

Ю. А. ХАЛЬФАН, В. С. ГУРМАН

РЕМОНТ  
АВТОМОБИЛЕЙ  
„МОСКВИЧ“  
(моделей 407 и 403)

(ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ)

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТРАНСПОРТ»  
Москва 1964

*В книге дана характеристика основных дефектов, возникающих в процессе эксплуатации автомобилей «Москвич» современных моделей вследствие естественного износа и других причин, приведены способы определения технического состояния и потребности в ремонте. Описаны порядок и методика выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ с заменой изношенных деталей. Изложены сведения, необходимые для определения годности деталей при текущем и капитальном ремонте, а также рекомендации по ремонту деталей.*

*Книга рассчитана на индивидуальных владельцев автомобилей, шоферов-профессионалов и персонал гаражей и станций технического обслуживания.*

## ПРЕДИСЛОВИЕ

С середины 1958 г. Московский завод малолитражных автомобилей начал массовое, производство малолитражного автомобиля «Москвич» модели 407, конструкция которого в последующие годы постоянно совершенствовалась.

Десятки тысяч трудящихся Советского Союза — рабочие, служащие, колхозники, инженеры, работники науки и искусства — являются владельцами автомобилей «Москвич-407». Значительное количество этих автомобилей и модифицированных на их базе (407М — медицинский, 407Т — такси), а также близких по конструкции механизмов к основной модели 407 автомобилей модели 423Н (с кузовом типа универсал) и модели 430 (с кузовом типа фургон) эксплуатируются и в народном хозяйстве нашей страны.

С начала 1963 г. завод приступил к выпуску автомобилей «Москвич» новых моделей — 403, 424 и 432. Автомобиль «Москвич» модели 403 \* представляет собой фундаментальную модернизацию выпускавшегося до него автомобиля «Москвич-407». Эта модернизация в основном распространилась на узлы и механизмы ходовой части и управления автомобиля — подвеску передних колес, рулевое управление и тормоза. Модернизированы также механизмы привода управления сцеплением и управления коробкой передач.

Благодаря модернизации конструкции новый автомобиль «Москвич-403» характеризуется повышенной надежностью работы и долговечностью.

Как и прежде, наряду с выпуском легкового автомобиля «Москвич» с кузовом типа седан базовой модели 403 завод выпускает пассажирско-грузовой автомобиль универсального назначения с кузовом типа универсал, модели 424 и легкий грузовой автомобиль для транспортирования мелких партий грузов с кузовом типа фургон, модели 432.

\* В пределах отведенных заводу номеров для вновь\* создаваемых или модернизируемых моделей автомобилей «Москвич» модернизируемым моделям присваиваются номера, меньшие номеров основных (базовых) моделей. Поэтому модернизированному автомобилю «Москвич» основной модели 407 присвоено обозначение «Модель 403».

Автомобили «Москвич» моделей 407 и 403 обладают высокой эксплуатационной надежностью, вполне современными ходовыми качествами и хорошими экономическими показателями. Однако надежность, ходовые качества и экономичность автомобиля в значительной степени зависят от технического состояния каждого агрегата в отдельности.

В нормальных эксплуатационных условиях техническое состояние автомобиля в течение определенного периода времени остается почти стабильным. Затем в результате естественного износа деталей эксплуатационные качества автомобиля постепенно ухудшаются и для восстановления его работоспособности необходим ремонт.

Длительные сроки службы автомобиля до ремонта, бесперебойность его работы и эксплуатационная надежность прежде всего обеспечиваются своевременным техническим обслуживанием и мастерством вождения. Даже самые незначительные нарушения правил эксплуатации автомобиля могут серьезно ухудшить его работоспособность и вызвать необходимость преждевременного ремонта.

В книге изложены методы определения потребности в ремонте автомобиля и способы восстановления его работоспособности. В отдельных главах рассмотрены вопросы ремонта двигателя, трансмиссии, ходовой части, механизмов управления и кузова автомобиля. При этом, насколько представлялось возможным, ко времени переработки рукописи текст дополнен главнейшими указаниями по особенностям ремонта модернизированных или новых узлов и агрегатов, нашедших применение на автомобиле «Москвич-403» и его модификациях.

Вследствие особой специфичности вопросы ремонта приборов и аппаратов электрооборудования, контрольно-измерительных приборов и механического стеклоочистителя в данной книге не рассматриваются.

Характерные износы и неисправности каждого агрегата или механизма автомобиля, а также признаки, по которым определяется их техническое состояние и потребность в ремонте, рассматриваются отдельно с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей.

Подробно рассматриваются работы текущего ремонта. Изложены специальные сведения о работах, выполняемых, как правило, только при капитальном ремонте.

В книге приведены данные о величинах износов, при которых еще допускается использование деталей в процессе капитального ремонта, и сведения о получаемых при этом зазорах и натягах в сопряжениях. Эти материалы сведены в таблицы. Иногда в процессе эксплуатации и текущего ремонта можно допустить использование частично изношенных деталей. Для та-

ких случаев в таблицах даны величины предельно допустимых износов и зазоров.

В книге описаны также признаки определения пригодности деталей осмотром, если степень их износа не может быть определена замером. Для определения пригодности пружин даны сведения об их упругости.

Значительное место в книге отведено разборочно-сборочным и регулировочным работам. Отдельно рассматривается частичная разборка, необходимая при выполнении наиболее часто встречающихся работ по текущему ремонту, и полная разборка, выполняемая при капитальном ремонте агрегатов и механизмов. При этом имеется в виду, что ремонт производится путем замены изношенных деталей новыми или отремонтированными.

Основная масса автомобилей «Москвич» эксплуатируется индивидуальными владельцами. В государственных организациях, предприятиях и общественных хозяйствах количество этих автомобилей невелико. Поэтому чаще всего ремонт автомобилей «Москвич» из-за отсутствия у их владельцев специального оборудования выполняется при помощи универсальных средств, а нередко при использовании одного лишь шоферского инструмента. В связи с этим в книге наряду с рекомендацией простейших приспособлений для разборки, сборки, контроля и ремонта описаны способы выполнения многих работ без приспособлений.

В книге даны указания о наиболее целесообразных способах ремонта деталей каждого агрегата. В тех случаях, когда возможен ремонт методом обработки до ремонтного размера, приведены таблицы ремонтных размеров.

Технология отдельных способов ремонта деталей в книге не рассмотрена, так как эта технология является общей для деталей автомобилей различных марок. Приведены лишь данные, необходимые для разработки такой технологии. Так, в таблицах приведены сведения о материале основных деталей<sup>1</sup>. В некоторых случаях рекомендуются базы для механической обработки деталей при ремонте.

Наряду с общепринятыми способами восстановления деталей можно применять некоторые наиболее прогрессивные новые способы, которые разработаны в последнее время, но еще не получили широкого распространения. В частности, описаны способы наклеивания фрикционных накладок, сварки-пайки трещин деталей оперения кузова при текущем ремонте и некоторые другие.

При работе над рукописью книги использованы материалы и опыт Московского завода малолитражных автомобилей, 4-го авторемонтного завода Мосгорисполкома, 8-го таксомоторного парка Москвы и Государственного научно-исследовательского института автомобильного транспорта (НИИАТа).

<sup>1</sup> Сведения о деталях, изготовленных из стали с содержанием углерода менее 0,2%, в таблицах опущены.

Авторы выражают признательность инженерам П. И. Майкову, Н. В. Севрюкову, Л. В. Гуревичу и А. А. Павлову, оказавшим содействие в подборе необходимых материалов и изучении соответствующих процессов ремонта автомобиля «Москвич-407».

Все замечания читателей по данной книге авторы примут с благодарностью и просят направлять по адресу: Москва, Б-174, Басманный тупик, 6а, Издательство «Транспорт».

Техническое состояние автомобиля характеризуется основными эксплуатационными параметрами: временем разгона, экономичностью (расходом топлива и масла), выбегом, внешним видом кузова и комфортабельностью пассажирского помещения.

Время разгона автомобиля до определенной скорости позволяет оценить эффективную мощность двигателя и техническое состояние других агрегатов.

Экономичность характеризует не только техническое состояние двигателя и отдельных агрегатов, но и техническое состояние автомобиля в целом.

Выбег, или путь свободного качения автомобиля от определенной скорости до полной остановки, характеризует потери на трение во всех агрегатах (кроме двигателя) и механизмах шасси автомобиля.

Внешний вид кузова и комфортабельность пассажирского помещения также в определенной степени могут служить мерой оценки технического состояния автомобиля.

В процессе эксплуатации автомобиля перечисленные эксплуатационные параметры не остаются постоянными. В период обкатки в результате приработки трущихся деталей увеличивается эффективная мощность двигателя и уменьшаются потери на трение в других агрегатах. В силу этого происходит улучшение основных эксплуатационных параметров, кроме внешнего вида кузова и комфортабельности пассажирского помещения. Далее наступает довольно длительный период стабильного состояния указанных параметров. При некоторой степени износа трущихся деталей начинается ухудшение эксплуатационных параметров и в конечном счете при предельном снижении этих параметров агрегат или автомобиль в целом становится непригодным к эксплуатации.

Ремонтом называется совокупность работ, обеспечивающих восстановление эксплуатационных параметров автомобиля путем замены деталей, узлов и агрегатов или восстановления их работоспособности.

В процессе эксплуатации автомобиля отдельные его детали и узлы изнашиваются неравномерно, в результате чего необходимость ремонта тех или иных агрегатов возникает неодновременно. Кроме того, интенсивность износа узлов и агрегатов автомобиля в большой степени зависит от условий эксплуатации, своевременности обслуживания, качества эксплуатационных материалов, мастерства вождения и некоторых других факторов. Ремонт, как правило, производится по потребности, по мере выявления действительной его необходимости. Для этого необходим постоянный контроль за техническим состоянием автомобиля как в процессе его эксплуатации, так и при плановом техническом обслуживании, проводимом в принудительном порядке.

Ремонт может выполняться индивидуальным или агрегатным методом.

При индивидуальном методе ремонта агрегаты и узлы автомобиля не обезличиваются; автомобиль простаивает в ремонте столько времени, сколько необходимо для снятия, ремонта и установки на место принадлежащих автомобилю агрегатов.

Агрегатный метод ремонта предусматривает замену неисправных агрегатов, узлов и приборов заранее отремонтированными, взятыми из оборотного фонда, или новыми агрегатами, узлами и приборами. В этом случае простой автомобиля в ремонте определяется только временем, необходимым для снятия негодных и установки исправных агрегатов.

Индивидуальный метод ремонта более приемлем для индивидуальных владельцев автомобилей, так как для них время простоя автомобиля в ремонте не играет решающей роли. Кроме того, индивидуальный владелец чаще всего совершенно не заинтересован в замене агрегатов из оборотного фонда, чтобы не допустить случайного ухудшения технического состояния автомобиля, которое возможно при агрегатном методе ремонта, когда взамен неисправного агрегата с небольшим сроком службы устанавливается исправный агрегат с большим сроком службы (с большим пробегом).

При коммерческой эксплуатации длительность простоя в ремонте имеет решающее значение, возможное же снижение технического состояния отдельных автомобилей не играет особой роли, так как общее техническое состояние парка в целом, в том числе и оборотного фонда агрегатов, от этого не ухудшается. Поэтому для государственных организаций, предприятий и общественных хозяйств, занимающихся коммерческой эксплуатацией автомобилей, наиболее целесообразен агрегатный метод ремонта.

В зависимости от назначения и характера работ различают два основных вида ремонта — текущий и капитальный.

Текущий ремонт агрегата (узла) предназначен для восстановления его работоспособности путем замены или ремонта из-

ношенных или поврежденных деталей, кроме базовых. К базовым деталям относятся блок цилиндров, картеры агрегатов и механизмов, а также поперечина передней подвески<sup>1</sup>.

Текущий ремонт автомобиля предназначен для восстановления его ходовых качеств путем замены или ремонта неисправных деталей, узлов и агрегатов. При текущем ремонте выполняются разборочно-сборочные, слесарно-механические, сварочные, обойно-кузовные, малярные и другие работы, необходимые для устранения выявленных неисправностей. Частично изношенные базовые детали при текущем ремонте не ремонтируются и не заменяются. Допускается также использование других частично изношенных деталей. Поэтому текущий ремонт обеспечивает только восстановление временно утраченной работоспособности агрегата или автомобиля в целом, запас же работоспособности или запас хода до полной потери работоспособности, определяемый сроками службы агрегатов или пробегом автомобиля от начала эксплуатации до предельного износа базисных деталей, не восстанавливается.

При капитальном ремонте изношенные или поврежденные детали должны быть заменены или отремонтированы. Одним из главных условий капитального ремонта является обязательная замена изношенных базовых деталей новыми или отремонтированными. Все зазоры и натяги в сопряжениях, за редким исключением, должны быть доведены до номинальных значений. Качественно выполненный капитальный ремонт полностью восстанавливает запас работоспособности агрегатов или запас хода автомобиля в целом.

Текущий ремонт автомобиля производится на станции технического обслуживания или непосредственно в автохозяйстве во время технического обслуживания или в межсменное время.

Капитальный ремонт автомобиля обычно выполняется в авторемонтных мастерских или на авторемонтных заводах.

Текущий ремонт агрегатов организуется также на станции технического обслуживания или в мастерских автохозяйства, а капитальный ремонт — на специальных авторемонтных заводах.

В Москве капитальный ремонт полнокомплектных автомобилей «Москвич» всех моделей (кроме моделей 400 и 401) и их агрегатов производит 4-й авторемонтный завод Мосгорисполкома. В Ленинграде такой ремонт автомобилей «Москвич» осуществляет завод по ремонту легковых автомобилей треста ГАРО Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР. Капитальный ремонт может быть выполнен также автохозяйствами при наличии у них возможности замены или ремонта всех изношенных деталей, в том числе базовых.

<sup>1</sup> Поперечина передней подвески одновременно является и поперечной № 2 рамы автомобиля. Поперечина № 1 соединена с продольными балками рамы сварными швами.

Большое значение для долговечности автомобиля в целом и каждого его агрегата в отдельности имеет своевременное выявление неисправностей и определение потребности в ремонте.

Наиболее точно техническое состояние и потребность в ремонте агрегата могут быть определены путем его разборки, осмотра и замера величины износа деталей. Однако производить разборку только с этой целью не следует, так как при разборке и сборке нарушается взаимное положение приработавшихся деталей, повреждаются их поверхности, а в зазоры между трущимися деталями попадают абразивные частицы. В результате после каждой разборки и сборки наступает некоторый период усиленного износа, подобный периоду первоначальной приработки. Это сокращает общий срок службы агрегата. Кроме того, разборка и сборка агрегата достаточно трудоемкий и сложный процесс, осуществление которого с целью проверки технического состояния нецелесообразно.

Потребность в ремонте достаточно точно можно определить по внешним признакам, характеризующим техническое состояние агрегатов и автомобиля в целом. К таким признакам относятся необычные шум и стуки при работе агрегатов, необходимость повышенных усилий для управления автомобилем, нарушения правильности действия его механизмов во время движения, ухудшение экономичности и динамических качеств автомобиля (интенсивность разгона и эффективность торможения), люфты деталей шарнирных соединений и т. д. Важными факторами для оценки технического состояния автомобиля являются также величина суммарного пробега автомобиля и сведения о ранее производившихся ремонтах.

Каждую разборку агрегата, выполняемую для замены изношенных или поврежденных деталей, следует одновременно использовать для проверки состояния и степени износа других деталей, обращая особое внимание на техническое состояние базисных деталей.

В некоторых случаях, чтобы избежать повторного ремонта, целесообразно заменять или ремонтировать детали, работоспособность которых еще до конца не исчерпана.

Для решения вопроса о целесообразности использования изношенных деталей или необходимости их замены при текущем ремонте следует сопоставить пробег автомобиля к моменту разборки и возможный его пробег до наступления предельного износа рассматриваемых деталей с пробегом, который желательно обеспечить до следующего ремонта.

Если допустить, что интенсивность износа рассматриваемой детали до и после ремонта одинакова, можно написать следующее соотношение:

где  $\Delta_3$  — замеренный износ детали;

$\Delta_n$  — предельный износ детали;

$S_3$  — пробег автомобиля к моменту замера;

$S_n$  — возможный пробег автомобиля до предельного износа данной детали.

Произведя преобразование, получим:

$$S_n = S_3 \left( \frac{\Delta_n}{\Delta_3} - 1 \right).$$

Сопоставив полученную в результате такого подсчета величину пробега  $S_n$  с пробегом  $S_{ж}$ , который желательно обеспечить до следующей разборки, решают вопрос об использовании или замене изношенной детали. Очевидно, что при  $S_n > S_{ж}$  частично изношенную деталь можно не заменять, а при соотношении  $S_n < S_{ж}$  деталь необходимо отремонтировать или заменить новой.

Следует иметь в виду, что предельный износ — понятие в значительной мере условное. При известных условиях приработавшиеся детали, изношенные до предельной величины, могут еще длительное время работать без снижения качества работы агрегата. Вместе с тем опытным путем установлено, что сборка агрегата с такими деталями, как правило, не дает положительных результатов и приводит к необходимости преждевременного повторного ремонта.

Предельный износ может быть достаточно точно определен лишь для ограниченного количества деталей, состояние которых определяет работоспособность агрегата. При износе таких деталей до известного предела резко снижаются качественные показатели работы агрегата или усиливается дальнейший износ, причем не исключена возможность поломок как изношенных, так и неизношенных деталей и, как следствие, серьезное повреждение агрегата. Для большинства деталей таких очевидных критериев, определяющих величину предельного износа, не существует, и они, как правило, могут работать без замены или ремонта до капитального ремонта агрегата.

Вопрос о полной или неполной замене изношенных деталей при капитальном ремонте следует решать с учетом экономической целесообразности. Так же решается и вопрос о восстановлении номинальных посадок в сопряжениях. Опыт показывает, что нет необходимости заменять или ремонтировать все детали. Использование части изношенных деталей допустимо, например, в тех случаях, когда темп их износа невелик, а изменение посадок в сопряжениях, вызванное износом, не оказывает существенного влияния на эксплуатационные качества автомобиля. Очевидно, такие детали могут работать без замены до следующего капитального ремонта.

Значительная часть изношенных деталей при капитальном ремонте восстанавливается. До самого последнего времени основным методом восстановления изношенных деталей была обработка до ремонтного размера. При этом методе возможно использовать лишь одну из сопряженных деталей, другая же обязательно заменяется новой соответствующего ремонтного размера. Незначительная часть деталей восстанавливалась электролитическим наращиванием изношенных поверхностей (хромированием, осталиванием) или наплавкой вручную.

В настоящее время в связи с развитием автоматических и полуавтоматических методов сварки при ремонте автомобильных деталей получили широкое распространение электроимпульсная наплавка и наплавка под флюсом. Теперь оказалось возможным восстанавливать почти все изнашивающиеся детали, в том числе и сопряженные комплекты деталей, причем качество восстановленных рабочих поверхностей нередко оказывается даже более высоким, чем у новых деталей.

## РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ

## 1. ДЕФЕКТЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ, И СОДЕРЖАНИЕ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

На автомобиле «Москвич-407» установлен компактный, экономичный четырехтактный карбюраторный двигатель (407-1000400) с верхним расположением клапанов (рисунки 1 и 2), с рабочим объемом цилиндров 1,36 л, развивающий мощность 45 л. с. при 4500 об/мин.

На автомобиле «Москвич-403» установлен такой же двигатель (407-1000400-Б), отличающийся лишь формой корпуса фильтра грубой очистки масла и отдельно расположенным датчиком давления (рис. 3). По компоновочным соображениям (в связи с применением нового рулевого привода) фильтр установлен вертикально, что одновременно существенно упрощает снятие его с двигателя для промывки фильтрующего элемента и корпуса.

Мощность и экономичность двигателя после 40—80 тыс. км пробега начинают заметно снижаться, главным образом вследствие износа поршневых колец.

При работе двигателя на некачественных сортах топлива и масла, а также при нарушении температурного режима на стенках камеры сгорания откладывается слой нагара. Это приводит к ухудшению отвода тепла от стенок камеры сгорания. Кроме того, отдельные частицы нагара при работе двигателя, сильно раскаляясь, вызывают детонацию и снижение мощности двигателя. Для удаления нагара снимают головку цилиндров.

Снимать головку цилиндров приходится также для замены поврежденной прокладки между головкой и блоком цилиндров, для ремонта клапанов и клапанных седел. Следует заметить, что при нормальной эксплуатации двигателя поршневые кольца изнашиваются раньше, чем появляются заметные нарушения в работе клапанов. Однако при нарушении правил эксплуатации,

<sup>1</sup> Здесь и ниже рассматриваются возникающие в процессе эксплуатации дефекты, характерные как для не подвергавшихся ремонту, так и для капитально отремонтированных двигателей.

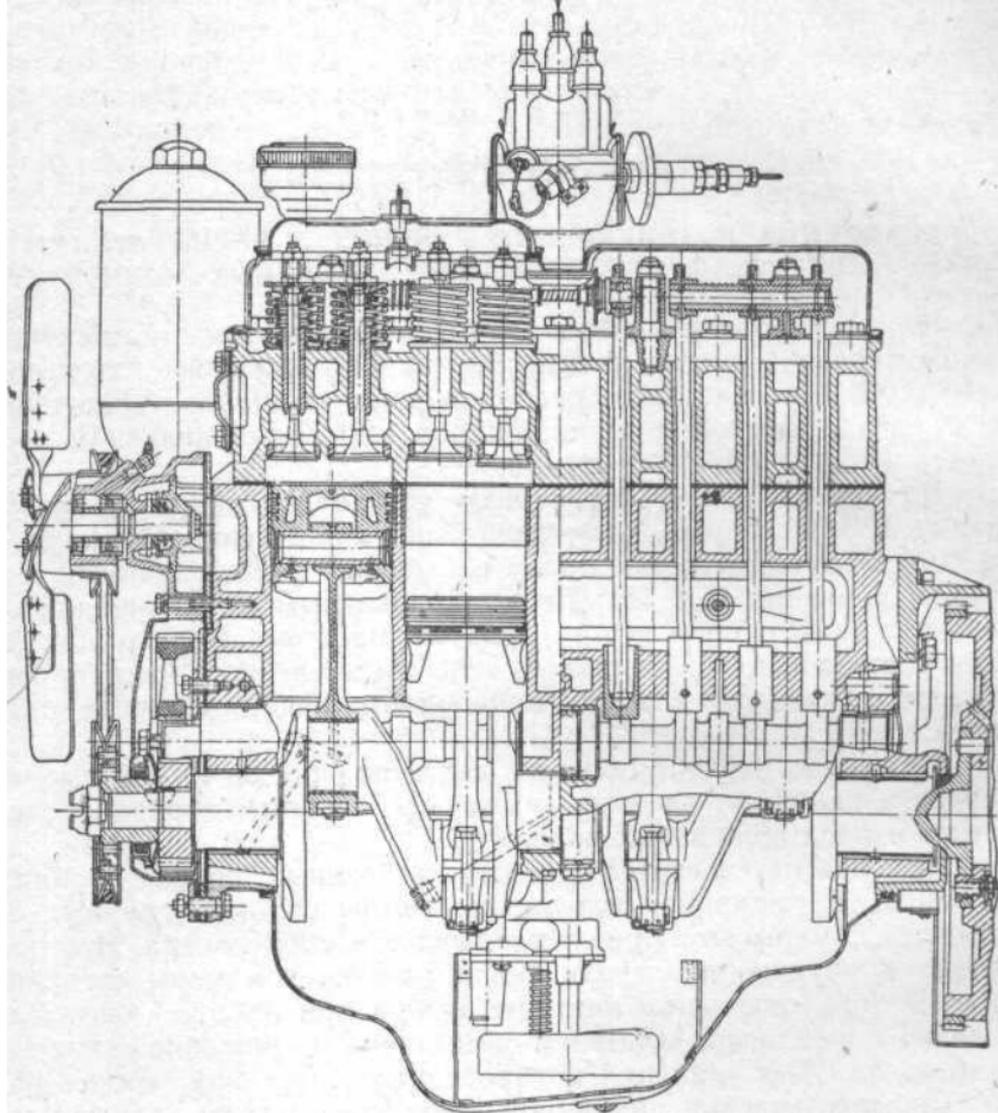


Рис. 1. Продольный разрез двигателя модели 407

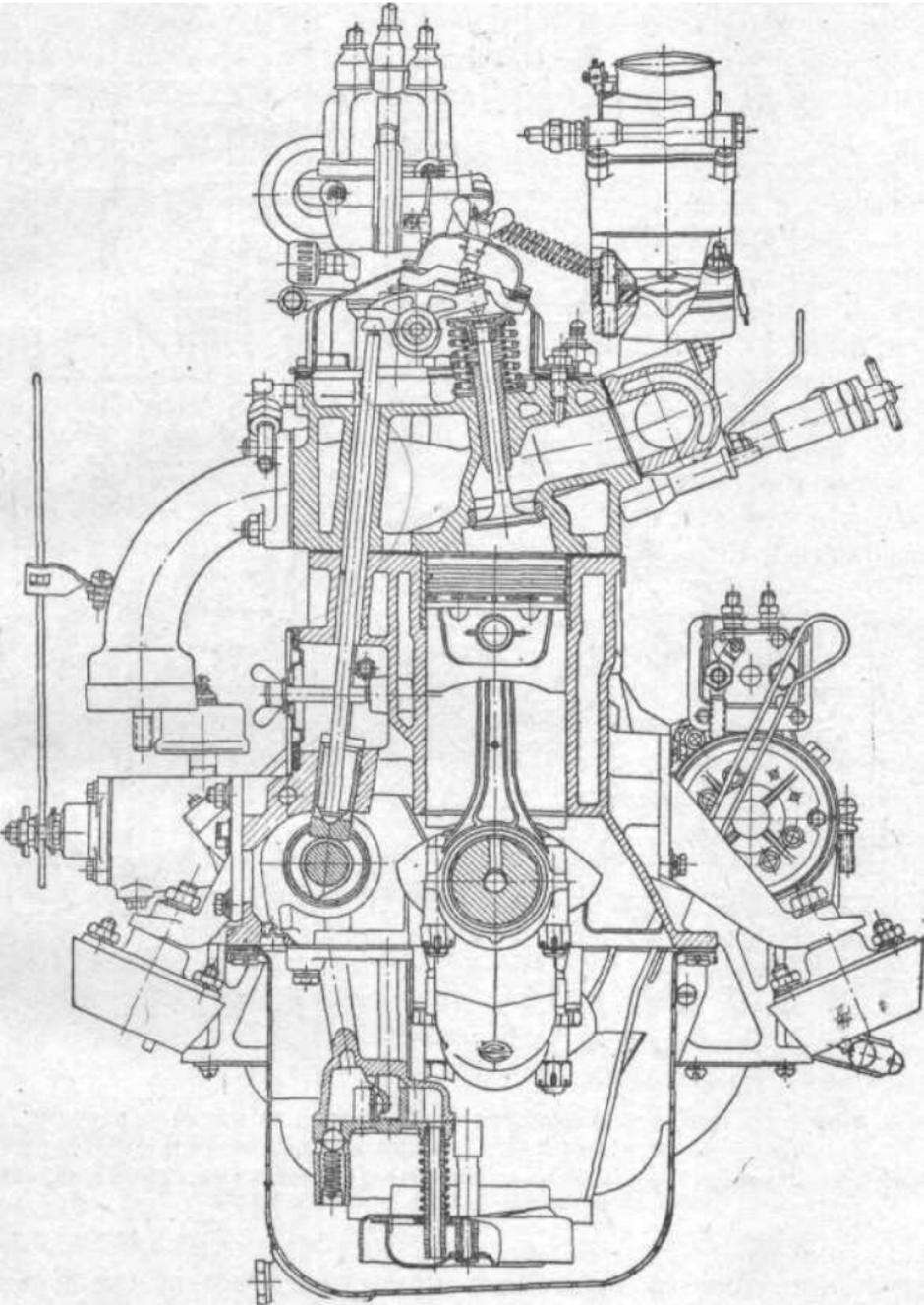


Рис. 2. Поперечный разрез двигателя модели 407

особенно при длительной работе двигателя на обедненной смеси, на позднем зажигании, при уменьшенных тепловых зазорах в клапанном механизме может произойти подгорание рабочих фасок клапанов и их седел. Такой дефект приводит к преждевре-

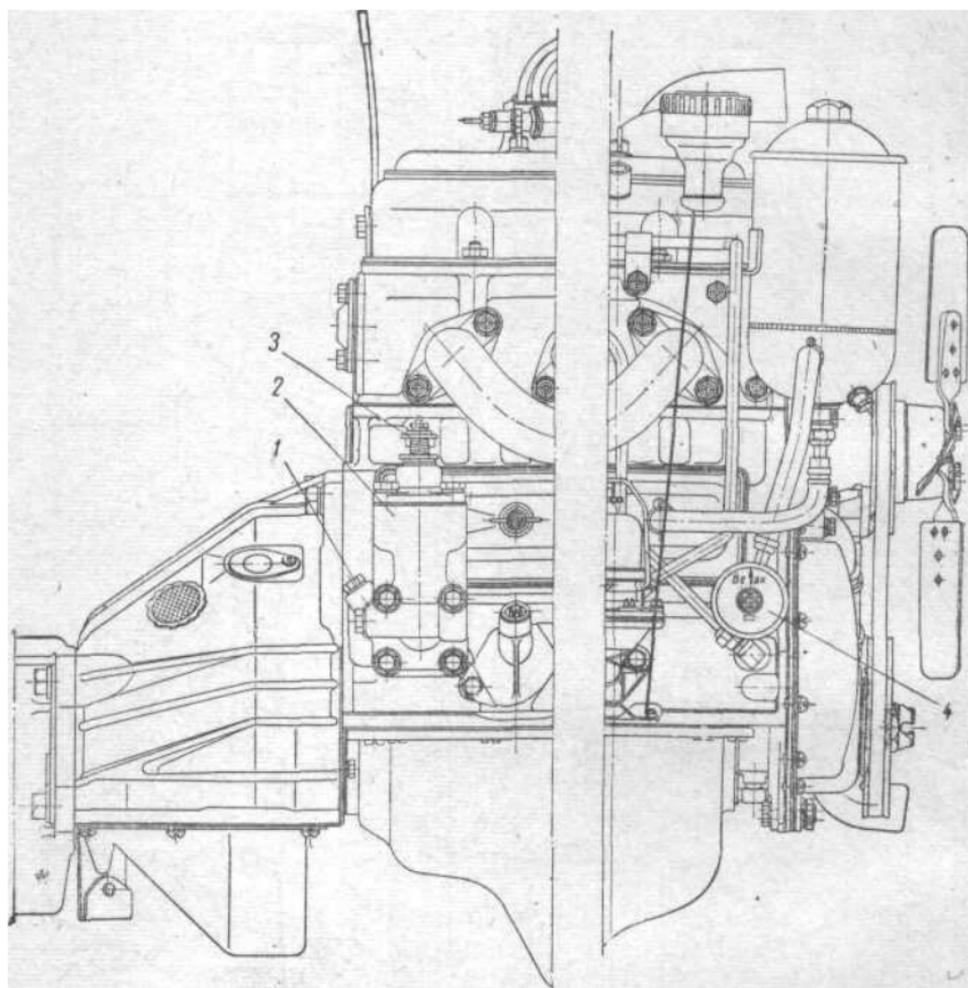


Рис. 3. Новое расположение фильтра грубой очистки масла и датчика давления масла на двигателе:

1 — резьбовая пробка; 2 — корпус фильтра; 3 — рукоятка пластинчатого фильтрующего патрона; 4 — датчик давления масла

менному нарушению плотности прилегания клапанов к своим седлам и, следовательно, к нарушению герметичности камеры сгорания.

Качественные показатели работы двигателя, сниженные вследствие износа поршневых колец, могут быть восстановлены путем замены колец в порядке текущего ремонта. Такой ремонт

может производиться несколько раз, прежде чем возникнет необходимость в капитальном ремонте двигателя.

При первой замене поршневых колец, как правило, бывает достаточно заменить изношенные кольца новыми кольцами нормального (стандартного) размера или же кольцами того же ремонтного размера, какие были поставлены при предыдущей сборке двигателя, так как цилиндры и поршни к этому времени изнашиваются незначительно.

При повторной замене поршневых колец целесообразно заменить также поршни. Это позволяет восстановить нормальную посадку поршневых колец в канавках головки поршня и несколько уменьшить зазор между юбкой поршня и цилиндром. Восстановить полностью этот зазор подбором диаметра юбки поршня не представляется возможным, так как цилиндр изнашивается неравномерно. Его поверхность приобретает форму усеченного конуса с постепенным увеличением диаметра в верхней части. В нижней части износ цилиндра незначителен, поэтому при постановке поршня с увеличенным диаметром юбки неизбежно повышенное трение между стенками поршня и цилиндра во время работы двигателя. Это может привести к заклиниванию поршня в нижней части цилиндра.

При замене поршней следует также компенсировать увеличение зазора в сопряжении пальца с втулкой верхней головки шатуна путем замены поршневого пальца или одновременной замены и пальца и втулки.

При замене поршневых колец следует производить притирку клапанов к седлам и замену вкладышей шатунных, а иногда и коренных подшипников. Притирку клапанов производят даже в том случае; если они еще работоспособны. Это необходимо для того, чтобы обеспечить надежную работу клапанов до следующей замены колец и таким образом предупредить преждевременный повторный ремонт.

Заменять вкладыши шатунных подшипников нужно в принудительном порядке с целью сохранения шеек коленчатого вала. Это объясняется тем, что в антифрикционный слой вкладышей попадают содержащиеся в масле абразивные частицы. Так как толщина антифрикционного слоя мала, он сравнительно быстро насыщается абразивами, что приводит к усилению износа шеек коленчатого вала.

