециркуляции отработавших газов.

34. Установите трубопровод подачи охлаждающей жидкости на коллектор и вставьте штыковой указатель уровня масла двигателя

35. Установите и присоедините топливные трубки инжектора и затяните соединения. Придерживайте соединения на насосе во время затягивания гайки соединения трубопровода к насосу.

36. Поместите полость с повышенным давлением газа и дроссельную заслонку на крышку головки блока цилиндров с соединительным шлангом, присоединенным над воздухозаборником впускного коллектора. Установите и затяните болты крепления полости с повышенным давлением газа и закрепите шланг при помощи хомутика.

37. Установите и закрепите хомутик шланга к боковой стороне колена воздухозаборника дроссельной заслонки. Присоедините оставшиеся вакуумные шланги и воздухопроводы к полости с повышенным давлением газа.

38. Присоедините провод минусовой клеммы к аккумулятору, а затем направьте топливную систему и удалите из нее воздух.

## 16. Выпускной коллектор – снятие и установка

### Автомобили с двигателем объемом 2,3 л

#### Снятие

**Примечание.** Выпускной коллектор снимается вместе с турбокомпрессором как единое целое.

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. Зафиксируйте задние колеса автомобиля, поднимите переднюю часть автомобиля и закрепите ее на опорах под оси (См. соответствующую Главу). Снимите защитную пластину двигателя.

3. Ослабьте и отвинтите гайки и болты, открепите переднюю выхлопную трубу от турбокомпрессора и снимите прокладку.

4. Отвинтите болт, крепящий опорный кронштейн к основанию турбокомпрессора.

5. Отвинтите соединение и отсоедините шланг возврата масла от турбокомпрессора. Закупорьте конец шланга и соединение турбокомпрессора, чтобы предотвратить попадание грязи, и привяжите шланг к одной стороне.

6. Опустите автомобиль.

7. Ослабьте зажим и отсоедините вакуумный шланг коленвала от крышки головки блока цилиндров.

8. Ослабьте зажимы и отсоедините вакуумный шланг и воздухозаборник от впускного коллектора.

9. Отвинтите фиксатор гофрированной трубки клапана системы рециркуляции отработавших газов и отсоедините трубку от коллектора.

10. Отсоедините вакуумный шланг от клапана системы рециркуляции отработавших газов и соединение шланга подачи масла от турбокомпрессора. Закупорьте конец шланга и входное отверстие турбокомпрессора, чтобы не допустить попадания грязи.

11. Сдвиньте трубки и шланги в сторону, открепляя, если необходимо, все фиксаторы, чтобы была возможность снять коллекторы.

12. Равномерно и поступательно ослабьте и отвинтите болты, крепящие впускной и выпускной коллекторы к головке блока цилиндров, запомнив расположение болтов различных типов, а затем вытащите впускной коллектор, за

которым последует выпускной коллектор и турбокомпрессор. Снимите прокладку.

13. Тщательно очистите сопряженные поверхности головки блока цилиндров и обоих коллекторов.

#### Установка

14. Установка проводится в обратном порядке снятия, принимая во внимание следующее:

а) Установите новую прокладку коллектора и поступательно затяните болты крепления коллектора в диагональной последовательности до необходимого момента затяжки.

б) Установите новую прокладку между передней выхлопной трубой и турбокомпрессором и крепко затяните болты и гайки.

в) Проверьте и, если это необходимо, долейте масло в двигатель.

### Автомобили с двигателем объемом 2,5 л

#### Снятие

15. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

16. Слейте охлаждающую жидкость.

17. Открепите зажим и отсоедините шланг расширительного бачка от водяного коллектора головки блока цилиндров.

18. Ослабьте фиксаторы и отсоедините воздухозаборник от пластмассовой трубки промежуточного охладителя и впускного коллектора.



**16.24** Отвинтите два болта крепления теплозащитного экранового экрана турбокомпрессора (указаны стрелками) ...



**16.25а** ... снимите теплозащитный экран ...



**16.256** ... и снимите большую плоскую шайбу – для автомобилей с двигателем объемом 2,5 л



**16.28а** Снимите колено воздухопровода с впускного коллектора ...



**16.28б** ... одновременно открепляя воздушный шланг клапана системы рециркуляции отработавших газов от впускного коллектора – для автомобилей с двигателем объемом 2,5 л



**16.29** Отвинтите болты, снимите большие плоские шайбы и снимите теплозащитный экран выпускного коллектора



**16.34** Отвинтите соединение типа "банджо", крепящего трубопровод подачи масла к турбокомпрессору и снимите две медные шайбы

19. Сожмите лапки фиксатора и отсоедините вентиляционный шланг от вентиляционного клапана коленвала.

20. Ослабьте фиксаторы, крепящие шланг подачи воздуха к воздухомеру и турбокомпрессору, и снимите шланг вместе с вентиляционным клапаном коленвала.

21. Ослабьте фиксаторы и отсоедините оставшийся шланг подачи воздуха от турбокомпрессора и промежуточного охладителя.

22. Сожмите лапки фиксатора и отсоедините шланг подачи охлаждающей жидкости от соединения трубопровода обогревателя в передней части двигателя (16.22).

23. Отвинтите гайку, крепящую трубопровод обогревателя к опорной стойке на выпускном коллекторе (16.23а). Снимите шайбу, отсоедините трубопровод от стойки и сдвиньте его в сторону (16.23б).

24. Отвинтите два болта, крепящие теплозащитный экран турбокомпрессора к выпускному коллектору (16.24).

25. Снимите теплозащитный экран и снимите большую плоскую шайбу с опорной стойки трубопровода обогревателя (16.15а, 16.256). Отвинтите опорную стойку от коллектора.

26. Отвинтите гайку соединения воздушной трубки клапана системы рециркуляции отработавших газов в задней части выпускного коллектора.

27. Отсоедините вакуумный шланг от клапана системы рециркуляции отработавших газов.

28. Отвинтите четыре болта, крепящие колено воздухозаборника к впускному коллектору. Снимите колено вместе с кронштейном верхнего шланга и клапан системы рециркуляции отработавших газов, одновременно открепляя воздушный шланг клапана системы рециркуляции отработавших газов от впускного коллектора (16.28а, 16.28б).

29. Отвинтите болты, снимите большие плоские шайбы и снимите теплозащитный экран выпускного коллектора (16.29).

30. Зафиксируйте задние колеса автомобиля, поднимите переднюю часть автомобиля и закрепите ее на опорах под оси (См. соответствующую Главу). Снимите защитную пластину двигателя.

31. Ослабьте и отвинтите гайки и болты, прикрепите переднюю выхлопную трубу от турбокомпрессора и снимите прокладку.

32. Ослабьте фиксатор и отсоедините шланг возврата масла турбокомпрессора от блока цилиндров. Приготовьтесь к тому, что будет вытекать масло, поэтому держите подходящий контейнер под рукой. Закройте концы трубки и шланга, чтобы не допустить попадания грязи.

33. Опустите автомобиль на землю.

34. Отвинтите соединение типа "банджо", крепящего трубопровод подачи масла к турбокомпрессору и снимите две

медные шайбы (16.34). Обратите внимание на то, что при установке необходимо использовать новые шайбы. Закройте отверстие турбокомпрессора, чтобы не допустить попадания грязи.

35. Ослабьте фиксаторы и отсоедините верхний шланг радиатора от крышки термостата и радиатора. Точно так же отсоедините обходной/боковой шланг, установленный между насосом подачи охлаждающей жидкости и кожухом термостата.

36. Отвинтите четыре гайки, удалите шайбы и снимите кожух термостата с водяного коллектора. Снимите прокладку.

37. Отвинтите восемь гаек крепления выпускного коллектора и снимите шайбы. Снимите подъемный кронштейн с задней части коллектора, а затем осторожно снимите узел коллектора и турбокомпрессора со штырей. Снимите четыре прокладки между коллектором и головкой блока цилиндров.

38. Тщательно очистите сопряженные поверхности головки блока цилиндров коллектора и кожуха термостата.

### Установка

39. Установка проводится в обратном порядке снятия, принимая во внимание следующее:

а) Установите новую прокладку коллектора; затяните в диагональной последовательности болты крепления коллектора до необходимого момента затяжки.

б) Установите новые прокладки и затяните крепления до необходимого момента затяжки.

в) Установите новые медные шайбы на соединение типа "банджо" трубопровода подачи масла турбокомпрессора.

г) Заправьте систему охлаждения и проверьте, а при необходимости долейте моторное масло.

### Автомобили с двигателем объемом 2,5 л

#### Снятие

**Примечание.** Лучше всего снимать выпускной коллектор вместе с турбокомпрессором. Однако, если необходимо сначала можно снять турбокомпрессор (См. Раздел 18).

40. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

41. Слейте охлаждающую жидкость, как описано в Главе 1Б.

42. Ослабьте хомут и отсоедините шланг воздухозаборника от колена воздухозаборника над верхней частью двигателя.

43. Отвинтите гайку и болт, крепящие хомут к колену воздухозаборника дроссельной заслонки. Снимите хомут и сдвиньте шланги к одной стороне.

44. Отсоедините вакуумный шланг от конца трубки приводного устройства дроссельной заслонки.

45. Ослабьте фиксатор, крепящий короткий соединительный шланг полости с повышенным давлением газа к впускному коллектору.

46. Отсоедините вакуумный шланг от основания полости с повышенным давлением газа, а затем отвинтите два болта и снимите и снимите ее и дроссельную заслонку с крышки головки блока цилиндров.

47. Ослабьте фиксаторы и отсоедините оставшиеся воздухозаборники от турбогенератора.

48. Отвинтите гайки, крепящие фланец воздуховода к переходнику клапана системы рециркуляции отработавших газов и выпускному коллектору. Откройте воздухопровод от фиксаторов на коллекторе и снимите его с двигателя. Удалите прокладку.

49. Вытащите штыковой указатель уровня масла двигателя из трубки штыкового указателя и закройте открытый конец трубки.

50. Зафиксируйте задние колеса, поднимите переднюю часть автомобиля и закрепите ее на опорах под оси. Снимите защитную пластину двигателя.

51. Ослабьте и отвинтите гайки и болты, откройте переднюю выхлопную

трубу от турбокомпрессора и снимите прокладку.

52. Отвинтите соединение типа "бан-джо", крепящего трубопровод подачи масла к турбокомпрессору и снимите две медные шайбы. Обратите внимание на то, что при установке необходимо использовать новые шайбы. Закройте отверстие турбокомпрессора, чтобы не допустить попадания грязи.

53. Отвинтите гайки и отсоедините фланцы возвратного трубопровода масла от поддона и турбокомпрессора. Снимите трубопровод и прокладки. Приготовьтесь к тому, что будет вытекать масло, поэтому держите подходящий контейнер под рукой. Закройте концы трубки и шланга, чтобы не допустить попадания грязи.

54. Спустите автомобиль на землю.

55. Отсоедините вакуумный шланг от перепускного клапана турбокомпрессора и шланги подачи охлаждающей жидкости от выходных отверстий турбокомпрессора.

56. Отвинтите два болта и снимите теплозащитный экран с турбокомпрессора.

57. Отвинтите болты, крепящие два теплозащитных экрана к выпускному коллектору, и снимите их.

58. Убедитесь в том, что все соответствующие трубопроводы, шланги и провода отсоединены.

59. Аккуратно ослабьте и отвинтите шесть болтов и две гайки, крепящие выпускной коллектор к головке блока цилиндров. Отвинтите соединения нижнего опорного кронштейна и снимите выпускной коллектор, турбокомпрессор и опорный кронштейн от головки блока цилиндров.

60. Тщательно очистите сопряженные поверхности головки блока цилиндров и выпускного коллектора.

## Установка

61. Установка проводится в обратном порядке снятия. Обратите внимание на следующие моменты:

а) Установите новую прокладку коллектора и поступательно затяните болты крепления коллектора в диагональной последовательности до необходимого момента затяжки.

б) Установите новую прокладку между передней выхлопной трубой и турбокомпрессором и затяните гайки и болты до необходимого момента затяжки.

в) Установите новые медные шайбы и прокладку на соединения трубопровода подачи и отвода масла турбокомпрессора.

г) Заправьте систему охлаждения и проверьте и при необходимости долейте моторное масло.

## 17. Турбокомпрессор – описание и меры предосторожности

### Описание

1. Турбокомпрессор устанавливается на все дизельный двигателя. Это повышает экономичность двигателя, увеличивая давление во впускном коллекторе выше атмосферного; вместо того, чтобы просто всасываться в цилиндры, воздух его с силой втягивает в них. Дополнительное топливо подается топливным насосом высокого давления пропорционально поступлению воздуха.

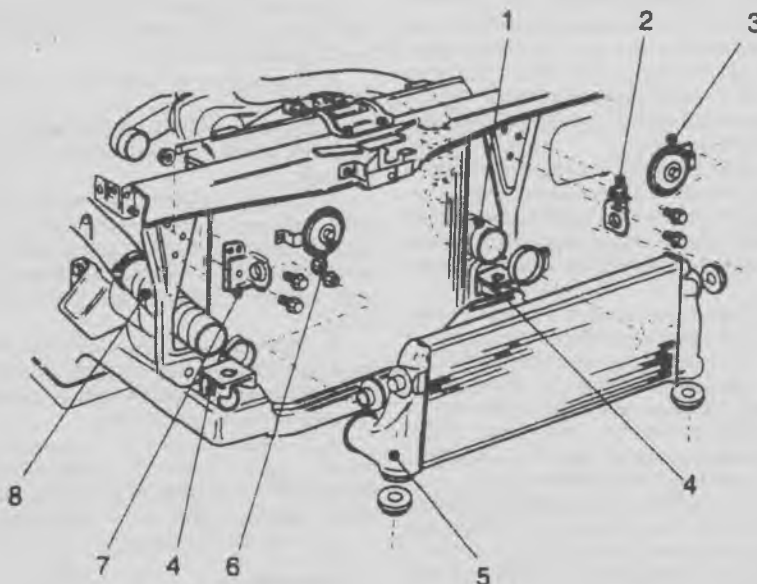
2. Энергия для работы турбокомпрессора поступает от выхлопного газа. Газ проходит через кожух особой формы (кожух турбины) и крутит рабочее колесо турбины. Рабочее колесо турбины присоединено к валу, в конце которого расположено еще одно лопастное колесо, которое еще называется крыльчатка турбокомпрессора. Крыльчатка турбокомпрессора вращается в своем собственном кожухе и сжимает всасываемый воздух на пути в впускной коллектор.

3. Между турбокомпрессором и впускным коллектором сжатый воздух проходит через промежуточный охладитель. Это теплообменник типа "воздух-воздух", установленный впереди радиатора, в который воздух поступает непосредственно через решетку радиатора. Задача промежуточного охладителя – удалить некоторую часть тепла сжатого воздуха. Так как охлажденный воздух плотнее, удаление этого тепла в дальнейшем увеличивает объем всасываемого воздуха и экономичность двигателя.

4. Давление наддува (давление в впускном коллекторе) ограничивается перепускным клапаном турбокомпрессора, который отводит выхлопной газ от рабочего колеса турбины в ответ на работу чувствительного к давлению привода.

5. Вал турбокомпрессора принудительно смазывается через трубопровод подачи масла от главной масляной магистральной. Вал плавает на масляной подушке. Спускная труба возвращает масло в поддон.

**Меры предосторожности:** 6. Турбокомпрессор работает на очень высоких



**17.3 Составные части и соединения промежуточного охладителя**

1. Воздухозаборник

2. Верхний монтажный кронштейн

3. Звуковой сигнал

4. Нижний монтажный кронштейн

5. Промежуточный охладитель

6. Звуковой сигнал

7. Верхний монтажный кронштейн

8. Воздухозаборник

скоростях и температурах. Для того, чтобы избежать преждевременного выхода из строя турбокомпрессора или травмы водителя, должны соблюдаться определенные меры предосторожности.

7. Не давайте полный ход двигателю сразу после запуска двигателя, особенно если на улице холодно. Дайте маслу несколько секунд, чтобы начать циркулировать по системе.

8. Всегда давайте двигателю вернуться к скорости холостого хода перед выключением зажигания, не открывайте дроссельную заслонку.

9. После того, как двигатель работал на высоких оборотах, дайте двигателю поработать несколько минут в режиме холостого хода перед выключением зажигания.

10. Соблюдайте рекомендуемые сроки замены масла и фильтра, и пользуйтесь высококачественным маслом. Пренебрежение этими рекомендациями может вызвать образование нагара на валу турбокомпрессора, что приведет к его повреждению.

**Внимание!** Не запускайте турбокомпрессор, если открыты какие-либо его части. Инеродные тела, попавшие на крутящиеся лопасти, могут привести к повреждениям и (если они будут выброшены) к травмам.