Вкладыши следует заменять не реже чем через 40—50 тыс. км пробега, т. е. практически при каждой очередной замене поршневых колец.

После каждой замены поршневых колец продолжительность приработки новых колец ремонтного размера к изношенному цилиндру увеличивается, а общий срок службы колец уменьшается. Это происходит вследствие прогрессирующего износа цилиндров.

Кроме того, общее техническое состояние двигателя постепенно ухудшается, так как изнашиваются стержни клапанов и их направляющие, толкатели и их направляющие, кулачки распределительного вала и сопряженные с ними поверхности толкателей. Возникающая в результате износа шеек коленчатого вала значительная конусность и овальность нарушает нормальную работу подшипников. Изнашиваются также шестерни распределения, опоры и опорные шейки распределительного вала и другие трущиеся детали.

Восстановление качественных показателей работы двигателя путем замены поршневых колец и поршней в порядке текущего ремонта возможно не более 2—3 раз. Обычно после 2—3 таких текущих ремонтов необходим капитальный ремонт, в процессе которого должны быть восстановлены до номинального значения зазоры и натяги во всех сопряжениях трущихся деталей двигателя. При капитальном ремонте подвергается ремонту базисная деталь двигателя — блок цилиндров.

Для выполнения большинства работ по текущему ремонту двигателя его приходится снимать с автомобиля. Это вызвано тем, что с целью увеличения размеров пассажирского помещения автомобиля двигатель сдвинут вперед и расположен над поперечиной передней подвески. При таком расположении двигателя очень трудно снять масляный картер. Не исключены, однако, случаи, когда нет возможности снять двигатель с автомобиля. В таких случаях можно, хотя это и затруднительно, удалить масляный картер и произвести необходимые работы, не снимая двигатель с автомобиля (см. «Снятие и установка двигателя и его частичная разборка и сборка» в настоящей главе).

Для выполнения ремонтных работ, связанных со снятием головки цилиндров, нет необходимости снимать двигатель с автомобиля. Таким путем можно удалить нагар со стенок камеры сгорания и заменить прокладку головки цилиндров. Ремонт клапанного механизма и притирка клапанов также могут быть выполнены непосредственно на автомобиле, но эти работы, как правило, производятся одновременно с заменой поршневых колец и поршней, когда двигатель снят с автомобиля.

## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В РЕМОНТЕ ДВИГАТЕЛЯ

### **Характерные признаки неисправностей**

Двигатель нуждается в ремонте, если вследствие износа или других дефектов, возникающих в процессе эксплуатации, значительно снизились его мощность и экономичность. Однако эти показатели зависят не только от степени износа или других дефектов деталей самого двигателя, но и от состояния вспомога-

тельных приборов, оборудования и механизмов двигателя, а также состояния других агрегатов автомобиля.

Например, при неисправностях и нарушении регулировки системы зажигания или системы питания мощность и экономичность двигателя резко снижаются. Динамические качества и экономичность автомобиля в целом снижаются также при нарушении углов установки колес, понижении давления воздуха в шинах, при неисправных тормозах и т. п. Поэтому обнаружение даже с помощью вполне достоверного и объективного способа пониженной мощности или экономичности двигателя не может служить безусловным основанием для вывода о необходимости его ремонта.

Не следует также разбирать двигатель только для определения его технического состояния.

Техническое состояние двигателя может быть достаточно точно определено путем объективной оценки следующих факторов:

а) продолжительности срока службы двигателя от начала эксплуатации и от предыдущего ремонта, а также характера предыдущих ремонтов;

б) развиваемой двигателем мощности;

в) величины расхода топлива и масла;

г) качества компрессии в каждом из цилиндров двигателя.

Внешние признаки, наблюдаемые при работе двигателя, — детонация, «хлопки» во впускном и выпускном трубопроводах, дымление из маслоналивной горловины и глушителя, стуки и шумы — также являются факторами, помогающими правильно оценить техническое состояние двигателя.

Признаком нагарообразования в камере сгорания является усиленная детонация при нормальной компрессии и при отсутствии каких-либо других признаков ненормальной работы двигателя.

Детонация — это мгновенное сгорание некоторой части заряда рабочей смеси, находящейся в камере сгорания. При нормальном сгорании рабочей смеси в камере сгорания фронт пламени распространяется от электродов свечи во всех направлениях со скоростью 30—35 м/сек. При детонации скорость распространения фронта пламени достигает 2000 м/сек, и несгоревшая часть рабочей смеси практически сгорает одновременно во всем объеме, который она занимает в данный момент времени. Это вызывает очень резкое местное повышение давления, под действием которого частицы газа (продукты сгорания) развивают большую скорость, ударяются о металл и вызывают ясно слышимый звонкий металлический стук. Детонация усиливается при увеличении нагрузки на двигатель, при раннем зажигании, при повышении температуры охлаждающей жидкости. На-

гар на стенках камеры сгорания значительно усиливает склонность двигателя к детонации.

Водители иногда ошибочно принимают детонационные звуки за стук поршневых пальцев. Чтобы убедиться в том, что это действительно заблуждение, достаточно удалить нагар из камер сгорания. После этого детонационные стуки бесследно исчезают.

Признаками неплотного прилегания клапанов к седлам являются снижение компрессии и «хлопки» во впускном и выпускном трубопроводах при работе двигателя. В том, что нарушена герметичность камеры сгорания, можно убедиться также путем подвода сжатого воздуха в цилиндры двигателя через отверстие для свечи зажигания.

Главными признаками износа поршневых колец являются повышенный расход масла, дымление из маслоналивной горловины и дымный выпуск. Эти признаки сопровождаются снижением компрессии в цилиндрах, падением мощности двигателя и повышением расхода топлива.

При износе поршневых колец увеличивается прорыв газов через зазор между поршнем и цилиндром в картер двигателя. В результате этого давление в картере повышается настолько, что система вентиляции картера не успевает удалять газы, которые находят себе выход через маслоналивную горловину. Повышение давления в картере приводит, кроме того, к утечке масла через различные неплотности и к повышению его расхода.

При изношенных кольцах нарушается процесс регулирования толщины масляной пленки на стенках цилиндров. Масло проникает в камеру сгорания и выбрасывается через выпускной клапан. Это также вызывает увеличение расхода масла. Масло, попавшее в камеру сгорания, частично сгорает, а частично испаряется. Отработавшие газы при этом приобретают сизовато-молочную окраску. Следует иметь в виду, что при низкой температуре наружного воздуха отработавшие газы также имеют молочную окраску (но без сизого оттенка) вследствие конденсации паров воды, содержащихся в большом количестве в продуктах сгорания бензина.

Расход масла при изношенных кольцах достигает 300 г на 100 км пути. Такой большой расход может быть легко обнаружен по значительному падению уровня масла в картере двигателя после 100—200 км пробега автомобиля.

Увеличение вследствие износа зазоров в отдельных сопряжениях трущихся деталей двигателя вызывает появление необычных стуков и шумов при его работе. Стуки и шумы разных сопряжений различаются по характеру и тону звука. При достаточном навыке путем выслушивания двигателя можно определить, в каком сопряжении имеется увеличенный зазор.

Рассмотрим некоторые методы проверки технического состояния двигателя,

## Проверка компрессии в цилиндрах

Проверка компрессии (давления в конце такта сжатия) в цилиндрах двигателя производится компрессометром (рис. 4).

Измерять компрессию следует у прогретого до рабочей температуры двигателя, лучше всего сразу после возвращения автомобиля из поездки. Температура охлаждающей жидкости должна быть  $75\text{--}80\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Перед измерением нужно проверить наличие тепловых зазоров в приводе клапанов и при необходимости отрегулировать их.

Затем вывертывают все свечи зажигания и открывают полностью воздушную заслонку и дроссель. Резиновый наконечник 6 компрессометра вставляют в отверстие для свечи первого цилиндра, плотно прижимают наконечник к кромке отверстия и проворачивают коленчатый вал двигателя стартером до тех пор, пока давление в цилиндре не перестанет увеличиваться. Для получения правильных показаний компрессометра коленчатый вал двигателя должен вращаться со скоростью  $180\text{--}350$  об/мин. Это возможно лишь при полностью заряженной аккумуляторной батарее-

Записав величину максимального давления в цилиндре, выпускают воздух из компрессометра, для чего отвертывают на 1—2 оборота колпачковую гайку 3. После возвращения стрелки компрессометра в нулевое положение гайку вновь заворачивают.

Таким же образом проверяют компрессию поочередно в остальных цилиндрах.

Давление в каждом цилиндре не должно быть ниже  $7\text{ кг/см}^2$ , а разница в давлении между отдельными цилиндрами должна быть не более  $1\text{ кг/см}^2$ . Отклонения от этих величин свидетельствуют о неисправности; в цилиндрах с низким давлением сжатия возможны неплотная посадка клапанов в седлах, повреждение прокладки головки цилиндров, поломка или пригорание поршневых колец.

Для выяснения причин недостаточной компрессии в цилиндр с пониженным давлением заливают  $20\text{--}25\text{ см}^3$  чистого масла для двигателя и производят повторную проверку. Если при этом показания компрессометра окажутся более высокими, то, очевидно, компрессия в данном цилиндре понижена вследствие из-

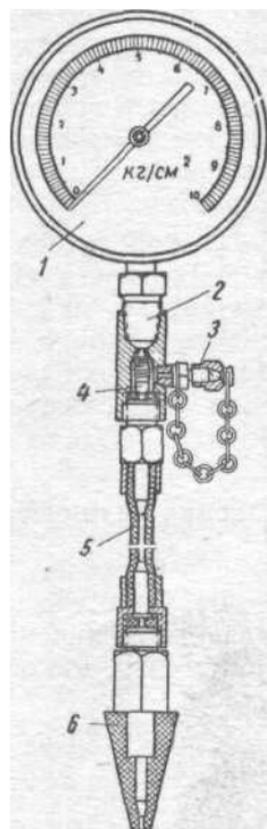


Рис. 4. Компрессометр:

- 1 — шкала; 2 — штуцер;
- 3 — колпачковая гайка;
- 4 — клапан; 5 — шланг;
- 6 — наконечник

носа или пригорания поршневых колец. Если же давление в цилиндре по-прежнему низкое, то, следовательно, причина пониженной компрессии либо неплотное прилегание клапанов к их седлам вследствие деформации или обгорания, либо повреждение прокладки головки цилиндров.

Причина недостаточной компрессии может быть выявлена также при помощи сжатого воздуха. Для этого поршень в цилиндре нужно поставить в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, затем конический резиновый наконечник, закрепленный на шланге компрессора, вставляют в отверстие для свечи зажигания и подают в цилиндр воздух под давлением 2—3 кг/см<sup>2</sup>. Чтобы коленчатый вал при этом не проворачивался, нужно включить высшую передачу и затормозить автомобиль ручным тормозом.

Выход (утечка) воздуха через карбюратор свидетельствует о неплотности впускного клапана. Если воздух выходит через глушитель, то имеет место неплотное прилегание к седлу выпускного клапана. При повреждении прокладки головки цилиндров пузырьки воздуха будут выходить через горловину радиатора или в соседний цилиндр, что обнаруживается по шипящему звуку.

## **Оценка технического состояния двигателя по шумам и стукам**

По шумности работы двигателя при известном навыке можно судить о его техническом состоянии. На слух могут быть выявлены увеличенные зазоры в сопряжениях деталей, случайные поломки и, наконец, ослабление крепежных деталей отдельных узлов.

Увеличенные зазоры в шатунных и коренных подшипниках коленчатого вала, в подшипниках распределительного вала, между поршнями и цилиндрами, между клапанами и регулировочными болтами коромысел, а также между зубьями распределительных шестерен вызывают каждый в отдельности свой специфический стук.

И если сравнительно нетрудно обнаружить повышенную шумность или какой-либо стук в двигателе, то определить место стука и конкретное сопряжение поврежденных деталей удастся лишь опытным механикам, имеющим необходимые навыки в распознавании таких дефектов.

Для прослушивания шумов и стуков в двигателе и более точного определения их причин можно пользоваться стетоскопом. Наиболее характерные зоны прослушивания показаны на рис. 5.

Прослушивание двигателя начинают сразу же после его пуска, в процессе прогрева на холостом ходу. Несколько повышенная шумность работы двигателя в период прогрева объясняется

увеличенными зазорами в некоторых сопряжениях, которые уменьшаются до нормального значения по окончании прогрева. В частности, при прогреве двигателя иногда наблюдаются легкие стуки поршней о стенки цилиндров, что совершенно нормально для двигателя с поршнями из алюминиевого сплава. Какой-либо опасности для двигателя эти стуки не представляют.

Если тепловые зазоры механизма привода клапанов увеличены (неправильно отрегулированы), то стук клапанов прослушивается при работе холодного двигателя, а по мере прогрева даже несколько усиливается (см. стр. 75). Это отчетливый, звонкий, очень характерный стук. Достаточно прислушаться к этому стуку один раз, чтобы в дальнейшем безошибочно узнать его. Для прослушивания стука клапанов, который наблюдается при увеличенном тепловом зазоре, стетоскопа не требуется. Если прослушивать двигатель при помощи стетоскопа в зонах 4 и 5 (см. рис. 5), то можно отчетливо услышать стук клапанов и при нормальном тепловом зазоре.

Эксплуатировать двигатель с ясно слышимым стуком клапанов не следует, так как при этом значительно повышается ударная нагрузка на головки и стержни клапанов, приводящая к повреждению фасок, а иногда и к обрывам стержней. Стук легко устраняется регулировкой тепловых зазоров механизма привода клапанов.

При сильном износе поршней и цилиндров стук поршней слышен и у прогретого двигателя. Это сухой щелкающий стук, усиливающийся при изменении оборотов коленчатого вала двигателя путем резкого открытия и прикрытия дросселя. При помощи стетоскопа стук поршней следует прослушивать в зоне 3 (см. рис. 5), расположенной в верхней части блока цилиндров со стороны, противоположной распределительному валу. Стук поршней не опасен и при отсутствии других признаков ненормальной работы можно продолжать эксплуатацию двигателя.

Если зазоры в коренных подшипниках увеличены сверх допустимого предела, то при резком изменении числа оборотов коленчатого вала прогретого двигателя прослушивается глухой стук низкого тона. При помощи стетоскопа такой стук следует

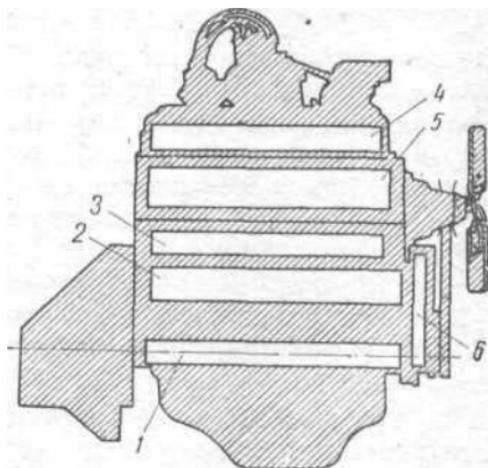


Рис. 5. Зоны прослушивания шумов и стуков в двигателе

прослушивать в зоне 1 (см. рис. 5), расположенной в нижней части блока цилиндров, вблизи плоскости разъема картера.

При увеличенных зазорах в шатунных подшипниках прослушивается стук среднего тона, более резкий и звонкий, чем стук коренных подшипников. Этот стук следует прослушивать стетоскопом при резком изменении числа оборотов коленчатого вала прогретого двигателя в зоне 2 (см. рис. 5), расположенной в нижней части блока цилиндров.

Эксплуатация двигателя со стуком коренных или шатунных подшипников совершенно недопустима, так как при этом зазор в подшипниках все время увеличивается, а антифрикционный слой вкладышей интенсивно разрушается. Если своевременно не прекратить эксплуатацию двигателя и допустить разрушение подшипников, то на шейках коленчатого вала образуются задир и риски, диаметральный профиль шеек под воздействием ударных нагрузок приобретает форму эллипса. Коленчатый вал с такими повреждениями становится непригодным к использованию и может быть восстановлен только после сложного и трудоемкого ремонта.

Стук при износе подшипников и опорных шеек распределительного вала хорошо прослушивается стетоскопом при работе прогретого двигателя на малых оборотах. При этом стержень стетоскопа устанавливают в зоне 2 на стенке блока цилиндров в местах расположения подшипников распределительного вала. Этот стук не опасен, он не приводит к аварийным разрушениям, но свидетельствует о том, что двигатель изношен и требует капитального ремонта. Стук подшипников распределительного вала у капитально отремонтированного двигателя свидетельствует о низком качестве ремонта.

При износе зубьев распределительных шестерен усиливается шум работающего двигателя. Если прослушивать стетоскопом прогретый двигатель в зоне 6 расположения шестерен (см. рис. 5), то на малых оборотах слышен отчетливый стук, исчезающий при увеличении оборотов.

## **Определение мощности двигателя и экономичности автомобиля**

Способ объективного определения мощности двигателя, приемлемый для использования в условиях эксплуатации, не разработан. Однако опытный водитель может достаточно точно обнаружить снижение мощности по тому, как двигатель «тянет», т. е. по интенсивности разгона автомобиля на ровном участке пути, или по тому, как автомобиль преодолевает участки с крутым подъемом. При определении состояния двигателя по этому признаку может быть полезным сравнение с исправным и хорошо обкатанным автомобилем той же модели.

Для определения экономичности автомобиля в эксплуатационных условиях получить признание и довольно широко применяется в автохозяйствах способ замера расхода топлива с использованием мерного *бачка*. Расход топлива измеряют на мерном участке пути длиной 3—5 км, расположенном вблизи автохозяйства. Наиболее удобен кольцевой маршрут. Чтобы исключить влияние случайных остановок и задержек, мерный участок должен быть свободен от интенсивного движения транспорта и пешеходов.

Мерный бачок объемом 2—3 л оборудуется стеклянной мерной трубкой со шкалой, по которой ведется отсчет расхода топлива. Краник с наконечником и шлангом соединяет бачок с топливным насосом.

Норма расхода топлива на выбранном мерном участке устанавливается опытным путем. Для этой цели должен быть использован исправный автомобиль. Расход топлива, показанный этим автомобилем при заезде на мерном участке, принимают за временную норму, которую корректируют в процессе дальнейших замеров, проводимых для проверки экономичности автомобилей и эффективности проведенных регулировочных работ.

Следует иметь в виду, что на расход топлива влияет не только техническое состояние двигателя, но и исправность и правильная регулировка всех других механизмов автомобиля. Поэтому перед мерным заездом должны быть проверены давление воздуха в шинах, люфты в шарнирах тяг и в механизме рулевого управления, углы установки передних колес, исправность тормозов, правильность установки зажигания, исправность и регулировка карбюратора. При проверке тормозов главное внимание нужно обратить на то, чтобы тормозные накладки не задевали за поверхности трения тормозных барабанов при движении без торможения.

Очень важно убедиться в отсутствии повышенных потерь на трение в механизмах трансмиссии и ходовой части. Для этого нужно проверить выбег автомобиля на ровном участке пути длиной 1,5 км\*. Разогнав автомобиль до скорости 50 км/час, нужно выключить передачу в определенном пункте выбранного участка пути и дать автомобилю свободно катиться до полной остановки. После этого измеряют расстояние от места выключения<sup>^^</sup> передачи до места остановки автомобиля. Выбег исправного автомобиля не должен быть меньше 450 м. Чтобы исключить влияние ветра и уклона участка пути, следует проверять выбег автомобиля в двух взаимно противоположных направлениях, подсчитывая затем среднее арифметическое значение.

\* Если вблизи автохозяйства нет участка, удовлетворяющего этим требованиям, то проверить выбег автомобиля можно на любом другом подходящем участке меньшей длины. В этом случае нужно установить норму выбега опытным путем.

### Снятие и установка двигателя в сборе со сцеплением и коробкой передач

Для снятия двигателя в сборе со сцеплением и коробкой передач необходима таль или другое грузоподъемное устройство. Автомобиль для выполнения этой работы должен быть установлен на смотровой канаве, но вполне возможно, хотя и с меньшими удобствами, организовать работу на ровной площадке.

Предварительно необходимо слить воду из системы охлаждения двигателя и из отопителя кузова. Масло из картеров двигателя и коробки передач может быть слито как до, так и после снятия двигателя.

Разборочные работы могут выполняться одновременно сверху и снизу.

#### Работы, производимые сверху

1. Снять капот.
2. Отсоединить наконечник стартерного провода от полюсного штыря аккумуляторной батареи,
3. Отсоединить электропроводку: три провода от генератора, три провода от стартера, провод низкого напряжения и центральный провод высокого напряжения от прерывателя-распределителя, провод, соединяющий массу двигателя с массой кузова, провод от датчика температуры охлаждающей жидкости в головке цилиндров.
4. Отсоединить шланг от крана отбора горячей жидкости к отопителю кузова,
5. Отсоединить приводы дросселя и воздушной заслонки карбюратора и снять с карбюратора гибкий шланг (или металлический патрубок шланга) воздушного фильтра.
6. Отвернуть три болта крепления патрубка термостата и снять патрубок.
7. Отвернуть два болта крепления кронштейнов радиатора и отогнуть кронштейны вперед.
8. Отсоединить провод от датчика давления масла, установленного в корпусе фильтра грубой очистки масла (или в тройнике отбора масла из главной масляной магистрали в фильтр тонкой очистки — у двигателя автомобиля модели 403).
9. Отсоединить гибкий вал привода стеклоочистителя.
10. Снять гибкий шланг с подводящего топливопровода топливного насоса.
11. Отсоединить шланг вентиляции картера от патрубка на кожухе клапанного механизма.

1. Отвернуть болты крепления фланцев карданного вала и ведущей шестерни главной передачи заднего моста, отвести карданный вал в сторону и, оттянув назад, снять его с автомобиля.

2. Снять оттяжные пружины уравнительного рычага привода ручного тормоза и отсоединить тросы от уравнительного рычага, предварительно расшплинтовав и вынув пальцы наконечников тросов.

3. Освободить оболочку троса привода ручного тормоза, отогнув держатель оболочки на картере коробки передач и отвернув винты крепления кронштейна оболочки к картеру сцепления.

4. Отвернуть болт, крепящий хомут приемной трубы глушителя к кронштейну, закрепленному на картере сцепления.

5. Разъединить поводковые тяги привода управления коробкой передач от рычагов на боковой крышке картера коробки.

6. Отсоединить гибкий вал привода спидометра от редуктора.

7. Снять оттяжную пружину вилки выключения сцепления (только на автомобиле модели 407).

8. Отвернуть болты и отсоединить шаровой палец скобы выключения сцепления от картера сцепления (или отсоединить трубопровод гидравлического привода от штуцера на рабочем цилиндре выключения сцепления — на автомобиле модели 403).

9. Отвернуть длинным торцовым ключом бронзовые гайки крепления фланца приемной трубы глушителя к фланцу выпускного трубопровода.

10. Отвернуть болты крепления левой и правой опорных лап двигателя к кронштейнам поперечины передней подвески.

11. Расшплинтовать и отвернуть гайку болта крепления задней опоры силового агрегата (под удлинителем коробки передач) к съемной поперечине основания кузова.

12. Отвернуть болты крепления поперечины задней опоры к основанию кузова и снять ее. При этом задняя часть агрегата немного опустится — до упора головки цилиндров в ребро щита передка кузова.

13. Отвернуть нижний болт крепления радиатора и отсоединить гибкий шланг отвода охлаждающей жидкости от радиатора.

14. Снять радиатор, осторожно поднимая его вверх и следя за тем, чтобы не повредить сердцевину о вентилятор.

Чтобы предупредить случайные повреждения, можно снять карбюратор и прерыватель-распределитель.

Для выемки двигателя из моторного отсека трос продевают через проушину, укрепленную на головке цилиндров, и накидывают петлю троса на крюк грузоподъемного устройства. Поднимать двигатель нужно осторожно, направляя его одновременно

Сверху и снизу, чтобы не допустить задевания за стенки моторного отсека и закрепленные на них детали.

Иногда подвергают сомнению достаточность запаса прочности болта крепления головки цилиндров, одновременно используемого и для крепления проушины, служащей для подъема двигателя. Предполагают, что при пользовании проушиной для подъема двигателя возможно ослабление крепления головки цилиндров, пробивание прокладки между головкой и блоком цилиндров и т. п. Практикой Московского завода малолитражных автомобилей и автохозяйств это предположение не подтвердилось: везде при снятии и установке двигателя пользуются проушиной и никаких ненормальных явлений при этом не наблюдается. Не подтверждается это опасение и расчетом на прочность.

Болт крепления головки цилиндров изготовлен из легированной стали; для такого болта допускается нагрузка 1 до 2000 кг, вес же двигателя меньше 200 кг. Такой запас прочности устраняет всякие опасения.

Установку двигателя на автомобиль следует производить в обратном порядке. Введя удлинитель в тоннель передка кузова, присоединяют гибкие валы приводов спидометра и стеклоочистителя. При дальнейшем опускании двигателя нужно придерживать и приподнимать удлинитель, пока передние опоры двигателя не опустятся на кронштейны поперечины подвески. После этого двигатель закрепляют, устанавливают снятые детали и узлы и присоединяют трубопроводы, приводы управления и электрические провода.

При отсутствии подъемных средств можно снять двигатель в сборе с подвеской передних колес. Работа выполняется с участием не менее трех человек. Для этого автомобиль устанавливают на ровную площадку и выполняют подготовительные операции в таком же порядке, как было описано выше. По в отличие от предыдущего способа не требуется снимать капот и отвертывать болты крепления передних лап двигателя к кронштейнам поперечины передней подвески.

Перед снятием поперечины задней опоры агрегата под картер коробки передач подставляют домкрат, козелки или другую опору.

Дополнительно необходимо разъединить рулевую тягу с сошкой, отсоединить гибкие шланги гидравлического привода тормозов от муфт тормозных цилиндров передних колес, заглушить муфты, отвернуть гайки шпилек крепления поперечины подвески к продольным балкам рамы и снять оси верхних рычагов подвески со шпилек (эти операции относятся к модели 407).

<sup>1</sup> Справочник металлиста. Т. 2, стр. 222, табл. 18. Машгиз, 1958.

После этого домкратами поднимают переднюю часть кузова, предварительно подложив подкладки под задние колеса, чтобы не допустить откатывания автомобиля назад. Удобнее поднимать кузов с обеих сторон одновременно двумя домкратами, но можно пользоваться и одним домкратом, поднимая кузов попеременно с правой и левой сторон и подставляя соответствующие деревянные опоры. Как только рама отделится от подвески и кузов слегка приподнимется над силовым агрегатом, дальнейший подъем значительно облегчается. Два человека, взявшись за передний бугер, могут продолжать поднятие кузова, подставляя под него деревянные опоры вблизи мест установки домкратов.

Поднять переднюю часть кузова нужно настолько, чтобы бугер оказался на высоте приблизительно 1,5 м от пола. Далее надевают оси верхних рычагов подвески на шпильки поперечины, наворачивают гайки и выкатывают двигатель на передних колесах, придерживая его за удлинитель картера коробки передач.

Чтобы уменьшить вес двигателя, нужно, прежде чем отделить его от передней подвески, снять коробку передач, сцепление, выпускной и впускной трубопроводы, головку цилиндров, генератор и стартер.

Для установки двигателя на место целесообразно предварительно укомплектовать его оборудованием, укрепить на поперечине подвески и подкатить под кузов. Опускать кузов следует сначала вручную, постепенно вынимая подложенные опоры, а затем при помощи домкратов.

Если при ремонте автомобиля потребуется замена двигателя, то необходимо иметь в виду, что, после того как МЗМА перешел на выпуск автомобилей модели 403 для установки на автомобили модели 407 (и ее модификаций), а также 423Н и 430, в запасные части поставляется двигатель 407-1000400-Д (укомплектованный оборудованием и механизмом сцепления, без коробки передач). На этом двигателе установлены картер сцепления и вилка выключения сцепления новой конструкции (см. ниже стр. 106), фильтр грубой очистки масла с вертикальным расположением фильтрующего элемента, а в канал главной масляной магистрали ввернут тройник с датчиком давления масла. На картере сцепления новой конструкции установлен кронштейн с шариковой опорой для скобы выключения сцепления.

При отсутствии двигателя 407-1000400-Д для установки на автомобили упомянутых выше моделей может быть использован двигатель 407-1000400-Б, применяющийся на автомобилях модели 403 (и ее модификаций), а также моделей 424 и 432. Однако при этом необходимо сохранить переходные детали 402-1001026-Б1 (2 шт.), имеющиеся на автомобиле (рис. 6,6). Двигатели 407-1000400-Б укомплектованы переходными деталя-

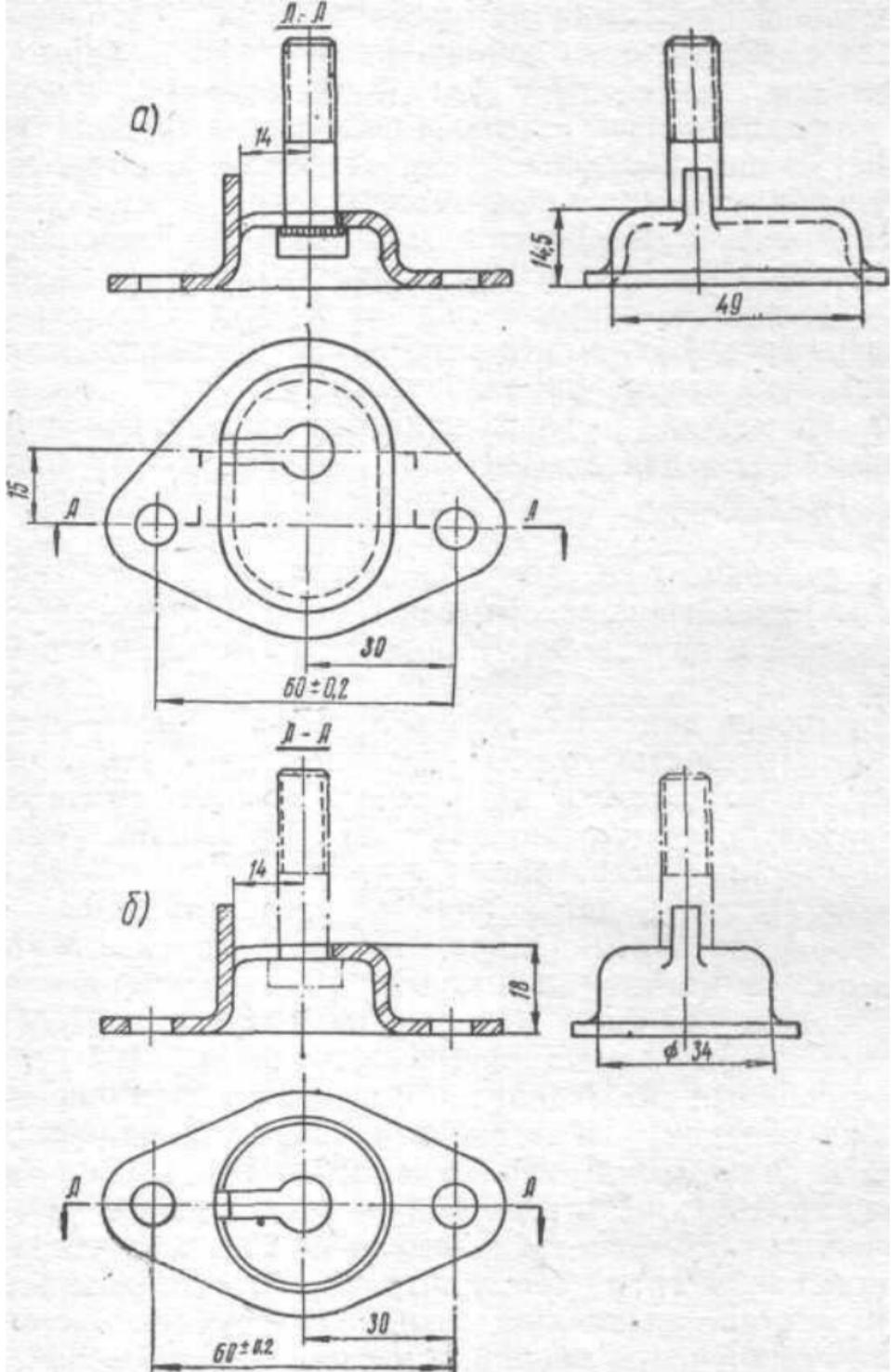


Рис. 6. Переходные детали узла крепления передних опор двигателя:  
 а — переходная деталь (403-1001024/26) для крепления двигателя на автомобиле модели 403;  
 б — переходная деталь (402-1001026-Б1) для крепления двигателя на автомобиле модели 407

ми, показанными на рис. 6, а, которые необходимы для соединения кронштейнов передней опоры двигателя с соатдехсхаующими кронштейнами поперечины передней подвески новой конструкции.

Кроме того, нужно также сохранить прежний картер сцепления с вилкой выключения сцепления, установив его на новый двигатель взамен модернизированного картера. Можно использовать и новый картер с новой вилкой выключения сцепления в сборе, но при этом нужно на место рабочего цилиндра гидравлического привода выключения сцепления, установленного на этом картере, поставить кронштейн с шаровой опорой для имеющейся на автомобиле скобы выключения сцепления.

На автомобиле модели 402 (и ее модификаций), а также модели 423 оба упомянутых двигателя не могут быть установлены, так как для этого, кроме описанных работ, потребуются замена привода дросселя карбюратора, отводящего патрубка системы охлаждения, гибкого шланга воздушного фильтра, механизма включения стартера и других узлов, которые у двигателя с нижним расположением клапанов имеют иную конструкцию. Поэтому для установки на автомобиле моделей 402 и 423 в запасные части поставляются двигатели с верхним расположением клапанов в комплекте 407-1000399-А.