## 18. Турбокомпрессор – снятие и установка

### Автомобили с двигателями объемом 2,3 и 2,5 литра

#### Снятие

1. Снимите выпускной коллектор вместе с турбокомпрессором, как описано в разделе 16.

2. Поместив коллектор на скамью, отвинтите болты/гайки, крепящие фланец турбокомпрессора к коллектору. Снимите турбокомпрессор и прокладку.

3. На автомобилях с двигателем объемом 2,3 л можно, если это необходимо, снять выпускное колено, отвинтив гайки, крепящие колено к турбокомпрессору.

4. Не пытайтесь разобрать турбокомпрессор дальше. Если есть подозрения, что он поврежден, доставьте его на станцию техобслуживания для ремонта.

#### Установка

5. Установка проводится в обратном порядке снятия, используя новые прокладки. Убедитесь в том, что все сопряженные поверхности чистые, перед тем, как установить и затянуть все крепления. Установите коллектор и турбокомпрессор, как описано в соответствующем разделе.

### Автомобили с двигателем объемом 2,8 литра

#### Снятие

6. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

7. Слейте охлаждающую жидкость.

8. Ослабьте хомут и отсоедините шланг подачи воздуха от колена воздухозаборника в верхней части двигателя.

9. Отвинтите гайку и болт, крепящие хомут шланга к колену воздухозаборника дроссельной заслонки. Снимите хомут и сдвиньте шланги к одной стороне.

10. Отсоедините вакуумный шланг от конца трубки приводного устройства дроссельной заслонки.

11. Открепите фиксатор, крепящие короткий соединительный шланг полости с высоким давлением газа к входному коллектору.

12. Отсоедините вакуумный шланг в основании полости с повышенным давлением газа, отвинтите два болта и снимите головку и дроссельную заслонку с крышки головки блока цилиндров.

13. Ослабьте фиксаторы и отсоедините оставшиеся воздухозаборники от турбокомпрессора.

14. Зафиксируйте задние колеса автомобиля, поднимите переднюю часть автомобиля и закрепите ее на опорах под оси. Снимите защитную пластину двигателя.

15. Ослабьте и отвинтите гайки и болты, открепите переднюю выхлопную трубу от турбокомпрессора и снимите прокладку.

16. Отвинтите крепление типа "банджо" крепящее трубопровод подачи масла к турбокомпрессору и блоку цилиндров и снимите две медных шайбы с каждого соединения. Обратите внимание на то, что при установке Вам понадобятся новые шайбы. Отвинтите болт опорного кронштейна трубопровода и снимите трубопровод подачи масла с двигателя. Закройте открытые соединения, чтобы не допустить попадания грязи.

17. Отвинтите гайки и отсоедините фланцы трубопровода отвода масла от поддона и турбокомпрессора. Снимите трубопровод и прокладки. Будьте готовы к утечке масла и держите под рукой подходящий контейнер. Закройте отверстие поддона и выпускное отверстие турбокомпрессора, чтобы предотвратить попадание грязи.

18. Опустите автомобиль на землю.

19. Отсоедините вакуумный шланг от перепускного клапана турбокомпрессора и шланг подачи охлаждающей жидкости от выпускных отверстий турбокомпрессора.

20. Отвинтите болты и снимите теплозащитный экран с турбокомпрессора.

21. Отвинтите болты, крепящие фланец турбокомпрессора к коллектору. Снимите турбокомпрессор и прокладку.

22. Если это необходимо, можно снять выпускное колено, отвинтив гайки, крепящие колено к турбокомпрессору.

23. Не пытайтесь разобрать турбокомпрессор. Если у Вас есть подозрения, что он поврежден, доставьте его на станцию техобслуживания для проверки и ремонта.

#### Установка

24. Установка проводится в обратном порядке снятия, принимая во внимание следующее:

а) Убедитесь в том, что все сопряженные поверхности чистые и воспользуйтесь новыми прокладками.

б) Затяните все соединения с требуемыми усилиями.

в) Установите новые медные шайбы и прокладки на соединения трубопровода подачи и отвода масла турбокомпрессора.

г) Перед тем, как присоединить трубопровод подачи масла к турбокомпрессору, впрысните 100 куб. см чистого моторного масла в отверстие для подачи масла на турбокомпрессоре и поверните вал турбины вручную, чтобы смазать подшипники.

д) Заправьте систему охлаждения, и проверьте, а при необходимости долейте моторное масло.

## 19. Промежуточный охладитель – снятие и установка

#### Снятие

**Примечание.** На автомобилях, оборудованных кондиционерами воздуха, необходимо отвинтить и сдвинуть в сторону детали, установленные вокруг промежуточного охладителя. Во время этой операции ни в коем случае не отсоединяйте шланги или трубопроводы смазочно-охлаждающего средства. В зависимости от модели, года выпуска и установленного дополнительного оборудования может оказаться невозможным сдвинуть детали кондиционера, не отсоединяя трубопровод смазочно-охлаждающего средства. Если это так, обратитесь на станцию техобслуживания для снятия и установки промежуточного охладителя.

1. Промежуточный охладитель расположен в передней части автомобиля, позади решетки радиатора.

2. Снимите решетку радиатора.

3. Ослабьте фиксаторы и отсоедините два воздухозаборника от промежуточного охладителя (19.3).

4. Отсоедините разъемы звукового сигнала.

5. Отвинтите болты и сдвиньте вертикальную стойку замка капота к одной стороне.

6. Отвинтите гайки и болты, крепящие два верхних монтажных кронштейна промежуточного охладителя и кронштейны звукового сигнала к передней панели кузова, и снимите два звуковых сигнала.

7. Поднимите промежуточный охладитель вверх, чтобы открепить нижние крепления от кронштейнов и снимите промежуточный охладитель.

8. Вытащите верхние крепления из лапок промежуточного охладителя и проверьте состояние всех втулок. Замените втулки, если есть признаки их износа или повреждения.

#### Установка

9. Установка проводится в обратном порядке снятия.



## 20. Система выпуска отработавших газов – общая информация и замена деталей

### Общая информация

1. Выхлопная система состоит из трех секций: передней трубы (на последних моделях на ней установлен каталитический конвертер), средней трубы с глушителем и выводящей трубы глушителя. На автомобилях с двигателем объемом 2,8 л выпускная дроссельная заслонка расположена между соединительными фланцами передней трубы и средней трубы. Дроссельная заслонка является частью системы быстрого прогрева двигателя, которая описана в начале Раздела 1.

2. Система крепится по всей длине зажимными кронштейнами и резиновыми соединениями.

### Снятие

3. Для того, чтобы снять систему, прежде всего, зафиксируйте передние или задние колеса и закрепите автомобиль на опорах под оси (См. соответствующую Главу). Либо расположите автомобиль над смотровой ямой. Снимите защитную пластину двигателя, если она установлена.

### Передняя труба (и каталитический конвертер)

4. Отвинтите гайки/болты, крепящие переднюю трубу к турбокомпрессору или колену турбокомпрессора.

5. Открепите переднюю трубу от опорного кронштейна трансмиссии. Это можно сделать, отвинтив гайку и сняв верхнюю часть хомутка передней трубы, или отвинтив гайки и болты, крепящие сам кронштейн к трансмиссии. На автомобилях с двигателем объемом 2,5 л отвинтите гайку и болт и открепите пере-

дную трубу от дополнительного опорного кронштейна на кожухе.

6. Отвинтите болты/гайки фланца и отсоедините переднюю трубу от средней трубы. На автомобилях с двигателем объемом 2,8 л снимите выпускную дроссельную заслонку, когда отделите соединение передней трубы со средней трубой. На автомобилях с двигателем объемом 2,3 л снимите натяжные пружины (если они установлены) с болтов. Снимите переднюю трубу и прокладки и/или уплотнительные кольца.

### Средняя труба – для автомобилей с двигателем объемом 2,3 л

7. Отвинтите болт и гайку хомутка крепления задней трубы глушителя к средней трубе и снимите хомут с соединения. Нанесите немного пропиточного масла на соединение.

8. Отвинтите гайки/болты фланца, отсоедините среднюю трубу от передней трубы и снимите натяжные пружины (если они установлены) с болтов. Снимите прокладку или уплотнительное кольцо.

9. Открепите среднюю трубу от задней трубы, слегка поворачивая ее, отсоедините резиновое опорное кольцо и снимите трубу.

### Средняя труба – для автомобилей с двигателем объемом 2,5 и 2,8 л

10. Отвинтите болты фланца и отсоедините среднюю трубу от передней трубы. Снимите прокладку. Точно так же отсоедините выводящую трубу от средней трубы.

11. Отвинтите гайки, крепящие резиновые крепления глушителя к монтажному кронштейну и снимите трубу.

### Выпускная труба

12. На автомобилях с двигателем объемом 2,3 л отвинтите болт и гайку хомутка крепления выпускной трубы глушителя к средней трубе и снимите хомут с соединения. Нанесите немного пропиточного масла на соединение. На автомобилях с двигателем объемом 2,5 и 2,8 литра отвинтите болты фланца и отсоедините выпускную трубу от средней трубы.

13. Открепите среднюю трубу от выпускной трубы, слегка поворачивая ее (для автомобилей с двигателем объемом 2,3 л), Отвинтите гайки, крепящие резиновые крепления глушителя к монтажному кронштейну и снимите трубу.

### Теплозащитный экран (экраны)

14. Теплозащитные экраны крепятся к днищу кузова автомобиля различными гайками и болтами. Каждый теплозащитный экран можно снять отдельно после того, как будет снята соответствующая секция выхлопной системы. Если экран снимается для того, чтобы получить доступ к компонентам, расположенным за ним, иногда достаточно просто отвинтить гайки и/или болты и просто опустить экран, не трогая выхлопную систему.

### Установка

15. Установка проводится в обратном порядке снятия, принимая во внимание следующее:

а) Убедитесь в том, что все следы коррозии с фланцев были удалены, и заменит все прокладки.

б) Проверьте резиновые крепления на наличие признаков повреждения и замените их, если это необходимо.

в) Перед тем, как затянуть крепления выхлопной системы, убедитесь в том, что все резиновые крепления расположены правильно, и что между выхлопной системой и днищем кузова есть необходимый зазор.

## Часть 3

# Система впрыска дизельного двигателя V6 2,5 литра

## 1. Принцип работы дизельного двигателя

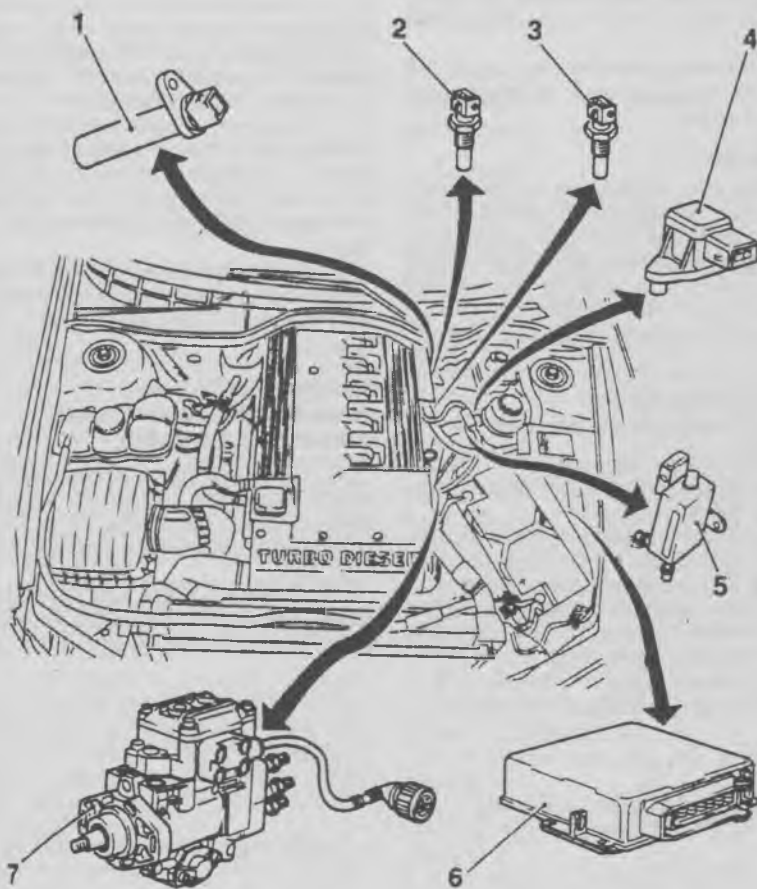
1. В дизельном двигателе в цилиндры подсасывается чистый воздух и подвергается сильному сжатию. Благодаря этому температура воздуха в цилиндрах поднимается выше температуры воспламенения дизельного топлива. Когда поршень находится чуть выше от ВМТ, в сильно сжатый и разогретый до  $+600^{\circ}\text{C}$  воздух впрыскивается дизельное топливо. Дизельное топливо воспламеняется само, свечи зажигания не требуются.

2. При очень холодном двигателе температура воспламенения не достигается одним лишь сжатием.

3. В этом случае двигатель нужно предварительно разогреть. Для этого в каждой вихревой камере находится свеча накаливания, которая прогревает воздух в камере сгорания. Для того, чтобы холодный двигатель работал лучше, топливо впрыскивается в горячий воздух раньше. Как только двигатель достиг рабочей температуры, момент впрыска автоматически сдвигается обратно. Регулирование начала впрыска производит прибор управления DDE (DDE = Digital Diesel Electronic), а также регулирование количества впрыска и давление наддува для турбокомпрессора.

4. Топливо подается из топливного бака подающим топливным насосом, а также ТНВД к двигателю. В ТНВД создается высокое давление около 160 бар и топливо соответственно порядку зажигания распределяется по отдельным цилиндрам. Впрыскиваемое количество топлива определяется прибором управления DDE, при соответствующем воздействии на педаль газа, чье положение отслеживается потенциометром. Через форсунки дизельное топливо подается в определенное время в вихревые камеры соответствующих цилиндров. На этапе сжатия всасываемый воздух приобретает определенное вихревое движение по форме вихревой камеры и, таким образом, оптимально смешивается с впрыскиваемым топливом.

5. Прежде, чем топливо попадает в ТНВД, оно проходит через топливный фильтр. Там оно очищается от грязи и воды. Поэтому важно заменять топливный фильтр согласно рекомендациям по техническому обслуживанию.



### 1.1 Двигательный отсек дизельного двигателя с регулятором DDE 2.1

1. Импульсный датчик коленчатого вала
2. Датчик температуры охлаждающей жидкости
3. Датчик температуры нагнетаемого воздуха
4. Датчик давления нагнетания

5. Переключающий клапан рециркуляции ОГ

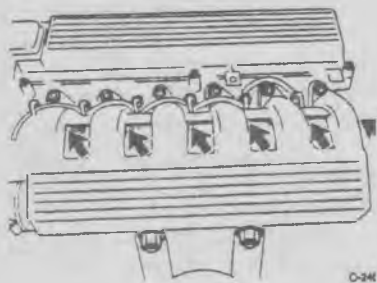
6. Прибор управления DDE 2.1

7. Топливный насос высокого давления (ТНВД)

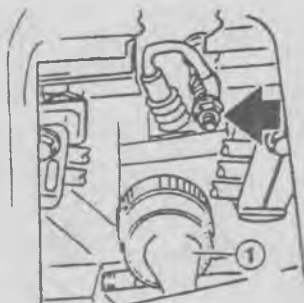
6. ТНВД не требует обслуживания. Все подвижные части насоса смазываются дизельным топливом. 7. Насос приводится в действие коленчатым валом через цепь.

8. Так как дизельный двигатель представляет собой устройство с самовозгоранием топлива и при прерывании напряжения в системе зажигания он не выключается, он оснащен электромагнитным клапаном. При выключении за-

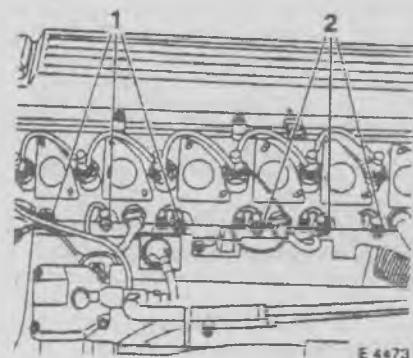
жигания отключается напряжение на электромагнитном клапане, и клапан перекрывает топливный канал. Благодаря этому обеспечивается прекращение подачи топлива перед запирающим замком рулевой колонки. При запуске двигателя выключателем стартера на электромагнитный клапан подается напряжение, и тем самым открывается топливный канал.



5.4 Расположение свечей



5.5 Расположение кабеля



5.11 Расположение кабелей

1. Кабель

2. Кабель

9. Прибор управления DDE следит и предотвращает неисправности в системе впрыска. Мастерские фирмы OPEL могут предоставить прибор для нахождения неисправностей, который подсоединяется к прибору управления, опрашивает и считывает неисправности.