Для установки на автомобиль модели 403 и ее модификаций могут быть использованы модернизированные двигатели, предназначенные для установки на автомобилях моделей 402 и 407. Однако при этом необходимо использовать соответствующие детали узла крепления передней опоры двигателя и гидравлического привода выключения сцепления, имеющиеся на автомобиле модели 403.

### **Снятие и установка головки цилиндров**

Снять головку цилиндров можно, не снимая двигателя с автомобиля. Для этого нужно выполнить следующие подготовительные операции:

1. Слить воду из системы охлаждения двигателя. Можно ограничиться частичным сливом воды, для чего достаточно открыть краник слива охлаждающей жидкости из блока и иглу крана отбора горячей жидкости к отопителю кузова.

2. Снять провод с одного из полюсных штырей аккумуляторной батареи для предупреждения замыкания на массу проводов низкого напряжения при их отсоединении.

3. Ослабить хомуты гибкого шланга (или шланга с металлическим патрубком) воздушного фильтра и снять шланг.

4. Снять держатель проводов высокого напряжения в сборе с проводами. Для этого нужно отвернуть гайку его крепления

на впускной трубе, вынуть провода из гнезд крышки прерывателя-распределителя и отсоединить их от свечей зажигания.

5. Отсоединить провод низкого напряжения и центральный провод высокого напряжения от прерывателя-распределителя и снять вакуумную трубку, соединяющую прерыватель-распределитель с карбюратором.

6. Снять прерыватель-распределитель, ослабив стяжной винт хомута на стойке его крепления.

7. Отсоединить шланг теплообменника отопителя кузова от крана отбора горячей жидкости. Разъединить трос (или валик) и тягу приводов дросселя и воздушной заслонки с соответствующими рычагами карбюратора.

8. Снять карбюратор, отвернув гайки шпилек его крепления к впускной трубе и отсоединив топливопровод.

9. Отвернуть болты крепления отводящего водяного патрубка головки цилиндров, приподнять его (в сборе с термостатом) и отвести в сторону.

10. Отсоединить провод от датчика температуры охлаждающей жидкости 1 и шланг вентиляции картера от патрубка на кожухе клапанного механизма.

11. Отвернуть торцовым ключом три гайки крепления фильтра тонкой очистки и отвести фильтр в сторону.

12. Отвернуть гайки крепления впускного и выпускного трубопроводов к головке цилиндров, снять впускной трубопровод, а выпускной трубопровод отвести в сторону брызговика. Отсоединить маслопровод, подводящий масло к клапанному механизму.

Последующие операции выполняются так же, как и на двигателе, снятом с автомобиля:

1. Отвернуть гайки шпилек крепления кожуха клапанного механизма и снять кожух.

2. На двигателях с порядковыми номерами до 106776 (выпуска до 8 сентября 1959 г.) отвернуть шуцеры 1 (рис. 7, а) крепления маслопровода, соединяющего полости передней и задней осей коромысел, и снять маслопровод 2. На двигателях с порядковыми номерами свыше 106776, нажимая отверткой или специальными щипцами на втулку 3 (рис. 7, б), сжать пружину 5 и снять маслопровод 4.

3. Отвернуть гайки крепления стоек осей коромысел к головке цилиндров и снять коромысла в сборе с осями и стойками. Во избежание утери проставочные полукольца 8 (см. рис. 18) нужно вынуть.

4. Снять со стержней всех клапанов наконечники и вынуть толкающие штанги, предварительно пронумеровав их, начиная со штанги, расположенной в передней части двигателя.

<sup>1</sup> Если необходимо вывернуть датчик и при этом не повредить его головку, следует пользоваться только торцовым ключом.

5. Отвернуть 15 болтов крепления головки цилиндров и снять ее. При отвертывании этих болтов торцовым ключом 17 мм следует иметь в виду, что наружный диаметр головки ключа не должен быть более 22 мм; в противном случае при отвертывании болтов, расположенных около 1-го и 8-го клапанов (позиции 10

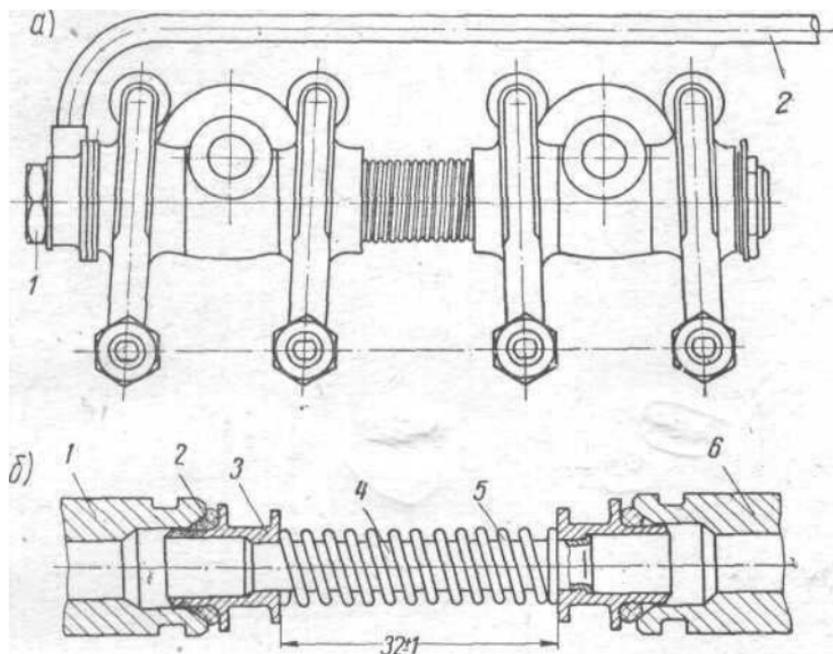


Рис. 7. Маслопровод осей коромысел клапанов:  
*а* — конструкция маслопровода у двигателей с порядковыми номерами до 106776:  
 / — штуцер; 2 — подводящий маслопровод;  
*б* — конструкция маслопровода у двигателей с порядковыми номерами свыше 106776:  
 / и *б* — оси коромысел; 2 — уплотнительная резиновая шайба; 3 — втулка;  
 4 — маслопровод; 5 — пружина втулок

и 11 на рис. 8) головка ключа будет отжимать клапанные пружины, в результате чего могут быть погнуты стержни клапанов.

Перед установкой головки цилиндров на блок необходимо тщательно очистить поверхности прилегания и осмотреть прокладку головки. Поврежденную прокладку следует заменить новой. Если прокладка исправна, ее нужно смазать тонким слоем графитовой смазки или в крайнем случае, когда нет в наличии графитовой смазки, любым минеральным маслом и посыпать порошковым графитом.

Прокладку головки цилиндров устанавливают так, чтобы сторона, на которой находятся перемычки окантовок отверстий для

камер стгорания 1-го и 2-го, 3-го и 4-го цилиндров (рис. 9), была обращена кверху.

Чтобы не допустить деформации головки цилиндров и обеспечить равномерное обжатие прокладки, все болты следует пред-

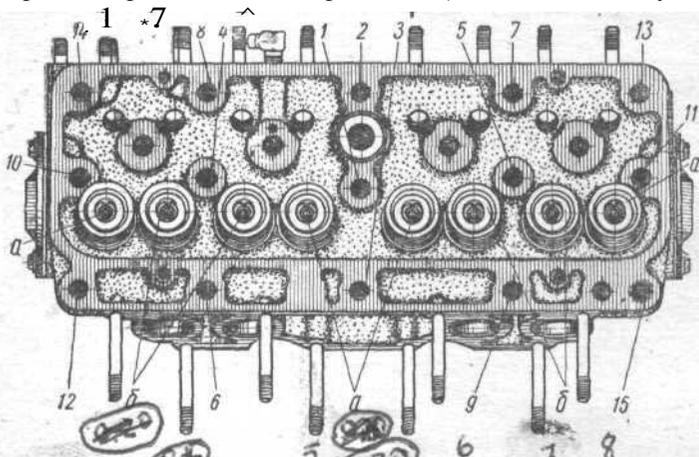


Рис. 8. Последовательность закручивания болтов крепления головки цилиндров к блоку:

*a* — выпускные клапаны; *б* — впускные клапаны

варительно завернуть до упора с небольшим усилием. Затем болты постепенно затягивают еще 2 раза, последовательно проходя их в порядке, указанном номерами позиций на рис. 8. Окон-

чательную затяжку рекомендуется производить динамометрическим ключом, момент затяжки должен быть в пределах 7,25—8,00 кем. Перед сборкой клапанного механизма следует проверить, не ослабла ли затяжка шпилек крепления стоек коромысел на резьбе головки цилиндров. Затяжка могла быть ослаблена при разборке. При ослаблении затяжки шпилек вода может просочиться по резьбе шпилек из рубашки головки в полость механизма привода клапанов и попасть в систему смазки. Ослабленные шпильки следует вывернуть, смазать их резьбу белыми, суриком или другим герметизатором и завернуть в резьбу головки до упора

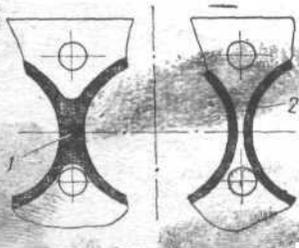


Рис. 9. Окантовка прокладки головки цилиндров:

*1* — перемычка окантовки (при установке должна быть направлена в сторону головки цилиндров); *2* — сторона прокладку; которая должна быть обращена к блоку цилиндров

После сборки клапанного механизма необходимо произвести предвари-

тельную регулировку тепловых зазоров между наконечниками стержней клапанов и нажимными болтами коромысел механизма привода клапанов, поставить на головку кожух клапанного механизма, установить на место все ранее снятые детали и приборы, соединить трубопроводы, провода электропроводки и приводы управления. После пробной работы двигателя следует окончательно отрегулировать тепловые зазоры и проверить, нет ли течи масла и воды из-под прокладок головки цилиндров и кожуха клапанного механизма.

### Снятие и установка масляного картера

Масляный картер можно снять, не снимая двигателя с автомобиля. Для выполнения этой работы автомобиль нужно поставить на смотровую канаву. Затем следует разъединить правую и левую рулевые тяги и развести их в стороны (или снять среднюю рулевую тягу автомобиля модели 403), отвернуть болты крепления опорных лап двигателя к кронштейнам поперечины передней подвески и уложить на передние крылья автомобиля специальную доску 2 с крюком 5, как показано на рис. 10. Для предохранения крыльев от повреждения под доску подкладывают резиновые или тканевые прокладки.

После установки доски нужно, вращая гайку 4, приподнять двигатель. В таком положении снять масляный картер двигателя вполне возможно, хотя и затруднительно.

После удаления масляного картера следует снять фильтрующую сетку масляного насоса, очистить и промыть ее, а также промыть и очистить внутреннюю поверхность картера от грязи и отложений кокса и нагара.

Перед постановкой картера на место нужно осмотреть проб-

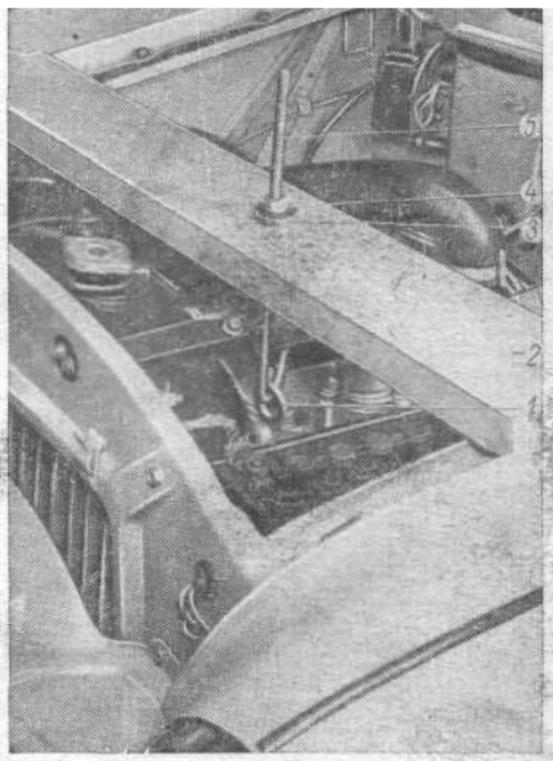


Рис. 10. Вывешивание двигателя при помощи специальной доски:

1 — проушина на головке цилиндров; 2 — доска; 3 — шайба; 4 — гайка; 5 — крюк

ковые прокладки. Поврежденные прокладки следует тщательно удалить, а новые приклеить к нижнему фланцу блока цилиндров бакелитовым лаком.-

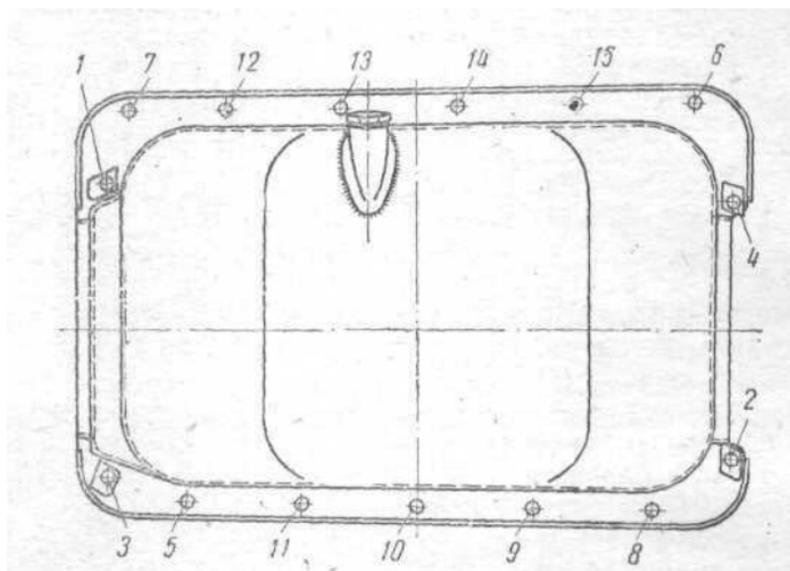


Рис. 11. Последовательность затягивания винтов крепления масляного картера к блоку цилиндров

Винты крепления масляного картера к блоку цилиндров следует затягивать в последовательности, указанной на рис. 11.

#### 4. ПОЛНАЯ РАЗБОРКА И СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

##### Особенности разборки и сборки двигателя при текущем и капитальном ремонтах

При текущем ремонте, чтобы не нарушить приработку трущихся поверхностей, сопряженные пары не обезличивают; поэтому при разборке сопряженных деталей их следует метить, выбивая порядковый номер или соответствующее количество кернов, рисок и т. п. Нумерацию деталей начинают со стороны распределительных шестерен и ведут в направлении к маховику.

На Московском заводе малолитражных автомобилей наносят установочные метки (порядковые номера цилиндров) только на шатунах, крышках шатунов (см. рис. 23) и на днищах поршней. При снятии шатунов необходимо проверить наличие заводских меток. Если меток нет, нужно пронумеровать шатуны и их крышки. Нумерация деталей обязательна также при снятии толкающих штанг клапанов, самих клапанов, толкателей и коромысел.

Мелкие детали: наконечники стержней клапанов, клапанные

Пружины, тарелки, сухари и т. п. можно не нумеровать, однако их также желательнее не обезличивать. Для этого рабочее место, где производится разборка и ремонт двигателя, нужно оборудовать стеллажом, имеющим восемь гнезд или ячеек для хранения каждого клапана, деталей его крепления и привода.

Если отсутствует стеллаж, детали нужно раскладывать на свободном верстаке или на полке, строго придерживаясь порядка, в котором они были установлены на двигателе. Это позволит установить детали при сборке на их прежние места.

При капитальном ремонте большинство сопряженных деталей автомобиля обезличивается, причем изношенные детали заменяются новыми или отремонтированными. Поэтому сохранение прежней приработки трущихся поверхностей сопряженных деталей не имеет в данном случае такого значения, как при текущем ремонте.

В порядке исключения при капитальном ремонте не обезличиваются лишь детали, которые при изготовлении на Московском заводе малолитражных автомобилей обрабатываются совместно. К таким деталям относятся крышки коренных подшипников и блок цилиндров, крышки шатунов и шатуны, картер сцепления и блок цилиндров. Эти детали обезличиваются при капитальном ремонте только в случае выбраковки одной из сопряженных деталей. При подборе пары обезличенных деталей их следует заново совместно обработать на ремонтном предприятии.

Не следует также обезличивать комплект шатунов одного двигателя, так как шатуны подобраны по весу. При выбраковке одного из шатунов новый шатун должен быть подобран по весу так, чтобы разность в весе шатунов одного комплекта не превышала 8 г.

Необходимо иметь в виду, что на Московском заводе малолитражных автомобилей коленчатый вал в сборе с маховиком и сцеплением подвергается динамической балансировке. Чтобы не нарушить балансировку при ремонте сцепления, на теле маховика и кожухе сцепления ставится цифровое клеймо. Если снимают сцепление, то при последующей сборке оно должно быть установлено на маховике в прежнем положении. Это достигается совмещением клейма на маховике с клеймом на кожухе сцепления.

Если при капитальном ремонте сцепление и маховик обезличиваются, то перед сборкой двигателя необходимо произвести балансировку коленчатого вала в сборе с маховиком и сцеплением.

Перед разборкой двигатель должен быть очищен от грязи и вымыт снаружи.

Разборку можно производить на обычном верстаке, на низком верстаке или на поворотном стенде.

Стационарный стенд простор конструкции, доступный для изготовления в условиях авторемонтных мастерских автохозяйств, показан на рис. 12.

Изготовленная из корытного железа № 16 стойка 5 крепится к стене двумя анкерными болтами 5. К стойке 8 шестью болтами 13 крепится корпус 14 поворотного механизма стенда и кожух 11.

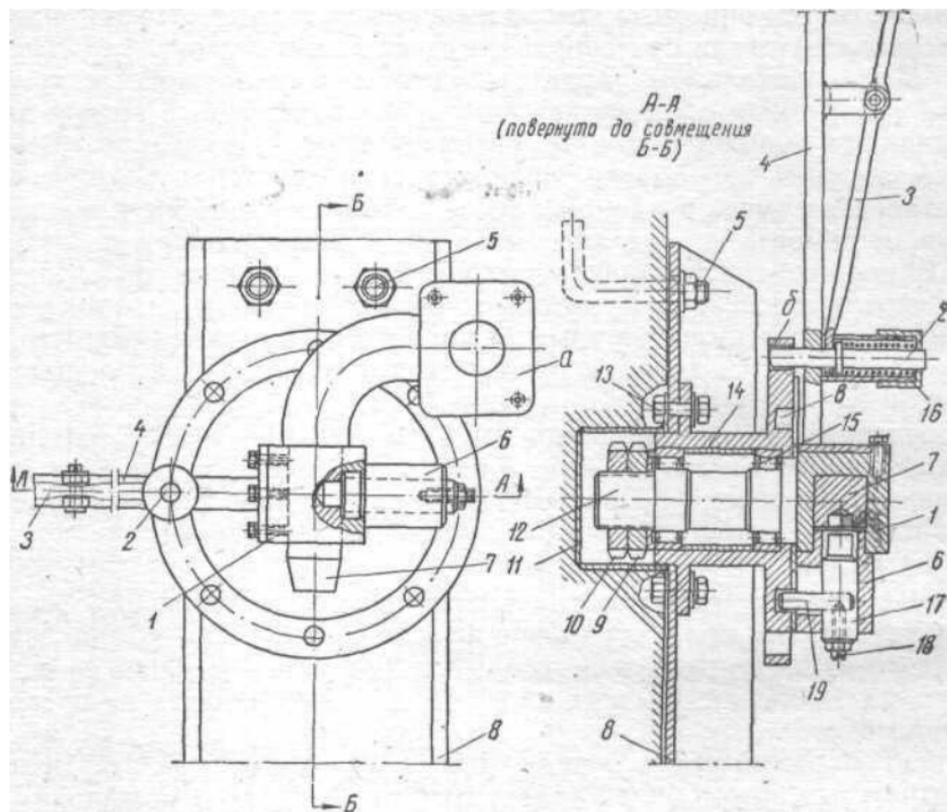


Рис. 12. Стационарный стенд для разборки и сборки двигателя

Внутри корпуса на двух подшипниках 15 установлен вал 12, изготовленный заодно с держателем /. В осевом направлении вал фиксируется гайкой 9 и контргайкой 10. В держатель / вставлена лапа 7, снабженная на верхнем конце фланцем а, служащим для присоединения к блоку цилиндров двигателя при помощи болтов. Лапа 7 фиксируется в держателе / при помощи цилиндрического стопора 17, установленного в направляющей 6, жестко связанной с держателем. Положение стопора в направляющей по радиусу непостоянно и регулируется посредством пальца 19, входящего в кольцевой паз в, эксцентрично выполненный в диске б корпуса 14. В свою очередь палец 19 законтрен в стопоре 17 при помощи винта 18.

Установка двигателя в требуемое положение (в вертикальной плоскости) осуществляется поворотом вала 12 относительно корпуса 14 при помощи рукоятки 4. Вал может быть повернут и зафиксирован в одном из восьми положений (равно отстоящих друг от друга). Цилиндрический фиксатор 2, нагруженный пружиной 16, входит в соответствующее отверстие диска б. Перед поворотом вала 12 фиксатор 2 освобождают, нажимая на верхний конец рычага 3, смонтированного на рукоятке 4. При вращении вала палец 19 принудительно направляется эксцентрично расположенным пазом в, благодаря чему стопор 17, двигаясь радиально в направляющей б, заходит (или выходит) в отверстие, сделанное в теле лапы 7. Только один раз за полный оборот вала 12, когда двигатель располагается горизонтально в положении, соответствующем его установке на автомобиле, стопор/7 полностью выходит из отверстия лапы 7. В этом положении поворотного устройства двигатель может быть снят в сборе с лапой 7 со стенда.

Для установки двигателя на стенд нужно снять генератор и левый кронштейн крепления двигателя к поперечине передней подвески.

Плоскость крепления левого по ходу автомобиля кронштейна на блоке цилиндров используется для крепления двигателя к фланцу а лапы 7.

### Разборка и сборка распределительного и кривошипно-шатунного механизмов

Прежде чем приступить к разборке основных механизмов двигателя, нужно снять карбюратор, прерыватель-распределитель, держатель проводов высокого напряжения, фильтры тонкой и грубой очистки масла, топливный насос, привод стеклоочистителя, стартер, генератор, вентилятор, водяной насос с подводным патрубком и, наконец, впускной и выпускной трубопроводы.

Необходимо заметить, что конфигурация впускного и выпускного трубопроводов обеспечивает свободный доступ к гайкам шпилек их крепления. Все гайки могут быть легко отвернуты гаечным ключом. Для ускорения этой работы можно пользоваться коловоротным ключом с торцевой головкой на 14 мм, но при этом нужно иметь в виду, что наружный диаметр торцевой головки не должен превышать 20 мм. Головка с большим наружным диаметром подойдет не ко всем гайкам.

Далее снимают головку цилиндров', поворачивают двигатель на стенде так, чтобы крышка распределительных шестерен оказалась сверху, и снимают крышку. Для этого отгибают за-

<sup>1</sup> Особенности снятия и установки головки цилиндров см. выше, в разделе 3 первой главы.

гнутый край замковой шайбы храповика коленчатого вала, отвертывают храповик, снимают с носка вала замковую шайбу храповика и шкив привода вентилятора. Теперь, вывернув винты и болты крепления крышки распределительных шестерен к передней пластине блока цилиндров, снимают крышку вместе с сальником.

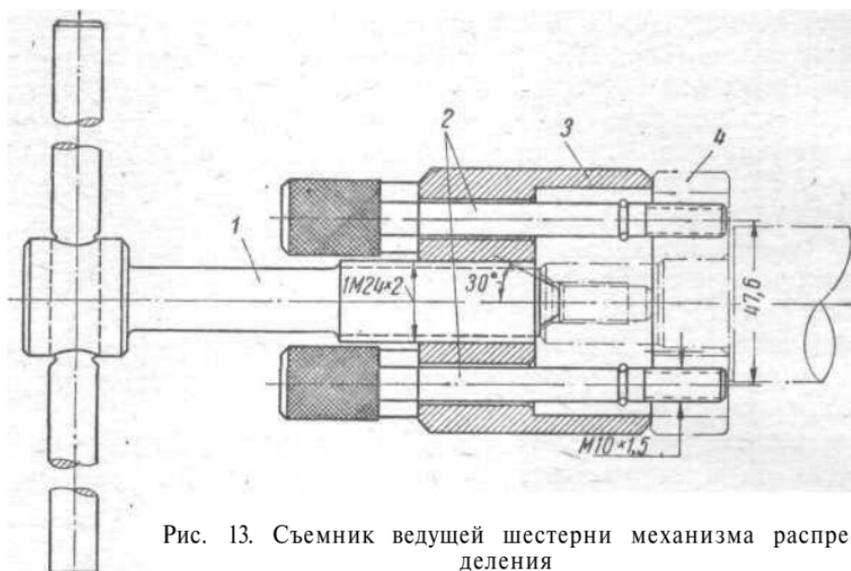


Рис. 13. Съемник ведущей шестерни механизма распределения

Далее через отверстия в теле шестерни распределительного вала отвертывают болты, крепящие упорный фланец распределительного вала к блоку цилиндров.

Ведущую шестерню механизма распределения (шестерню коленчатого вала) снимают с носка коленчатого вала при помощи съемника (рис. 13). Резьбовые пальцы 2 съемника ввертывают в резьбовые отверстия, выполненные в теле шестерни 4. Для удобства ввертывания резьбовые пальцы снабжены накатными головками. Окончательное затягивание производят гаечным ключом, надеваемым на шестигранные подголовки пальцев. После того как стакан 3 съемника будет плотно прижат к торцу шестерни 4, начинают вращать винт 1 и таким образом спрессовывают шестерню с носка коленчатого вала.

Теперь необходимо повернуть двигатель масляным картером вверх, снять нижний кожух картера сцепления, масляный картер', щиток картера сцепления, масляный насос, который крепится двумя болтами с головкой под ключ на 12 мм, и крышку

<sup>1</sup> Особенности снятия и установки масляного картера см. выше, в разделе 3 первой главы.

коробки толкателей, отвернув две барашковые шпильки ее крепления.

Для удаления распределительного вала необходимо повернуть его за шестерню на полный оборот, чтобы все толкатели опустились в направляющих блока цилиндров и не мешали осевому перемещению вала. Обычно вал бывает трудно стронуть с места в осевом направлении. Чтобы облегчить эту работу, не-

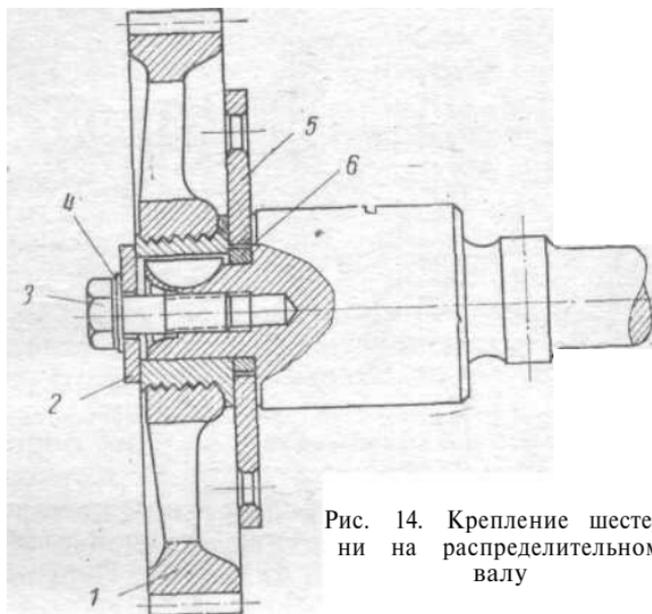


Рис. 14. Крепление шестерни на распределительном валу

обходимо подвести две отвертки под шестерню и, пользуясь ими как рычагами, сдвинуть вал с места. Можно также воспользоваться длинной выколоткой, которую нужно направлять в торец одного из кулачков. Ударяя по выколотке молотком, нужно сдвинуть вал с места. После этого его легко извлечь, взявшись за шестерню.

Для снятия шестерни распределительного вала вывертывают болт 3 (рис. 14) и удаляют шайбы 4 и 2. Далее, пользуясь стационарным прессом или съемником, спрессовывают шестерню / с распределительного вала.

При пользовании съемником опорный фланец 5 (рис. 15) надевают на распределительный вал до упора в шестерню. Шпильки 3, укрепленные во фланце, продевают через отверстия в диске шестерни. На свободные концы шпилек устанавливают поперечину 2, в резьбовое отверстие которой ввернут упорный винт /. Свободный от резьбы конец винта / входит в углубление упорной втулки 4. Вращая винт 1, упирают втулку 4 в центр торца распределительного вала и спрессовывают шестерню с вала. Для уменьшения трения между торцами упорного винта / и

штулки 4 установлен стальной каленый шарик. Втулка удерживается на винте при помощи штифта, входящего в кольцевой паз на конце винта.

После снятия распределительной шестерни удаляют упорный фланец 5 (см. рис. 14) и распорное кольцо 6.

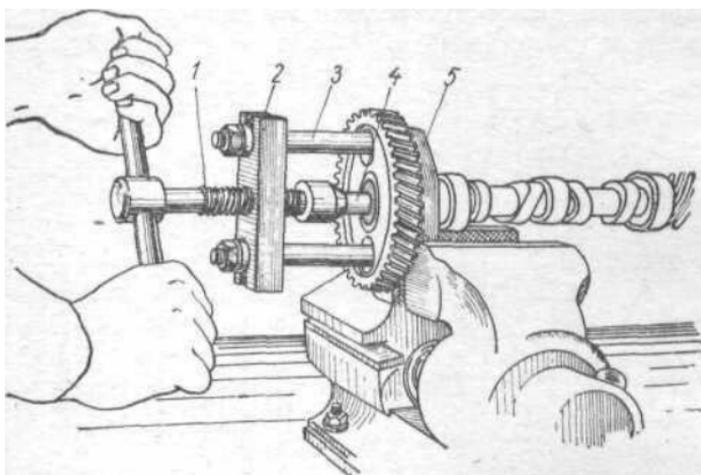


Рис. 15. Выпрессовка шестерни распределительного вала при помощи съемника

Для напрессовки новой распределительной шестерни на распределительный вал пользуются также стационарным прессом или приспособлением, показанным на рис. 16. Перед напрессов-

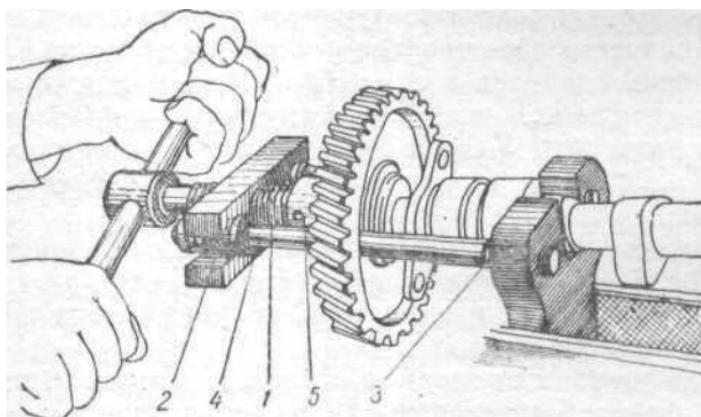


Рис. 16. Напрессовка шестерни распределительного вала

кой шестерни носок распределительного вала смазывают маслом для двигателя.

При пользовании съемником опорный фланец 3, имеющий прямоугольный вырез, надевают на первый кулачок распреде-

лительного вала и упирают в переднюю опорную шейку. Шпильки 4, ввернутые во фланец, продевают в отверстия диска распределительной шестерни. Шестерня должна быть обращена к блоку стороной, имеющей более глубокую выемку. На шпильки 4 надевают поперечину 2 и закрепляют ее гайками. В резьбовое отверстие поперечины ввертывают винт 1. При вращении этого винта нажимная втулка 5 перемещается и напрессовывает шестерню на вал.

После напрессовки шестерни устанавливают шайбы 2 и 4 (см. рис. 14), ввертывают болт 3 и затягивают его динамометрическим ключом. Момент затяжки должен быть 5—6 *кел*.

Рекомендуется проверить торцовое биение шестерни по отношению к поверхности шеек распределительного вала. Оно должно быть не более 0,06 мм на радиусе 62 мм, что обеспечивает бесшумную работу распределительных шестерен.

Толкатели на всей своей длине имеют одинаковый диаметр, тем не менее они не могут быть вынуты через коробку толкателей. Это объясняется тем, что нижняя часть толкателя даже при наибольшем его подъеме не входит полностью в направляющую и не подвергается трению в ней. Нерабочая поверхность покрывается нагаром, который и оказывает сопротивление при попытке вынуть толкатель вверх из направляющей. Поэтому толкатели приходится вынимать в сторону распределительного вала после его удаления.

После снятия толкателей приступают к разборке кривошипно-шатунного механизма.

Поршни с шатунами извлекают из цилиндров, придерживаясь следующего порядка.

Провертывают коленчатый вал настолько, чтобы подлежащий удалению поршень оказался в нижней мертвой точке. Рашплинтовывают и отвертывают гайки болтов подшипника нижней головки шатуна. При этом во избежание порчи граней гаек следует пользоваться торцовым ключом на 14 мм. Далее снимают крышку шатуна и, проталкивая шатун с поршнем, вынимают их через верхнее отверстие цилиндра.

Крышку шатуна собирают вместе с шатуном, не затягивая гайки. Следует обращать внимание на правильное расположение выступов и меток порядкового номера цилиндра на шатуне и его крышке (см. рис. 23). Выступы и метки должны быть обращены в одну сторону.