## 2. Турбокомпрессор

1. Дизельный двигатель OMEGA оснащен турбокомпрессором. В турбокомпрессоре оба турбинных колеса расположены на одном валу, но в независимых друг от друга корпусах. Турбинные колеса приводятся в действие выхлопными газами. Колеса вращают вал со скоростью до 120000 об/мин. Так как выхлопной и всасывающий ротор находятся на одном валу, свежий воздух закачивается в цилиндры с постоянной скоростью вращения.

2. Вследствие высокого объемного коэффициента полезного действия (КПД) прирост мощности в таких двигателях составляет до 100%. На увеличение мощности влияет давление наддува, которое в двигателях легковых автомобилей лежит в пределах от 0,4 до 0,8 бар (давление в шинах около 1,8 бар). Если давление наддува превышает установленное изготовителем значение, то в этом случае открывается перепускной клапан, и давление снижается.

3. Наряду с мощностью двигателя наличие турбокомпрессора повышает также крутящий момент, что в первую очередь благотворно влияет на плавность работы двигателя. В отличие от бензиновых двигателей по причине наддува в дизелях не требуется понижать компрессию, так как и на низких оборотах впрыскиваемое топливо полностью вырабатывается.

4. Турбокомпрессор является элементом, который должен работать с высокой точностью. Поэтому ремонтировать его рекомендуется только специалисту. Как правило, в случае неисправности турбокомпрессора он заменяется в комплекте.

## 3. Система рециркуляции отработавших газов (EGR-система)

1. Дизельная топливная система снабжена системой рециркуляции отработавших газов (EGR) для уменьшения содержания оксидов азота (N<sub>ox</sub>) в отработавших газах. Часть выхлопных газов

возвращается обратно в двигатель, чтобы уменьшить температуру сгорания и благодаря этому редуцировать вредные примеси в выхлопных газах.

2. Система регулируется прибором управления DDE при повышенном количестве впрыскиваемого топлива, по сигналу от датчика педали газа, датчика числа оборотов, датчика атмосферного давления и датчика температуры охлаждающей жидкости. Прибор управления посредством вакуумного регулирующего клапана, управляемого клапаном EGR правильно дозирует отработавший газ. Клапан EGR находится на впускном коллекторе. При пониженной температуре охлаждающей жидкости или если высока нагрузка на двигатель, отработавшие газы не возвращаются. Система рециркуляции отработавших газов не требует частого обслуживания.

## 4. Устройство преднакала дизельных двигателей

1. На холодном двигателе температура самовоспламенения путем сжатия не достигается, поэтому двигатель необходимо разогреть.

2. Для этой цели в каждой камере сгорания ввинчены по одной свече накаливания. Свеча накаливания состоит из корпуса с впрессованным нагревательным стержнем. Как только подается напряжение, в течение нескольких секунд обмотка нагревательного стержня нагревается до +850°C, благодаря чему время разогрева до пуска сократится до 5 секунд. После того, как погаснет контрольная лампа системы преднакала на щитке приборов, можно запускать двигатель.

3. Продолжительность преднакала также как и автоматическое сопровождение после старта (приблизительно в течение 20 секунд) регулируется реле преднакала прибором управления DDE.

## 5. Проверка системы преднакала / снятие и установка свечей накаливания

1. Если возникают затруднения при запуске двигателя, измерьте сначала компрессию двигателя. Если значение компрессии мало, то двигатель при низкой температуре не запустится.

2. Указание: прибор управления DDE оснащен памятью неисправностей эле-

ктрических частей дизельной системы впрыска. В мастерских фирмы OPEL с помощью специального прибора можно считать коды неисправностей.

## Проверка свечей накаливания

3. Снимите кожух двигателя и трубопровод нагнетания воздуха над свечами накаливания.

4. Свечи накаливания находятся под впускным каналом.

5. Отвинтите соединительные кабели от свечей накаливания (стрелка).

6. Прибор для проверки напряжения подсоедините к положительному (+) полюсу батареи и проверьте каждую свечу накаливания.

7. Светодиод загорается: свеча накаливания в порядке.

8. Для тщательной проверки необходимо использовать амперметр (в условиях мастерской).

9. Светодиод не горит: свеча накаливания неисправна, замените.

## Снятие

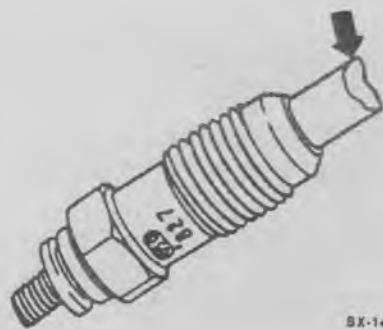
10. Снимите впускной коллектор.

11. Отсоедините кабели, отвинтите и проверьте визуально свечи накаливания.

12. Обгоревшие наконечники свечей накаливания обычно являются следствием неисправности форсунок.

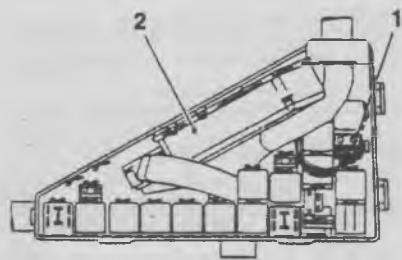
13. Подобные неисправности не могут быть вызваны повреждениями, влияют в или на свечах накаливания.

14. Если найдена обгоревшая свеча накаливания (стрелка), недостаточно только ее замены. Необходимо также про-



5.12 Свеча с обгоревшим наконечником

8X-1401/P

**6.4 Блок**

1. Реле системы преднакала
2. Прибор управления DDE

верить форсунки на давление впрыска и герметичность (в условиях мастерской).

**Установка**

15. Винтите свечи накаливания, момент затяжки: 25 Нм.

*Внимание: Момент затяжки не должен быть больше, так как свеча накаливания может выйти из строя.*

16. Подсоедините кабель свечей накаливания, привинтите гайку с усилием 5 Нм.

17. Привинтите впускной коллектор к головке цилиндров с усилием 25 Нм, замените все уплотнения.

18. Привинтите опору корпуса масляного фильтра и трубопровод системы рециркуляции ОГ на впускной коллектор с усилием 25 Нм.

19. Установите на место кожух двигателя и трубопровод нагнетания воздуха.

**6. Проверка / снятие и установка реле системы преднакала****Снятие**

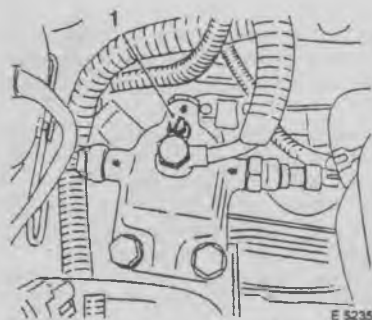
1. Снимите кожух с модуля электроники около батареи.

2. Нажмите на защелку держателя с помощью отвертки и выньте реле системы преднакала.

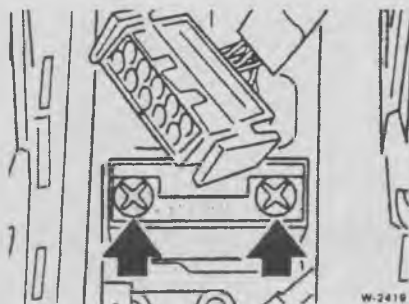
3. Проверьте полосковый предохранитель 80 А около соединительного штекера, в случае неисправности замените.

4. Заранее найдите причины перегрузки и устраните.

5. Отвинтите толстый положительный кабель от корпуса реле.

**7.4 Топливный фильтр**

1. Болт

**6.5 Кабель**

6. На рисунке показана схема реле преднакала. Соответствующее расположение штекеров находится на крышке реле для системы преднакала.

8. Подсоедините батарею и проверьте напряжение между клеммой 15 и массой.

9. Включите зажигание.

10. Светодиод в приборе контроля напряжения должен загореться, в противном случае проверьте передачу напряжения в замке зажигания.

11. Если светодиод загорелся, проверьте, не перегорела ли проводка к свечам накаливания, при необходимости замените.

13. В противном случае замените реле.

14. Установите кожух прибора управления.

**7. Удаление воздуха из системы питания**

1. Если один раз бак был опорожнен или, если была заменена деталь системы питания, то, как правило, система не прокачивается, так как она прокачивается автоматически во время пуска.

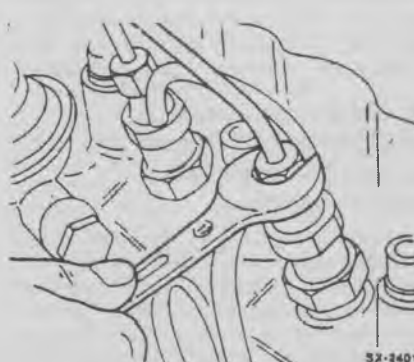
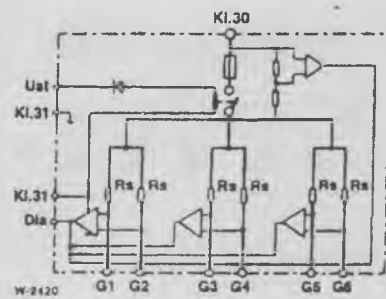
2. Если система питания автоматически не прокачалась, необходимо выполнить следующее:

3. При работе с системой впрыска соблюдайте правила соблюдения чистоты. *Внимание: Следите, чтобы дизельное топливо не попало на шланги охлаждающей жидкости. При необходимости шланги очистите.*

4. Отвинтите болт топливного фильтра приблизительно на 2 оборота.

5. Включите стартер, подождите, пока топливо не вытечет – подставьте резервуар.

6. Завинтите болт.

**7.7 Расположение колюча****6.6 Схема**

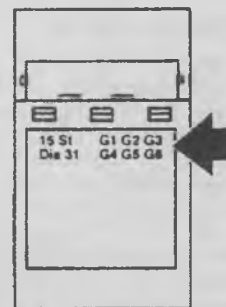
G1G6: свечи накаливания с 1 по 6

KI. 15 к "+" выключателя зажигания и стартера

KI. 30 к "+" батареи

Ust: управляющее напряжение (от прибора управления DME)

Dia: диагностический порт

**6.7 Крышка штекеров**

7. В то время, как стартер работает, все трубопроводы системы впрыска, идущие к форсунке, освободите и опять затяните с усилием 25 Нм, после того, как топливо вытечет.

8. Вытрите вытекшее топливо.

**8. Топливный насос высокого давления (ТНВД)**

См. рисунок на следующей странице.

**Проверка запорного клапана подачи топлива**

1. Электромагнитный запорный клапан на ТНВД открывает подачу топлива при включении зажигания. 2. Его следует проверить, если двигатель не заводится или продолжает работать после выключения зажигания.

**Проверка**

3. Включите и выключите замок зажигания на рулевом колесе.

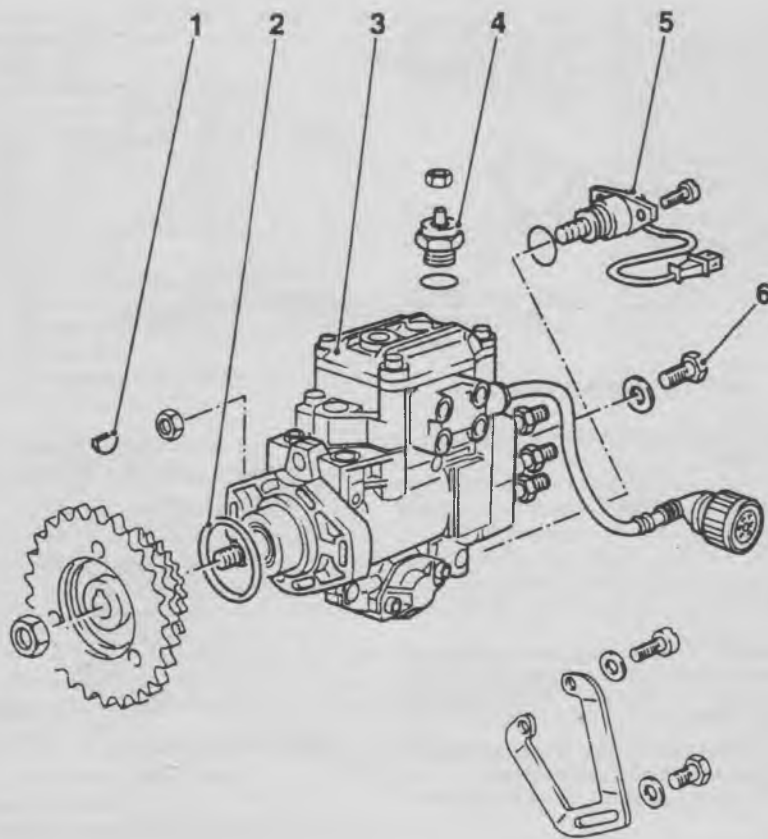
4. При этом электромагнитный выключатель должен щелкнуть.

5. В противном случае отвинтите электрические провода.

6. Проложите к клапану вспомогательный кабель от положительного полюса батареи.

7. Если теперь клапан щелкнет, проверьте подачу напряжения по электрической схеме, при необходимости замените.

8. Если неисправность не найдена, замените клапан.



**8.1 ТНВД**

- 1. Сегментная шпонка
- 2. Сальник
- 3. ТНВД

- 4. Клапан прекращения подачи топлива (электромагнитный клапан)

- 5. Муфта опережения впрыскивания
- 6. Резьбовая пробка нагнетательного насоса

9. При работах с системой впрыска следует соблюдать правила чистоты.

**Снятие**

10. Отсоедините кабель и вывинтите клапан.

**Установка**

11. Установите поршень и пружину клапана в новый клапан.

12. Обратите внимание на правильное расположение уплотнительных колец.

13. Ввинтите новый клапан с усилием 20 Нм.

14. Привинтите кабель.

**9. Снятие и установка форсунок**

1. Неисправные форсунки являются причиной сильного стука двигателя и впоследствии повреждения подшипников. В этом случае включите двигатель на холостые обороты и по порядку отпустите накладки гайки накалов впрыска. Если при отпуске какой-либо гайки стук исчезнет, значит найдена неисправная форсунка. Форсунки также можно проверить с помощью специального прибора (в условиях мастерской).

2. Признаки неисправности форсунок:  
Перебои зажигания

Стук в одном или нескольких цилиндрах

- Двигатель перегревается
- Падение мощности двигателя, высокое потребление топлива
- Слишком темный выхлопной дым

**Снятие**

3. Снимите кожух двигателя и приемную трубу глушителя над форсунками.

4. Снимите с держателя головки цилиндров вакуумный трубопровод усилителя тормоза.

5. Снимите впускной коллектор.

6. Прочистите трубопроводы впрыска методом холодной чистки.

7. Снимите все трубопроводы впрыска, освободив для этого накладки гайки на форсунках и ТНВД с помощью гаечного ключа (1), например, HAZET 4550.

Внимание: Не изменяйте форму изгиба трубопроводов. Наденьте подходящие защитные колпачки на форсунки и ТНВД, чтобы избежать попадания грязи.

8. Если будут сняты удерживающие зажимы трубопроводов впрыска, заранее пометьте их расположение.

9. Осторожно снимите возвратный трубопровод с форсунок.

10. Снимите форсунки с помощью ключа 27 мм, например, HAZET 4555-1.

11. Снизу форсунки защитите от грязи защитными колпачками.

Внимание: Обращайте при этом внимание на то, чтобы форсунки не упали. Кроме того, отсоедините от форсунок 4-го цилиндра соединительный элемент кабеля для встроенного датчика момента начала впрыска. Все форсунки установите в прежнее положение.

**Установка**

12. Затяните форсунки с усилием 65 Нм.

13. Закрепите трубопроводы впрыска с усилием 25 Нм.

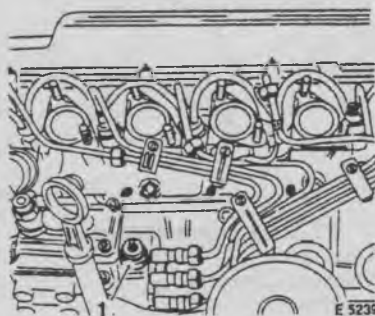
14. Наденьте возвратный трубопровод.

15. Подсоедините кабель вместе с датчиком момента начала впрыска на форсунку 4-го цилиндра.

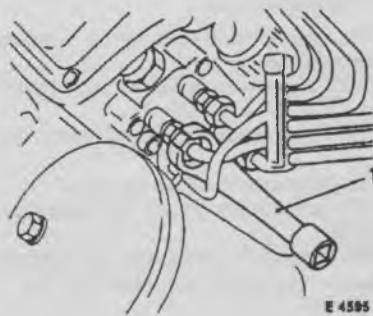
16. Если сняты, установите удерживающие зажимы соответственно маркировке.

17. Установите вакуумный трубопровод для усилителя тормоза на держатель головки цилиндров.

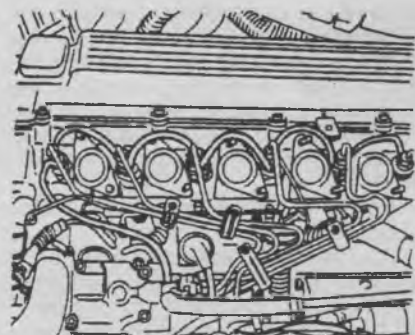
18. Установите впускной коллектор.



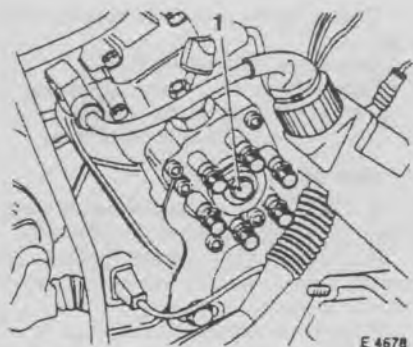
8.10 Расположение клапана



9.6 Трубопроводы



9.7 Расположение



10.7 Болт

19. Запустите двигатель, проверьте систему питания на герметичность.

20. Если двигатель не заводится, прокачайте систему питания.

## 10. Проверка / регулировка начала подачи ТНВД

1. Для проверки используется циферблатный индикатор с насадкой для ввинчивания в насос.

2. Двигатель при проверке должен быть охлажден, температура должна быть не более +20°C.

3. Отсоедините кабель массы батареи.

*Внимание:* при этом стираются данные из памяти неисправностей и защитный код радиоприемника.

4. Отвинтите нижний щиток двигателя.

5. Снимите впускной коллектор.

6. Автомобиль с кондиционером: снимите вентилятор с вязкостной муфтой.

7. Отвинтите болт (1).

8. Ввинтите на место вывинченного болта насадку (1) (OPEL KM-226-A) и индикатор (KM-571-B) и немного утопите плунжер.

9. Поверните коленчатый вал по часовой стрелке в положение ВМТ 1-го цилиндра, чтобы указатель индикатора оставался на некоторое время в самой глубокой точке.

10. Начало поворота должно быть в районе от 60° до 90° перед ВМТ.

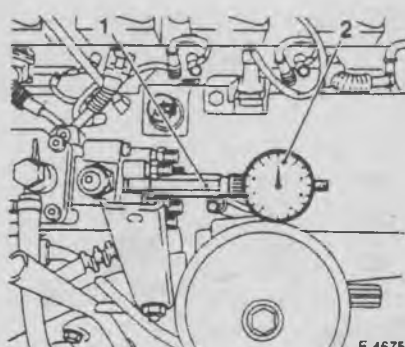
11. Поршень 1-го цилиндра стоит в ВМТ, если оба кулачка 1-го цилиндра обращены вверх на цепи привода распределительного вала. Для контроля снимите наливную крышку и следите за кулачками.

12. При вращении коленчатого вала включите 5-ю передачу, отпустите ручной тормоз и сдвиньте автомобиль. Или включите ручной тормоз, установите коробку передач в нейтральное положение и поверните шкив коленчатого вала с торцевой головкой за центральный болт.

13. Установите индикатор в положение "0".

14. Выньте заглушку (1) двигательного отсека.

15. Поверните коленчатый вал на 2 оборота, чтобы можно было вставить стержень OPEL-813 или другой подходящий стержень (сверло) через отвер-



10.8 Установка индикатора

стие в блоке цилиндров в отверстие в маховике.

*Внимание:* не вращайте вал в обратную сторону, это может привести к неправильному показанию индикатора.

16. Теперь индикатор должен показывать у новой цепи привода распределительного вала высоту  $0,95 \pm 0,02$  мм.

*Внимание:* У цепи привода распределительного вала после пробега 20000 км индикатор должен показывать  $0,90 \pm 0,02$  мм.

17. Если значение не соответствует требуемому, насос отрегулируйте.

18. Ослабьте болт (3), не отвинчивая его.

19. Ослабьте гайки (1) и (2).

*Внимание:* Отвинчивайте гайки не сильно, буквально на 2 или 3 оборота, чтобы избежать заклинивания цепи привода распределительного вала.

20. Поворачивайте ТНВД до тех пор, пока индикатор не покажет правильное значение.

21. Закрепите гайки и болт с последовательности с 1 по 3 с усилием 25 Нм.

22. Удалите проверочный стержень и еще раз проверьте регулировку.

23. При этом коленчатый вал поворачивайте только в правильном направлении.

24. Уберите проверочный стержень и индикатор.

25. Установите заглушку блока цилиндров.

26. Закрепите центральный болт с новым уплотнительным кольцом с усилием 30 Нм.

27. Установите крышку наливной горловины.

28. Установите впускной коллектор.

## С кондиционером

29. Привинтите вентилятор с вязкостной муфтой.

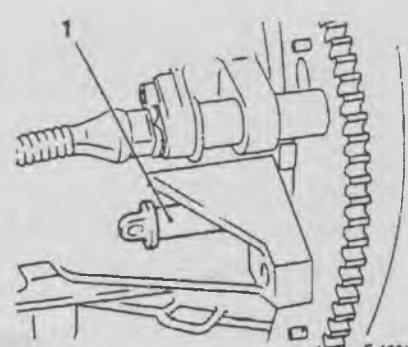
30. Привинтите нижний щиток двигателя.

31. Подсоедините кабель массы батареи.

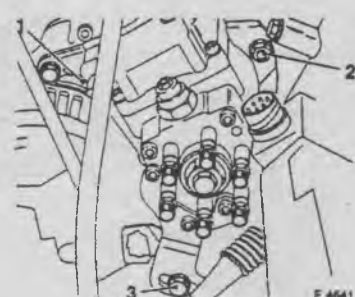
32. Установите время на часах.

33. Задайте защитный код радиоприемника.

34. Запустите двигатель, при необходимости прокачайте систему впрыска.



10.14 Заглушка

10.18 Расположение элементов  
1. Гайка 2. Гайка 3. Болт

35. После пробной поездки проверьте герметичность центрального болта, при необходимости доверните.

## 11. Снятие и установка впускного коллектора

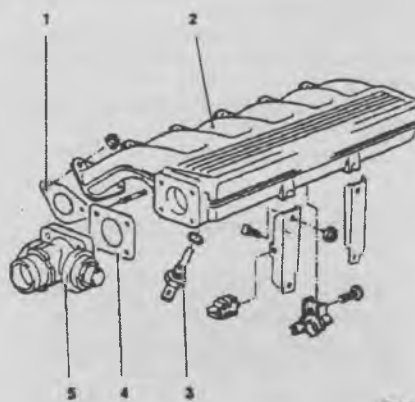
1. Впускной коллектор должен быть демонтирован, например, при работах с системой впрыска.

### Снятие

2. Снимите щиток двигателя и приемную трубу глушителя.

3. Снимите впускной коллектор с головки цилиндров.

4. Для этого снимите кабель термометра для нагнетаемого воздуха, вакуум-



11.3 Впускной коллектор

1. Уплотнение
2. Впускной коллектор
3. Термометр
4. Уплотнение
5. Обратный клапан

мный шланг с обратного клапана и нижнюю часть впускного коллектора.

5. Отвинтите впускной коллектор от головки цилиндров и держателя и снимите уплотнения.

6. Уплотнение для обратного клапана не отвинчивайте.

**Установка**

7. Привинтите впускной коллектор на головку цилиндров с усилием 25 Нм, замените все уплотнения.

8. Привинтите опору корпуса масляного фильтра и возвратный трубопровод с усилием 25 Нм.

9. Установите щиток двигателя и приемную трубу глушителя.

**12. Неисправности дизельной системы впрыска**

Прежде, чем выяснять неисправности системы впрыска, должны быть выполнены следующие условия: исключение ошибки при старте. Проверьте наличие топлива в баке, в порядке ли двигатель, заряжена ли батарея, вращается ли стартер на требуемых оборотах. Внимание: Если топливные трубопроводы будут сниматься, они должны быть заранее очищены методом холодной очистки.

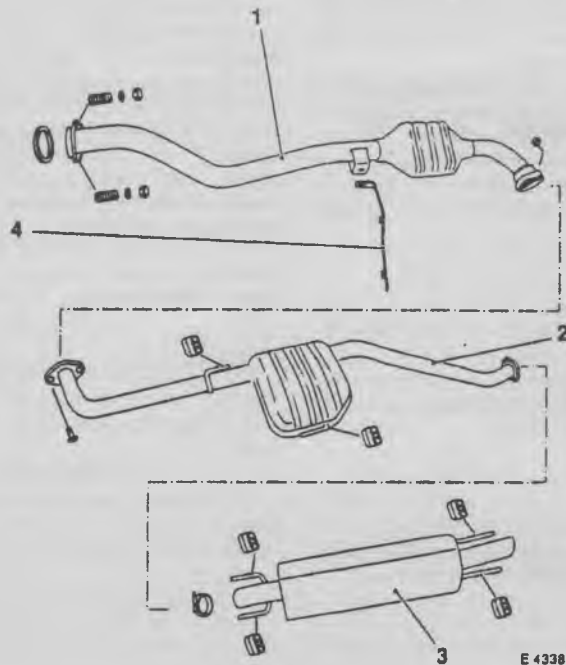
**13. Система выпуска отработавших газов дизельных двигателей**

- 1. Приемная труба глушителя, катализатор
- 2. Центральный глушитель, центральная выхлопная труба
- 3. Задний глушитель, задняя выхлопная труба (у универсала 3 точки крепления)
- 4. Опора приемной трубы глушителя

**13.1 Система выпуска**

- 1. Приемная труба глушителя, катализатор
- 2. Центральный глушитель, центральная выхлопная труба
- 3. Задний глушитель, задняя выхлопная труба (у универсала 3 точки крепления)
- 4. Опора приемной трубы глушителя

Симптом	Причина	Метод устранения
Двигатель не заводится или заводится плохо	1. Нет предварительного накаливания двигателя	Проверить систему преднакала
	2. Нет напряжения на электромагнитном запорном клапане подачи топлива	Подключить прибор контроля напряжения к клапану. Светодиод должен загореться, в противном случае найти разрыв провода и устранить
	3. Электромагнитный запорный клапан неисправен	Проверить прочность установки и контакт к корпусу. Поочередно включать и выключать зажигание, клапан при этом должен щелкать
	4. Неисправна система подачи топлива	Проверить подачу топлива
	а) топливopоводы погнутые, засоренные, неплотные, растрескавшиеся	Прочистить топливopоводы
	б) засорен топливный фильтр	Заменить топливный фильтр
	в) перекрыта вентиляция бака. Засорен топливный фильтр в баке	Прочистить
	5. Неисправны форсунки	Проверить форсунки, по очереди отпуская накидные гайки, проверяя работу цилиндров
	6. Не отрегулирован момент начала подачи	Проверить момент начала подачи, отрегулировать
	7. Неисправный ТНВД	Установить новый насос
Сбои работы двигателя на холостых оборотах, при запуске	1. Ослаблены топливные шланги на топливном насосе и на топливном фильтре	Заменить топливные шланги, закрепить хомутами, затянуть полые болты
	2. Смoтри пункты 1.4-7	Смoтри пункты 1.4-7
Слишком высок расход топлива	1. Загрязнен воздушный фильтр	Заменить элемент фильтра
	2. Негерметична топливная система	Визуально проверить все топливopоводы (подающие, возвратные, впрыска), топливный фильтр и ТНВД
	3. Засорен обратный трубопровод	Прокачать воздухом обратный трубопровод от нагнетательного насоса к топливному резервуару. Заменить дроссель в полом болте обратного трубопровода
	4. Не отрегулирован момент начала подачи ТНВД	Отрегулировать момент начала подачи
Не горит контрольная лампа системы преднакала	1. Неисправна лампа накаливания на щитке приборов	Лампу заменить



## Во что обходится турбонаддув

Бесплатным, как известно, бывает только ветер в камышах. За повышение мощности двигателя с наддувом приходится платить. И не только увеличением расхода топлива. Повышаются требования к его качеству — для большинства турбированных двигателей требуются бензины с октановым числом 96–98.

Несмотря на то что поршни, кольца, головки и шатуны усилены, ресурс двигателя ощутимо снижается тем в большей степени, чем выше давление наддува. Можно считать, что в среднем ресурс двигателя с турбокомпрессором не превышает 100 тыс. км, а ресурс самого компрессора составляет около 10 тыс. часов. У механических нагнетателей он выше — около 25 тыс. часов. Для системы смазки турбокомпрессора требуются специальные масла, выдерживающие высокие температуры и частоты вращения более 100 000 об/мин. Температура в турбинной части компрессора доходит до 1000°C, поэтому его подшипники требуют дополнительного водяного охлаждения. Все изложенное для потребителя выливается в довольно значительное увеличение стоимости автомобиля и его обслуживания.

## Турбо доктор

**Правило N1: даже на думайте о ремонте турбокомпрессора в домашних условиях.**

**Правило N2: заменить неисправный турбокомпрессор на новый вы сможете без особого труда**

Не так давно были те времена, когда автомобиль с турбокомпрессором автоматически зачислялся в ранг самых спортивных, самых заряженных и, разумеется, самых дорогих. Дистанция огромного размера пройдена за последние 15 лет и сегодня практически не найти современного дизельного двигателя, не имеющего рядом с собой подобного агрегата.

Несмотря на то, что детали турбокомпрессора работают при температурах до 800°C и скоростях в 50000–85000 оборотов в минуту, они достаточно надежны. Однако и они изнашиваются и стареют, и первые агрегаты турбонаддува (они стали действительно массовыми 5–7 лет назад) уже выходят из строя и, иногда, это сопровождается серьезными последствиями.

Однако, не всегда стоит винить турбокомпрессор в том, что двигатель вдруг стал терять мощность. Причиной этому может стать банальный хомут, ослабевший и слетевший с трубопровода, или пробитое уплотнение.

Чаще всего, тем не менее, причиной снижения мощности силового агрегата является неисправный турбокомпрессор. Не стоит пробовать его ремонтировать, а вот заменить его вполне под силу на большинстве из распространенных автомобилей.

В общем и целом, дизельные двигатели проще в этом виде ремонта, чем бензиновые, благодаря простоте их конструкции. Самые же удобные — полноприводные автомобили, имеющие достаточно ремонтного пространства вокруг двигателя.

Самые сложные — "заряженные" спортивные модели, особенно те, которые оснащены двойными турбоагрегатами. Стандартная работа по их замене у дилера в этом случае рассчитана на 12 часов. Для моделей такой сложности рекомендуется даже и не думать о ремонте в домашних условиях, и многие из профессионалов отказываются за него браться, если не имеют полного комплекта необходимых инструментов и приспособлений.

Тем не менее, не стоит паниковать и заранее сдаваться. На большинстве моделей замена турбокомпрессора может быть произведена самостоятельно. Главной проблемой будут переполненные агрегатами моторные отсеки с ограниченным доступом к двигателю. Ловкость рук и S-образный ключ помогут здесь лучше всяких специальных инструментов.

Как и любая работа по ремонту, замена турбокомпрессора требует сосредоточенности и методичности. Начните с того, что освободите доступ к агрегатам от трубопроводов, проводов и других вспомогательных узлов. Свободного места вам потребуется много, так как необходимо будет снять четыре (иногда — три) гайки выпускного коллектора, приемную трубу, три трубопровода подачи и слива масла, и все трубопроводы подачи и слива масла. Турбокомпрессоры с водяным охлаждением еще сложнее из-за дополнительных деталей.

Один из неизбежных спутников жизни турбокомпрессора — высокие рабочие температуры. Вследствие этого гайки крепления к выпускному коллектору "привариваются" почти намертво и требуется применить значительное количество препарата типа WD 40 перед началом работы с ними. После замены главного агрегата следует в обязательном порядке заменить гайки на новые, сделанные из нержавеющей стали. Если они будут из обычной стали, то в следующий раз, вероятно, открутить их будет практически невозможно.

Шпильки могут провернуться на несколько оборотов при откручивании гаек, или даже вывернуться полностью. Тщательно проверьте, не произошло ли перекосов и повреждения резьбы. Если такое произошло — восстановите резьбу и заверните шпильки на место до упора.

Не все конструкции турбокомпрессоров предусматривают уплотнительную прокладку в месте соединения с выпускным коллектором. Поэтому не удивляйтесь, если вы не нашли ее при демонтаже этого агрегата на вашем автомобиле. Если же прокладка все-таки была, обязательно установите новую при последующей сборке.