Все три крышки коренных подшипников имеют разную конфигурацию, поэтому их не нужно помечать.

Болты коренных подшипников следует также отвертывать торцовым ключом. Головки болтов среднего и заднего коренных подшипников имеют размер 17 мм, а переднего подшипника — 19 мм.

Разборку соединения поршня с шатуном производят следующим образом.

Вынимают стопорные кольца, удерживающие поршневой палец в бобышках поршня, захватывая каждое из них тонким бородком. Если поршень непригоден для дальнейшего использования, то палец выпрессовывают ударами молотка через оправку. Если же поршень предполагается использовать, то выбивать палец не следует, так как при этом повреждается поверхность отверстия бобышки, и при последующей сборке нельзя будет обеспечить правильную посадку пальца в поршне.

Чтобы вынуть палец, не опасаясь повреждения отверстия бобышки, поршень надо погрузить на 2—3 мин. в кипящую воду. Из нагретого поршня палец легко вынимается при нажатии пальцем руки. Втулку головки шатуна удаляют (если необходимо) ударом молотка через оправку.

Далее необходимо снять сцепление. Для этого коробку передач отсоединяют от картера сцепления и отвертывают шесть болтов крепления кожуха сцепления к маховику. Выемка сцепления производится двумя рычагами, в качестве которых можно использовать большие отвертки (длиной не менее 400 мм) или шиномонтажные лопатки. Один рычаг вводят между маховиком и нажимным диском и, сжимая пружины, отводят нажимной диск сцепления от маховика. Конец другого рычага вводят в центральное отверстие кожуха сцепления и опирают на заднюю кромку картера сцепления. Затем, отжимая другой конец этого рычага вниз, перемещают сцепление вверх. Сняв сцепление, вынимают вилку выключения сцепления в сборе с нажимным подшипником (угольно-графитовый подпятник), отвертывают гайку крепления опоры вилки и снимают опору.

На автомобиле модели 403 вилку выключения сцепления снимают в сборе с осью и с кронштейном крепления оси, для чего предварительно отвертывают два болта крепления кронштейна к картеру сцепления (см. рис. 48).

Теперь может быть снят коленчатый вал в сборе с маховиком.

Маховик крепится к коленчатому валу четырьмя болтами. Отвернув эти болты, отделяют маховик от вала.

От блока цилиндров может быть отделена пластина распределительных шестерен, которая крепится к нему четырьмя болтами и одним винтом с потайной головкой.

Сборка распределительного и кривошипно-шатунного механизмов производится в обратном порядке<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Особенности сборки распределительного и кривошипно-шатунного механизмов и поршневой группы, связанные с заменой распределительных шестерен, толкателей и толкающих штанг, регулировкой тепловых зазоров привода клапанов, заменой вкладышей коренных и шатунных подшипников, заменой поршней и поршневых колец, изложены в разделах 5 и 6 настоящей главы.

## Снятие и установка клапанов, разборка и сборка осей коромысел

Перед снятием клапанов их нужно пометить соответствующими порядковыми номерами, рисками или кернами. Для снятия клапана необходимо сжать его пружины и удалить сухари. Эта операция выполняется при помощи приспособления, показанного на рис. 17. Скобу 8 съемника располагают относительно головки цилиндров так, чтобы кольцевой упор 9 находился поверх опорной тарелки клапанных пружин снимаемого клапана, а шток 7 упирался в головку того же клапана. При перемещении рукоятки / из положения / в положение // кулак 2 нажимает на планку 3, установленную в кронштейне 4. При этом движение планки 3 передается скобе 8, которая перемещается навстречу штоку 7 и сжимает пружины клапана. Шток 7 помещен в направляющей втулке 5, приваренной к скобе 8, и отжимается в исходное положение пружиной 6.

Когда пружины сжаты, снимают сухари с конца стержня клапана. Постепенно ослабляя нажим на рукоятку съемника, освобождают пружины клапана. Удалив съемник, снимают пружины и тарелку пружин, а затем извлекают клапан из направляющей втулки. Таким же образом снимают все остальные клапаны.

Для установки клапана необходимо поставить пружины в сборе с опорной шайбой и тарелкой на место, ввести стержень клапана в направляющую, сжать при помощи съемника клапанные пружины, установить сухари в выточку стержня клапана и отпустить ручку приспособления.

Снятые с головки цилиндров оси коромысел клапанов в сборе со стойками разбирают на детали в следующем порядке.

Помечают соответствующими порядковыми номерами коромысла впускных и выпускных клапанов с тем, чтобы при сборке установить их на прежние места. Вынимают проставочные полукольца 8 (рис. 18) из стоек 2 и удаляют пружинные стопорные кольца 6 из кольцевых канавок на концах осей. Далее снимают с оси 7 малые поджимные пружины 5, внешние коромысла /, стойки 2, внутренние коромысла 4 и большую поджимную пружину 3. Сборка осей коромысел не представляет трудностей, нужно лишь строго соблюдать взаимное расположение деталей и установить коромысла на их прежние места в соответствии с метками. При установке осей коромысел в сборе со стойками на головку цилиндров нужно следить, чтобы заглушка // передней оси была обращена вперед, а задней оси — назад.

## Установка газораспределения

Перед установкой распределительного вала в подшипники его шейки нужно обдуть сжатым воздухом и смазать маслом для двигателя,

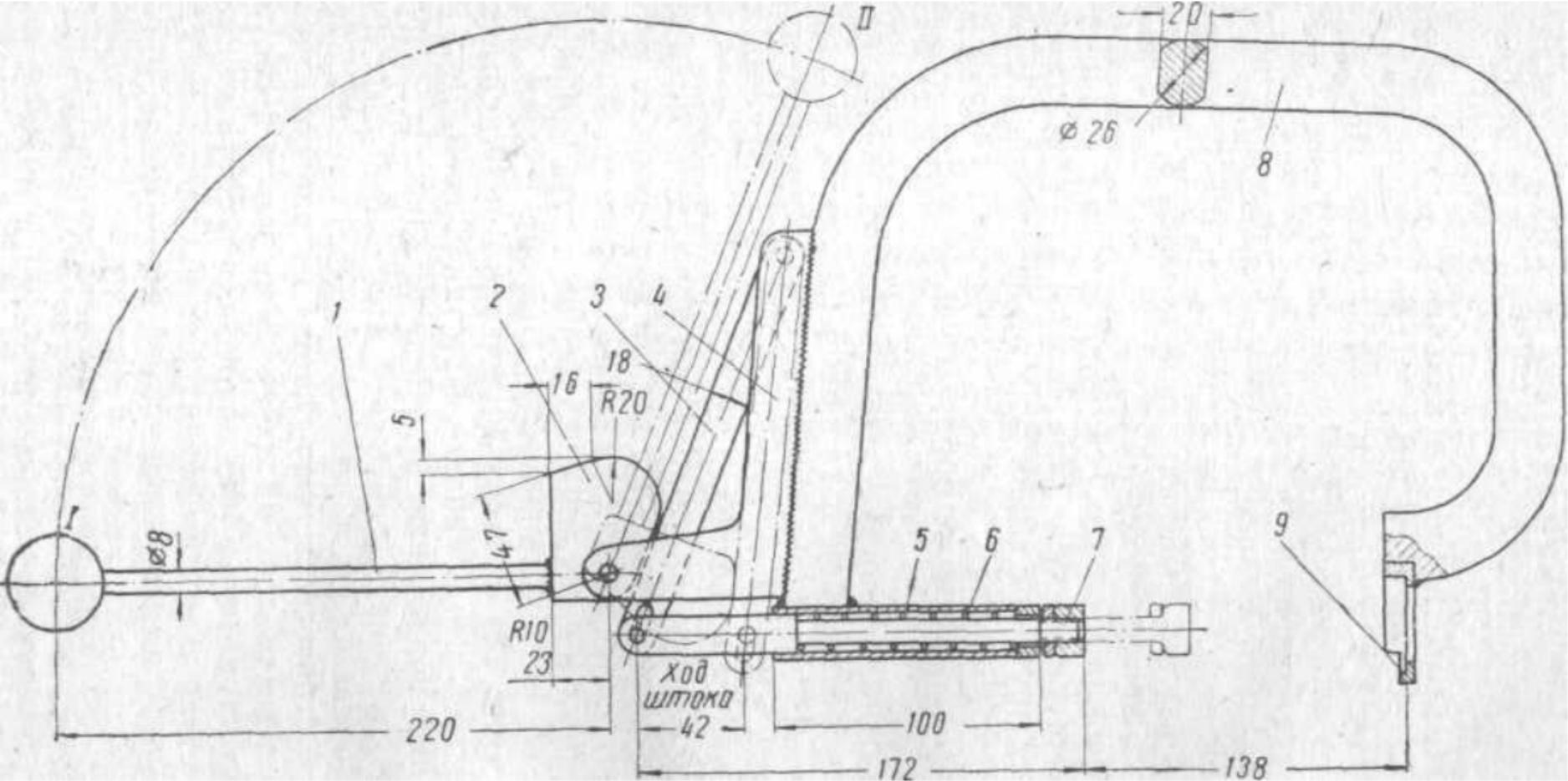


Рис. 17. Съемник клапанных пружин

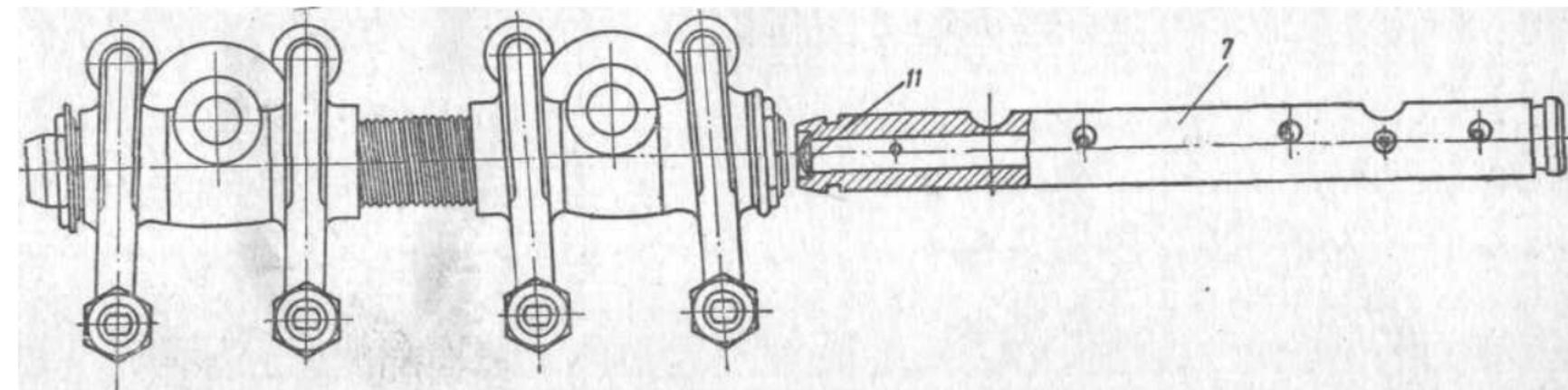
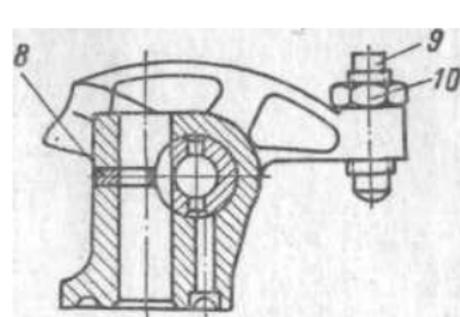
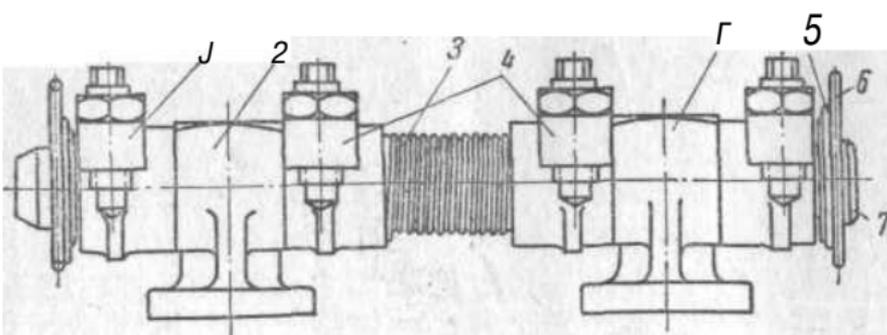


Рис. 18. Передняя ось коромысел клапанов в сборе со стойками:

1 — внешнее коромысло; 2 — стойка; 3 — большая поджимная пружина; 4 — внутреннее коромысло; 5 — малая поджимная пружина; 6 — стопорное кольцо; 7 — ось коромысел; 8 — проставочное полукольцо; 9 — нажимной болт; 10 — контргайка; // — заглушка оси

Распределительные шестерни следует ввести в зацепление так, чтобы метки «О» (рис. 19), выбитые на их торцах, совпали. Контрольную проверку зацепления шестерен можно выполнить, пользуясь следующим правилом: отсчитанный налево от середины шпоночного паза шестерни коленчатого вала *пятый зуб* должен входить в *восьмую впадину*, — отсчитанную на шестерне распределительного вала вправо от середины ее шпоночного паза.

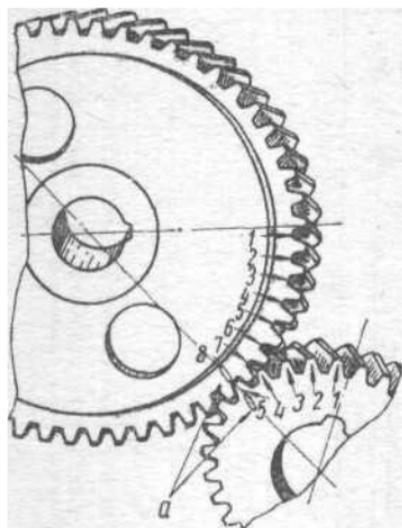


Рис. 19. Правильное зацепление зубьев распределительных шестерен:

а — метки

После ввода в зацепление распределительных шестерен и закрепления упорного фланца вала можно поставить на место крышку распределительных шестерен. Перед этим следует проверить качество бумажной прокладки под крышкой и при необходимости заменить ее. Далее нужно ввернуть все болты и винты крепления крышки, не затягивая их, и при помощи оправки сцентрировать сальник шкива коленчатого вала. При отсутствии специальной оправки следует вначале напрессовать шкив на носок коленчатого вала и

только после этого затянуть болты и винты крепления крышки распределительных шестерен.

## 5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ

### Некоторые особенности текущего ремонта двигателя

При текущем ремонте замена поршневых колец и вкладышей коренных и шатунных подшипников может быть выполнена непосредственно на автомобиле без снятия двигателя. Для выполнения этой работы достаточно снять головку цилиндров и масляный картер двигателя. Однако, как указывалось выше, снятие масляного картера связано с затруднениями, и поэтому лучше снять двигатель с автомобиля и установить его на стенд (см. рис. 12).

Для установки двигателя на стенд нужно предварительно снять левую лапу его передней опоры (см. выше, раздел 4 главы первой).

Головка цилиндров может быть снята вместе с выпускным и впускным трубопроводами, если при эксплуатации не наблю-

далось повреждения прокладок под фланцами трубопроводов. После снятия головки цилиндров и масляного картера вынимают поршни в сборе с шатунами, как было описано выше.

### Замена поршневых колец

Поршневые кольца изготавливаются специализированными заводами запасных частей и поставляются комплектами на один двигатель. Номенклатура и предусмотренные размеры поршневых колец приведены в табл. 1.

Таблица 1

Ремонтные комплекты поршневых колец

Номер комплекта	Обозначение наружного диаметра кольца, входящего в комплект	Номинальный наружный диаметр кольца, мм
407-1000101-Р	Нормальный (стандартный)	75,875
407-1000101-Р1	Увеличенный на 0,075 мм	75,950
407-1000101-Р3	" " 0,25 "	76,125
407-10001101-Р6	" " 0,5 "	76,375
407-1000101-Р8	" " 1,0 "	76,875
407-1000101-Р9	" " 1,5 "	77,375

Кольца нормального размера и увеличенные на 0,075 мм применяются для замены изношенных колец в цилиндрах номинального размера. Выбор того или иного размера колец зависит от степени износа цилиндров.

Кольца, увеличенные на 0,25; 0,5; 1,0 и 1,5 мм, используются для установки в цилиндры, расточенные до ремонтного размера, или для замены изношенных колец в таких цилиндрах.

Поршневые кольца перед их установкой должны быть тщательно осмотрены. Трещины, раковины, черновины или инородные включения не допускаются.

Параметры новых колец нормального и ремонтного размеров приведены в табл. 2. Высоту кольца замеряют в 5—6 точках по окружности. Кольца высотой меньше нижнего предела, указанного в табл. 2, непригодны для использования. Кольца большей высоты (по сравнению с верхним пределом) могут быть использованы для установки в поршни с изношенными по высоте канавками или отшлифованы до нормальной высоты наждачной шкуркой на проверочной плите.

Правильность формы кольца может быть проверена по просвету между кольцом и указанным в табл. 2 калибром. Вложенное в калибр кольцо должно иметь полный контакт с калиб-

ром по обе стороны замка на участках дуги окружности в  $30^\circ$ . На остальных участках допускаются просветы не более  $0,015$  мм. Проверкой на просвет косвенно контролируется правильность распределения радиальных давлений кольца на стенки цилиндра.

Таблица . 2

Основные параметры поршневых колец

Параметр	Компрессионное кольцо	Маслосъемное кольцо
Высота, мм . . . . .	2,165—2,185	3,97—3,99
Радиальная толщина, мм . . . . .	3,2—3,4	3,2—3,4
Зазор в замке кольца, установленного в калибр (рис. 20, а), мм . . . . .	0,41—0,76	0,41—0,76
Разность диаметров в направлениях АА и ВВ (рис. 20, б) при обжатии кольца лентой до получения зазора $0,41—0,76$ мм в замке, мм . . . . .	0,2—0,6	0,2—0,6
Упругость кольца $T$ (см. рис. 20, б), сжатого лентой до получения зазора $0,41—0,76$ мм в замке, кг . . . . .	1,3—1,8	1,4—2,0

Примечание. При определении зазора в замке при помощи калибра (см. рис. 20) принимают предельные отклонения внутреннего диаметра калибра  $D^{+0,6}_{+0,8}$  мм, где  $D$  — номинальный наружный диаметр кольца.

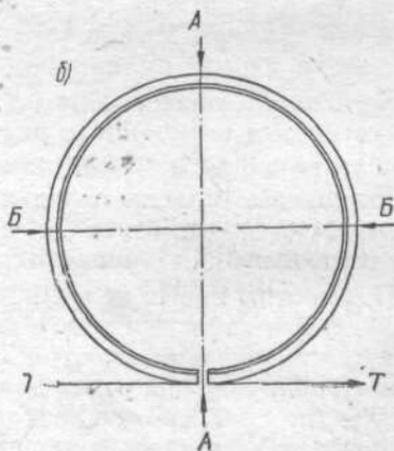


Рис. 20. Контроль поршневых колец: а — калибр для определения зазора в замке кольца; б — схема измерения упругости кольца

Упругость поршневых колец замеряют на специальных весах при помощи гибкой ленты, охватывающей кольцо.

При замене поршневых колец необходимо проверить степень изношенности цилиндров. Это может быть сделано путем промера цилиндров индикаторным нутромером, а при его отсутствии — при помощи нового поршневого кольца и набора щупов.

У двигателя автомобиля «Москвич» моделей 407 и 403 достигнута высокая износостойкость цилиндров. Этому способствуют применение водяного подогрева горючей смеси и запрессовка в цилиндры коротких гильз из аустенитного чугуна. Наибольший износ зеркала цилиндра наблюдается не в верхней части, как обычно, а на расстоянии 60 мм от верхней плоскости блока цилиндров, т. е. ниже короткой гильзы. Поэтому измерять диаметр цилиндра следует на расстоянии 60 мм от верхней плоскости блока.

Для определения овальности цилиндры замеряют индикаторным нутромером в двух плоскостях: в плоскости качания шатунов и в продольной плоскости двигателя. Для определения конусности аналогичные замеры производят также в нижней, наименее изношенной части цилиндров (на высоте 20 мм от нижней кромки).

Нецелесообразно заменять кольца, если конусность цилиндра превышает 0,15 мм, а овальность больше 0,07 мм.

При проверке состояния цилиндра поршневым кольцом берут кольцо номинального размера для нового двигателя или соответствующего ремонтного размера для двигателя, подвергавшегося капитальному ремонту.

Для правильной установки кольца его продвигают в цилиндр головкой поршня, освобожденного от колец, пользуясь поршнем как оправкой. Кольцо следует установить на расстоянии 60 мм от верхней плоскости блока цилиндров и измерить при помощи набора щупов зазор в замке кольца. После этого надо переместить кольцо таким же способом вниз, не доводя его до нижней кромки цилиндра на 20 мм, и вновь измерить зазор в замке.

При проверке состояния цилиндров поршневым кольцом разность зазоров в замке кольца, измеренных в нижнем и в наиболее изношенном поясах цилиндра, не должна быть более 0,47 мм, что соответствует конусности 0,15 мм.

Далее необходимо проверить степень изношенности канавок поршней по высоте. Для этого нужно снять изношенные кольца с поршней. Изношенные кольца, потерявшие упругость, легко снимаются вручную. Канавки поршней нужно очистить от отложившегося в них нагара.

При известном навыке можно оценить пригодность поршней на ощупь, по люфту нового поршневого кольца, введенного в канавку сбоку. Более объективно износ может быть оценен путем замера щупом зазора между новым кольцом и полками канавки. Если зазор верхнего кольца превышает 0,12 мм, лучше сменить поршни.

Следует также проверить посадку поршневого пальца в поршне и шатуне. В отверстиях бобышек холодного поршня палец не должен перемещаться от усилия руки в осевом направлении. Между пальцем и втулкой шатуна не должно быть ощутимого радиального люфта. Допускается лишь очень небольшое боковое качание шатуна на пальце.

Перед постановкой колец на поршень необходимо очистить от нагара днище поршня и канавки для колец, а также прочистить маслоотводные отверстия, расположенные ниже канавки для маслосъемного кольца. Отверстия прочищают при помощи сверла диаметром 2,5 мм и ручной или электрической дрели. Затем нужно проверить величину зазора в замках колец, установленных в наименее изношенном поясе тех цилиндров, в которых они будут работать. Зазор не должен быть меньше 0,4 мм. Использование колец с зазором в стыке более 0,75 мм также нежелательно. Если новые кольца номинального или соответствующего ремонтного размера в наименее изношенной части цилиндра имеют повышенные зазоры в замках, можно использовать кольца следующего ремонтного размера, увеличенные на 0,25 или 0,5 мм. При этом производят припиливание стыковых поверхностей колец для получения нормального зазора в замках.

Надевать новые кольца на поршни нужно очень осторожно, так как они обладают значительной упругостью и их легко поломать. Наиболее удобно надевать кольца при помощи специального приспособления (рис. 21). Выступы 2 приспособления входят в зазор замка и при нажатии на рукоятки / разводят кольцо. Разжимаясь, кольцо упирается рабочей поверхностью в упоры 3 захватов 4 и благодаря этому не меняет своей круглой формы. Разжатое кольцо легко снимается и легко устанавливается в канавку поршня.

При отсутствии приспособления можно пользоваться металлическими пластинками толщиной 0,5 мм и шириной 10—12 мм. Под кольцо, надетое на верхний поясок поршня, подводят концы четырех пластинок, располагаемых диаметрально противоположно, под углом 90°, вдоль образующей поршня. Таким образом, пластинки перекрывают все канавки для поршневых колец, которые теперь легко сдвигать в направлении к юбке поршня. Установку начинают с нижнего кольца, переместив его на уровень своей канавки. Выдвигая поочередно пластинки, обеспечивают посадку кольца в канавку. В таком же порядке устанавливают остальные кольца, кроме верхнего, которое легко надевается без помощи пластинок.

При известном навыке кольца можно надевать на поршень вручную, без приспособления.

В две верхние канавки поршня следует устанавливать компрессионные кольца, имеющие на внутренней цилиндрической

поверхности проточку. Эта проточка должна быть обращена в сторону днища поршня (рис. 22). В третью сверху канавку поршня устанавливается компрессионное кольцо, являющееся одновременно и маслосъемным; оно имеет проточку на наружной цилиндрической поверхности; эта проточка должна быть обращена в сторону юбки поршня. Маслосъемное кольцо устанавливается в четвертую канавку поршня.

Перед установкой поршня в сборе с кольцами и шатуном в цилиндры нужно смазать поршневые кольца и юбку поршня маслом для двигателя. Затем следует повернуть поршневые кольца в канавках так, чтобы замки каждой соседней пары колец располагались диаметрально противоположно (под углом  $180^\circ$ ).

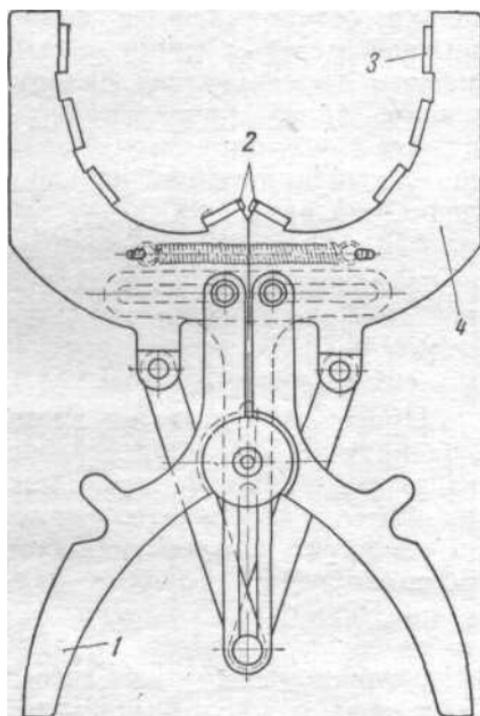


Рис. 21. Приспособление для снятия и надевания поршневых колец на поршень

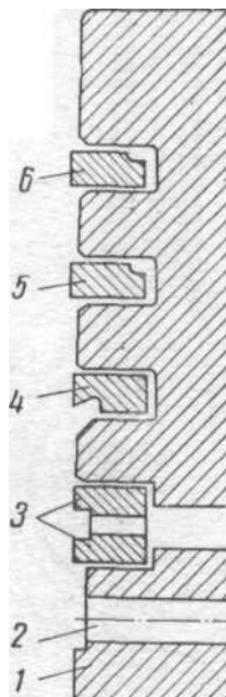


Рис. 22. Правильное расположение поршневых колец в канавках поршня:

/ — поршень; 2 — маслосточное отверстие; 3 — маслосъемное кольцо; 4, 5 и 6 — компрессионные кольца

Вставляя шатун в сборе с поршнем в цилиндр, следует обратить внимание на то, чтобы метка 5 (см. стрелку на рис. 23) на днище, выступ / на теле шатуна и выступ 2 на крышке шатуна были обращены в сторону передней части двигателя. При такой установке и взаимном расположении деталей ось поршневого паль-

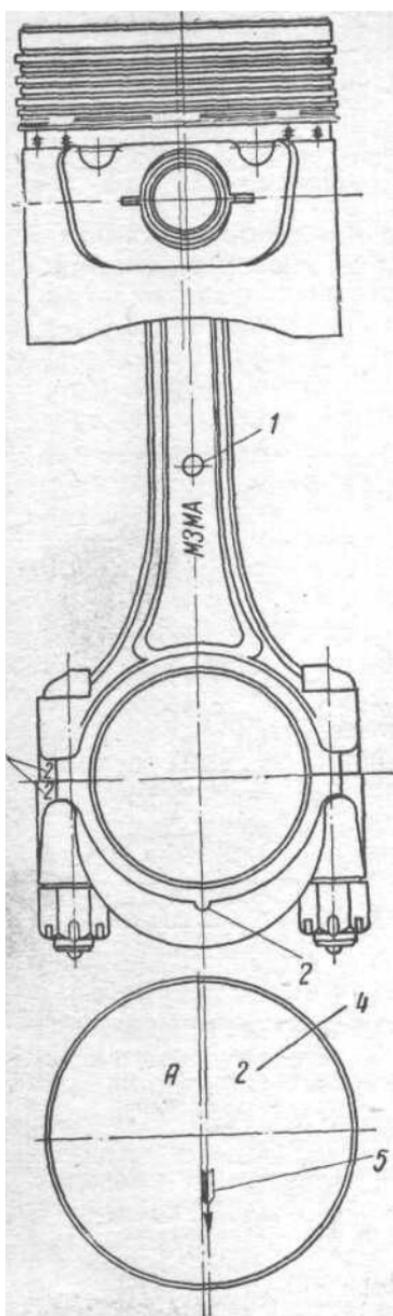


Рис. 23. Установочные выступы и метки на поршне, шатуне и крышке шатуна:

ца будет смещена от оси цилиндра в сторону распределительного вала (см. ниже). Кроме того нужно следить за тем, чтобы поршни с шатунами были установлены в те цилиндры, из которых они были раньше вынуты.

При установке в цилиндр поршня, собранного с шатуном, поршневые кольца сжимают специальной обжимкой. Нужно, чтобы при этом кольца не сместились и чтобы не нарушилось взаимное расположение их замков. Далее поворачивают коленчатый вал так, чтобы шатунная шейка остановилась в положении нижней мертвой точки, смазывают маслом для двигателя вкладыши и шейку вала, проталкивают поршень в глубь цилиндра и собирают шатунный подшипник на шейке коленчатого вала.

Гайки шатунных болтов затягивают равномерно. Для окончательной затяжки гаек применяют динамометрический ключ, обеспечивая момент затяжки 5,0—6,5 кгм.

Проверив, легко ли вращается коленчатый вал, зашплинтовывают гайки шатунных болтов. При этом шплинты гаек обязательно должны иметь натяг в отверстиях болтов и шлицах гаек. *Качание шплинта с разведенными концами в пазах гайки не допускается.*

Установленный на автомобиль двигатель нужно обкатать (см. ниже, раздел 7 настоящей главы) для приработки трущихся поверхностей деталей и проверки качества сборки.

### Замена поршней

Поршни нужно менять при текущем ремонте, чаще всего вследствие износа канавки верхнего поршнево-

Отверстий в бобышках под поршневой палец. Износ юбки поршни мало влияет на работоспособность двигателя и потому обычно не является основанием для выбраковки.

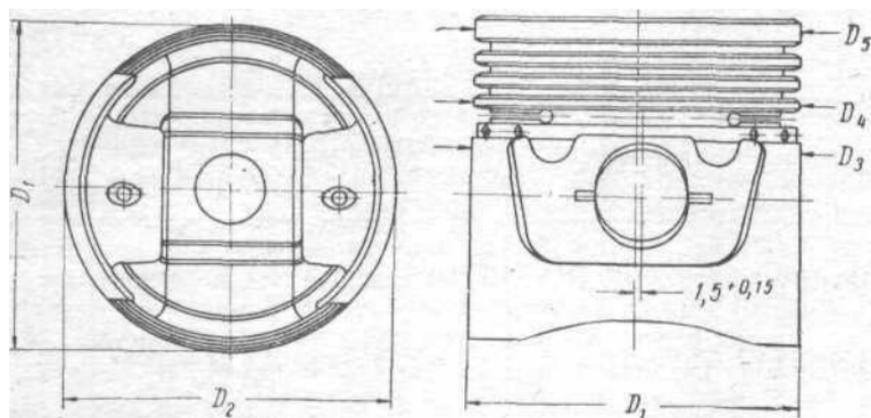


Рис. 24. Размеры, определяющие овальность и конусность юбки поршня

При текущем ремонте в частично изношенные цилиндры, как правило, устанавливаются поршни того же размера (нормального или ремонтного), какой имели выбракованные поршни, ранее работавшие в данном двигателе. Однако желательно подобрать комплект более «полных» поршней с целью уменьшения зазора между юбкой поршня и зеркалом частично изношенного цилиндра.

У новых или капитально отремонтированных двигателей (после растачивания цилиндров до ремонтного размера) между юбкой поршня и зеркалом цилиндра должен быть установлен зазор  $0,04-0,07$  мм \*. Такой зазор обеспечивается подбором поршней. Для облегчения подбора поршни сортируют на заводе-изготовителе (после их окончательной обработки) по диаметру  $D_1$  юбки (рис. 24). Установлено пять групп поршней, отличающихся друг от друга на  $0,01$  мм. Каждая группа соответствующим образом маркируется. На днище поршней нормального размера выбивается условное буквенное обозначение сортировочной группы. Буквы обозначают следующие размеры диаметра юбки поршня в миллиметрах:

A . . . . .	75,885—75,875
B . . . . .	75,875—75,865
C . . . . .	75,865—75,855
D . . . . .	75,855—75,845
E . . . . .	75,845—75,835

\* При измерении по диаметру, перпендикулярному оси поршневого пальца.

В запасные части поставляются поршни вместе с сподобранными к ним поршневыми пальцами и стопорными кольцами.

Размеры ремонтных поршней и присвоенные соответствующим комплектам номера приведены в табл. 3.

Таблица 3

Ремонтные комплекты поршней

Номер комплекта	Обозначение наружного наибольшего диаметра юбки поршня, входящего в комплект	Наибольший диаметр юбки поршня, мм
407-1004014-А3 . . . . .	Нормальный (стандартный)	<u>75,835</u> 75,885
407-1004014-Р3-А3 . . . . .	Увеличенный на 0,25 мм	<u>76,085</u> 76,135
407-1004014-Р6-А3 . . . . .	" " 0,5 "	<u>76,335</u> 76,385
407-1004014-Р8-А3 . . . . .	" " 1,0 "	<u>76,835</u> 76,885
407-1004014-Р9-А3 . . . . .	" " 1,5 "	<u>77,335</u> 77,385

На днищах поршней ремонтного размера в отличие от поршней нормального размера выбивается непосредственно диаметр  $D_1$  юбки поршня, округленный до 0,01 мм.