Сняв турбокомпрессор, проверьте все освободившиеся маслопроводы. Для этого попросите кого-либо включить стартер (сняв высоковольтные провода с двигателя, чтобы исключить возможность его пуска), а сами убедитесь в том, что масло подается свободно. Установив новый турбокомпрессор, проделайте эту процедуру еще раз, чтобы масло поступило к его подшипникам до начала "настоящей" работы. Подшипники турбокомпрессора без масла — даже на секунду это худшее, что он может испытать в своей жизни!



Часть А

# Система электрооборудования двигателя – модели с двигателем 16D, 16DA, 17D, 17DR и 17DTL

## Технические характеристики

Общие	
Тип системы	12 Вольт, отрицательное заземление
Аккумулятор	
Емкость	
Модели с двигателем 16D и 16DA	66 А.ч.
Модели с двигателем 17D, 17DR и 17DTL	60 А.ч.
Тип свечей накала	
Модели с двигателем 16D и 16DA	Champion CH-68 или аналогичные
Модели с двигателем 17D, 17DR и 17DTL	Champion CH-68 или аналогичные
Модели с двигателем 17DTL	Champion CH-158 или аналогичные
Стартер	
Изготовитель и тип	Bosch GF или DW
Мощность	12 Вольт, 1,7 кВт
Минимальный диаметр коллектора:	
Тип GF	33,5 мм
Тип DW	31,2 мм
Минимальная длина щеток:	
Тип GF	10,0 мм
Тип DW	8,0 мм
Температурный выключатель вентилятора	
Модели с двигателем 16D и 16DA:	
Включение вентилятора при	97°C
Выключение вентилятора при	93°C
Модели с двигателем 17D, 17DR и 17DTL:	
Включение вентилятора при	100°C
Выключение вентилятора при	95°C

### Моменты затяжки Н.м.

Стартер	
Болты крепления стартера к блоку цилиндров:	
На стороне двигателя	45
На стороне коробки передач	75
Крепежный кронштейн:	
Крепление к блоку цилиндров	25

Крепление к стартеру	7
Свечи накала	
Модели с двигателем 16D и 16DA	40
Модели с двигателем 17D, 17DR и 17DTL	20
Подсоединение провода к свече	4
Другие элементы	
Датчик давления масла	30

## 1. Общее описание и меры предосторожности

### Общее описание

Система электрооборудования имеет рабочее напряжение 12 вольт отрицательного заземления. Свинцово-кислотный аккумулятор обеспечивает питание системы электрооборудования и подзаряжается от генератора.

Для облегчения холодного запуска используется система предварительного подогрева.

**Меры предосторожности:** При работе с системой электрооборудования соблюдайте меры предосторожности, чтобы не повредить полупроводниковые устройства и не получить травму.

## 2. Аккумулятор – техническое обслуживание

### Текущее техническое обслуживание

1. Смотрите Главу 2.

### Проверка зарядки аккумулятора

2. При помощи гигрометра проверьте удельную плотность электролита в секциях аккумулятора.

### Повышение уровня электролита

3. Для добавления электролита необходимо обратиться к специалистам.

### Зарядка аккумулятора

4. Проверьте зарядку аккумулятора. На некоторых аккумуляторах для проверки зарядки предусмотрен специальный датчик (2.4).

5. Если аккумулятор необходимо зарядить, снимите его с автомобиля и подсоедините зарядное устройство. Ток за-

рядки не должен превышать 1/10 емкости аккумулятора.

## 3. Стартер – снятие и установка

### Модели с двигателем 16D и 16DA

#### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.
2. Отсоедините провода от стартера.
3. Открутите крепежные болты (3.3а и 3.3б) и снимите стартер.

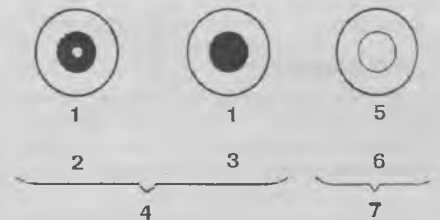
#### Установка

4. Установка проводится в обратном порядке снятия. Проверьте, чтобы клемма плюсового провода касалась теплозащитного щитка или блока (3.4).

### Модели с двигателем 17D, 17DR и 17DTL

#### Снятие

5. Отсоедините масляную трубку от турбокомпрессора, если необходимо.



## 2.4 Индикатор зарядки аккумулятора, не требующего технического обслуживания. Зеленая точка обозначает полную зарядку аккумулятора

1. Темный индикатор
2. С зеленой точкой
3. Без зеленой точки
4. Можно использовать дополнительный аккумулятор для запуска двигателя
5. Белый или светло-желтый индикатор
6. Без зеленой точки
7. Нельзя использовать дополнительный аккумулятор для запуска двигателя



**3.3а Верхний крепежный болт стартера (указан стрелкой)**



**3.3б Задний крепежный болт стартера (указан стрелкой)**



**3.4 Правильное подсоединение плюсового провода стартера (указан стрелкой)**

6. Снимите крепежный кронштейн стартера и теплозащитный щиток.
7. Отсоедините провода от стартера.
8. Открутите крепежные болты и снимите стартер.

#### Установка

9. Установка проводится в обратном порядке снятия.

### 4. Стартер – замена щеток

#### Все модели – стартер редукционного типа

##### Снятие

1. Открутите крепежные винты и снимите крышку стартера.
2. Снимите шайбы с вала якоря (4.2).
3. Открутите два сквозных болта. Используйте две контргайки и гаечный ключ для откручивания болтов (4.3).
4. Снимите крышку и отсоедините провод от реле.
5. Снимите крепежную втулку и держатель щеток (4.5).

#### Замена щеток

6. Очистите и осмотрите щетки. Замените щетки, если они изношены больше допустимого предела. Проверьте состояние пружинок (4.6).
7. Отведите пружинки вглубь держателей, вставив трубку подходящего диаметра (4.7).

##### Установка

8. Установка проводится в обратном порядке снятия. Заполните колпачок смазкой и закрепите его при помощи двух винтов (4.8).



**4.7 Вставьте отрезок трубки большего диаметра между щетками, вдавив щетки вглубь держателей**



**4.2 Снимите С-образную шайбу (указана стрелкой) с вала якоря**

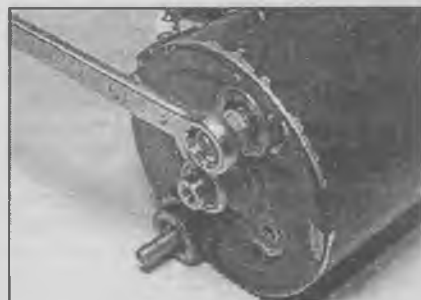
#### Модели с двигателем 16D и 16DA – стартер с предварительным зацеплением шестерен

##### Снятие

9. Снимите теплозащитный экран, крепежный кронштейн и провод питания.



**4.5 Снимите втулку (указана стрелкой) и снимите держатель щеток**



**4.3 Открутите сквозные болты при помощи двух контргаек**

10. Открутите крепежные гайки и винты и снимите крышку (4.10а–4.10в).
11. Снимите щетки и держатель щеток.

#### Замена щеток

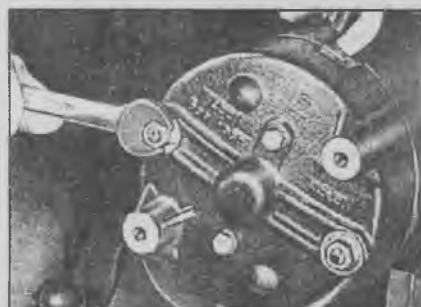
12. Очистите и осмотрите щетки. Замените щетки, если они изношены больше допустимого предела.



**4.6 Установка пары щеток на держатель**



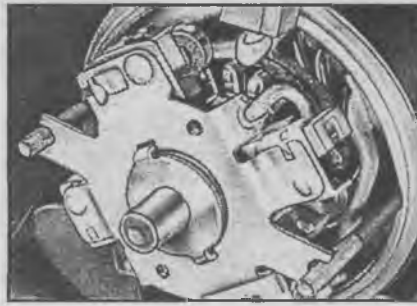
**4.8 Смажьте и установите на место колпачок и шайбу**



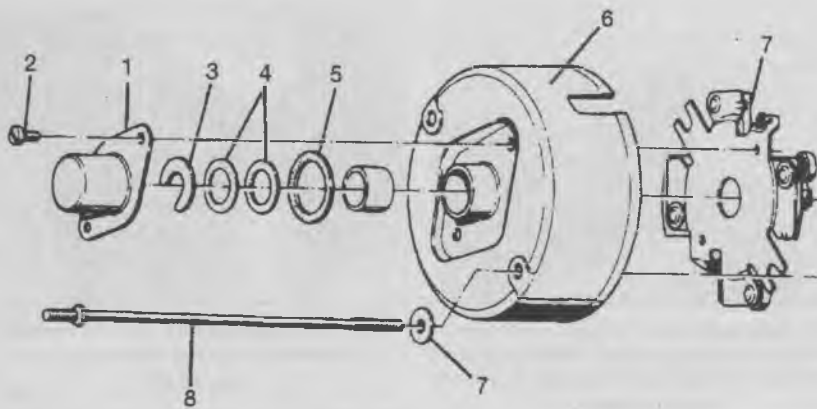
**4.10а открутите крепежные гайки крышки...**



4.10б ...и крепежные винты держателя щеток



4.10в Снимите крышку для получения доступа к держателю щеток



4.16 Держатель щеток и крышка стартера с предварительным зацеплением шестерен – модели с двигателем 17D и 17DR

- 1. Колпачок
- 2. Винты
- 3. С-образная шайба
- 4. Шайбы
- 5. Уплотнительные шайбы
- 6. Крышка
- 7. Держатель щеток
- 8. Болты
- 9. Шайба

**Установка**

13. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**Модели с двигателем 17D и 17DR – стартер с предварительным зацеплением шестерен**

**Снятие**

15. Снимите теплозащитный экран, крепежный кронштейн и провод питания.

16. Открутите крепежные винты и снимите крышку (4.16).

17. Снимите шайбы с вала якоря. Открутите два сквозных болта. Используйте две контргайки и гаечный ключ для откручивания болтов.

18. Снимите крышку и отсоедините плюсовой провод от реле.

19. Снимите держатель щеток.

**Замена щеток**

20. Очистите и осмотрите щетки. Замените щетки, если они изношены больше допустимого предела.

**Установка**

21. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**5. Система предварительного подогрева – общее описание и проверка**

**Общее описание**

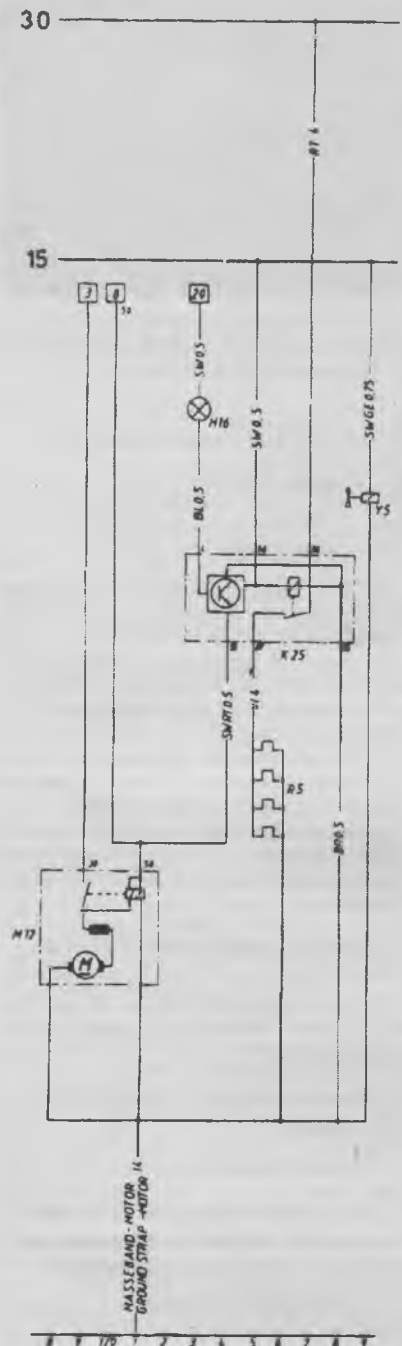
1. Смесительные камеры двигателя подогреваются перед запуском двигателя при помощи электрических свечей накала. При повороте ключа в замке зажигания в положение "On" на приборном щитке загорается сигнальная лампочка системы предварительного подогрева. Когда лампочка погаснет, двигатель готов к запуску (5.1).

2. Для включения свечей накала используется реле, установленное на задней стенке двигательного отсека или возле стойки передней подвески (5.2а и 5.2б).

**Проверка**

**Модели с двигателем 16D и 16DA, а также ранние модели с двигателем 17D**

**Примечание.** Следующая информация относится только к системе предварительного подогрева с рабочим напряжением 11 Вольт. Для проверки 5-вольтовой системы предварительного подогрева необходимо обратиться к специалистам.



5.1 Схема системы предварительного подогрева

H16	Сигнальная лампочка
K25	Реле
M12	Стартер
R5	Свечи накала
Y5	Блокирующий соленоид
3	От аккумулятора
8	От замка зажигания
15	Питание
20	Предохранитель
30	Питание
Обозначения цвета проводов	
BL	Синий



**5.2a** Реле свечи накала установлено на задней стенке двигательного отсека...



**5.2b** ...или возле верхнего крепления одной из стоек передней подвески



**5.4** Проверка свечи накала, свеча крепится к "массе" автомобиля (указана стрелкой)

BR	Коричневый
GE	Желтый
RT	Красный
SW	Черный
VI	Фиолетовый

3. При включении зажигания свечи накала должны потреблять ток в 8–9 Ампер.

4. Снимите проверяемую свечу, и закрепите ее на блоке цилиндров. Подсоедините плюсовой щуп амперметра к клемме свечи (5.4).

5. Подсоедините минусовой щуп амперметра к плюсовой клемме аккумулятора и проверьте, чтобы кончик свечи накала стал красным примерно через 5 секунд. Примерно через 15 секунд сила тока должна уменьшиться с 25 Ампер до 12 Ампер.

### Модели с двигателем 17DR и 17D

6. Для проверки свечей накала на этих моделях необходимо обратиться к специалистам.

### 6. Свечи накала – снятие и установка

Смотрите главу 2.

### 7. Выключатель сигнальной лампочки низкого давления масла – снятие и установка

1. Выключатель установлен на обратной стороне масляного насоса (7.1).

#### Снятие

2. Отсоедините разъем подключения и выкрутите выключатель.
3. Закройте отверстие в насосе.

#### Установка

4. Установка проводится в обратном порядке снятия.

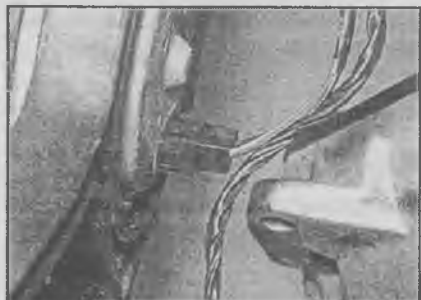
### 8. Температурный выключатель вентилятора охлаждения – проверка, снятие и установка

#### Проверка

1. Если вентилятор охлаждения работает постоянно при включенном зажигании или не включается даже после пере-



**7.1** Выключатель сигнальной лампочки низкого давления масла установлен на обратной стороне масляного насоса



**9.1** Разъем подключения вентилятора охлаждения

грева двигателя, вероятно, выключатель неисправен (8.1).

#### Снятие

2. Слейте охлаждающую жидкость.
3. Отсоедините разъем подключения и выкрутите выключатель.

#### Установка

4. Установка проводится в обратном порядке снятия.

### 9. Вентилятор охлаждения – проверка

1. Отсоедините разъем подключения и проверьте питание вентилятора (9.1). Проверьте предохранитель и соединительные провода. Замените вентилятор, если необходимо, как описано в Главе 6А.



**8.1** Температурный выключатель вентилятора охлаждения (указан стрелкой)



**10.1** Датчик температуры охлаждающей жидкости (указан стрелкой) расположен в кожухе термостата

### 10. Датчик температуры охлаждающей жидкости – снятие и установка

1. Датчик установлен в кожухе термостата (10.1).

#### Снятие

2. Отсоедините разъем подключения датчика и выкрутите датчик.

#### Установка

3. Установка проводится в обратном порядке снятия.

### 11. Датчик температуры топлива – расположение и проверка

#### Расположение

1. Датчик расположен в соединении банджо топливного фильтра (11.1).

2. Реле нагревательного элемента расположено на задней стенке двигателя в отсеке, возле предохранителя на 30 Ампер (11.2).

#### Проверка

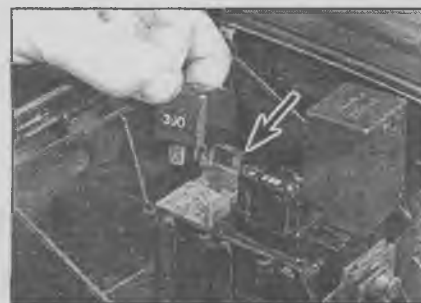
3. Если Вы подозреваете, что датчик, реле или нагревательный элемент неисправны, попробуйте заменить их.

## 12. Схемы электрооборудования

Схемы электрооборудования моделей с дизельными двигателями интегрированы со схемами для моделей с бензиновыми двигателями. Смотрите соответствующее Руководство для моделей с бензиновыми двигателями.



**11.1 Датчик температуры топлива расположен в соединении банджо**



**11.2 Реле нагревательного элемента топливного фильтра (стрелкой указан предохранитель на 30 Ампер)**

## Часть Б

# Система электрооборудования двигателя – модели с двигателем 15D, 15DT и 17DT

## Технические характеристики

### Общие

Тип системы	12 Вольт, отрицательное заземление
Аккумулятор	
Емкость	60 А.ч.
Стартер	
Изготовитель и тип	Hitachi - редуцированного типа
Идентификация:	
Модели с двигателем 15D и 15DT	Деталь N94 386 328
Модели с двигателем 17DT	Деталь N94 332 586
Минимальный диаметр коллектора:	
Модели с двигателем 15D и 15DT	29,0 мм
Модели с двигателем 17DT	30,0 мм
Минимальная длина щеток	10,0 мм
Свечи накала	
Модели с двигателем 15D:	
Система предварительного подогрева с рабочим напряжением 5 Вольт	Champion CH-110 или аналогичные
Система предварительного подогрева с рабочим напряжением 11 Вольт	Champion CH-157 или аналогичные
Модели с двигателем 15DT:	
Система предварительного подогрева с рабочим напряжением 11 Вольт	Champion CH-158 или аналогичные
Модели с двигателем 17DT	Champion CH-158 или аналогичные

Температурный выключатель вентилятора	
Включение вентилятора при	100°C
Выключение вентилятора при	95°C

### Моменты затяжки Н.м.

Стартер	
Болты крепления стартера к блоку цилиндров:	
Модели с двигателем 15D и 15DT:	
На стороне двигателя	45
На стороне коробки передач	75
Модели с двигателем 17DT	
Сквозные болты	7
Крепление провода	9
Свечи накала	20
Подсоединение провода к свече	4
Другие элементы	
Датчик давления масла	20
Температурный выключатель вентилятора	10
Датчик температуры охлаждающей жидкости	8

## 1. Общее описание и меры предосторожности

### Общее описание

Система электрооборудования имеет рабочее напряжение 12 вольт отрицательного заземления. Свинцово-кислотный аккумулятор обеспечивает питание системы электрооборудования и подзаряжается от генератора.

Для облегчения холодного запуска используется система предварительного подогрева.

**Меры предосторожности:** При работе с системой электрооборудования соблюдайте меры предосторожности, чтобы не повредить полупроводниковые устройства и не получить травму.

## 2. Аккумулятор – техническое обслуживание

### Текущее техническое обслуживание

1. Смотрите Главу 2.

### Проверка зарядки аккумулятора и уровня электролита, зарядка аккумулятора

2. Смотрите Раздел А этой Главы.

## 3. Стартер – снятие и установка

### Модели с двигателем 15D и 15DT

#### Снятие

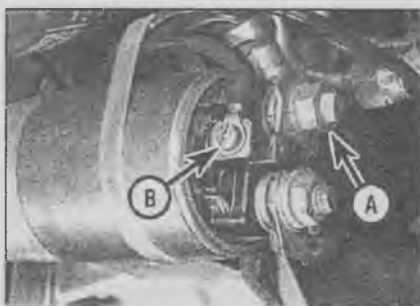
1. Включите первую передачу.
2. Снимите левое переднее колесо.
3. Отсоедините провода от аккумулятора. Открутите крепежные болты (3.3а-3.3в) и снимите стартер.

#### Установка

4. Установка проводится в обратном порядке снятия.



3.3а Верхний крепежный болт стартера (указан стрелкой)



3.3б Отсоедините провод питания (А) и тонкий провод (Б) от втягивающего реле



3.3в Нижний крепежный болт стартера (указан стрелкой)

**Модели с двигателем 17DT**

**Снятие**

5. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.
6. Отсоедините провода от аккумулятора. Открутите крепежные болты и снимите стартер.

**Установка**

7. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**4. Стартер – замена щеток**

**Снятие**

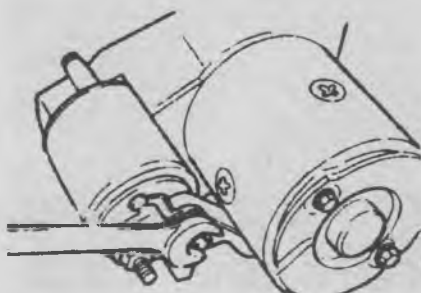
1. Отсоедините провод от втягивающего реле (4.1).
2. Открутите крепежные болты и снимите реле (4.2).
3. Открутите стяжные болты и снимите крышку стартера (4.3).
4. Снимите кожух якоря стартера (4.4).
5. Снимите щетки с держателя.

**Замена щеток**

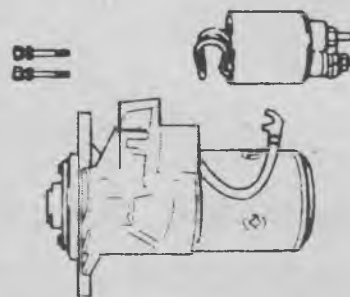
6. Очистите и осмотрите щетки. Замените щетки, если они изношены больше допустимого предела (4.6). Проверьте состояние пружинков.
7. Замените уплотнительное кольцо кожуха, нанеся на него герметик (деталь N15 O3 166) перед установкой (4.7).

**Установка**

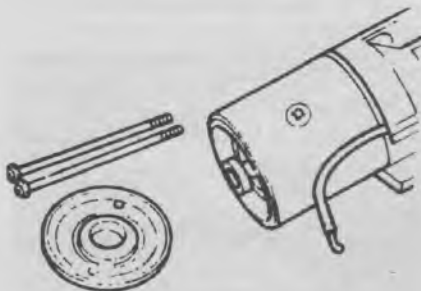
8. Установка проводится в обратном порядке снятия. Проверьте правильность установки втулки провода питания (4.8).



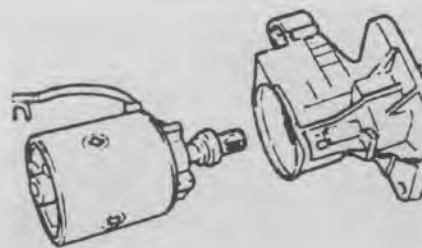
4.1 Отсоедините провод от втягивающего реле...



4.2 ...снимите реле со стартера...



4.3 ...открутите стяжные болты и снимите крышку...



4.4 ...снимите кожух якоря стартера

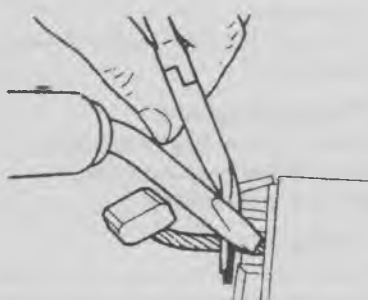
**5. Система предварительного подогрева – общее описание и проверка**

**Общее описание**

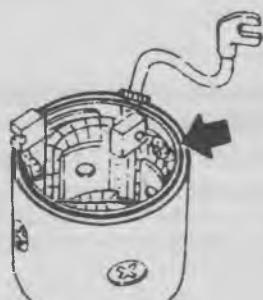
1. Смесительные камеры двигателя подогреваются перед запуском двигателя при помощи электрических свечей

накала. При повороте ключа в замке зажигания в положение "On" на приборном щитке загорается сигнальная лампочка системы предварительного подогрева. Когда лампочка погаснет, двигатель готов к запуску.

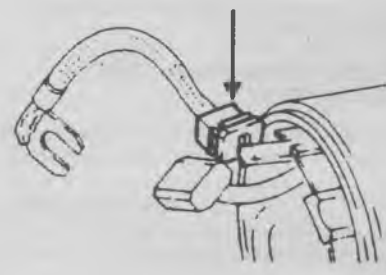
2. Для включения свечей накала используется реле, установленное на правой стенке под панелью приборов или на



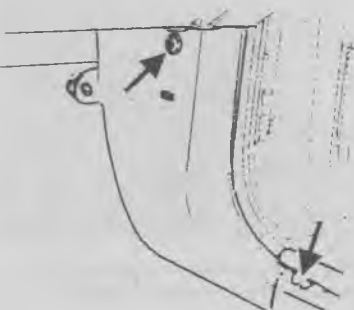
4.6 Припаяйте новые щетки к держателю



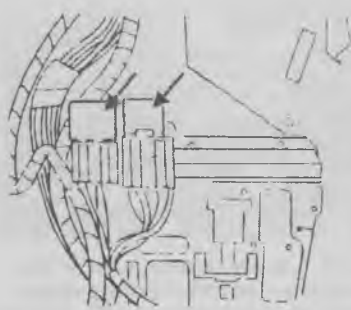
4.7 Замените уплотнительное кольцо кожуха (указано стрелкой)



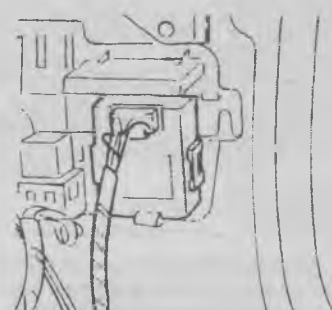
4.8 Проверьте правильность установки втулки провода питания (указана стрелкой)



5.2a Снимите панель отделки...



5.2б ...для доступа к реле системы предварительного подогрева (указано стрелкой)...



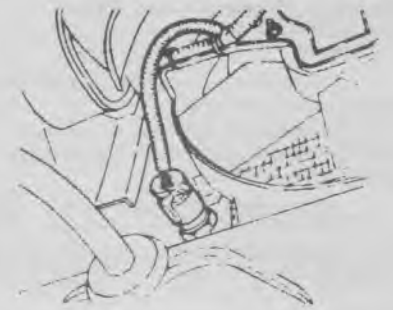
5.2в ...и электронному блоку управления



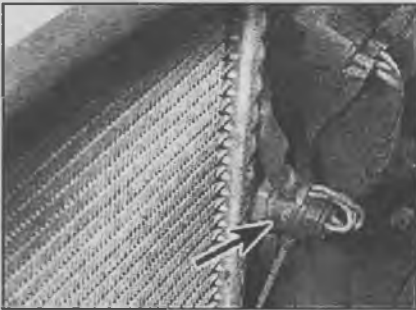
**5.2г** Предохранитель системы предварительного подогрева расположен в блоке предохранителей в двигательном отсеке



**7.1** Выключатель сигнальной лампочки низкого давления масла установлен возле масляного радиатора (указан стрелкой)



**8.1а** Температурный выключатель вентилятора охлаждения (указан стрелкой) – модели Corsa



**8.16** Температурный выключатель вентилятора охлаждения (указан стрелкой) – модели Vectra



**9.1** Разъем подключения вентилятора охлаждения



**10.1** Датчик температуры охлаждающей жидкости (указан стрелкой)

задней стенке двигательного отсека (5.2а–5.2г).

#### Проверка

#### Модели с двигателем 15D

3. Для проверки свечей накала на этих моделях необходимо обратиться к специалистам.

#### Модели с двигателем 15D, 15DT и 17DT

**Примечание.** Следующая информация относится только к системе предварительного подогрева с рабочим напряжением 11 Вольт. Для проверки 5-вольтовой системы предварительного подогрева необходимо обратиться к специалистам.

4. Замените реле и электронный блок управления, если они неисправны.

5. Для проверки свечей накала смотрите Раздел 5 Части А этой Главы.

#### 6. Свечи накала – снятие и установка

Смотрите главу 2.

#### 7. Выключатель сигнальной лампочки низкого давления масла – снятие и установка

1. Выключатель установлен на блоке цилиндров, возле масляного радиатора (7.1). Если выключатель неисправен, замените его.

#### Снятие

2. Отсоедините разъем подключения и выкрутите выключатель.

3. Закройте отверстие в блоке цилиндров.

#### Установка

4. Установка проводится в обратном порядке снятия.

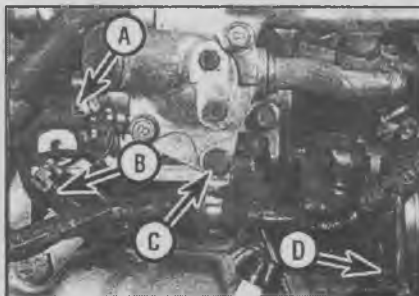
#### 8. Температурный выключатель вентилятора охлаждения – проверка, снятие и установка

#### Проверка

1. Если вентилятор охлаждения работает постоянно при включенном зажига-



**12.1а** Отсоедините разъем подключения выключателя фонарей заднего хода (А) и выключателя сигнальной лампочки низкого давления масла (Б)



**12.16** ...отсоедините разъем подключения датчика температуры охлаждающей жидкости (А), разъем подключения (Б), снимите провода с кронштейна на кожухе термостата (С) и снимите подвязку (Г)...



**12.1в** ...отсоедините разъем подключения датчика скорости



нии или не включается даже после перегрева двигателя, вероятно, выключатель неисправен (8.1а и 8.1б).

2. Если выключатель неисправен, его необходимо заменить.

#### **Снятие**

3. Слейте охлаждающую жидкость.

4. Отсоедините разъем подключения и выкрутите выключатель.

#### **Установка**

5. Установка проводится в обратном порядке снятия.

### **9. Вентилятор охлаждения – проверка**

1. Отсоедините разъем подключения и проверьте питание вентилятора (9.1). Проверьте предохранитель и соединительные провода. Замените вентилятор, если необходимо, как описано в Главе 6Б.

### **10. Датчик температуры охлаждающей жидкости – снятие и установка**

1. Датчик установлен в кожухе термостата (10.1). Операция замены датчика описана в Разделе 10 части А этой Главы.

### **11. Датчик температуры топлива – расположение и проверка**

Смотрите Раздел 1.1 части А этой Главы.

### **12. Жгут проводов – снятие и установка (модели Vectra с двигателем 17DT)**

#### **Снятие**

1. Для снятия жгута проводов с двигателя отсоедините разъемы подключения следующих элементов:

а) Выключатель фонарей заднего хода и выключатель сигнальной лампы чки низкого давления масла (12.1а)

б) Датчик температуры охлаждающей жидкости и разъем подключения возле датчика (12.1б)

в) Снимите жгут проводов с кронштейна на кожухе термостата

г) Датчик скорости (12.1в)

д) Реле стартера

е) Отсекающий клапан впрыскивающего насоса

ж) Снимите шланг с оставшихся креплений

#### **Установка**

2. Установка проводится в обратном порядке снятия. Проверьте, чтобы жгут проводов не касался горячих и движущихся частей двигателя.

### **13. Схемы электрооборудования**

Схемы электрооборудования моделей с дизельными двигателями интегрированы со схемами для моделей с бензиновыми двигателями. Смотрите соответствующее Руководство для моделей с бензиновыми двигателями.

## Часть В

# Система предпускового подогрева – модели с дизельным двигателем

## Технические характеристики

### Момент затяжки Н.м.

Двигатели объёмом 2,3 литра	20
Двигатели объёмом 2,5 литра	15
Двигатели объёмом 2,8 литра	23

## 1. Общая информация

### Двигатели объёмом 2,3 литра

В каждой вихрекамере находится свеча зажигания (так называемая свеча подогрева). Свечи управляются электронным узлом до, во время и после запуска двигателя, пока двигатель ещё холодный. Питание свечей управляется узлом контроля предпускового подогрева. Предупреждающая лампочка на приборном щитке говорит водителю о происходящем в данный момент подогреве. Когда лампочка тухнет, двигатель готов к запуску. Если Вы не заводите двигатель, контрольный узел прекращает питание свеч, чтобы предотвратить разрядку аккумулятора и перегрев свеч.

Топливный фильтр также оснащается элементом подогрева для предотвращения "парафинирования" топлива в очень холодных условиях. Этот элемент находится между фильтром и его основой и управляется узлом контроля предпускового подогрева через реле и температурный переключатель, расположенный в основании фильтра. Подогрев включается при температуре проходящего через фильтр топлива менее 5 градусов по Цельсию и выключается при температуре 16 градусов.