Так, например, на поршнях 1-го ремонтного размера Р6-А3 (см. табл. 3), принадлежащих к различным размерным группам, выбивается на днищах одно из следующих чисел: 76,34; 76,35; 76,36; 76,37; 76,38.

При подборе новых поршней к изношенному цилиндру зазор между юбкой поршня и зеркалом цилиндра следует проверять в нижней, наименее изношенной, части цилиндра. Нельзя допускать уменьшения зазора в этой части цилиндра ниже 0,03 мм, так как в противном случае будет иметь место повышенное трение и возможно заклинивание поршня.

Новые поршни должны иметь следующие основные геометрические параметры, обеспечивающие удовлетворительную работу двигателя:

овальность юбки поршня, которая определяется разностью диаметров  $D_1 - D_2$  (см. рис. 24), должна быть в пределах 0,151—0,261 мм;

конусность юбки поршня, определяемая разностью диаметров  $D_3 - D_1$ , должна быть в пределах 0,01—0,04 мм;

диаметры межкольцевых поясков на головке поршня должны быть меньше диаметра  $D_1$  юбки:

диаметр  $D_B$  . . . . . на 0,51—0,66 мм  
диаметр  $D_r$  . . . . . на 0,41—0,56 мм

Наряду с подбором поршней к цилиндрам по диаметру  $DI$  их подбирают также по весу. Последнее необходимо для сохранения уравновешенности двигателя. Разница в весе самого тяжелого и самого легкого поршней для одного двигателя не должна превышать 4 г. Поршни нормального размера сортируют на заводе-изготовителе по весу на шесть групп, обозначаемых цифрами 1, 2, 3, 4, 5 и 6, которые наносятся на днище поршня краской при помощи резинового штампа. Разница в весе поршней в одной группе не должна быть более 4 г. Поэтому при установке в цилиндры поршней нормального размера они должны быть подобраны только в пределах какой-либо весовой группы.

В отличие от поршней нормального размера поршни ремонтных размеров не имеют условной маркировки их весовой группы. Вес ремонтного поршня выбивается на днище поршня в граммах.

Подобранные по размерам и весу поршни должны быть помечены порядковыми номерами тех цилиндров, в которых они будут работать.

После подбора поршней необходимо проверить сопряжение новых поршневых пальцев с втулками шатунов. Поршневой палец должен плотно входить во втулку верхней головки шатуна под давлением большого пальца руки без ощутимого люфта. Если поршневой палец имеет ощутимый люфт во втулке, необходимо заменить втулку верхней головки шатуна и развернуть отверстие в новой втулке под размер пальца.

В тех случаях, когда к цилиндрам были подобраны поршни, не укомплектованные поршневыми пальцами, последние нужно специально подобрать так, чтобы они подходили к поршням и к втулкам верхних головок шатунов. В отверстие бобышки поршня поршневой палец должен устанавливаться с натягом или с зазором в пределах 0,0025 мм. Зазор между поршневым пальцем и отверстием втулки головки шатуна должен быть в пределах 0,0045—0,0095 мм.

Для облегчения подбора поршневые пальцы и поршни сортируются на четыре размерные группы с разницей в диаметрах на 0,0025 мм.

Детали, принадлежащие к одной группе, маркируются одним из следующих цветов: розовым, коричневым, зеленым, голубым (цвета перечислены в порядке уменьшения размера).

В сопряжениях деталей, маркированных одним цветом, достигаются нужные зазоры или натяги. Краска наносится: у поршней — на нижнюю поверхность одной из бобышек, у поршневых пальцев — на внутреннюю поверхность сводного конца.

Сначала подбирают поршневые пальцы к работавшим или вновь запрессованным и развернутым втулкам верхней головки шатуна. Подбирать поршневые пальцы к шатунам нужно при температуре воздуха в помещении  $20 \pm 3^\circ$ .

При нормальном зазоре между пальцем и втулкой шатуна палец, смазанный маслом для двигателя, должен плавно входить во втулку при нажатии большим пальцем правой руки.

Палец и поршень должны иметь один маркировочный цвет. Если цвет нельзя определить, то поршень подбирают так, чтобы палец входил в отверстие бобышки на 2—5 мм и чтобы далее он не перемещался при нажатии рукой.

При сборке поршня с пальцем и шатуном поршень нагревают в ванне с горячей водой до температуры  $60\text{--}85^\circ\text{C}$ , смазывают палец маслом и вставляют его в отверстия бобышек поршня и во втулку верхней головки шатуна. В нагретый поршень палец входит при легком нажатии руки. После остывания поршня палец должен быть неподвижным в отверстиях бобышек поршня, но подвижным во втулке шатуна.

Следует предупредить о недопустимости сборки поршня с поршневым пальцем, если в их соединении получается увеличенный против нормального натяг. Это вызывает деформацию поршня и может привести к заклиниванию его в цилиндре при работе двигателя.

При сборке поршня с шатуном следует различать два случая их взаимной ориентации. На двигателях модели 407, выпущенных заводом до 16 декабря 1959 г., с порядковыми номерами до 128263, применялись поршни симметричной конструкции относительно геометрической оси поршневого пальца. Сборка таких поршней с шатунами не требует какой-либо специальной ориентации поршня относительно шатуна. На двигателях, выпускаемых заводом с 16 декабря 1959 г. и имеющих порядковые заводские номера свыше 128263, устанавливаются несимметричные поршни со смещенной на  $1,5+0,15$  мм осью поршневого пальца. Одновременно была уменьшена габаритная ширина нижней головки шатуна, что облегчило ввод поршня в сборе с шатуном в цилиндр сверху блока. Габаритная ширина головки такого шатуна (рис. 25) равна  $74,7\text{--}74,9$  мм.

При сборке поршней, имеющих смещение оси поршневого пальца, с шатунами необходимо следить за тем, чтобы выбитая на днище поршня стрелка 5 (см. рис. 23) была обращена в сторону расположения выступа 1, предусмотренного на теле шатуна. При установке поршня в сборе с шатуном в цилиндр стрелка 5 на днище поршня, выступ / на теле шатуна и выступ 2 на крыше шатуна должны быть обращены в сторону распределительных шестерен двигателя.

В запасные части поставляются только поршни со смещением оси поршневого пальца.

В Практике ремонта двигателей, имеющих порядковые заводские номера ниже 128263, весьма вероятны случаи сопряжения поршней новой конструкции, имеющих смещение оси поршневого пальца, с шатунами прежних выпусков. При введении в цилиндр такого шатуна в сборе с поршнем новой конструкции он будет перемещаться с некоторым перекосом вследствие смещения оси поршневого пальца. При этом нижняя головка шатуна может повредить зеркало цилиндра, нанести царапину или риску по всей его образующей.

Таким образом при введении в цилиндр поршня новой конструкции, собранного с прежним шатуном, следует соблюдать особую осторожность. Чтобы не повредить зеркало цилиндра, рекомендуется предварительно несколько опилить большую головку шатуна. Металл должен быть равномерно снят с обеих сторон головки так, чтобы ее габаритная ширина составляла не более 74,9 мм. (см. рис. 25). При опилке нужно помнить о необходимости обеспечения разности в весе шатунов в пределах 8 г.

Установка поршней в сборе с шатунами в цилиндры производится так же, как было описано выше в подразделе «Замена поршневых колец».

#### Замена вкладышей коренных и шатунных подшипников

Коленчатый вал двигателя вращается в подшипниках с тонкостенными вкладышами. Вкладыши изготовлены из малоуглеродистой стальной ленты и залиты антифрикционным сплавом СОС-6-6, содержащим 88% свинца, 6% сурьмы и 6% олова.

Особенностью тонкостенных вкладышей является их полная взаимозаменяемость. При установке этих вкладышей или их замене не требуется какая-либо подгонка. Получение нужного диаметального зазора в подшипниках достигается точностью обработки самих вкладышей, шеек коленчатого вала, а также постелей подшипников в блоке цилиндров двигателя и в шатунах.

У нового двигателя диаметральные зазоры в коренных подшипниках устанавливаются в пределах 0,025—0,082 мм, а в шатунных — в пределах 0,025—0,076 мм.

В процессе эксплуатации по мере износа вкладышей и шеек коленчатого вала диаметальный зазор в подшипниках увели-

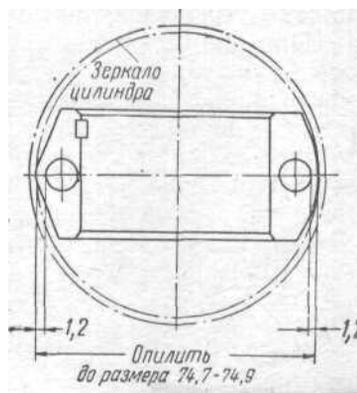


Рис. 25. Тело шатуна (вид со стороны нижней головки)

чивается. Шатунные шейки коленчатого вала работают в более напряженных условиях, чем коренные; они подвергаются большему знакопеременным нагрузкам, а потому изнашиваются более интенсивно, чем коренные шейки.

Установлено, что при увеличении зазора в шатунных подшипниках до 0,12 мм вкладыши этих подшипников следует заменить.

При нормальных условиях эксплуатации диаметральный зазор в шатунных подшипниках достигает предельной величины после пробега автомобиля, значительно превышающего срок службы поршневых колец. Тем не менее замену вкладышей шатунных подшипников рекомендуется производить одновременно с заменой поршневых колец. Это позволяет избежать повторного ремонта, а главное — улучшает условия работы шатунных шеек коленчатого вала и значительно увеличивает срок их службы. Последнее обстоятельство объясняется следующим. Антифрикционный слой тонкостенных вкладышей имеет толщину 0,08—0,12 мм. Во время работы двигателя в антифрикционный материал внедряются продукты истирания, частицы нагара, зольные частицы и, наконец, абразивные частицы, попадающие в двигатель из воздуха в виде пыли. Это в значительной мере ухудшает антифрикционные свойства заливки вкладышей и резко повышает износ шеек коленчатого вала. Поэтому замена шатунных вкладышей, не изношенных до предельной величины, позволяет уменьшить износ шатунных шеек.

Вкладыши коренных подшипников изнашиваются значительно меньше, чем вкладыши шатунных подшипников. При текущем ремонте вкладыши коренных подшипников обычно приходится заменять лишь после значительного пробега автомобиля, двигатель которого неоднократно подвергался ранее текущим ремонтам. Если нет основания предполагать, что вкладыши коренных подшипников повреждены или сильно изношены, не следует их вскрывать, так как при вскрытии может быть нарушена приработка трущихся поверхностей и после сборки вкладыши будут быстро изнашиваться.

Признаком, позволяющим предполагать, что износ вкладышей коренных подшипников достиг предельной величины, является снижение давления масла у двигателя, подвергавшегося текущему ремонту с заменой шатунных вкладышей<sup>1</sup>.

Определить диаметральный зазор в подшипниках можно обычным способом путем отдельного замера шеек вала, постелей подшипников и толщины вкладышей. Однако такой замер на неполностью разобранным двигателе затруднителен; кроме того, он не даст достаточно точных результатов ввиду малой величины износа вкладышей.

<sup>1</sup> Причиной снижения давления масла в системе смазки двигателя часто оказывается износ втулок подшипников распределительного вала и его шеек.

Величину диаметрального зазора в подшипнике можно оценить вполне достоверно при помощи пластинки-щупа, закладываемой между шейкой вала и вкладышем.

Пластинка-щуп должна иметь толщину  $0,1$  мм, ширину  $13$  мм и длину на  $5$  мм меньше длины подшипника. Кромки пластинки зачищают оселком, смазывают ее маслом для двигателя и укладывают на поверхность вкладыша так, чтобы длинная сторона пластинки расположилась параллельно продольной оси подшипника (рис. 26).

Болты подшипника, в котором уложена пластинка-щуп, нужно затягивать осторожно, время от времени поворачивая коленчатый вал. Болты крышек остальных подшипников должны оставаться незатянутыми.

Если при проворачивании коленчатого вала рукой за маховик будет ощущаться значительное сопротивление или после окончательной затяжки болтов проверяемого подшипника коленчатый вал заклинит, то диаметральный зазор в подшипнике находится в допустимых пределах. Если же вал проворачивается почти так же легко, как и без контрольной пластинки-щупа, то зазор в подшипнике близок к предельному. Очевидно, что в том случае, когда зазор в шатунных подшипниках остается в допустимых пределах, а при эксплуатации двигателя наблюдается снижение давления масла в системе смазки, то наиболее вероятная причина низкого давления масла — износ вкладышей коренных подшипников, которые нужно заменить.

Прежде чем принять окончательное решение о замене вкладышей коренных подшипников, необходимо заменить конусность и овальность шатунных шеек и цилиндров двигателя. Предельная овальность и конусность шатунной шейки —  $0,03$  мм, предельная конусность цилиндра —  $0,15$  мм, а овальность —  $0,07$  мм. Если замеренные величины равны предельным или близки к ним, то текущий ремонт нецелесообразен. В этом случае необходимо расточить цилиндры и шлифовать шейки коленчатого вала до ремонтного размера, т.е. произвести капитальный ремонт двигателя.

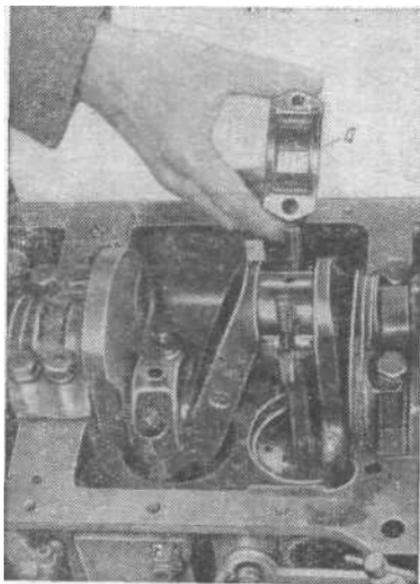


Рис. 26. Укладка контрольной пластинки-щупа в шатунный подшипник:

*a* — пластинка-щуп

Если замеры показали, что шатунные шейки и цилиндры еще работоспособны, то, не снимая коленчатого вала, заменить вкладыши коренных подшипников можно при помощи простого приспособления, представляющего собой стержень 2 (рис. 27) с

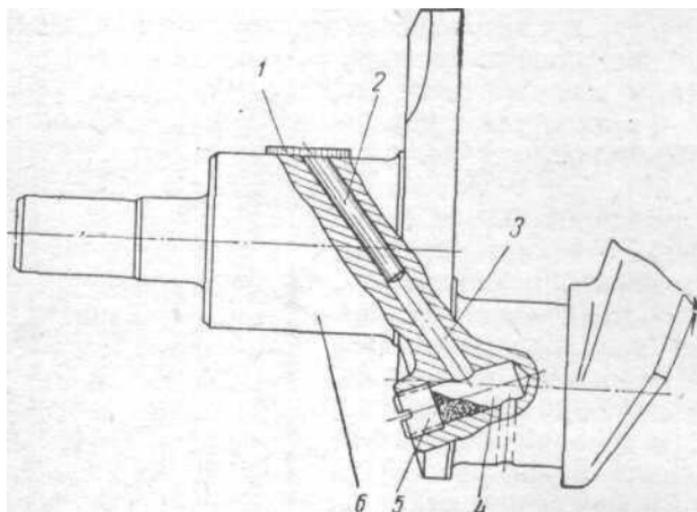


Рис. 27. Установка приспособления для выталкивания вкладыша коренного подшипника из постели блока цилиндров:

1 — пластинка приспособления; 2 — стержень приспособления; 3 — масляный канал; 4 — грязеуловительная камера; 5 — резьбовая пробка; 6 — коренная шейка коленчатого вала

пластинкой 1. После снятия крышек коренных подшипников и удаления из них нижних вкладышей приспособление вставляют в масляный канал коренной шейки так, чтобы пластинка плотно прилегала к шейке. При проворачивании вала пластинка, упираясь в стыковую плоскость верхнего вкладыша, выталкивает его из гнезда блока цилиндров. В таком же порядке выталкивают все остальные вкладыши.

Перед тем как установить новые вкладыши, следует прочистить и продуть масляные каналы, протереть начисто и смазать шейки вала и вкладыши маслом для двигателя. Затем нужно вновь вставить в масляный канал коренной шейки приспособление, применявшееся ранее для удаления вкладышей (см. рис. 27), и повернуть коленчатый вал так, чтобы пластинка 1 приспособления оказалась между постелью подшипника и шейкой вала. Далее надо наложить на шейку вала вкладыш и частично ввести его в постель блока. Кромка вкладыша, не имеющая фиксирующего выступа, должна войти в постель с той стороны, где имеется паз под фиксирующий выступ. Осторожно поворачивая коленчатый вал, нужно протолкнуть верхний вкладыш пластин-

кой 1 приспособления на место, наблюдая при этом, чтобы фиксирующий выступ вкладыша вошел в соответствующий паз постели. Затем нижний вкладыш укладывают в крышку коренного подшипника. Фиксирующий выступ *a* (рис. 28) при нажатии рукой должен войти в паз *б*.

Далее шейку вала смазывают маслом и ставят на место крышку. Устанавливая крышку среднего коренного подшипника,

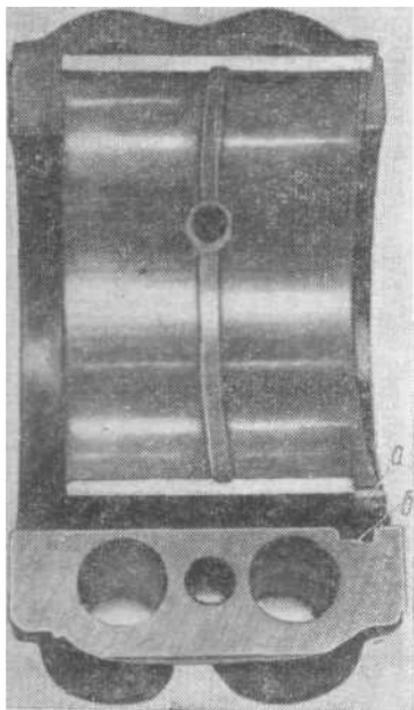


Рис. 28. Фиксирующий выступ вкладыша и гнездо для него в крышке подшипника

ее нужно обязательно расположить так, чтобы метка *a* (рис.29), выполненная в ее отливке в виде выпуклого треугольника, была направлена в сторону переднего коренного подшипника.

Для замены изношенных или поврежденных вкладышей в запасные части поставляются вкладыши коренных и шатунных подшипников нормального и шести

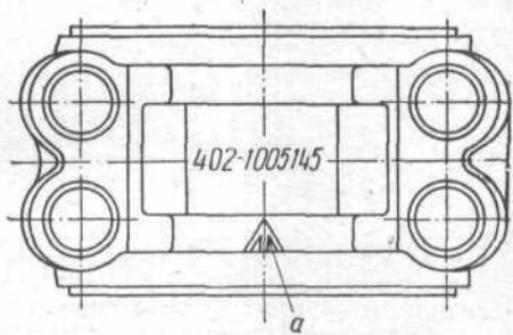


Рис. 29. Крышка среднего коренного подшипника коленчатого вала

ремонтных размеров. Вкладыши ремонтных размеров отличаются от вкладышей нормального размера уменьшенным внутренним диаметром. В продажу вкладыши поступают комплектами на один двигатель. Номера комплектов и предусмотренные размеры вкладышей указаны в таблицах 4 и 5.

Вкладыши с ремонтным интервалом в 0,25 *м*, т. е. вкладыши Р2, Р4, Р5, Р6 и Р7, предназначены для коленчатых валов, шейки которых шлифованы до соответствующих ремонтных размеров.

Вкладыши Р1, уменьшенные по сравнению с нормальными на 0,05 *мм*, устанавливают в том случае, когда овальность шеек вала еще незначительна, но такова, что при установке новых вкла-

дышей нормального размера получается радиальный зазор, близкий к предельному.

Таблица 4

Ремонтные комплекты вкладышей шатунных подшипников

Номер комплекта	Обозначение внутреннего диаметра вкладыша, входящего в комплект	Толщина вкладыша, мм	Наименование размера шейки вала
407-1000104-Р	Нормальный (стандартный)	1,737 1,744	Нормальный
407-1000104-Р1	Уменьшенный на 0,05 мм	1,762 1,769	Нормальный изношенный
407-1000104-Р2	„ „ 0,25 „	1,862 1,869	1-й ремонтный
407-1000104-Р4	„ „ 0,5 „	1,987 1,994	2-й „
407-1000104-Р5	„ „ 0,75 „	2,112 2,119	3-й „
407-1000104-Р6	„ „ 1,0 „	2,237 2,244	4-й „
407-1000104-Р7	„ „ 1,25 „	2,362 2,369	5-й „

Примечания: 1. В графе «Обозначение внутреннего диаметра вкладыша. . . » указано уменьшение внутреннего диаметра комплекта из двух вкладышей, собранных в подшипнике.

2. В графе «Наименование размера шейки вала» указаны наименования ремонтных размеров шеек, сопрягаемых с соответствующим ремонтным комплектом вкладышей.

Вкладыши, уменьшенные по сравнению с вкладышами основных ремонтных размеров на 0,05 мм, не выпускаются, так как считается, что срок службы капитально отремонтированного двигателя с расточенными до ремонтного размера цилиндрами и шлифованными до ремонтного размера шейками коленчатого вала меньше срока службы нового двигателя; поэтому необходимость установки вкладышей, уменьшенных на 0,05 мм, не возникает.

Болты крепления крышек коренных подшипников затягивают динамометрическим ключом, причем момент затяжки болтов крышки переднего коренного подшипника равен 9,7—10,5 кгм, а момент затяжки болтов крышек среднего и заднего коренных подшипников — 9,0—9,7 кгм.

## Ремонтные комплекты вкладышей коренных подшипников

Номер комплекта	Обозначение внутреннего диаметра вкладыша, входящего в комплект	Толщина вкладыша, мм	Наименование размера шейки вала
402-1000102-Р	Нормальный (стандартный)	2,254 2,261	Номинальный
402-1000102-Р1	Уменьшенный на 0,05 мм	2,279 2,286	Номинальный изношенный
402-1000102-Р2	" " 0,25 "	2,379 2,386	1-й ремонтный
402-1000102-Р4	" " 0,5 "	2,504 2,511	2-й "
402-1000102-Р5	" " 0,75 "	2,629 2,636	3-й "
402-1000102-Р6	" " 1,0 "	2,754 2,761	4-й "
402-1000102-Р7	" " 1,25 "	2,879 2,886	5-й "

Примечания: 1. В графе «Обозначение внутреннего диаметра вкладыша. . .» указано уменьшение внутреннего диаметра комплекта из двух вкладышей, собранных в подшипнике.

2. В графе «Наименование размера шейки вала» указаны наименования ремонтных размеров шеек, сопрягаемых с соответствующим ремонтным комплектом вкладышей.

После затяжки болтов крепления крышки переднего коренного подшипника края общей замочной пластины отгибают на грани болтов. Под головки болтов крепления заднего и среднего коренных подшипников для предотвращения их самоотвинчивания устанавливают пружинные шайбы.

Сборка шатунных подшипников производится, как было описано выше (см. «Замена поршневых колец»).

После замены вкладышей шатунных или коренных подшипников (или тех и других) и сборки двигателя последний необходимо обкатать (см. раздел 7 настоящей главы).

## Ремонт рабочих фасок клапанов и их седел

Как упоминалось выше, при текущем ремонте двигателя с заменой поршневых колец рекомендуется притереть клапаны.

Плотность прилегания клапанов к седлам нарушается вслед-

устойчивости коррозии (обгорания) рабочих фасок клапана и седла и образования на них раковин. Кроме того, в результате длительной работы на рабочей фаске клапана образуется кольцевая выработка от ударов по рабочей фаске седла. Это углубление затрудняет восстановление плотности прилегания клапанов притиркой.

К моменту первой замены поршневых колец упомянутые дефекты бывают, как правило, незначительными, и плотность прилегания клапанов к седлам не нарушается. Тем не менее рекомендуется произвести притирку клапанов, чтобы избежать повторного ремонта.

К моменту повторной замены поршневых колец коррозия рабочих фасок и особенно кольцевая выработка на рабочей фаске клапанов достигают значительных размеров. Поэтому работоспособность клапанов не может быть восстановлена только притиркой, а требуется еще шлифование рабочих фасок Седел и головок клапанов.

Шлифование рабочих фасок клапанов производится на специальных шлифовальных станках. Если такого станка нет, клапаны можно шлифовать на универсальном шлифовальном станке или на токарном станке при помощи суппортно-шлифовального приспособления. Рабочие фаски клапанов можно обработать и резцом с последующим шлифованием напильником.

Рабочую поверхность головок клапанов шлифуют под углом  $45^\circ$  к оси стержня клапана. При шлифовании нужно снимать минимальное количество металла, необходимое для того, чтобы вывести раковины и кольцевую выработку. После шлифования нужно проверить высоту цилиндрического пояса головки клапана. Если после шлифования фаски этот размер окажется меньше  $0,7$  мм, клапаны заменяют. Заменять клапаны нужно также при обнаружении на их головках трещин или сильного коробления.

После шлифования важно проверить concentricность рабочей поверхности головки клапана относительно стержня (рис. 30). Клапан укладывают на призму 2, закрепленную на плите / так, чтобы торец стержня клапана упирался в шарик 4, запрессованный в стойку 5. Наконечники измерительных стержней индикаторов 6 и 7, установленных в держателях 3, подводят к фаске головки клапана и к его стержню. Поворачивая клапан, наблюдают за показаниями стрелок индикаторов. Если биение указанных поверхностей превышает  $0,025$  мм, клапан выбраковывают.

Седла впускных и выпускных клапанов отличаются высокой твердостью и поэтому обрабатываются только шлифованием. Для шлифования седел клапанов используются специальные электрические машинки с простым вращательным или с вращательным и планетарным движением абразивного круга.

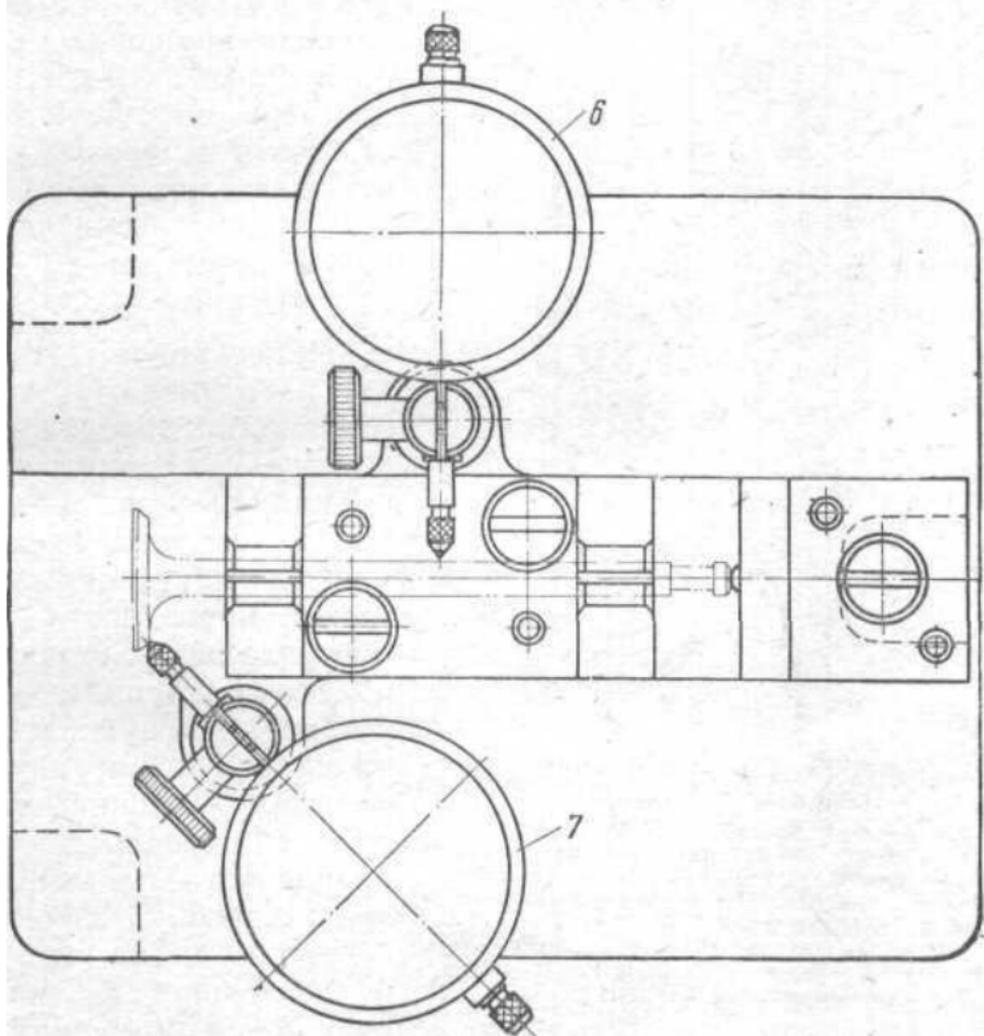
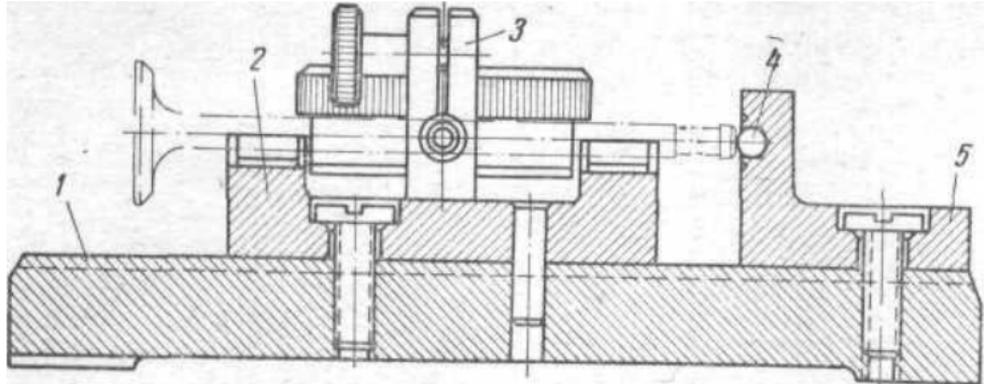


Рис. 30. Проверка концентричности рабочей поверхности головки клапана относительно стержня

Устройство применяемой на Московском заводе малолитражных автомобилей электрической машинки с вращательным и планетарным движениями абразивного круга показано на рис. 31. Машинка снабжена электродвигателем мощностью 400 *вт*, работающим при напряжении 36 в с частотой 200 *гц*. Скорость вращения якоря электродвигателя — 12000 об/мин.

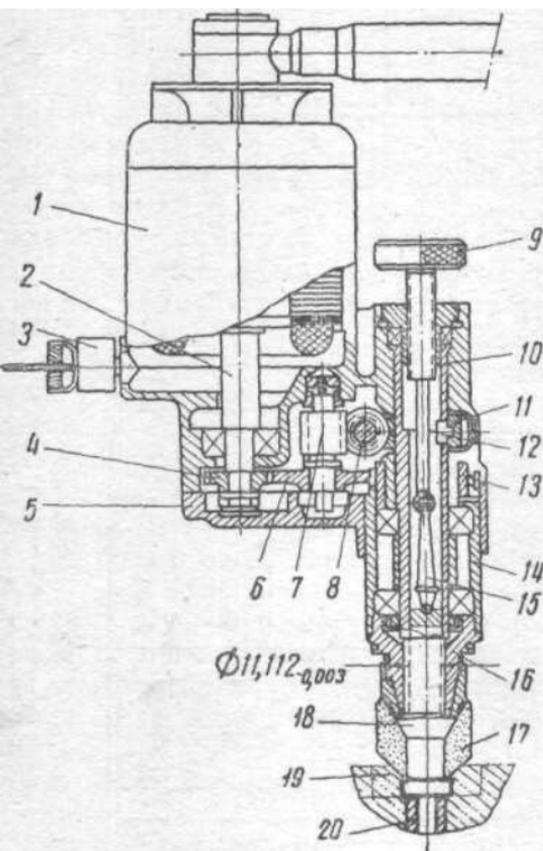


Рис. 31. Машинка для шлифования фасок седел клапанов:

1 — корпус; 2 — вал якоря; 3 — включатель; 4 — ведущая шестерня; 5 — крышка корпуса; 6 — промежуточная шестерня; 7 и 8 — червяки; 9 — винт подачи; 10 — шпиндель; 11 — червячная шестерня; 12 — шпонка; 13 — шестерня; 14 — обойма; 15 — маятник; 16 — наконечник; 17 — абразивный круг; 18 — оправка; 19 — седло клапана; 20 — направляющая втулка клапана

Абразивный круг 17 крепится к наконечнику 16, который вращается вместе с обоймой 14. С обоймой 14 жестко связана шестерня 13, получающая вращение от вала якоря электродвигателя через ведущую шестерню 4 и промежуточную шестерню 6. Скорость вращения абразивного круга составляет 7460 об/мин.

Планетарное движение абразивному кругу сообщается посредством шпинделя 10, внутренняя цилиндрическая поверхность которого эксцентрична внешней цилиндрической поверхности. При шлифовании шпиндель надевают на оправку 18, устанавливаемую в направляющую втулку 20 клапана. Вращение шпинделю 10 передается от закрепленного на оси промежуточной шестерни червяка 7 через червяк 8 и шестерню 11, связанную шпонкой со шпинделем 10.