### Двигатели объёмом 2,5 литра

Система подогрева, устанавливаемая на модели с двигателем объёмом 2,5 литра, работает идентично вышеописанной, за исключением того, что ЭБУ контролирует систему на основании данных, полученных от различных датчиков двигателя.

### Двигатели объёмом 2,8 литра

Система подогрева, устанавливаемая на модели с двигателем объёмом 2,8 литра, работает идентично вышеописанной. Она известна как система "Quick On Start" (QOS) и включает в себя узел управления QOS, реле свечей подогрева

и датчик температуры охлаждающей жидкости.

Свечи управляются электрически до, во время и в течение короткого промежутка времени после запуска двигателя, пока двигатель ещё холодный.

Питание свечей управляется узлом контроля QOS предпускового подогрева, который получает данные о температуре двигателя от датчика температуры охлаждающей жидкости, находящегося в корпусе термостата. В соответствии с температурой двигателя во время запуска узел контроля QOS поддерживает питание, пока не будет достигнута определённая температура двигателя.

Топливный фильтр также оснащается элементом подогрева, контролируемым QOS.

## 2. Системы предпускового подогрева – проверка

1. Если система работает с перебоями, ее можно протестировать, заменить узлы и детали; можно также провести некоторые первичные проверки, описанные ниже.

2. Подсоедините вольтметр или 12-вольтовую лампочку к проводу свечи подогрева и к "массе". Проследите, чтобы цепь не замыкала на деталях автомобиля.

3. Имея под рукой вспомогательный переключатель зажигания, проверьте наличие напряжения на свечах. Зафиксируйте время до загорания лампочки и общее время до отключения системы. Выключите зажигание.

4. При температуре под капотом в 20 градусов время горения лампочки должно быть в пределах 3–5 секунд. Оно увеличивается с уменьшением наружной температуры.

5. Если питание отсутствует, испорчен узел контроля, реле или проводка.

6. Чтобы обнаружить испорченную свечу, рассоедините главный питающий и промежуточный провода.

7. С помощью прибора для контроля целостности цепи или 12-вольтовой лампочки, подсоединённой к положительному полюсу аккумулятора, проверьте целостность цепи свеча – масса. Сопротивление хорошей свечи очень низкое (менее 1 Ом), так что, если лампочка не загорается, либо прибор показывает вы-

сокое сопротивление, свеча определённо имеет дефект.

8. Если есть амперметр, можно проверить ток к каждой свече. После начального скачка в 15–20 ампер каждая свеча должна показывать примерно 10 ампер. При большом отклонении от данной цифры можно утверждать, что свеча с дефектом.

9. Свечи можно выкрутить и проверить, как указано в следующем Разделе.

## 3. Свечи подогрева – снятие, проверка и установка

**Меры предосторожности:** Если автомобиль находился в движении, свечи могут быть очень горячими.

### Снятие

#### Двигатели объёмом 2,3 и 2,5 литра

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

2. В двигателях объёмом 2,3 литра отверните гайки с контактных выводов свечей подогрева и извлеките прокладки. Отсоедините провода. В моделях с двигателем объёмом 2,5 литра отсоедините соединения жгута проводов сверху каждой свечи.

3. По возможности отведите в сторону шланги и провода, которые ограничивают доступ к свечам.

4. Выверните свечи из головки цилиндров (3.4).

#### Двигатели объёмом 2,8 литра

5. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

6. Снимите дроссельный клапан.

7. Открутите гайки с терминалов свечей и извлеките шайбы. Отсоедините провода.

8. Выверните свечи из головки цилиндров.

### Проверка

9. Осмотрите свечи на предмет сколов, трещин и повреждений. Подпалённые или с эрозией наконечники свечей могут быть индикатором плохо отрегулированного впрыска. При наличии таких повреждений проверьте инжекторы.

10. Если свечи находятся в хорошем состоянии, проверьте их лампочкой или специальным прибором.



**3.4. Снятие свечи подогрева с головок цилиндров – двигатель объёмом 2,3 литра**

11. Чтобы проверить скорость и однородность нагревания, подключите к свечам 12 вольт, соблюдая следующие предосторожности:

а) Аккуратно зажмите свечу в тиски. Помните, что она раскалится.

б) В цепи проверки необходим предохранитель на случай короткого замыкания.

в) После проверки дайте свече остыть в течение нескольких минут.

12. Исправная свеча раскалится у кончика примерно через 5 секунд. Если свеча раскалится намного позже либо начинает раскаляться с середины, то она неисправна.

#### Установка

13. Операции установки проводятся в обратном порядке снятия. Нанесите на резьбу свеч специальный состав и зажмите свечи до необходимого момента затяжки. Перетягивание свеч может повредить их.

### 4. Компоненты системы предпускового подогрева – снятие и установка

#### Модели с двигателем объёмом 2,3 литра

##### Узел контроля системы предпускового подогрева

1. Узел находится слева и сзади отделения двигателя, за бачком жидкости гидроусилителя и вакуумной камерой. Для доступа поднимите пластиковую крышку (4.1).

2. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

3. Отверните стопорный болт и извлеките крепление. Отсоедините провод и снимите узел со скобы.

4. Установка проводится в обратном порядке снятия.

##### Элемент подогрева топливного фильтра

5. Снимите топливный фильтр. Если фильтр при снятии повреждён, при сборке необходимо будет установить новый.

6. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора, затем отсоедините провод от элемента подогрева.



**4.1. Узел контроля системы подогрева (А) и реле элемента подогрева топливного фильтра (В) – двигатель объёмом 2,3 литра**

7. Отверните центральный болт и снимите элемент подогрева. Извлеките уплотнительное кольцо. При сборке необходимо будет использовать новое.

8. Установка проводится в обратном порядке снятия.

9. Установите топливный фильтр, как описано в соответствующей Главе.

##### Температурный переключатель элемента подогрева топливного фильтра

10. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора, затем отсоедините провод от температурного переключателя сбоку корпуса топливного фильтра (4.10).

11. Поместите абсорбирующий материал под корпусом фильтра, заткните отверстие корпуса для предотвращения потери топлива и попадания грязи.

12. Замените уплотнительное кольцо переключателя и установите переключатель на прежнее место. Подсоедините провода.

##### Реле и предохранители

13. Реле элемента подогрева топливного фильтра и предохранитель находятся возле узла контроля системы подогрева.

##### Датчик температуры охлаждающей жидкости

14. Датчик температуры охлаждающей жидкости крепится к корпусу термостата. Для снятия и установки смотрите соответствующую Главу.

#### Двигатели объёмом 2,5 литра

##### Узел контроля системы предпускового подогрева

15. Работа системы контролируется ЭБУ и его датчиками.

##### Температурный переключатель элемента подогрева топливного фильтра

16. См. соответствующие Разделы.

##### Реле и предохранители

17. Реле системы подогрева находится слева от двигателя. Предохранители системы управления двигателем находятся в предохранительной коробке в салоне автомобиля.



**4.10. Температурный переключатель элемента подогрева топливного фильтра (указан стрелкой) – двигатель объёмом 2,3 литра**

#### Двигатели объёмом 2,8 литра

##### Блок контроля системы предпускового подогрева

18. Блок контроля QOS находится на стороне водителя за декоративной панелью (4.18).

19. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

20. Для доступа к блоку снимите панель.

21. Блок контроля QOS – верхний из двух блоков, закрепленных на кронштейне. Отсоедините провод, отвинтите два винта и снимите блок с кронштейна.

22. Для сборки повторите предыдущие операции в обратном порядке.

##### Температурный переключатель элемента подогрева топливного фильтра

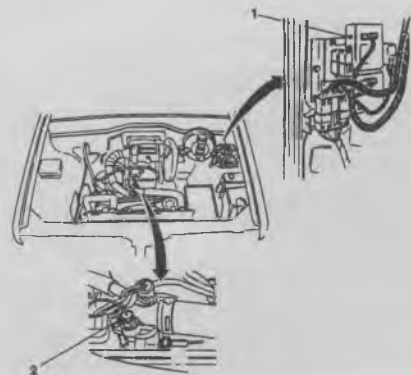
23. См. соответствующие Разделы выше.

##### Реле и предохранители

24. Реле системы подогрева находится сзади справа в отделении двигателя.

##### Датчик температуры охлаждающей жидкости

25. Датчик температуры охлаждающей жидкости крепится к корпусу термостата. Операции снятия и установки датчика описаны в соответствующих Главах.



**4.18 Блок контроля QOS находится на стороне водителя за декоративной панелью**

## Часть А

# Дополнительное электрооборудование – модели с двигателем 16D, 16DA, 17D, 17DR и 17DTL

## Технические характеристики

Приводной ремень генератора	
Тип	Клиновидный ремень
Натяжение:	
Новый ремень	450 Н
Старый ремень	250-400 Н
Приводной ремень насоса системы гидроусиления рулевого управления	
Тип	Клиновидный ремень
Натяжение:	
Новый ремень	450 Н
Старый ремень	250-300 Н

## Моменты затяжки Н.м.

Вакуумный насос	
Крепление насоса к крышке распределительного вала	28
Насос системы гидроусиления рулевого управления	
Крепление натяжителя насоса	40
Соединения гидравлических трубок	28
Крепление кронштейна насоса к основному крепежному кронштейну	25
Крепление кронштейна насоса к блоку цилиндров	40
Генератор	
Шарнирный болт	25
Регулировочные гайки и болты	25

## 1. Вакуумный насос – снятие и установка

### Снятие

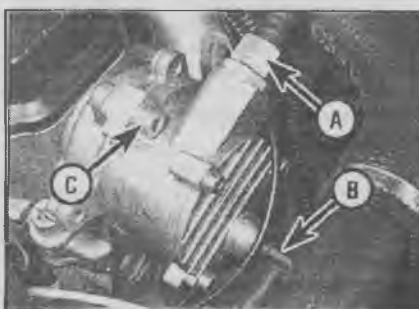
1. Отсоедините вакуумную трубку от насоса (1.1).
2. Отсоедините вакуумный шланг от насоса, если необходимо (1.2).
3. Открутите крепежные винты и снимите насос (1.3а и 1.3б).
4. Снимите маленькую масляную трубку и направляющую.
5. Замените уплотнительные кольца (1.5).

### Установка

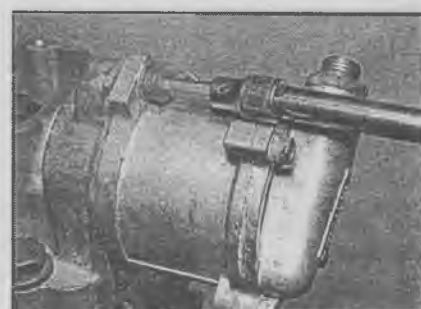
6. Установите на место уплотнительные кольца, масляную трубку и направ...



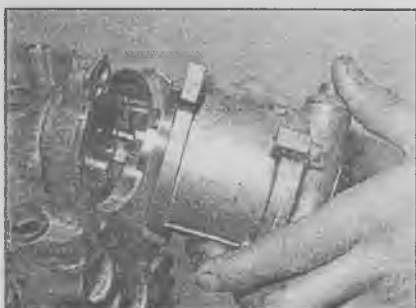
1.1 Отсоедините вакуумную трубку



1.2 Соединения вакуумного насоса – модели с двигателем 17DR и 17DTL  
 А. Вакуумная трубка  
 Б. Вакуумный шланг системы рециркуляции  
 В. Крепежные винты насоса



1.3а Открутите крепежные винты насоса...



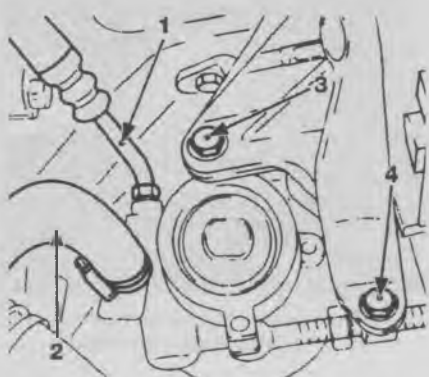
1.3б ...и снимите насос



1.5 Замените уплотнительные кольца масляной трубки (А) и кожуха насоса (Б)



1.6 Установка масляной трубки и направляющей



**2.3 Соединения насоса системы гидроусиления рулевого управления**

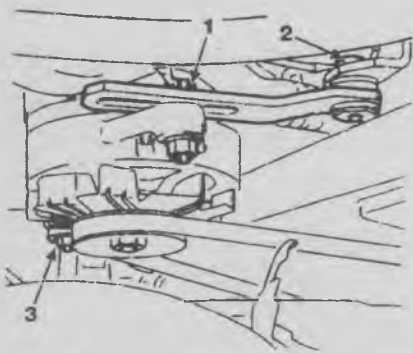
1. Шланг высокого давления
2. Шланг обратного трубопровода
3. Болт крепления насоса к крепежному кронштейну
4. Болт крепления насоса к натяжителю

вляющую (1.6). Установите насос на двигатель и подсоедините вакуумные трубки.

**2. Насос системы гидроусиления рулевого управления – снятие и установка**

**Снятие**

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.

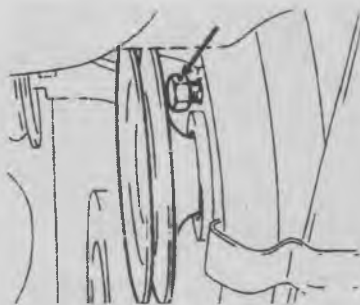


**3.3 Регулировочные болты генератора**

1. Болт регулировочной рейки
2. Крепежный болт регулятора
3. Шарнирный болт генератора



**3.4 Использование инструмента КМ-128-А для натяжения приводного ремня генератора**



**2.4 Открутите крепежный болт насоса (указан стрелкой)**

2. Снимите приводной ремень насоса.
3. Отсоедините гидравлические шланги от насоса (2.3).
4. Открутите крепежные болты и снимите насос (2.4).

**Установка**

5. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**Прокачка системы гидроусиления рулевого управления**

6. Снимите колпачок бачка гидравлической жидкости и залейте жидкость до отметки "MAX".
7. Запустите двигатель, и медленно поверните рулевое колесо несколько раз в обе стороны.
8. Добавьте жидкость в бачок, если необходимо.

**3. Приводные ремни – осмотр, замена и регулировка**

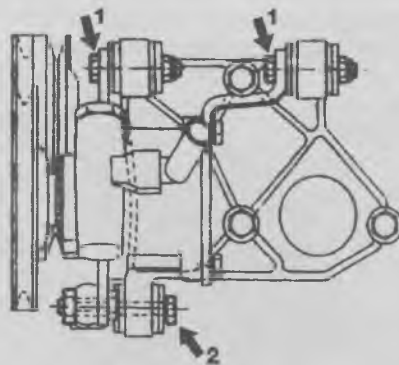
**Генератор**

**Осмотр**

1. Смотрите Главу 2.

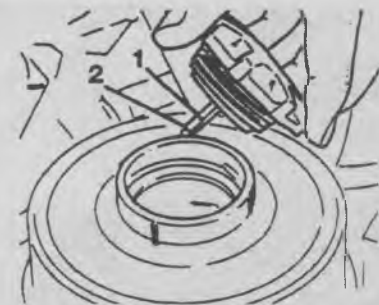
**Замена**

2. Снимите воздушный фильтр.



**3.6a Регулировочные болты насос системы гидроусиления рулевого управления**

1. Крепежные болты насоса
2. Болт натяжителя



**2.10 Снимите колпачок бачка гидравлической жидкости**

1. Отметка "MAX"
2. Отметка "MIN"

3. Открутите регулировочный болт и гайки (3.3) и замените ремень.

**Регулировка**

4. Отрегулируйте натяжение ремня при помощи специального инструмента (КМ-128-А) (3.4). Если инструмента нет, натяните ремень так, чтобы при нажатии на участок ремня посередине между двумя шкивами он прогибался примерно на 12 мм.

**Насос системы гидроусиления рулевого управления**

**Осмотр**

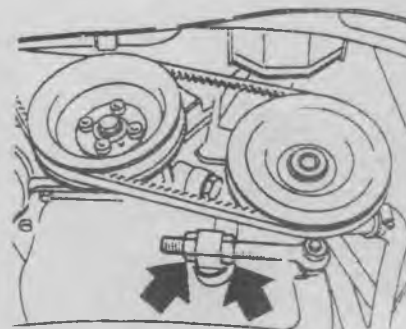
5. Смотрите Главу 2.

**Замена**

6. Открутите крепежные болты и регулировочный болт насоса, открутите контргайки натяжителя (3.6a и 3.6б) и замените ремень.

**Регулировка**

7. Для регулировки натяжения ремня подкрутите гайки регулировочного винта. Отрегулируйте натяжение ремня при помощи специального инструмента (КМ-128-А). Если инструмента нет, натяните ремень так, чтобы при нажатии на участок ремня посередине между двумя шкивами он прогибался примерно на 12 мм.



**3.6б Подкрутите гайки регулировочного винта (указаны стрелками) для регулировки натяжения приводного ремня**



**4.5 Освободите крепежные зажимы радиатора**

#### 4. Радиатор – снятие и установка

##### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.
2. Слейте охлаждающую жидкость.
3. Отсоедините все шланги от радиатора и трубки от радиатора.
4. Отсоедините разъем подключения вентилятора и температурного выключателя.



**5.3 Снятие вентилятора охлаждения**

5. Открутите крепежные болты, освободите зажимы и снимите радиатор (4.5).

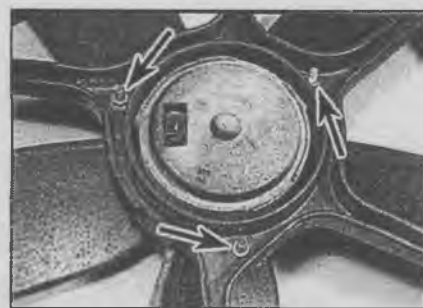
##### Установка

6. Установка проводится в обратном порядке снятия.

#### 5. Вентилятор охлаждения – снятие и установка

##### Снятие

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.



**5.4 Крепежные гайки вентилятора к кожуху (указаны стрелками)**

2. Снимите воздушный радиатор, если необходимо.

3. Отсоедините разъем подключения, открутите крепежные винты и снимите вентилятор (5.3).

4. Открутите три крепежные гайки и снимите вентилятор с кожуха, если необходимо (5.4).

##### Установка

5. Установка проводится в обратном порядке снятия.

Часть Б

# Дополнительное электрооборудование – модели с двигателем 15D, 15DT и 17DT

## Технические характеристики

Приводной ремень генератора	
Тип	Клиновый ремень
Натяжение:	
Новый ремень	440-540 Н
Старый ремень	320-390 Н
Приводной ремень насоса системы гидроусиления рулевого управления	
Тип	Клиновый ремень
Натяжение:	
Новый ремень	450 Н
Старый ремень	250-300 Н
Вакуумный насос	
Минимальная длина лопастей	13 мм
Максимальный внутренний диаметр кожуха насоса	57,10 мм

### Моменты затяжки Н.м.

Вакуумный насос	
Крепление насоса к генератору	7

Крепление масляной трубки	22
Насос системы гидроусиления рулевого управления	
Крепление насоса к крепежному кронштейну	25
Крепление кронштейна насоса к основному крепежному кронштейну	25
Крепление кронштейна насоса к блоку цилиндров	60
Крепление натяжителя насоса к кронштейну	25
Крепления натяжителя к насосу	18
Соединения гидравлических трубок	28
Генератор	
Крепление генератора к крепежному кронштейну:	
Болт М8	24
Болт М10	48
Радиатор	
Модели с двигателем 15D и 15DT:	

Крепление кронштейна радиатора к кузову	4
Крепление кожуха вентилятора к радиатору	4
Крепление вентилятора к кожуху	4

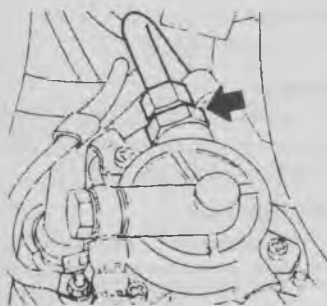
## 1. Вакуумный насос – снятие, осмотр и установка

### Снятие

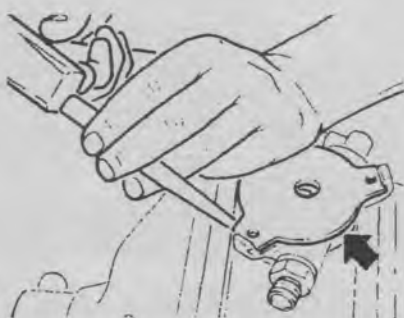
1. Отсоедините вакуумную трубку от насоса (1.1).
2. Отсоедините масляные трубки от насоса (1.2).
3. Открутите крепежные винты и снимите насос (1.3).

### Снятие элементов

4. Снимите крышку насоса для доступа к лопастям насоса (1.4а-1.4в).
5. Снимите и очистите лопасти.



1.1 Отсоедините вакуумную трубку (указана стрелкой) от насоса



1.4а Поверните крышку насоса



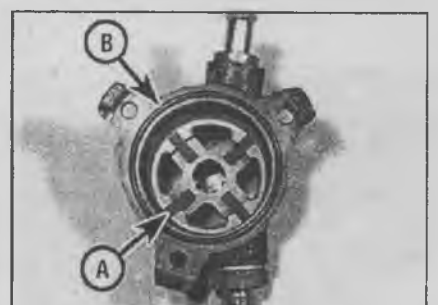
1.2 Отсоедините масляные трубки (обратный трубопровод указан стрелкой)



1.3 Снятие насоса с генератора

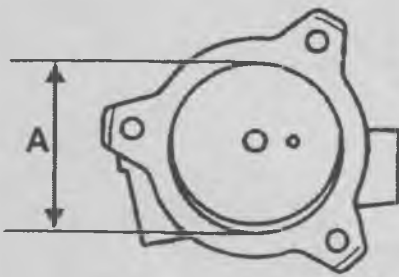


1.4б Снимите крышку...



1.4в ...для доступа к внутренним элементам насоса

А. Лопастей  
Б. Уплотнительное кольцо



**1.6** Измерьте внутренний диаметр кожуха насоса (А)



**1.7.** Проверьте работу клапана насоса

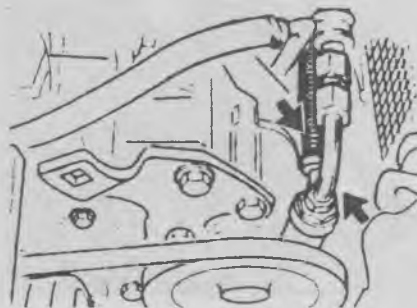


**1.8** Замените уплотнительное кольцо (указано стрелкой) на генераторе

### Осмотр

6. Осмотрите элементы насоса на наличие царапин или следов перегрева. Измерьте длину лопастей насоса и внутренний диаметр кожуха (1.6).

7. Проверьте работу клапана (1.7).



**2.2** Отсоедините гидравлические шланги (указаны стрелками) от насоса системы гидроусиления рулевого управления



**2.3а** Открутите крепежные болты...



**1.11** Проверьте, чтобы электрические провода были правильно расположены на вакуумном насосе

### Сборка элементов

8. Замените уплотнительные кольца на генераторе и насосе (1.8).

9. Замените уплотнительные шайбы соединений трубок.

10. Установите на место лопасти и крышку насоса.

### Установка

11. Установка проводится в обратном порядке снятия (1.11).

## 2. Насос системы гидроусиления рулевого управления – снятие и установка

### Снятие

1. Снимите приводной ремень насоса.  
2. Отсоедините гидравлические шланги (2.2).

3. Открутите крепежные болты и снимите насос (2.3а и 2.3б).



**2.3б** ...и снимите насос

### Установка

4. Установка проводится в обратном порядке снятия.

## Прокачка системы гидроусиления рулевого управления

5. Снимите колпачок бачка гидравлической жидкости и залейте жидкость до отметки "MAX" (2.5).

7. Запустите двигатель, и медленно поверните рулевое колесо несколько раз в обе стороны.

8. Добавьте жидкость в бачок, если необходимо.

## 3. Приводные ремни – осмотр, замена и регулировка

### Генератор

#### Осмотр

1. Смотрите Главу 2.

#### Замена

2. Снимите приводной ремень насоса системы гидроусиления рулевого управления, если необходимо.

3. Открутите регулировочный и шарнирный болт и замените ремень.

#### Регулировка

4. Отрегулируйте натяжение ремня при помощи специального инструмента (КМ-128-А) (3.4а и 3.4б). Если этого инструмента нет, натяните ремень так, чтобы при нажатии на участок ремня посередине между двумя шкивами он прогибался примерно на 12 мм.

## Насос системы гидроусиления рулевого управления

#### Осмотр

5. Смотрите Главу 2.

#### Замена

6. Снимите воздушный фильтр. Открутите шарнирный и регулировочный болт насоса и замените ремень.

#### Регулировка

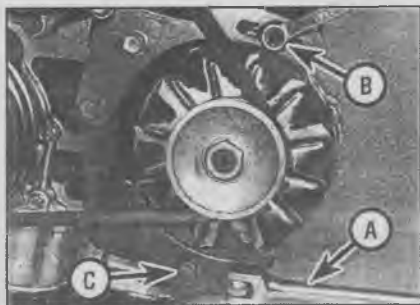
7. Отрегулируйте натяжение ремня при помощи специального инструмента (КМ-128-А). Если инструмента нет, на-



**2.5** Снимите колпачок бачка

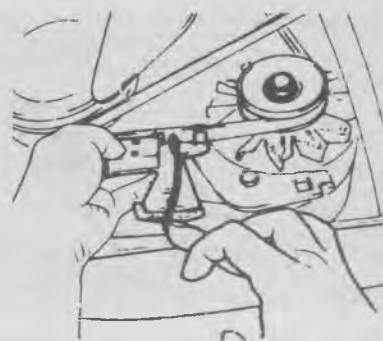
1. Отметка "MAX"
2. Отметка "MIN"



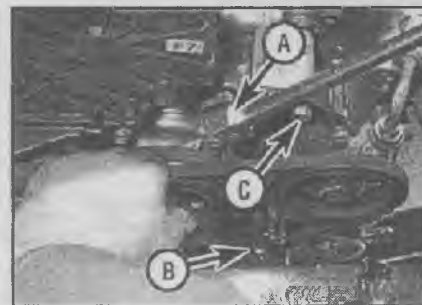


**3.4а Натяжение приводного ремня генератора**

- А. Рычаг
- Б. Регулировочный болт
- В. Шарнирный болт

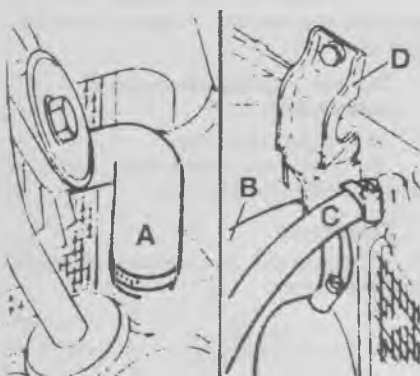


**3.4б Использование инструмента КМ-128-А для натяжения приводного ремня генератора**



**3.7 Натяжение приводного ремня насоса системы гидроусиления рулевого управления**

- А. Рычаг
- Б. Регулировочный болт
- В. Шарнирный болт



**4.4 Крепежный кронштейн и шланги радиатора – модели с двигателем 15D и 15DT**

- А. Нижний шланг
- Б. Верхний шланг
- В. Вентиляционный шланг
- Г. Верхний крепежный кронштейн

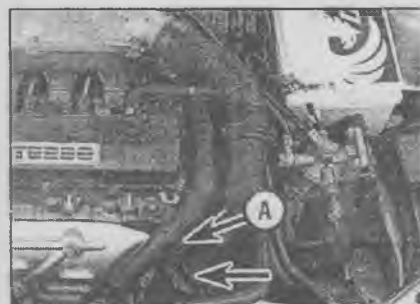
тяните ремень так, чтобы при нажатии на участок ремня посередине между двумя шкивами он прогибался примерно на 12 мм (3.7).

**4. Радиатор – снятие и установка**

**Модели с двигателем 15D и 15DT**

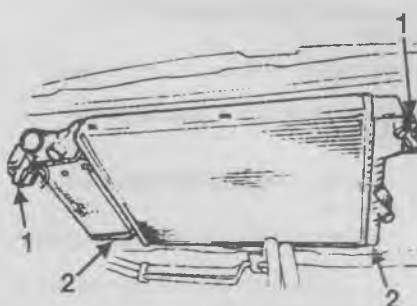
**Снятие**

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.



**5.3а Снимите воздухозаборный патрубок компрессора (указан стрелкой)**

- А. Трубка щупа для проверки уровня масла



**4.12 Элементы крепления радиатора – модели Vectra с двигателем 17DT**

1. Верхние крепежные зажимы
2. Нижние крепления

2. Слейте охлаждающую жидкость.
3. Снимите вентилятор охлаждения.
4. Отсоедините все шланги и трубы от радиатора (4.4).
5. Открутите крепежные болты и снимите радиатор.

**Установка**

6. Установка проводится в обратном порядке снятия.

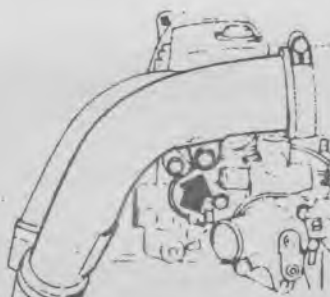
**Модели Astra с двигателем 17DT**

7. Смотрите Раздел А этой Главы.

**Модели Vectra с двигателем 17DT**

**Снятие**

- В. Слейте охлаждающую жидкость.



**5.3б Крепежный болт воздухозаборного патрубка компрессора (указан стрелкой)**

9. Отсоедините шланги от воздушного радиатора.
10. Снимите вентилятор охлаждения.
11. Отсоедините шланги от радиатора.
12. Освободите крепления и снимите радиатор (4.12).

**Установка**

13. Установка проводится в обратном порядке снятия.

**5. Вентилятор охлаждения – снятие и установка**

**Модели с двигателем 15D**

**Снятие**

1. Отсоедините провод минусовой клеммы аккумулятора.
2. Снимите воздухозаборный патрубок, если это необходимо для снятия вентилятора.

**Модели с двигателем 15DT**

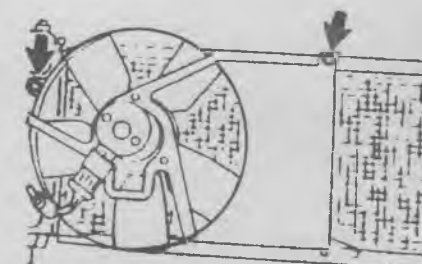
**Снятие**

3. Снимите воздушный патрубок компрессора (5.3а и 5.3б).
4. Снимите трубку щупа для проверки уровня масла.
5. Отсоедините шланги от радиатора, открутите крепежные болты и снимите радиатор.

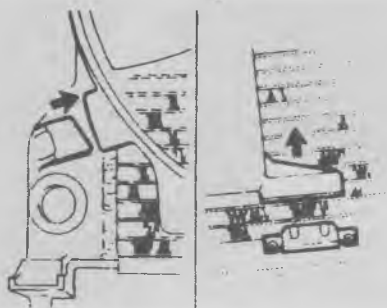
**Модели с двигателем 15D и 15DT**

**Снятие**

6. Отсоедините разъем подключения вентилятора.



**5.7а Крепежные болты кожуха вентилятора (указаны стрелками) – модели с двигателем 15D и 15DT**



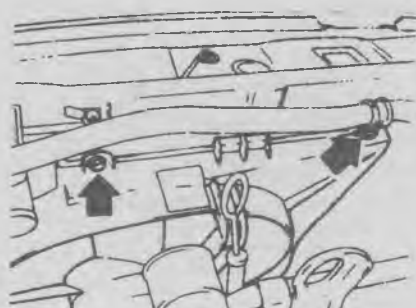
**5.76** Нижние крепления кожуха вентилятора – модели с двигателем 15D и 15DT

7. Открутите крепежные болты и снимите кожух вентилятора с нижних креплений (5.7а и 5.76).

8. Открутите крепежные гайки и снимите вентилятор с кожуха.

#### Установка

9. Установка проводится в обратном порядке снятия.



**5.12** Крепежные болты кожуха вентилятора (указаны стрелками)

#### Модели Astra с двигателем 17DT

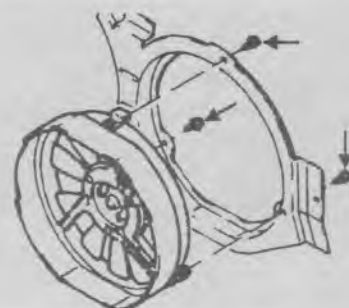
10. Смотрите Часть А этой Главы.

#### Модели Vectra с двигателем 17DT

#### Снятие – основной вентилятор и кожух

11. Отсоедините разъем подключения вентилятора.

12. Открутите крепежные болты и снимите кожух (5.12).



**5.15** Открутите крепежные болты дополнительного вентилятора (указаны стрелками).

13. Открутите крепежные гайки и снимите вентилятор с кожуха, если необходимо.

#### Снятие – дополнительный вентилятор

14. Снимите радиатор.

15. Открутите крепежные болты и снимите вентилятор (5.15).

#### Установка

16. Установка проводится в обратном порядке снятия.