Оправку 18 подбирают к направляющей втулке клапана с зазором не более 0,003 *мм*.

При вращении шпинделя 10 благодаря эксцентricности его внутренней поверхности, базирующей на оправке 18, абразивному кругу сообщается планетарное движение. Рабочая подача

осуществляется вращением винта 9, который через маятник /5 упирается в торец оправки 18.

Для обеспечения точности и чистоты обработки седел клапанов абразивный круг перед шлифованием правят алмазом на специальном приспособлении (рис. 32).

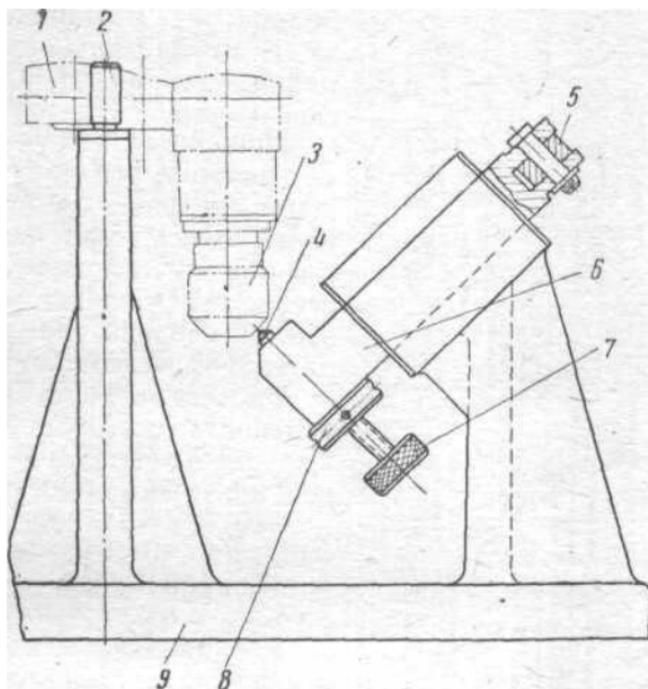


Рис. 32. Приспособление для правки абразивного круга:

( — корпус машинки; 2 — палец; 3 — абразивный круг; 4 — алмаз; 5 — рычаг; 6 — державка; 7 — винт; 8 — гайка; 9 — станина

Электромашинка устанавливается на пальцы 2 приспособления. Для этого в ее корпусе предусмотрены специальные отверстия.

Положение алмаза 4 относительно абразивного круга 3 регулируется винтом 7 и фиксируется гайкой 8. Для правки включают электродвигатель машинки и перемещают алмаз вдоль образующей рабочей фаски абразивного круга при помощи рычага 5 с рукояткой.

После шлифования рабочей фаски седла клапана важно проверить ее concentricity относительно направляющей втулки стержня клапана. С этой целью на ту же оправку, которая при шлифовании использовалась для центровки шпинделя машинки, устанавливают контрольное приспособление с индикатором.

Приспособление Для прверки концентричности фаски седла клапана (рис. 33) состоит из муфты 2, вращающейся относительно оправки 4 с зазором 0,005 мм, и держателя 3 индикатора 5, плотно закрепленного на оправке. Муфта 2 имеет коническую полированную поверхность *a*, по которой может скользить

ножка измерительного стержня индикатора, и шариковую головку /, предназначенную для создания точечного контакта с фаской седла.

Поворачивая рукой муфту 2 на оправке, головку / перемещают по фаске рабочей поверхности седла. При эксцентricности фаски головка 1 вызывает осевое перемещение муфты 2, что в свою очередь передается измерительному стержню индикатора.

Эксцентricность рабочей поверхности седла впускного или выпускного клапана относительно поверхности направляющей втулки не должна превышать 0,05 мм. В противном случае шлифование седла следует повторить.

Убедившись в концентричности фасок седла и головки клапана, необходимо проверить ширину и положение поверхности контакта между ними. Для этой цели на фаску седла клапана наносят тонкий слой краски (берлинской лазури) и вставляют в направляющую втулку соответствующий клапан. Затем клапан проворачивают, прижимая его головку к седлу.

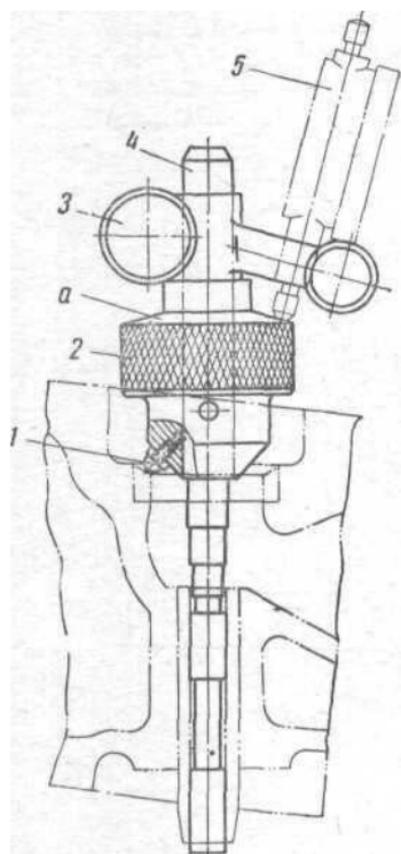


Рис. 33. Приспособление для проверки концентричности фаски седла клапана относительно направляющей втулки

Считается, что клапан хорошо прилегает к седлу, если образовавшийся поясok краски шириной 1,4—2,2 мм занимает среднюю кольцевую часть рабочей поверхности фаски как впускного, так и выпускного клапанов. Если поясok контакта смещен или слишком широк, производят дополнительное шлифование седла абразивным кругом, образующая конуса которого наклонена под углом 30 или 60° к оси клапана. Таким образом сужают или смещают в нужную сторону рабочую фаску седла. Углы шлифования седла клапана показаны на рис. 34.

После foit> как рабочие фаски Седел окончательно отшлифованы, производят притирку притирку клапанов. Притирка в этом случае осуществляется в таком же порядке, как и при незначительном износе и коррозии рабочих фасок клапанов и седел, когда шлифования не требуется. На стержень клапана, который нужно притереть, надевают слабую отжимную пружину, затем на фаску головки клапана наносят тонкий слой притирочной пасты, приготовленной в виде смеси мелкого наждачного порошка с маслом для двигателя, вставляют клапан с отжимной пружиной в направляющую втулку и вращают его при помощи зажимного приспособления (рис. 35) в обе стороны. При этом клапан слегка прижимают к седлу.

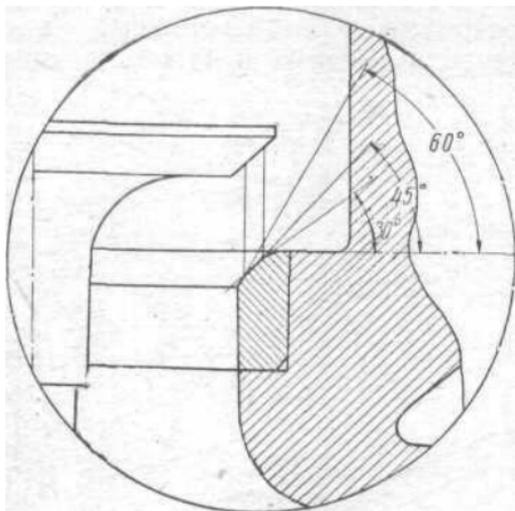


Рис. 34. Углы шлифования седла клапана

Притирать клапаны нужно очень осторожно, не снимая с рабочих фасок излишне много металла, так как это сокращает возможное число ремонтов седла и клапана и тем самым уменьшает общую продолжительность их службы. К концу притирки нужно уменьшить содержание наждачного порошка в притирочной пасте, а с момента, когда притираемые поверхности станут совершенно гладкими и примут сероватый цвет, притирку следует вести на чистом масле.

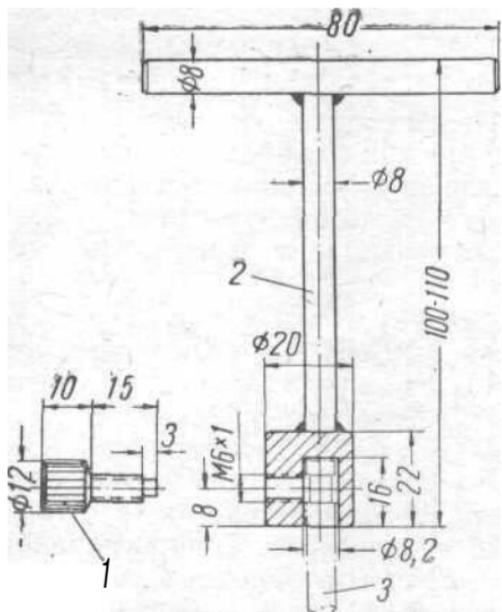


Рис. 35. Приспособление для вращения клапана при его притирке к седлу:  
 / — прижимной винт; 2 — вороток с головкой; 3 — стержень клапана

Признаком удовлетворительного выполнения притирки клапанов является однотонный матово-серый цвет (без черных пятен и засветления) на рабочих фасках клапана и седла.

Притертые и проверенные на плотность прилегания клапаны устанавливают в направляющие втулки головки цилиндров.

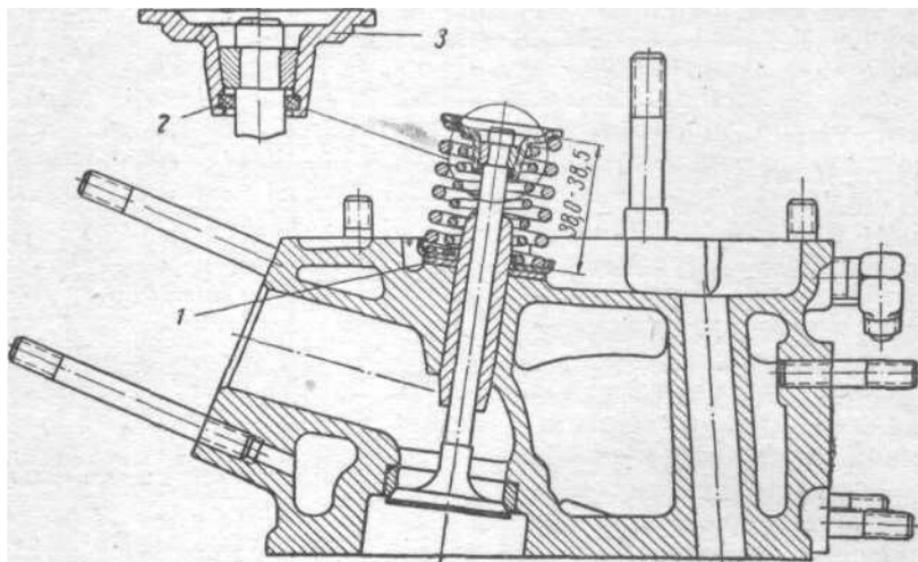


Рис. 36. Клапанный механизм двигателя

Перед сборкой клапанов с пружинами следует проверить высоту пружин в свободном состоянии. Высота больших (внешних) пружин в свободном состоянии должна быть в пределах 45—50 мм, а малых (внутренних) — 38—42 мм. Пружины, высота которых окажется меньше нижних пределов, следует заменить новыми.

Следует иметь в виду, что после сборки клапанов усилие клапанных пружин (как новых, так и работавших) может снизиться из-за шлифования фасок клапанов и их седел, так как вследствие более глубокой посадки клапана в седле рабочая длина пружины увеличивается. Для восстановления усилия пружин в указанных выше случаях необходимо при сборке клапанов подкладывать под нижние тарелки пружин дополнительные шайбы 1 (рис. 36). Толщина шайбы должна быть такая, чтобы при полностью закрытом клапане длина наружной пружины была в пределах 38,0—38,5 мм. Наружный и внутренний диаметры шайбы 1 должны иметь размеры соответственно  $37^{+0,5}$  и  $15+0,5+0,2$  мм. Чтобы предотвратить излишнее просачивание масла в цилиндры, в тарелках 3 пружин клапанов помещены резиновые уплотнительные шайбы 2.

Перед сборкой клапанного механизма нужно проверить плотность посадки уплотнительных шайб в прорезях тарелок и плотность прилегания уплотнительных шайб к стержням клапанов. При перемещении тарелки вдоль стержня клапана должно ощущаться некоторое сопротивление. Если уплотнительная шайба слабо держится в тарелке или не создает достаточного трения о стержень клапана, ее нужно заменить новой.

Резиновые уплотнения тарелок пружин клапанов могут быть проверены также после сборки головки цилиндров. Для этого в тарелки пружин наливают бензин. Если бензин длительное время остается в тарелках (не просачивается), то уплотнение работоспособно, если же бензин быстро убывает, просачиваясь вдоль стержня клапана, то уплотнительные шайбы необходимо заменить.

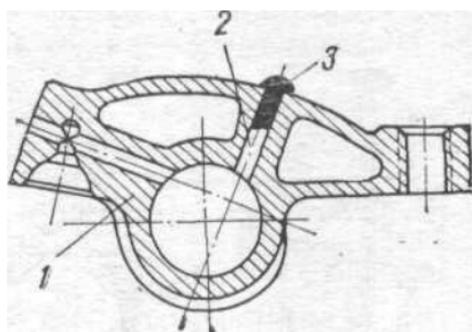


Рис. 37. Коромысло с заглушенным масляным каналом

Для уменьшения количества масла, стекающего в верхние тарелки клапанных пружин, на двигателях, выпускаемых заводом с сентября 1959 г., отменено сверление каналов 2 (рис. 37) в коромыслах 1, предназначавшихся раньше для подачи масла к наконечникам стержней клапанов. При этом интенсивность поступления масла к деталям клапанного механизма практически осталась вполне удовлетворительной. На двигателях модели 407, выпущенных заводом до сентября 1959 г., для уменьшения проникновения масла в камеры сгорания целесообразно заглушить каналы 2 запрессовкой в них пробок 3 диаметром 2,6 мм, изготовленных из алюминиевого (или медного) прутка.

После ремонта рабочих фасок и притирки клапанов следует проверить плотность прилегания клапанов к седлам. Это можно установить по тому, просачивается ли под головку клапана керосин, заливаемый в камеру сгорания. Для данной проверки существуют и приборы (рис. 38), которые конструктивно просты и могут быть изготовлены силами ремонтного предприятия.

Прибор с манометром 1 (рис. 38, а) обеспечивает давление, необходимое для проверки плотности прилегания клапана к седлу, при помощи диафрагменного насоса 7, приводимого в действие рычагом 3. Устанавливают прибор над головкой испытываемого клапана так, чтобы уплотнительная манжета 10 была прижата к поверхности головки цилиндров.

При нажатии на рычаг 3 давление в пространстве над клапаном повышается и стрелка манометра / отклоняется. Падение

Стрелка манометра указывает на недостаточную плотность прилегания клапана к седлу.

Второй прибор (рис. 38, б) еще проще: он не имеет насоса, а давление, нужное для испытания, создается сжатием эластичной резиновой прокладки 1. Функцию манометра выполняет U-образная трубка, заполненная подкрашенной жидкостью.

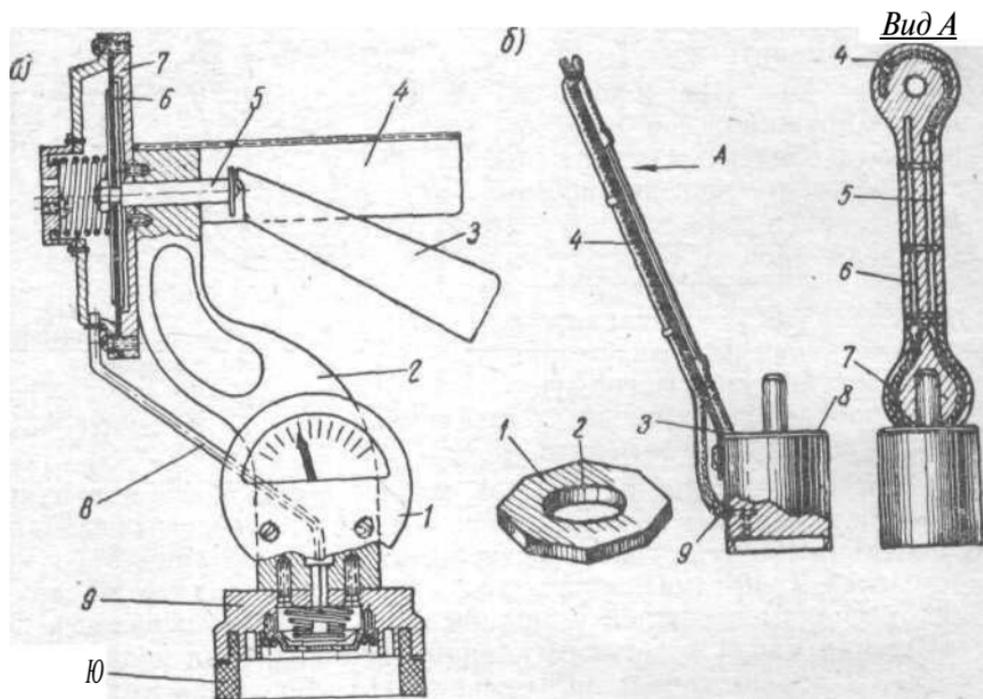


Рис. 38. Приборы для проверки плотности прилегания клапанов к седлам:  
 а—прибор с манометром и диафрагменным насосом:

1 — манометр; 2 — стойка; 3 — рычаг; 4 — рукоятка; 5 — стержень; 6 — диафрагма;  
 7 — диафрагменный насос; 8 — соединительная трубка; 9 — корпус; 10 — уплотнительная манжета;

б — примитивный прибор:

1 — резиновая прокладка; 2 — металлическое кольцо; 3 — планка; 4 и 7 — резиновые трубки; 5 и 6 — стеклянные трубки; 8 — стакан; 9 — штангенциркуль

При испытании клапана прокладку 1 укладывают на поверхность головки цилиндров над головкой клапана и нажимают на прокладку стаканом 8 прибора. При этом воздух в полости над головкой клапана сжимается, и его давление поднимает уровень жидкости в трубке 6. По падению уровня жидкости судят о плотности прилегания клапана к седлу: если плотность достаточная, то в течение 10 сек. уровень жидкости не изменится.

Таким образом проверяют плотность прилегания всех клапанов к их седлам.

После притирки клапанов необходимо отрегулировать тепловые зазоры их привода. Зазоры регулируют при помощи нажимных болтов коромысел.

Расчетная величина зазора между наконечниками стержней клапанов и нажимными болтами коромысел на холодном двигателе подобрана опытным путем и составляет для впускных клапанов 0,15 мм, для выпускных — 0,20 мм.

На прогревом двигателе зазоры несколько увеличиваются - соответственно до 0,25 и 0,30 мм. Увеличение теплового зазора при нагреве двигателя происходит из-за относительно большего увеличения высоты головки блока, отлитой из алюминиевого сплава, по сравнению с удлинением стальных толкателей и толкающих штанг.

При регулировке зазор может быть замерен щупом. Если зазор отрегулирован правильно, то щуп соответствующей толщины, введенный между наконечником стержня клапана и нажимным болтом, должен перемещаться с небольшим сопротивлением. Такой способ замера не является вполне объективным, так как при существенном изменении величины зазора усилие, необходимое для перемещения щупа, меняется незначительно. Поэтому для правильного определения щупом величины зазора необходим определенный навык.

Следует заметить, что на торцах наконечников стержней клапанов образуется большая или меньшая выработка от действия нажимного болта коромысла. Величина этой выработки зависит от продолжительности эксплуатации двигателя и в какой-то мере искажает результаты замера теплового зазора при помощи щупа. Опыт показывает, что регулировка зазора по щупу у двигателя, проработавшего определенное время, довольно часто не дает желаемых результатов: значительный стук клапанов устранить не удается.

Чтобы исключить влияние выработки на точность регулировки тепловых зазоров у двигателя, бывшего в эксплуатации, пользуются не щупом, а оценивают величину зазора по звуку от удара нажимного болта по наконечнику стержня клапана, который слышен при покачивании коромысла рукой. Правильность регулировки контролируется после пуска двигателя по бесшумности работы клапанного механизма и по отсутствию признаков неполного закрытия клапанов. Если тепловой зазор у впускного клапана чрезмерно мал или вообще отсутствует, то двигатель будет работать с перебоями, будут слышны «хлопки» во впускном трубопроводе. При отсутствии зазора у выпускного клапана будут слышны «хлопки» в выпускном трубопроводе.

Навык в определении величины тепловых зазоров в клапанах при регулировке вырабатывается сравнительно легко. Для

этого требуется лишь правильное понимание признаков, характеризующих качество регулировки, и некоторая практика.

Зазор в клапанном механизме нужно регулировать при полностью закрытом клапане, когда соответствующий кулачок растолкателью цилиндрической частью. Для безошибочного и быстрого нахождения этого положения рекомендуется придерживаться следующего порядка.

Наблюдая маховик через смотровой люк (рис. 39) в картере сцепления, проворачивают коленчатый вал двигателя до тех пор, пока метка в.м.т. на маховике совместится с острием указательного штифта. В этом положении поршни 1-го и 4-го цилиндров находятся в верхней мертвой точке (в.м.т.). По тепловым зазорам клапанного механизма определяют, в каком из этих цилиндров закончен такт сжатия. Очевидно, это произойдет в цилиндре, оба клапана которого закрыты. Следовательно, в данном цилиндре между торцами стержней и нажимными болтами коромысел должен быть зазор; в другом же цилиндре, поршень которого также находится в в.м.т., заканчивается такт выпуска и начинается такт впуска, поэтому в силу перекрытия у обоих его

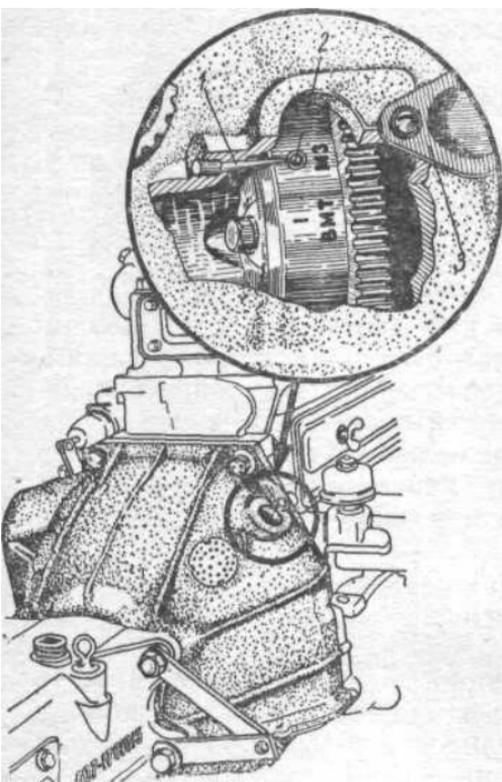


Рис. 39. Смотровой люк в картере сцепления и установочные метки на ободу маховика:

/ — штифт; 2 — шарик; 3 — крышка люка

клапанов должны быть уменьшены или совсем устранены тепловые зазоры.

Если клапаны после ремонта двигателя чрезмерно разрегулированы, может оказаться, что там, где должны быть зазоры, их нет, а там, где зазоры не должны быть, они имеются. Чтобы избежать ошибки в этом случае, следует повернуть коленчатый вал двигателя в ту и другую сторону на небольшой угол. При этом у того цилиндра, где имеет место такт сжатия, коромысла будут неподвижны, и если у клапанов этого цилиндра был зазор, его величина не изменится; там же, где имеет место конец вы-

пуска и начало впуска, будет заметно движение коромысел и величина зазора (при наличии его) будет изменяться.

Поворачивать коленчатый вал двигателя в обратном направлении можно отверткой. Для этого в смотровой люк картера сцепления вводят отвертку и нажимают ею как рычагом на зубья венца маховика.

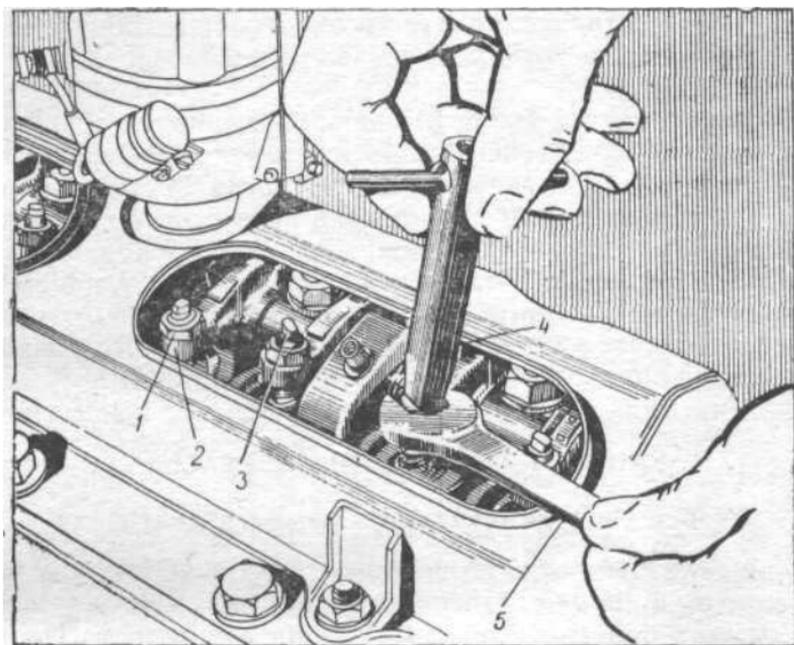


Рис. 40. Регулировка зазора между нажимным болтом коромысла и наконечником стержня клапана

Определив, в каком цилиндре происходит такт сжатия, дальше можно действовать двумя способами.

**Первый способ.** Отрегулировав зазоры в том цилиндре, где имеет место сжатие, проворачивают коленчатый вал двигателя наполовину оборота и регулируют тепловые зазоры клапанов следующего по порядку работы цилиндра<sup>1</sup>. Далее эту операцию повторяют до тех пор, пока не будут отрегулированы клапаны у всех цилиндров. При данном способе все клапаны можно отрегулировать за два оборота коленчатого вала двигателя, причем прокручивать вал после первоначального определения в. м. т. придется 3 раза по половине оборота.

**Второй способ.** Если такт сжатия имеет место в первом цилиндре, регулируют зазоры 1, 2, 3 и 5-го клапанов, считая от крышки распределительных шестерен. После этого поворачивают коленчатый вал двигателя на полный оборот до сов-

<sup>1</sup> Порядок работы цилиндров двигателя: 1—3—4—2.

падения метки в. м. т. на маховике со штифтом 1 (см. рис. 39) и регулируют зазоры 4, 6, 7 и 8-го клапанов. Если вал двигателя был первоначально установлен в положение такта сжатия в четвертом цилиндре, то сначала регулируют 4, 6, 7 и 8-й клапаны, а затем, повернув вал на один оборот,— 1, 2, 3 и 5-й клапаны.

При пользовании вторым способом тепловые зазоры всех клапанов можно отрегулировать за один оборот коленчатого вала двигателя, производя прокручивание коленчатого вала только один раз.

При регулировке тепловых зазоров клапанов пользуются ключом 4 (рис. 40), имеющимся в комплекте шоферского инструмента автомобиля, и гаечным ключом 5 на 14 мм.

Если зазор был велик, то, отпустив контргайку 1, ее подтягивают снова настолько, чтобы нажимный винт 3 коромысла 2 не стопорился, но проворачивался в коромысле 2 с усилием и, постепенно завертывая винт, доводят зазор до нужной величины, после чего окончательно затягивают контргайку. Если зазор был мал, его сначала увеличивают, отвертывая нажимный винт, а потом устанавливают нужный зазор описанным выше способом.

## 6. КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ 1

### Особенности капитального ремонта двигателя

Условно считают, что отличительной особенностью капитального ремонта двигателя по сравнению с текущим ремонтом является ремонт базисной детали — блока цилиндров. Но это не единственная отличительная черта капитального ремонта. При текущем ремонте двигателя, как правило, не восстанавливаются изношенные поверхности целого ряда деталей и сопряжений, так как изнашиваются они достаточно медленно и величина их износа существенно не влияет на эксплуатационные качества двигателя. К таким деталям и сопряжениям относятся стержни клапанов и их направляющие втулки, толкатели, толкающие штанги, коромысла и их оси, шейки распределительного вала и их опорные втулки, кулачки распределительного вала и эксцентрик привода топливного насоса, шестерни механизма распределения.

В результате износа всех перечисленных деталей и сопряжений увеличивается шумность работы двигателя. Увеличение зазоров между стержнями клапанов и направляющими втулками приводит к прорыву газов при выпуске в полость кожуха клапанного механизма. В результате повышается давление в кар-

<sup>1</sup> Следует иметь в виду, что при капитальном ремонте выполняется и большинство работ, связанных с текущим ремонтом. В этом разделе рассматриваются только специфические работы по капитальному ремонту двигателя.

терном пространстве, что приводит к увеличению расхода масла через неплотности картера даже при удовлетворительном состоянии поршневых колец.

Замена клапанов и их направляющих втулок в порядке текущего ремонта нецелесообразна, так как к тому времени, когда в этом возникает необходимость, цилиндры сильно изнашиваются, и замена поршневых колец не может обеспечить удовлетворительную компрессию.

Имеет место также значительный износ шеек коленчатого вала, и смена вкладышей подшипников не обеспечивает нормального давления масла в системе. Кроме того, в результате износа искажается геометрическая форма шеек коленчатого вала, что приводит к прогрессирующему износу вкладышей. Все перечисленное объясняет нецелесообразность выполнения текущего ремонта при износе стержней клапанов и направляющих втулок.

При капитальном ремонте двигатель полностью разбирают, детали моют и очищают от смолистых отложений и нагара. Вполне удовлетворительные результаты дает мойка деталей 3—5-процентным раствором каустической соды. Моют детали в горячей ванне или в специальных струйных моечных установках непрерывного действия, подающих горячий раствор.

Следует иметь в виду, что алюминиевые детали и детали из цинковых сплавов нельзя мыть в щелочном растворе, так как алюминий и цинк вступают в реакцию с щелочью и детали разрушаются. Детали из алюминиевых и цинковых сплавов моют керосином, горячей водой или раствором кальцинированной соды.

Нагар часто удаляют вручную скребками. Удовлетворительных способов химического удаления нагара, применение которых было бы экономически оправдано, не существует. Пескоструйная очистка является эффективным средством, но она сопровождается большими потерями металла и связанным с этим дополнительным износом деталей, что делает применение этого способа нецелесообразным.

В настоящее время для очистки деталей от нагара успешно применяют обдув косточковой крошкой, которая совершенно не повреждает очищаемую поверхность.

Вымытые и очищенные детали подвергают контролю и сортировке на годные, требующие ремонта и негодные. Негодные детали заменяют новыми или отремонтированными, требующие ремонта направляют в соответствующие цехи и участки для восстановления. Из годных, отремонтированных и новых деталей на участках сборки комплектуют двигателя.

Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры основных деталей двигателя, а также зазоры и натяги в их сопряжениях приведены в табл. 6.

Сведения о материалах, из которых изготовлены важнейшие детали двигателя, приведены в табл. 7.

Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры, зазоры и натяги в основных сопряжениях деталей двигателя

Номер детали	Наименование детали	Размеры, мм			Зазоры и натяги, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
407-002010	Блок цилиндров—диаметр цилиндра	75,885	Конусность 0,15	Ремонтный размер, см. табл. 8	+0,04*	0,20	+0,04*
		75,935			+0,07		+0,07
407-1004015-A3	Поршень—диаметр юбки	75,835	Износ до 0,05	—			
		75,885					
407-1004015-A3	Поршень—диаметр отверстия под поршневой палец	21,9875	Износ до 0,025	21,875		0,0525	
		21,9975		21,975	-0,0025*		-0,0025*
407-1004020	Палец поршневой—наружный диаметр	21,9875	То же	21,9875	+0,0025		+0,0025
		21,9975		21,9975			
407-1004045	Шатун—диаметр отверстия во втулке верхней головки	21,9945	"	21,9945		0,0145	
		22,0045		21,0045	+0,0045*		+0,0045*
407-1004020	Палец поршневой—наружный диаметр	21,9875	"	21,9875	+0,0095		+0,0095
		21,9975		21,9975			
407-1004015-A3	Поршень—высота канавки под верхнее компрессионное кольцо	2,231	2,33	2,231			
		2,256		2,256	+0,046		+0,046
407-1004025	Компрессионное кольцо верхнее—высота кольца	2,173	—	2,173	+0,083	0,15	+0,083
		2,185		2,185			

Номер детали	Наименование детали	Размеры, мм			Зазоры и натяги, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
407-1004015-A3	Поршень—высота канавки под среднее компрессионное кольцо	<u>2,225</u>	—	<u>2,225</u>	<u>+0,040</u>	—	<u>+0,040</u>
		2,250		2,250			
407-1004030	Кольцо компрессионное среднее—высота кольца	<u>2,165</u>	—	<u>2,165</u>	<u>+0,085</u>	—	<u>+0,085</u>
		2,185		2,185			
407-1004015-A3	Поршень—высота канавки под нижнее компрессионное кольцо	<u>2,265</u>	—	<u>2,265</u>	<u>+0,080</u>	—	<u>+0,080</u>
		2,290		2,290			
407-1004032	Кольцо компрессионное нижнее—высота кольца	<u>2,165</u>	—	<u>2,165</u>	<u>+0,125</u>	—	<u>+0,125</u>
		2,185		2,185			
407-1004015-A3	Поршень—высота канавки под маслосъемное кольцо	<u>4,027</u>	—	<u>4,027</u>	<u>+0,037</u>	—	<u>+0,037</u>
		4,052		4,052			
407-1004035	Кольцо поршневое маслосъемное—высота кольца	<u>3,970</u>	—	<u>3,970</u>	<u>+0,082</u>	—	<u>+0,082</u>
		3,990		3,990			
407-1004050	Шатун—диаметр отверстия в верхней головке под втулку	<u>23,27</u>	—	23,35	<u>-0,200</u>	—	<u>-0,200</u>
		23,33					
407-1004052	Втулка шатуна—наружный диаметр	<u>23,425</u>	—	<u>23,425</u>	<u>-0,095</u>	—	<u>-0,075</u>
		23,470		23,470			

Номер детали	Наименование детали	Размеры, мм			Зазоры и натяги, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
407-1005015	Вал коленчатый—диаметр коренных шеек	50,975	Овальность 0,05	Ремонтный размер, см. табл. 15	+0,025	0,12	+0,025
		51,000					
407-1002010	Блок цилиндров—диаметр постели для вкладышей	55,547	—	—	+0,082		+0,082
		55,565					
402-1005170	Вкладыши коренных подшипников—толщина	2,254	—	Ремонтный размер, см. табл. 5			
402-1005171		2,261					
407-1005015	Вал коленчатый—диаметр шатунных шеек	47,975	—	Ремонтный размер, см. табл. 14			
		48,000					
407-1004045	Шатун в сборе—диаметр постели для вкладышей	51,513	—	—	+0,025	0,12	+0,025
		51,525					
407-1004058	Вкладыши шатунных подшипников—толщина	1,737	—	Ремонтный размер, см. табл. 4	+0,076		+0,076
		1,744					
407-1005015	Вал коленчатый—длина средней коренной шейки	50,825	—	—	Осевой люфт коленчатого вала	—	Осевой люфт коленчатого вала
		50,900					
402-1005145	Крышка среднего коренного подшипника	50,675	—		0,099	—	0,099
		50,726					
407-1005015	Вал коленчатый—диаметр шейки под распределительную шестерню	25,365	—	25,33			
		25,385					
400-1005031	Шестерня распределительная—диаметр отверстия	25,350	—	25,40	+0,011	—	+0,070
		25,376					

Номер детали	Наименование детали	Размеры, мм			Зазоры и натяги, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
407-1006015	Вал распределительный—диаметр передней шейки	46,765	—	46,765			
		46,789					
		45,173	—	45,173			
407-1006024	То же—диаметр средней шейки	45,197					
		41,215	—	41,215			
		41,239					
407-1006024	Втулка распределительного вала передняя—внутренний диаметр	46,814	—	—	+0,025	0,15	+0,025
		46,839			+0,074		+0,074
401-1006025	То же, средняя—внутренний диаметр	45,222	—	—			
401-1006026	То же, задняя — внутренний диаметр	45,247					
		41,264	—	—			
407-1006015	Вал распределительный—диаметр шейки под шестерню	41,289					
		22,177	—	22,150	-0,017		-0,017
400-1006020	Шестерня распределительного вала—диаметр отверстия	22,192					
		22,175	—	22,200	+0,023		+0,050
407-1007010	Клапан впускной—диаметр стержня	22,200					
		7,955	—	7,93	+0,025		+0,025
407-1007032	Втулка клапана направляющая—внутренний диаметр	7,967			+0,067	0,20	+0,092
		7,992	—	8,022			
407-1007015-A1	Клапан выпускной—диаметр стержня	8,022					
		7,925	—	7,900	+0,055		+0,055
407-1007032	Втулка клапана направляющая—внутренний диаметр	7,937			+0,097	0,25	+0,122
		7,992	—	8,022			
		8,022					

Номер детали	Наименование детали	Размеры, мм			Зазоры и натяги, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
407-1003015	Головка цилиндров—диаметр отверстия под направляющую втулку клапана	15,000	—	15,04			
		15,035			<u>-0,070</u>	—	<u>-0,070</u>
407-1007032	Втулка клапана направляющая — наружный диаметр	15,057	—	15,057	<u>-0,022</u>	—	<u>-0,017</u>
		15,070					
407-1002015	Блок цилиндров—диаметр направляющей толкателя	22,215	—	22,300	<u>0,000*</u>	0,1	<u>0,000*</u>
		22,265			<u>+0,020</u>		<u>+0,035</u>
407-1007055-Б1	Толкатель — наружный диаметр	22,205	—	22,20			
		22,255					
407-1007103-Б1	Ось коромысел клапанов—наружный диаметр	15,960	—	15,93	<u>+0,028</u>	—	<u>+0,028</u>
		15,972			<u>+0,065</u>		<u>+0,120</u>
407-1007116	Коромысло клапанов—диаметр отверстия под ось	16,000	—	16,05			
407-1007146		16,025					
407-1005015	Коленчатый вал— отверстие под подшипник ведущего вала коробки передач	34,972	—	35,00	<u>-0,028</u>	—	<u>-0,028</u>
		34,988			<u>-0,001</u>		<u>+0,011</u>
401-1701031	Подшипник ведущего вала—наружное кольцо	34,989	—	—			
ГПЗ-60902		35,000					

Примечание. Сопряженные детали, зазоры и натяги которых помечены звездочкой, комплектуются подбором.

## Материал основных деталей двигателя

Номер детали	Наименование детали	Материал	Твердость
407-1002010	Блок цилиндров	Чугун СЧ 24-44	<i>HB</i> 170—241
407-1002021	Короткая гильза	Чугун специальный	<i>HB</i> 149—197
407-1003015	Головка цилиндров	Алюминиевый сплав АЛ9	—
407-1004015-А3	Поршень	Алюминиевый сплав ЖЛС	—
407-1004025 } 407-1004030 } 407-1004032 } 407-1004035 }	Кольца поршневые	Чугун специальный	<i>HB</i> 98—106
407-1004020	Палец поршневой	Сталь 45 селект	<i>HRC</i> 58—65
407-1004050	Шатун	Сталь 40 селект	<i>HB</i> 217—255
407-1004055 } 407-1004052 }	Крышка шатуна } Втулка шатуна }	Бронза ОЦС4-25 полутвердая	—
407-1004062	Болт шатуна	Сталь 38ХА	<i>HRC</i> 30—34
402-1005120	Маховик	Чугун СЧ 15-32	<i>HRC</i> 42—49
402-1005125	Обод маховика	Сталь 40 селект	<i>HRC</i> 42—49; толщина закаленного слоя 5—6,5 мм
407-1005015	Вал коленчатый	Сталь 45 селект, 0,42—0,47С	Глубина закаленного слоя 3—4,5 мм; <i>HRC</i> 52—62
407-1006015	Вал распределительный	Сталь 40	Поверхность кулачков, опорных шеек и эксцентрика— <i>HRC</i> 50—60, тела вала— <i>HB</i> 170—207
407-1007055 } 407-1007055-Б }	Толкатель	Чугун СЧ 21-40 или сталь 35; торец наплавлен легированным чугуном	Торец— <i>HRC</i> 56, не менее; остальное— <i>HRC</i> 40, не менее
407-1007010	Клапан впускной	Сталь Х9С2 (ЭСХ8)	<i>HRC</i> 25—35
407-1007015-А1	Клапан выпускной	Сталь ЭП-48	<i>HRC</i> 28—32

Номер детали	Наименование детали	Материал	Твердость
407-1007078	Седло впускного клапана	Специальный чугун: 2,5—3% С; 1,8—2,3% Si; 0,5—0,9% Mn; 13—16% Cr;	—
407-1007080	Седло выпускного клапана	3,0—4,5% Ni; 0,12% P; 0,1% S	—
407-1007032	Втулка направляющая клапана	Металлокерамика на железной основе	—
407-1007122	Винт регулировочный коромысла клапана	Сталь 20X	Сферический наконечник— твердость напильника, остальное—HRC 37—42
407-1007017	Наконечник стержня клапана	Сталь ШХ-15	HRC 58—63
407-1007116 407-1007146	} Коромысло	Сталь 20X	Цианировано на глубину 0,15 мм.
407-1007103	Ось коромысел клапанов	Сталь 20X	Внутренняя поверхность— твердость напильника
407-1007020 407-1007021	} Пружины клапана большая и малая	Сталь С65А	Глубина цементованного слоя 0,7—1,0 мм; HRC 58—62
407-1007090-Б	Толкающая штанга	Сталь 20	— Поверхность сферы—твердость напильника

Ниже описаны способы восстановления номинальных посадок в отдельных сопряжениях и узлах, применяемые при капитальном ремонте двигателя.

### Ремонт блока цилиндров

Основными дефектами блока цилиндров являются износ цилиндров, направляющих толкателей и опорных втулок распределительного вала.

Цилиндры и направляющие толкателей ремонтируют методом обработки до ремонтных размеров, а опоры распределительного вала — заменой изношенных втулок.

Таблица 8

Ремонтные размеры цилиндров

Размер	Диаметр цилиндра, мм	
	после растачивания	после хонингования
Нормальный (стандартный) . . . . .	<u>75,82</u>	<u>75,885</u>
	75,87	75,935
1-й ремонтный . . . . .	<u>76,07</u>	<u>76,135</u>
	76,12	76,185
2-й . . . . .	<u>76,32</u>	<u>76,385</u>
	76,37	76,435
3-й . . . . .	<u>76,82</u>	<u>76,885</u>
	76,87	76,935
4-й . . . . .	<u>77,32</u>	<u>77,385</u>
	77,37	77,435

Увеличение диаметра цилиндров ограничено толщиной стенки короткой гильзы. Наибольшее возможное увеличение диаметра цилиндров составляет 1,5 мм. Исходя из этого, приняты четыре ремонтных размера с интервалом 0,5 мм. Обрабатывают цилиндры до ремонтного размера в две операции: растачивание и хонингование. В табл. 8 даны ремонтные размеры диаметра цилиндров после черновой (растачивания) и чистовой (хонингования) обработки.

Вставные гильзы обрабатываются так же, как и основной материал блока, поэтому при растачивании цилиндров применяют те же режимы резания и режущий инструмент, что и при обработке серого чугуна.

В тех случаях, когда в распоряжении ремонтников имеется ограниченное количество поршней и, следовательно, рассчиты-

вать на подбор их к цилиндрам нельзя, диаметр цилиндров может быть доведен до нужного размера при хонинговании, исходя из фактического диаметра юбок поршней.

Отклонения от геометрически правильной формы (конус, эллипс, «бочка», «корсет») при обработке цилиндров до ремонтного размера не должны превышать допуска на диаметр цилиндра и должны располагаться в поле этого допуска.

Во избежание искажения геометрической формы цилиндра при хонинговании необходимо, чтобы длина брусков хонинговальной головки была в пределах 83—85 мм, а выход брусков из цилиндра был одинаковым сверху и снизу и находился в пределах 13—15 мм. При чрезмерно большом выходе брусков из цилиндра получается корсетная, а при малом, наоборот, — бочкообразная форма цилиндра.

После износа цилиндров, расточенных до последнего ремонтного размера, возможен ремонт блока путем растачивания под запрессовку специальной ремонтной гильзы на всю длину цилиндра. В таком случае запрессованную гильзу обрабатывают до нормального размера.

Отливать ремонтные гильзы следует из легированного чугуна, применяемого для изготовления коротких вставных гильз. Этот чугун имеет следующий химический состав (в процентах):

Углерод . . . . .	2,45	Медь . . . . .	7,0—8,5
Марганец . . . . .	0,6—1,0	Фосфор . . . . .	0,4—0,7
Кремний . . . . .	2,5—3,0	Сера . . . . .	Не более 0,1
Никель . . . . .	.16—17,5	Хром . . . . .	1,8—2,2

Межремонтный срок службы двигателя, отремонтированного запрессовкой гильз из обычного серого чугуна, значительно меньше срока службы нового двигателя. Гильзы нужно запрессовывать в цилиндры с натягом в пределах 0,075—0,1 мм. Перед запрессовкой полезно залить в рубашку блока горячую воду — это уменьшает усилие запрессовывания.

Следует иметь в виду, что толщина стенок цилиндров не одинакова по высоте. В верхней части на длине примерно 50 мм стенка толще, чем в нижней части. При растачивании цилиндров под ремонтную гильзу стенки цилиндров в нижней части могут оказаться прорезанными насквозь вследствие возможной неконцентричности наружных литых и внутренних обработанных поверхностей. В этом случае блок цилиндров выбраковывают.

Направляющие толкателей изнашиваются незначительно, поэтому нормальный зазор в этом сопряжении может быть восстановлен путем установки новых толкателей и подбора их по диаметру. Для облегчения подбора толкатели, изготовленные на Московском заводе малолитражных автомобилей, сортируют по наружному диаметру на пять групп. Каждой группе присваивается условный маркировочный цвет (табл. 9). Цветовую мар-

кировку наносят на внутренней поверхности толкателя вблизи его верхнего торца.

Таблица 9

Маркировка толкателей	
Цвет маркировки	Наружный диаметр толкателя, мм
	22 245—22 255
	22 235—22 245
Красный	22,225—22,235
Желтый	22,215—22,225
Зеленый	22,205—22,215

Толкатели ремонтных размеров (табл. 10) имеют цифровую метку: увеличенные на 0,125 мм помечаются цифрой I, а увеличенные на 0,25 мм — цифрой II. Метка наносится на нижнем торце специальной краской при помощи резинового штампа.

Таблица 10

Ремонтные размеры толкателей

Номер детали	Обозначение наружного диаметра толкателя	Наружный диаметр толкателя, мм	
		нормальный или ремонтный	допустимый
407-1007055-Б } 407-1007055-Б1 }	Нормальный (стандартный) . . . . .	22,205	22,20
		22,255	
407-1007055-Б-Р1 } 407-1007055-Б1-Р1 }	1-й ремонтный . . . . .	22,330	22,325
		22,380	
407-1007055-Б-Р2 } 407-1007055-Б1-Р2 }	2-й . . . . .	22,455	22,45
		22,505	
—	3-й . . . . .	22,080	22,08
		22,130	
—	4-й . . . . .	21,955	21,98
		22,005	

Примечания, 1. В графе «допустимый» указаны предельные значения диаметра толкателей, в дальнейшем уменьшении которых толкатели не могут быть использованы.

2. Толкатели, номера которых содержат индекс Б1, имеют наплавку специального чугуна на рабочей поверхности торца.

Новый толкатель нужно подобрать к направляющей так, чтобы его диаметр был равен или несколько больше диаметра за-

меняемого толкателя. Правильно подобранный сухой (не смазанный) толкатель свободно проходит в направляющую блока в обоих направлениях и легко проворачивается в ней. Дополнительным признаком правильности подбора служит то, что толкатель следующей размерной группы (большого диаметра) в данную направляющую блока цилиндров не проходит.

Таблица 11

Ремонтные размеры направляющих толкателей в блоке цилиндров

Обозначения диаметра направляющей толкателя в блоке цилиндров	Диаметр направляющей, мм	
	нормальный или ремонтный	допустимый
Нормальный (стандартный) . . . . .	22,215	22,30
	22,265	
1-й ремонтный . . . . .	22,340	22,425
	22,390	
2-й " . . . . .	22,465	22,55
	22,515	
3-й " . . . . .	22,090	22,175
	22,145	
4-й " . . . . .	21,965	22,055
	22,020	

Примечание. В графе «допустимый» указаны предельные значения диаметра направляющей, при дальнейшем увеличении которого требуется развертывание.

Если для блока подходят толкатели только наибольшей размерной группы (черный цвет маркировки), допускается увеличение зазора в сопряжении толкателя с направляющей до 0,035 мм (см. табл. 6, сопряжение блока цилиндров и толкателя).

В тех случаях, когда подбором толкателя не удастся получить указанный зазор, направляющую развертывают до ремонтного размера (табл. 11) и применяют ремонтные толкатели.

Изношенные втулки подшипников распределительного вала выпрессовывают специальной оправкой и заменяют новыми втулками. Окончательно втулки обрабатывают специальной разверткой после запрессовки их в блок.

Если двигатель укомплектовывается распределительным валом с шлифованными до ремонтного размера опорными шейками, в блок должны быть запрессованы втулки соответствующего размера.

## Ремонтные размеры опорных шеек распределительного вала

Обозначение диаметра шейки распределительного вала	Передняя шейка	Средняя шейка	Задняя шейка
	Диаметр шейки, мм		
	(нормальный или ремонтный)		
Нормальный (стандартный) . . . . .	46,765	45,173	41,215
	46,789	45,197	41,239
1-й ремонтный . . . . .	46,565	44,973	41,015
	46,589	44,997	41,039
2-й " . . . . .	46,365	44,773	40,815
	46,389	44,797	40,839
3-й " . . . . .	46,165	44,573	40,615
	46,189	44,597	40,639
4-й " . . . . .	45,965	44,373	40,415
	45,989	44,397	40,439

Таблица 13

## Ремонтные размеры втулок опорных подшипников распределительного вала

Обозначение внутреннего диаметра втулок подшипников распределительного вала	Передняя шейка	Средняя шейка	Задняя шейка
	Внутренний диаметр втулки, мм		
	(нормальный или ремонтный)		
Нормальный (стандартный) . . . . .	46,814	45,222	41,264
	46,839	45,247	41,289
1-й ремонтный . . . . .	46,614	44,022	41,064
	46,639	44,047	41,089
2-й " . . . . .	46,414	44,822	40,864
	46,439	44,847	40,889
3-й " . . . . .	46,214	44,622	40,664
	46,239	44,647	40,689
4-й " . . . . .	46,014	44,422	40,464
	46,039	44,447	40,489

В запасные части поступают полуобработанные втулки распределительного вала только нормального размера. Поэтому для шлифованных до ремонтного размера опорных шеек вала необходимо специально изготавливать втулки ремонтного размера. Можно также использовать изношенные втулки после перезаливки их баббитом и растачивания до ремонтного размера.

Ремонтные размеры опорных шеек распределительного вала и соответствующие им ремонтные размеры втулок опорных подшипников приведены в таблицах 12 и 13.

### Ремонт распределительного вала

Шейки распределительного вала шлифуют до ремонтного размера (см. табл. 12). Значительное уменьшение диаметра шеек вала допустимо, так как диаметр окружности, описываемой вершиной кулачка, равен 41,5 мм, это намного меньше диаметра втулки средней опоры вала- 4-го ремонтного размера (см. табл. 13). У распределительных валов двигателей моделей 401 и 402 уменьшение опорных шеек ограничивалось шестерней привода масляного насоса, которая имела наружный диаметр 44,5 мм. У распределительных валов модели 407 диаметр этой шестерни уменьшен до 40,5 мм.

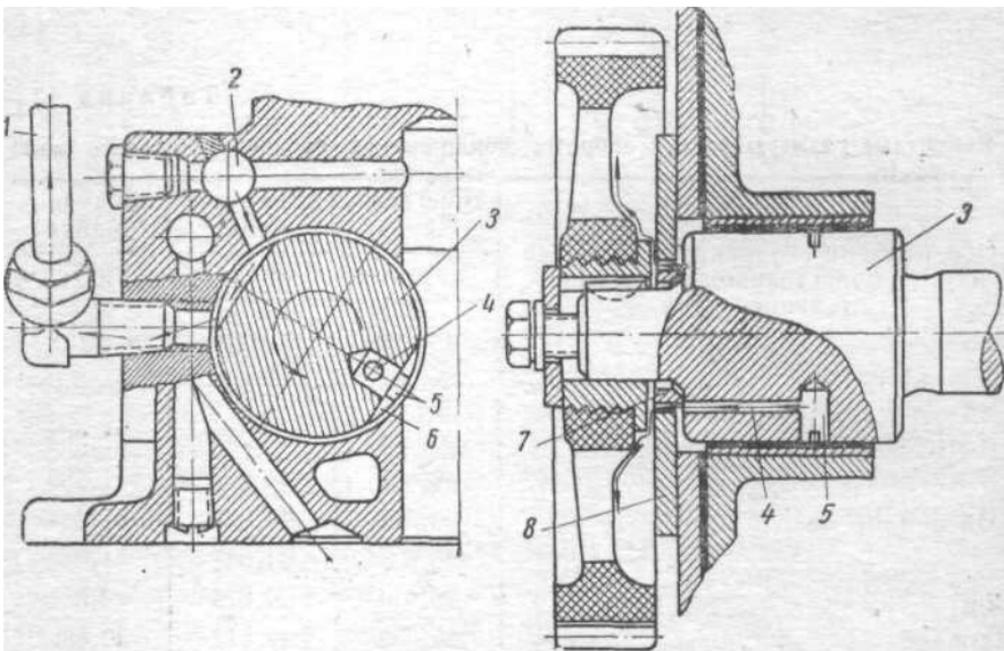


Рис. 41. Золотниковое устройство для подвода масла к распределительным шестерням:

1 — трубка подвода масла к осям коромысел; 2 — главная масляная магистраль; 3 — передняя шейка распределительного вала; 4 — осевой канал; 5 — радиальный канал; 6 — лыска на шейке; 7 — распорное кольцо; 8 — упорный фланец

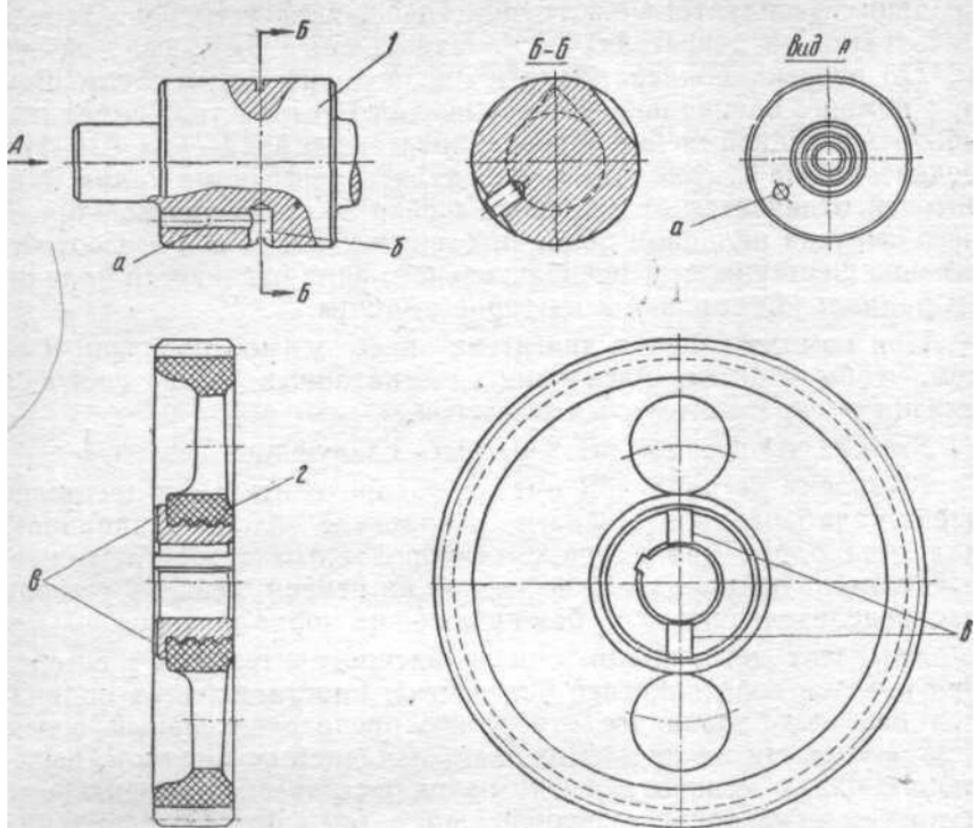


Рис. 42. Передняя шейка распределительного вала и распределительная шестерня двигателей с порядковыми номерами свыше 124775

При контроле состояния распределительного вала необходимо проверять высоту подъема кулачка. Эта величина определяется разностью наибольшего и наименьшего размеров профиля кулачка. У нового кулачка высота максимального подъема находится в пределах 6,06—6,14 мм. Если высота максимального подъема кулачка в результате износа стала меньше 5,9 мм, распределительный вал следует заменить или произвести шлифование кулачков по копии.

Следует иметь в виду, что распределительные валы двигателей различных выпусков не взаимозаменяемы. Это связано с изменением способа подвода масла к распределительным шестерням. На двигателях прежних выпусков, имеющих порядковые номера до 124775, масло подается через калиброванное отверстие диаметром 1 мм в пластине блока цилиндров, расположенное за шестернями. В эксплуатации это отверстие загрязняется, что приводит к обеднению смазки и к увеличению шума при работе распределительных шестерен.

Для прочистки отверстия приходится снимать крышку распределительных шестерен и шестерню коленчатого вала, что в

условиях эксплуатации затруднительно. Для устранения этого недостатка на двигателях с порядковыми номерами свыше 124775 введена подача масла к распределительным шестерням при помощи специального золотникового устройства, выполненного на передней шейке распределительного вала (рис. 41). Передняя шейка / (рис. 42) распределительного вала таких двигателей отличается от такой же шейки вала двигателей прежнего выпуска наличием дополнительных каналов а и б. Соответственно шестерня 2 распределительного вала отличается наличием радиальной канавки в на торце ступицы.

При комплектовании двигателя необходимо проследить за тем, чтобы обеспечивался один из указанных выше способов смазки распределительных шестерен.

Комплекты деталей должны быть следующие.

Комплект деталей при смазке распределительных шестерен через калиброванное отверстие в пластине блока цилиндров: пластина блока цилиндров с калиброванным отверстием; распределительный вал с одной лыской на первой шейке; шестерня распределительного вала без канавки на торце ступицы.

Комплект деталей при смазке распределительных шестерен при помощи золотникового устройства: пластина блока цилиндров без калиброванного отверстия; распределительный вал с двумя лысками на первой шейке и с масляным каналом, выходящим одним концом в лыску на цилиндрической поверхности, а другим — на торец передней шейки (см. рис. 42); шестерня распределительного вала с канавкой на торце ступицы.

### Ремонт головки цилиндров

Наиболее часто встречающимися дефектами головки цилиндров являются повреждения резьбы под свечи зажигания, облом резьбы шпилек крепления выпускного и впускного трубопроводов и износ направляющих втулок клапанов. Первые два дефекта устраняются путем высверливания и постановки ввертышей, третий — путем замены изношенных втулок.

При капитальном ремонте не допускается использование головок цилиндров с изношенными направляющими втулками клапанов, поэтому все втулки подлежат замене.

Направляющие втулки, поставляемые в запасные части, имеют нормальный диаметр отверстия и увеличенный на 0,3 мм наружный диаметр. Увеличение наружного диаметра втулки обеспечивает возможность развертывания посадочных отверстий в головке цилиндров до ремонтного размера. Это необходимо в связи с тем, что посадка втулки в гнезде головки иногда ослабляется до недопустимых пределов при повторении операций выпрессовывания и запрессовывания втулки-

Практика капитального ремонта двигателей модели 407 показала возможность постановки новых втулок с нормальным наружным диаметром. Посадка втулки ослабляется лишь в редких случаях, поэтому нецелесообразно производить принудительное развертывание гнезд под втулки до ремонтного размера, так как это снижает возможность повторных ремонтов головки и сокращает общий срок ее службы.

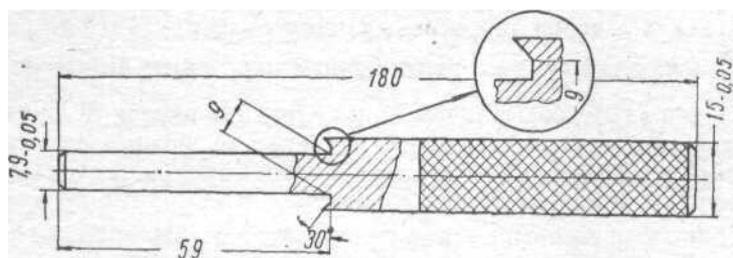
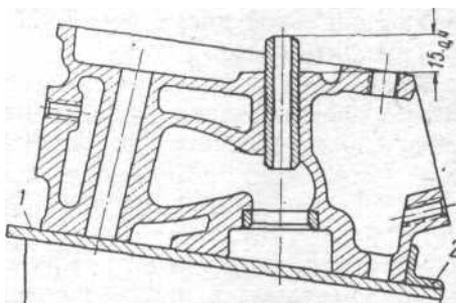


Рис. 43. Оправка для выпрессовывания направляющей втулки клапана

Втулку можно выпрессовывать ударами молотка при помощи специальной оправки (рис. 43). Однако лучше эту операцию выполнять при помощи прессы. На прессе головка должна быть установлена с наклоном в сторону выпускного трубопровода в  $7^{\circ}30' \pm 30'$ . При этом ось втулки располагается вертикально. С этой целью применяют приспособление (рис. 44), представляющее собой наклонную площадку 1 с прикрепленным к ее нижней кромке угольником 2, служащим для упора головки. Угол наклона площадки к горизонту должен составлять  $7^{\circ}30' \pm 30'$ .



Нис. 44. Правильное положение направляющей втулки клапана при выпрессовывании прессом

Выпрессовывая втулку, следует одновременно проверить степень плотности посадки ее в гнезде по величине прилагаемого при этом усилия. При известном навыке плотность посадки можно **определить** и в том случае, когда выпрессовывание производится молотком-

Пользуясь гидравлическим прессом, величину усилия при выпрессовывании и запрессовывании втулки можно контролировать по манометру прессы.

Плотность посадки направляющей втулки в гнезде вполне достаточна, если усилие выпрессовывания равно или превышает 300 кг, что соответствует давлению масла 40 кг/см<sup>2</sup> по манометру 20-тонного пресса ГАРО. Если усилие, затрачиваемое на выпрессовывание изношенной втулки, находится в указанных пределах, то запрессовывать следует новую втулку нормального размера. Если же при выпрессовывании обнаружено ослабление посадки какой-либо втулки, необходимо пометить соответствующее гнездо и перед запрессовыванием развернуть его до размера  $\frac{15,300}{10,000}$  мм под втулку с увеличенным наружным диаметром.

Перед запрессовыванием направляющие втулки должны быть выдержаны в масле в течение не менее 24 часов. За это время пористый материал металлокерамики, из которого изготовлены втулки, пропитывается маслом.

При запрессовывании втулок нужно выдержать размер 15,0,4 мм от верхнего торца направляющей втулки до плоскости под нижнюю тарелку пружины клапана (см. рис. 44). С этой целью на приспособлении делают специальный упор.

Запрессованные втулки окончательно обрабатывают путем развертывания до размера 7,992—8,022 мм. При развертывании на сверлильном станке головка цилиндров выставляется до вертикального положения оси отверстия направляющей втулки при помощи приспособления, аналогично тому, которое применяется для выпрессовывания и запрессовывания втулок (см. рис. 44). Прямолинейность отверстия во втулке после развертывания проверяют оправкой диаметром 7,977 мм, которая должна свободно проходить сквозь втулку.

После запрессовывания новых втулок и их обработки необходимо шлифовать седла клапанов для обеспечения их концентричности относительно оси направляющей втулки.

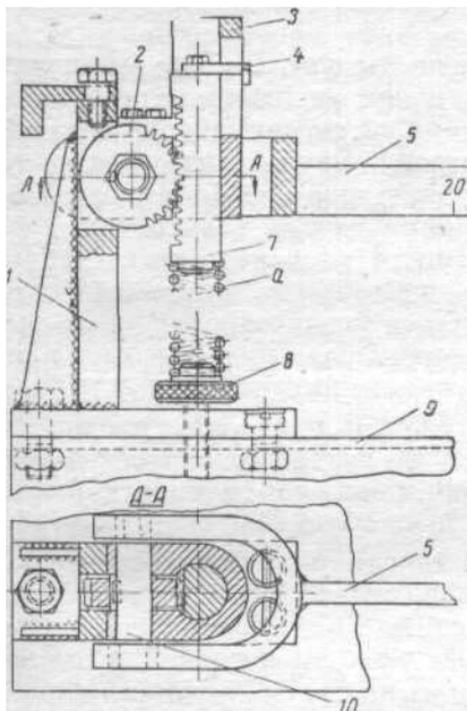
### **Проверка состояния клапанных пружин**

Упругость клапанных пружин в процессе эксплуатации двигателя уменьшается и может снизиться настолько, что кинематическая связь звеньев привода распределительного механизма нарушится. Поэтому при капитальном ремонте необходимо проверять правильность геометрических параметров и упругость пружин.

Длина новых пружин в свободном состоянии должна быть 50 мм для большой (наружной) и 42 мм для малой (внутренней). Если длина меньше указанной на 10%, пружину следует заменить. Далее при помощи угольника проверяют на плите перпендикулярность оси большой и малой пружин к опорному витку. Если расстояние от верхнего витка до ребра вплотную

приставленного угольника больше 2 мм, пружина должна быть заменена.

Упругость характеризуется усилием, необходимым для сжатия пружины до определенной длины. Усилие, необходимое для сжатия большой пружины клапана до длины 29 мм, должно быть 39—43 кг, а для сжатия малой пружины до длины 26 мм — 22—25 кг.



30

50

Рис. 45. Приспособление для проверки упругости клапанных пружин:

1 — корпус; 2 — шестерня; 3 — шкала  
4 — стрелка; 5 — коромысло; 6 — груз  
7 — рейка; 8 — опора; 9 — основание  
10 — ось шестерни

Упругость пружин проверяют при помощи приспособления (рис. 45). Перед проверкой партии пружин приспособление настраивают так, чтобы при установке пружины коромысло 5 занимало горизонтальное положение. Для этого вместо испытываемой пружины *a* устанавливают шаблон, длина которого равна длине пружины в сжатом при проверке состоянии. Вращая в ту или другую сторону опору 8, устанавливают стрелку 4 против нулевой риски на шкале 3, при этом коромысло расположится горизонтально.

Для проверки пружину устанавливают в приспособлении и, перемещая груз 6, подводят стрелку 4 к нулевому делению шкалы. Величину нагрузки отсчитывают по шкале на коромысле.

#### Проверка состояния коромысел клапанов и их осей

Коромысло проверяют по диаметру отверстия под ось индикаторным нутромером или непроходной пробкой диаметром 16,05 мм.

Ось коромысел проверяют по наружному диаметру шеек, сопряженных с коромыслами. Диаметр этот измеряют микрометром или непроходной скобой размером 15,93 мм.

В сопряжении коромысла с осью допускается значительное увеличение зазора, так как это не отражается на качестве работы двигателя и лишь незначительно повышает шум клапанного механизма. Износостойкость этого сопряжения достаточно высока благодаря цианированию коромысел и цементированию их осей.

Допускать зазор более 0,12 мм не следует. В крайнем случае следует заменить оси коромысел, а при необходимости и сами коромысла. Ремонт этого сопряжения путем применения деталей ремонтного размера не предусмотрен. Ввиду высокой износостойкости деталей в этом нет настоящей необходимости. Поэтому в запасные части поставляются детали только нормального размера. В случае необходимости (при недостатке запасных частей) можно использовать изношенные коромысла, для которых рекомендуется изготовить оси увеличенного на 0,3 мм диаметра. При этом отверстия в коромыслах должны быть проточены до соответствующего ремонтного размера.

При осмотре осей коромысел следует проверить, плотно ли посажены заглушки 11 (см. рис. 18) во внутренних заточках оси. При необходимости заглушку поджимают ударом молотка через оправку.

При замене осей коромысел на двигателях с порядковыми номерами до 106776, выпущенных заводом до 8 сентября 1959 г., необходимо одновременно заменить и маслопровод (см. рис. 7, а), соединяющий внутренние полости передней и задней осей. В данной конструкции масло из внутренней полости передней оси коромысел поступает в штуцер ), а из него в маслопровод 2. Соединение другого конца маслопровода с наружным торцом задней оси коромысел выполнено аналогично.

Маслопровод прежней конструкции и его детали не поставляются в запасные части. Поэтому при необходимости замены осей коромысел (или маслопровода) у двигателей прежних выпусков следует устанавливать соответствующие детали новой конструкции (см. рис. 7,б). Поскольку некоторые детали рассматриваемых узлов невзаимозаменяемы, в запасные части поставляется специальный комплект 407-1007102-Р следующих деталей:

Ось коромысла с заглушкой в сборе . . . . .	2 шт.
Маслопровод в сборе . . . . .	1 »
Втулка крепления прерывателя-распределителя . . . . .	1 »
Шайба уплотнительная (резиновая) . . . . .	2 »
Шплинт упорный для малой поджимной пружины коромысел . . . . .	2 »

Толкатели, на сферической поверхности которых имеется выкрашивание усталостного характера, следует выбраковывать, так как эксплуатация двигателя с такими толкателями приводит к повышенному износу кулачков распределительного вала двигателя.

При осмотре толкающих штанг клапанов проверяют степень износа сферических наконечников при помощи специальных шаблонов, имеющих дуговые вырезы с радиусами  $R1 = 6,5$  мм для нижнего и  $R2 = 4,5$  мм для верхнего наконечников. При значительной выработке сферических наконечников штанги заменяют. Кроме того, проверяют погнутость штанг на проверочной плите, ширина которой равна длине цилиндрической части штанги. Зазор между штангой и плитой должен быть не более 0,2 мм. Погнутые штанги правят легкими ударами деревянного молотка.

При замене толкателей на двигателях с порядковыми номерами до 30840 необходимо одновременно менять и толкающие штанги. Это вызвано тем, что на двигателях с порядковыми номерами свыше 30840 устанавливаются толкающие штанги с увеличенным радиусом сферы верхнего наконечника ( $R2' = 6,5$  мм вместо  $R2 = 4,5$  мм). Соответственно в толкателях изменен радиус внутренней сферы ( $R' = 6,7$  мм вместо  $R = 4,7$  мм).

В связи с указанными конструктивными изменениями для двигателей прежнего выпуска в запасные части поставляются специальные комплекты деталей, состоящие из восьми толкателей и восьми штанг с увеличенными размерами радиуса сферы.

Указанным комплектам присвоены следующие номера: 407-1007054-Р (толкатель нормального размера), 407-1007054-Р1 (толкатель, увеличенный на 0,125 мм), 407-1007054-Р2 (толкатель, увеличенный на 0,250 мм). В эти комплекты входят толкатели, номера которых имеют индекс Б1, отличающиеся от толкателей с индексом Б значительно более высокой стойкостью против усталостного выкрашивания торцов. Повышение стойкости против усталостного выкрашивания достигнуто благодаря наплавке специального чугуна на стальной торец толкателя. Толкатели прежних выпусков (с индексом Б) выполнены из чугуна и имеют отбеленные торцы.

Толкатели, изготовленные из стали, с наплавкой специального чугуна устанавливаются на двигателях с порядковыми номерами свыше 207331, выпуск которых начался с 1 ноября 1960 г. Эти толкатели взаимозаменяемы с толкателями, изготовленными из чугуна.

#### Проверка состояния и замена распределительных шестерен

При работе распределительных шестерен изнашивается рабочая поверхность профиля зуба. Усталостного выкрашивания поверхности зубьев этих шестерен не наблюдается. Значитель-

ный износ поверхности зуба ведущей (стальной) шестерни может быть обнаружен визуально: при осмотре на поверхности зуба заметна полоска выработки. Такие шестерни следует выбраковывать. На зубьях ведомых (текстолитовых) шестерен выработку осмотром обнаружить трудно. Тем не менее часто при спаривании работавшей текстолитовой шестерни с новой ведущей шестерней получается чрезмерно большой зазор, что свидетельствует об износе зубьев текстолитовой шестерни.

Зазор в зацеплении проверяют плоским щупом, вводимым между двумя контактирующими зубьями. Величина зазора в зацеплении должна быть в пределах 0,05—0,12 мм. Если зазор в зацеплении работавшей текстолитовой шестерни с новой стальной превышает указанный верхний предел, следует заменить также текстолитовую шестерню.

На 4-м авторемонтном заводе Мосгорисполкома с целью использования изношенных текстолитовых шестерен изготавливают ведущие шестерни с несколько более полным зубом. При спаривании такой шестерни с изношенной текстолитовой шестерней обеспечиваются нормальный зазор в зацеплении и бесшумная работа распределительных шестерен.

Текстолитовые шестерни выбраковываются также при обломах зубьев и при износе отверстия под шейку распределительного вала. У нового двигателя шестерня устанавливается на шейку вала с посадкой от натяга в 0,017 мм до зазора в 0,023 мм. Не следует допускать увеличения зазора в этом сопряжении более 0,05 мм. На этом основании шестерни, диаметр отверстия которых превышает 22,20 мм, следует браковать (см. табл. 6, сопряжение распределительного вала и шестерни).

### Ремонт коленчатого вала

В процессе работы двигателя поверхность шеек коленчатого вала изнашивается неравномерно. Вследствие этого искажается их геометрическая форма. Шейки коленчатых валов двигателей, поступающих в капитальный ремонт, имеют овальность 0,05—0,08 мм.

Коленчатый вал изготовлен из стали 45 селек (с узкими пределами содержания углерода). Поверхность шеек вала подвергается закалке токами высокой частоты до твердости HRC 52—62. Глубина закаленного слоя 3—4,5 мм.

Для восстановления правильной геометрической формы шеек коленчатого вала их обрабатывают до ремонтного размера. Ввиду высокой твердости шеек их обрабатывают шлифованием. Ремонтные размеры шатунных и коренных шеек приведены в таблицах 14 и 15.

Так как коренные шейки изнашиваются значительно меньше, чем шатунные, допускается шлифование только шатунных шеек,

а Также шлифование шатунных шеек до одного ремонтного размера, а коренных — до другого ремонтного размера.

Таблица 14

Ремонтные размеры шатунных шеек коленчатого вала

Обозначение диаметра шатунной шейки	Диаметр шейки, мм	Обозначение диаметра шатунной шейки	Диаметр шейки, мм
Нормальный (стандартный) . . . . .	47,975	3-й ремонтный . . . . .	47,225
	48,000		47,250
1-й ремонтный . . . . .	47,725	4-й " . . . . .	46,975
	47,750		47,000
2-й " . . . . .	47,475	5-й " . . . . .	46,725
	47,500		46,750

Таблица 15

Ремонтные размеры коренных шеек коленчатого вала

Обозначение диаметра коренной шейки	Диаметр шейки, мм	Обозначение диаметра коренной шейки	Диаметр шейки, мм
Нормальный (стандартный) . . . . .	50,975	3-й ремонтный . . . . .	50,225
	51,000		50,250
1-й ремонтный . . . . .	50,725	4-й " . . . . .	49,975
	50,750		50,000
2-й " . . . . .	50,475	5-й " . . . . .	49,725
	50,500		49,750

Перед шлифованием нужно проверить, не деформирован ли (погнут) коленчатый вал. При установке коленчатого вала крайними коренными шейками на призмы биение средней коренной шейки и фланца под маховик не должно быть выше 0,04 мм, а биение шейки под распределительную шестерню — не более 0,03 мм. Если биение вала превышает указанные значения, вал нужно править на прессе.

При шлифовании коренных шеек в качестве базы используют шейку под распределительную шестерню (на переднем конце вала) и цилиндрическую поверхность фланца для крепления маховика (на заднем конце вала). При шлифовании шатунных шеек базами служат коренные шейки, причем расстояние меж-

ду осями коренных и шатунных шеек должно быть выдержано в пределах 37,4—37,6 мм.

Шлифование шатунных шеек нужно вести осторожно, не допуская увеличения длины шеек; шлифовальный камень не должен касаться буртов шеек, в противном случае осевой зазор шатуна будет чрезмерно большим и при работе двигателя будет слышен стук шатунов. В процессе ремонта коленчатого вала должны быть выдержаны следующие условия:

1) непараллельность осей коренных и шатунных шеек не должна превышать 0,01 мм;

2) овальность, конусность и корсетность коренных и шатунных шеек не должны быть более 0,01 мм;

3) смещение осей шатунных шеек от плоскости, проходящей через ось коренных шеек и ось 1-й шатунной шейки, не должно превышать 0,1 мм.

При износе коленчатого вала, шлифованного до последнего ремонтного размера он подлежит замене<sup>1</sup>. Коленчатые валы двигателей других автомобилей в таких случаях успешно восстанавливаются до номинальных размеров электроимпульсной наплавкой или наплавкой под легирующим флюсом.

Для двигателей автомобилей «Москвич» это нецелесообразно, ввиду того что большая часть этих автомобилей эксплуатируется неинтенсивно и морально стареет раньше, чем будет исчерпана возможность ремонта коленчатого вала шлифованием до ремонтного размера. Небольшое количество выбраковываемых коленчатых валов может быть заменено новыми валами из комплектов запасных частей.

Перед установкой на двигатель коленчатый вал должен быть собран вместе с маховиком и сцеплением и динамически отбалансирован на специальном балансировочном станке. Предварительно необходимо сцентрировать ведомый диск при помощи ведущего вала коробки передач или специальной оправки.

Если дисбаланс коленчатого вала в сборе с маховиком и сцеплением окажется больше 120 гсм, то балансировку производить не рекомендуется. В этом случае следует раскомплектовать узел и собрать его заново из других новых деталей. Если придется собирать узел из тех же деталей, то следует снять сцепление и повернуть его на 180° относительно маховика.

Дисбаланс устраняют высверливанием металла в ободу маховика сверлом 14 мм. Глубина сверления не должна превышать 15 мм. Необходимо добиваться, чтобы дисбаланс был не более 20 гсм.

<sup>1</sup> В запасные части поставляется комплект 407-1000107, состоящий из коленчатого вала и набора вкладышей коренных и шатунных подшипников нормального размера.

Двигатель, отремонтированный с заменой изношенных деталей, подвергают обкатке. Необходимость обкатки вызвана тем, что на рабочих поверхностях новых или отремонтированных деталей после механической обработки остаются не видимые невооруженным глазом шероховатости. Размеры их зависят от вида и качества обработки поверхностей. Кроме того, при обработке деталей неизбежно допускаются некоторые искажения геометрической формы (овальность, выпуклость, вогнутость, конусность).

При трении сопряженных поверхностей в период обкатки удельные давления несколько выше расчетных, так как действительные опорные площадки меньше расчетных. Это может вызвать местное выдавливание масляной пленки, находящейся между трущимися поверхностями. Если при этом трущиеся детали будут полностью нагружены, то не исключена возможность повреждения поверхностей (надиры, подплавления и др.), что, в свою очередь, приведет к ускоренному износу, а в некоторых случаях и к разрушению деталей.

Таким образом, для обеспечения приработки трущихся поверхностей очень важно после замены деталей обкатать двигатель без нагрузки (вхолостую), а затем при уменьшенных нагрузках.

При отсутствии специального оборудования для обкатки отремонтированный и установленный на автомобиль двигатель подготавливают в обычном порядке к пуску.

Систему смазки рекомендуется заправить маслом марки СУ или АСп-5. После пуска двигатель должен поработать на месте в течение 40—60 мин.

Дальнейшая обкатка производится под нагрузкой на протяжении первой 1000 км пробега автомобиля в порядке обычной эксплуатации. В течение этого периода скорость автомобиля должна быть ограничена следующими пределами (в км/час):

Для автомобилей с четырехступенчатой коробкой передач

На прямой передаче	65
» третьей »	45
» второй »	25
» первой »	15

Для автомобилей с трехступенчатой коробкой передач

На прямой передаче	65
» второй »	30
» первой »	15

В период пробега автомобиля от 1000 до 3000 км можно постепенно повышать скорость на высшей передаче до 85 км/час и соответственно повышать скорости на низших передачах. После 3000 км пробега период обкатки заканчивается.

В течение всего периода обкатки рекомендуется разгонять автомобиль постепенно до предельных для каждой передачи скоростей движения с неполным открытием дросселя. При полном открытии дросселя и движении в пределах указанных скоростей двигатель, преодолевая силу инерции автомобиля, развивает максимальные для данной скорости крутящий момент и мощность, чего не следует допускать при обкатке.

При капитальном ремонте на авторемонтных предприятиях обкатку производят на специальном обкаточном стенде. Стенд состоит из балансирующего электродвигателя-генератора с весами для замера крутящего момента и реостатов для регулирования скорости вращения коленчатого вала двигателя и нагрузки. При использовании электродвигателя-генератора переменного тока нагрузочный реостат не требуется, так как вырабатываемая генератором энергия подается во внешнюю электросеть, а регулирование оборотов агрегата и нагрузки на двигатель осуществляется только одним реостатом.

Обкаточные стенды для авторемонтных и трактороремонтных предприятий выпускаются опытным заводом Всесоюзного института механизации сельского хозяйства (ВИМ).

При наличии обкаточного стенда сначала рекомендуется производить так называемую холодную обкатку, при которой вал двигателя вращается от постороннего источника энергии.

Нужно стремиться к тому, чтобы вязкость масла при холодной обкатке не превышала обычной вязкости, которая характерна для масла при нормальном тепловом режиме работающего двигателя. Поэтому холодную обкатку целесообразно производить на маловязком масле. В этом случае после окончания холодной обкатки необходимо промыть систему смазки и заправить двигатель свежим маслом. Такой процесс обкатки несколько усложнен и связан со значительным расходом масла для промывки системы. Чтобы этого избежать, производят холодную обкатку на предварительно подогретом обычном масле для двигателей. Для этого стенд оборудуется специальной системой принудительной циркуляции масла, которое подогревается в отдельном баке.

В процессе холодной обкатки следует проконтролировать качество ремонта путем замера крутящего момента, необходимого для вращения двигателя. В начале обкатки при скорости вращения коленчатого вала двигателя 500 об/мин необходимый для вращения крутящий момент должен быть в пределах 7—9 кгм. Повышенный и пониженный крутящий момент свидетельствует о том, что зазоры в подвижных сопряжениях двигателя установлены с отступлением от технических условий, и двигатель должен быть подвергнут переборке.

Если крутящий момент находится в указанных выше пределах, холодную обкатку следует производить в течение 30 мин.

при скорости вращения вала двигателя 450—500 об/мин. В течение последующих 30 мин. скорость вращения коленчатого вала постепенно увеличивают до 900—950 об/мин.

К концу холодной обкатки момент, приложенный к валу двигателя при его вращении от постороннего источника энергии, должен снизиться до 5 кгм.

После окончания холодной обкатки отсоединяют систему принудительной циркуляции масла, затем заливают масло в картер двигателя до нормального уровня и производят горячую обкатку на холостом ходу в течение 50—60 мин., постепенно увеличивая скорость вращения коленчатого вала от 950 до 1600 об/мин.

После обкатки на холостом ходу двигатель кратковременно нагружают моментом не более 2 кгм, проверяя при этом качество работы двигателя и исправность всех его механизмов и приборов.

Капитально отремонтированный и обкатанный на стенде двигатель в первый период эксплуатации на автомобиле должен работать на режимах, соответствующих описанным режимам обкатки. На капитально отремонтированные двигатели, как и на новые, устанавливается дроссельная шайба, ограничивающая мощность двигателя. Снимать дроссельную шайбу можно только после пробега 1000 км.

## РЕМОНТ МЕХАНИЗМОВ ТРАНСМИССИИ

### 1. СЦЕПЛЕНИЕ

На автомобилях «Москвич» моделей 407 и 403 применено сухое однодисковое сцепление с гасителем крутильных колебаний (в ступице ведомого диска) и с ножевыми опорами для рычагов выключения одинаковой конструкции (рис. 46). Однако существенно различаются конструкции механизмов привода выключения сцепления. На автомобиле модели 403 применен гидравлический привод выключения сцепления (рис. 47), а также новая вилка выключения сцепления (рис. 48). Последняя изготовлена из двух штампованных частей, сваренных друг с другом, и установлена внутри картера сцепления на неподвижной цилиндрической оси. Рабочий цилиндр гидравлического привода крепится на картере сцепления, что в сочетании с новым креплением вилки выключения определило соответствующие изменения конфигурации картера сцепления и потерю его взаимозаменяемости с картером сцепления автомобиля модели 407 (см. стр. 126).

Главный и рабочий цилиндры гидравлического привода выключения сцепления в отношении конструкции и принципа работы почти полностью аналогичны главному и колесным цилиндрам гидравлического привода тормозов автомобиля. Поэтому особенности ремонта главного и рабочего цилиндров гидравлического привода выключения сцепления рассматриваются ниже, в разделе 3 третьей главы.

### Текущий ремонт сцепления

Потребность в текущем ремонте механизма сцепления возникает в результате износа фрикционных накладок ведомого диска или угольно-графитового подпятника. Другие детали сцепления изнашиваются незначительно, к тому же их износ не приводит к потере работоспособности механизма. Поэтому они, как правило, подвергаются замене или ремонту только при капитальном ремонте двигателя в сборе с коробкой передач и сцеплением или автомобиля в целом.

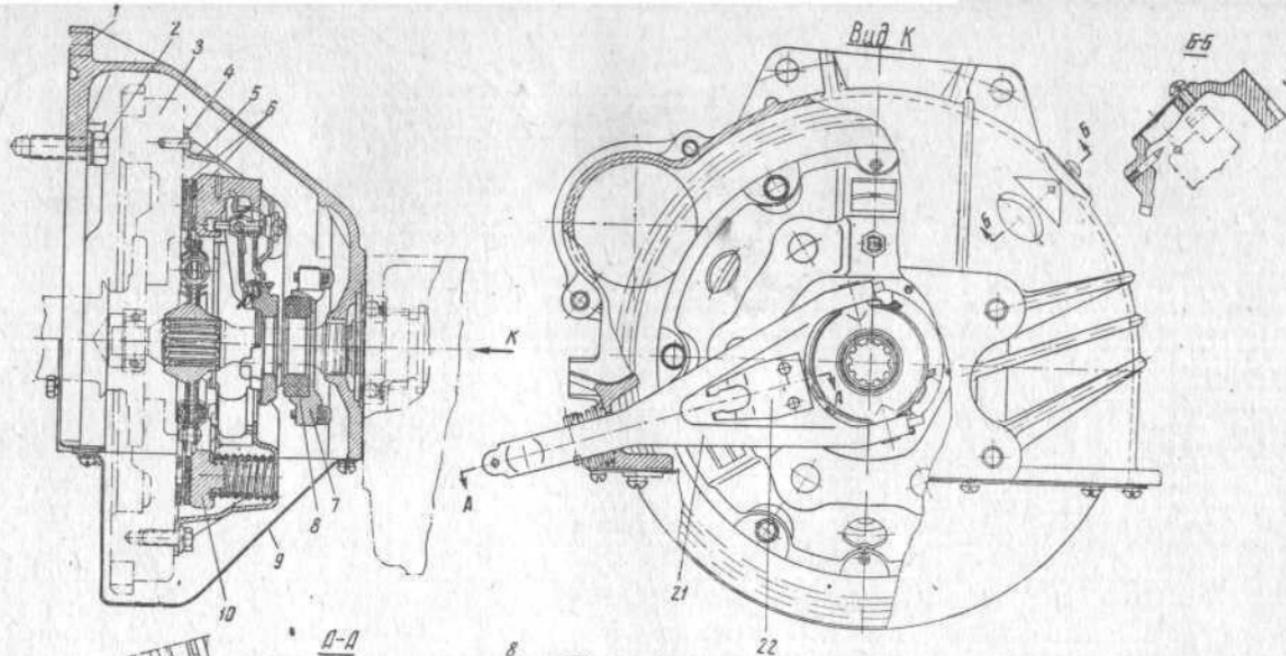


Рис. 46. Сцепление автомобиля «Москвич» модели 407:

1 — картер сцепления (верхняя часть); 2 — болт крепления картера к блоку цилиндров; 3 — маховик; 4 — установочный штифт; 5 — кожух сцепления в сборе с нажимным диском; 6 — фрикционные накладки ведомого диска; 7 — обойма подпятника; 8 — угольно-графитовый подпятник; 9 — нижняя часть картера сцепления; 10 — нажимной диск; 11 — толкающий шток; 12 — контргайка; 13 — регулировочный наконечник; 14 — шплинт; 15 — опорная шайба; 16 — пружина грязезащитной пластины; 17 — грязезащитная пластина; 18 — шаровая опора вилки выключения сцепления; 19 — болт крепления опоры к картеру сцепления; 20 — пружинный держатель обоймы подпятника; 21 — вилка выключения сцепления; 22 — держатель вилки выключения сцепления

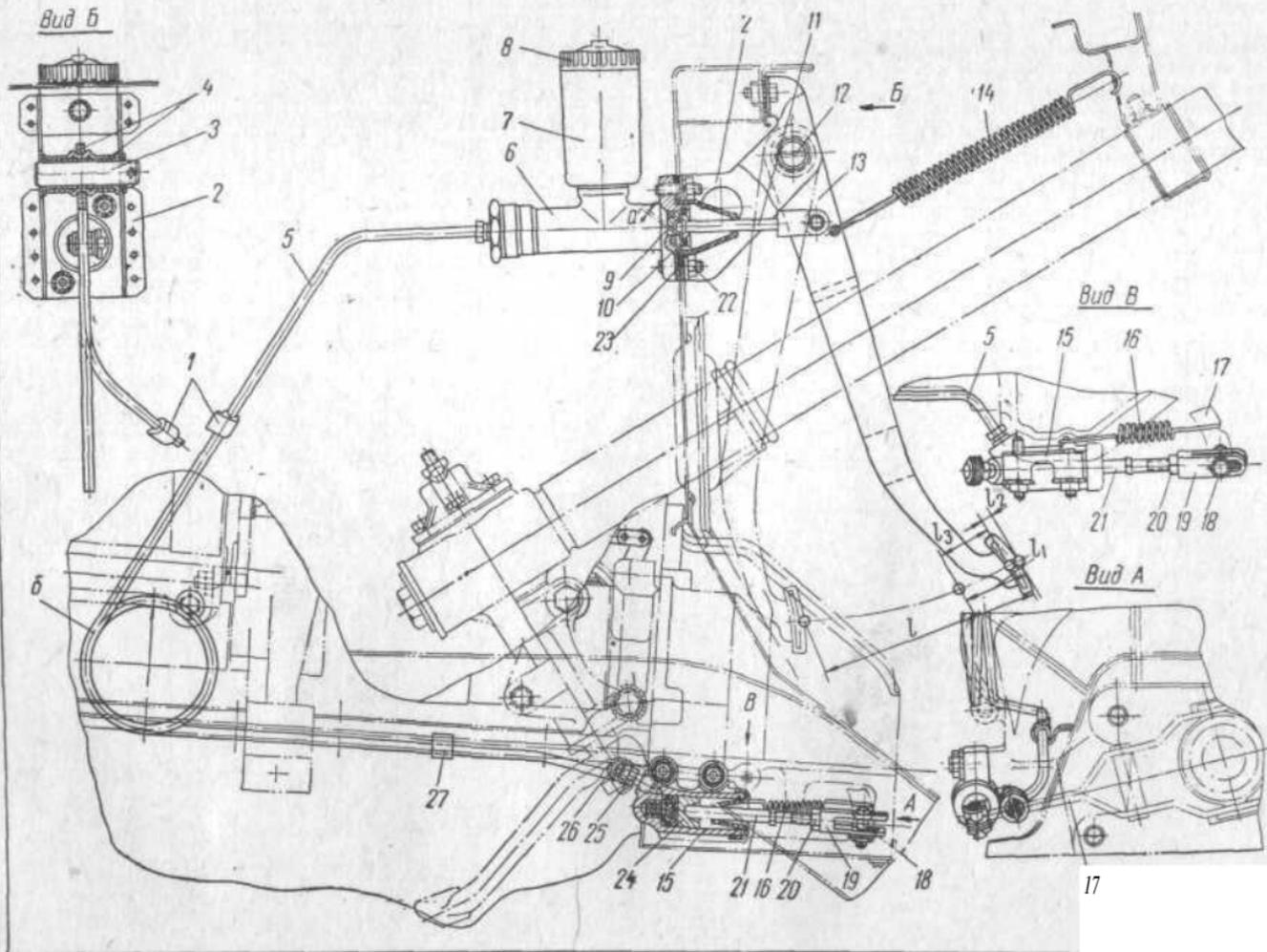


Рис. 47. Гидравлический привод выключения сцепления:

1 — держатель; 2 — кронштейн; 3 — ось педали; 4 — втулка; 5 — трубка; 6 — корпус главного цилиндра; 7 — питательный бачок; 8 — крышка; 9 — поршень; 10 — упорная шайба; 11 — толкатель; 12 — шплинт крепления оси 3; 13 — педаль; 14 — оттяжная пружина педали; 15 — корпус рабочего цилиндра; 16 — оттяжная пружина вилки выключения; 17 — вилка; 18 — палец вилки; 19 — наконечник штока; 20 — контргайка; 21 — шток; 22 — гайка крепления цилиндра 6; 23 — регулировочные прокладки; 24 — поршень; 25 — клапан выпуска воздуха; 26 — защитный колпачок; 27 — скоба крепления трубопровода; 1 — полный ход педали; 1/ — свободный ход педали; 1/3 — ход педали, соответствующие выбору зазоров — между толкателем и поршнем и между подпятником и пятой

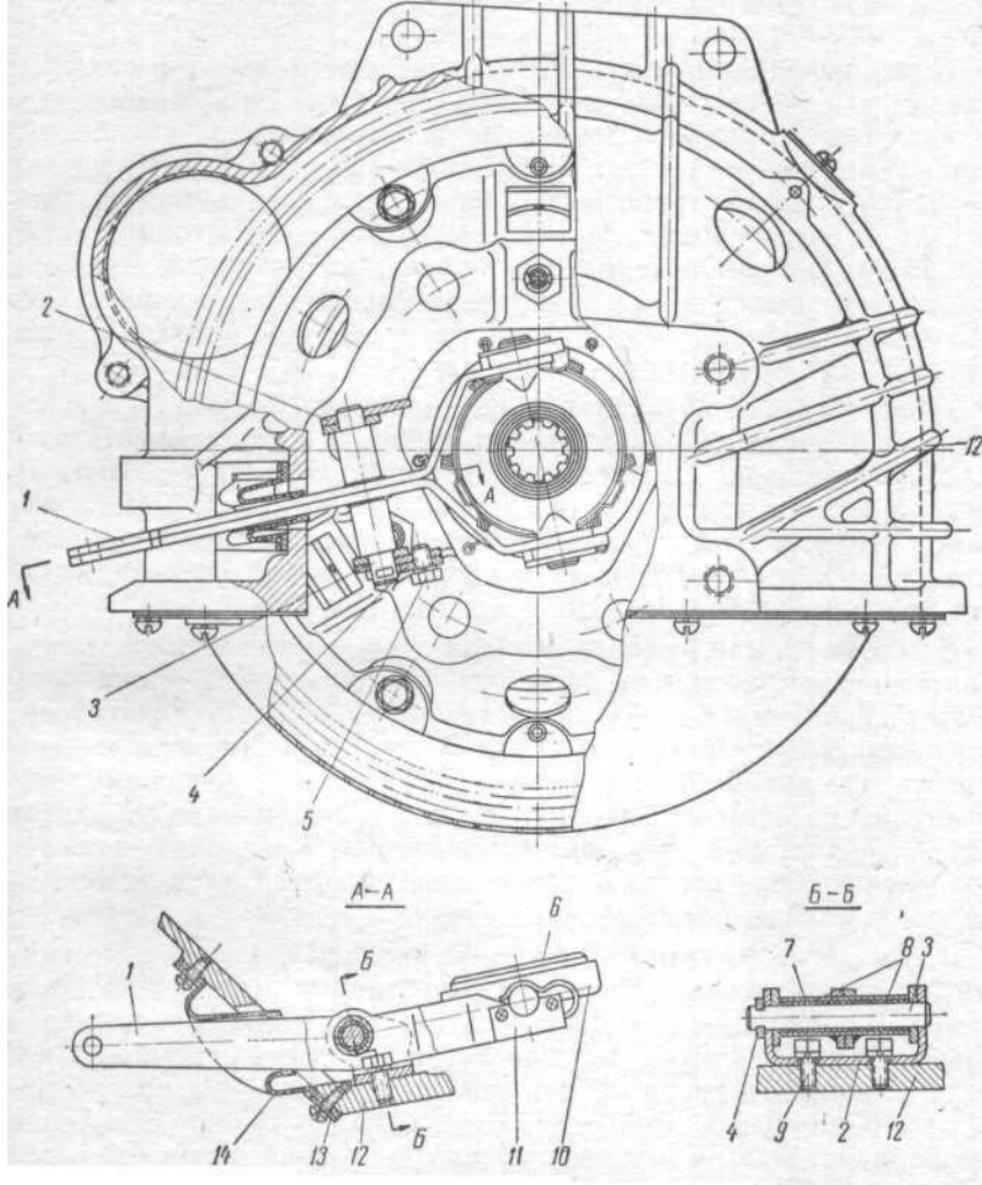


Рис. 48. Установка вилки выключения сцепления автомобиля «Москвич» модели 403:

1 — вилка выключения сцепления; 2 — кронштейн крепления оси вилки; 3 — ось качания вилки; 4 — стопор; 5 — болт; 6 — подпятник; 7 — ступица вилки; 8 — втулка; 9 — болт; 10 — обойма подпятника; 11 — усилитель; 12 — картер сцепления; 13 — держатель; 14 — защитный чехол

При износе фрикционных накладок до поверхности заклепок, крепящих накладку к ведомому диску, уменьшается коэффициент трения между ведомым и ведущими элементами сцепления. Это приводит к пробуксовке сцепления при разгоне автомобиля и при повышенном сопротивлении его движению (крутой подъем, песок, грязь и т. п.).

Толщина фрикционных накладок ведомого диска в связи с износом уменьшается сравнительно быстро. Это приводит к уменьшению свободного хода педали выключения сцепления. Для компенсации износа конструкцией механизма выключения сцепления предусмотрена регулировка величины свободного хода педали путем уменьшения длины толкающего штока // (см. рис. 46) вилки выключения сцепления. При предельном износе накладок ведомого диска запас регулировки, как правило, бывает почти исчерпан. Это и является признаком необходимости ремонта или замены ведомого диска.

Угольно-графитовый подпятник изнашивается, если своевременно не увеличивать свободный ход педали, а также при неправильном вождении автомобиля, когда без надобности держат ногу на педали сцепления. Признаком износа подпятника является своеобразный царапающий звук (писк) от трения металлической обоймы подпятника о пяту отжимных рычагов, который прослушивается при выключении сцепления.

Для замены или ремонта деталей сцепления его можно снять с автомобиля, не снимая двигатель. Однако лучше приурочить ремонт сцепления к очередному текущему ремонту двигателя, при котором его снимают с автомобиля. При каждом снятии двигателя с автомобиля следует проверять общую толщину ведомого диска, для чего требуется отделить сцепление от двигателя. Если толщина диска окажется меньше 7 мм, следует заменить диск в сборе новым или, сохранив прежний диск, заменить его фрикционные накладки.

В случае необходимости отремонтировать сцепление, не снимая двигателя, нужно снять коробку передач (см. п. 2 второй главы), удалить нижнюю часть картера сцепления и зафиксировать нажимный диск в выключенном положении. Для этого в ободе нажимного диска против выступов *a* (рис. 49) просверлены три радиальных отверстия. Выключив до отказа сцепление и поворачивая затем коленчатый вал двигателя до нужного положения нажимного диска, вставляют в эти отверстия монтажные штифты *b* диаметром 6 мм и длиной 25 мм или болты М6 соответствующей длины.

При снятии и установке на место механизма сцепления следует иметь в виду, что коленчатый вал в сборе с маховиком и сцеплением на Московском заводе малолитражных автомобилей подвергается динамической балансировке (см. выше, раздел 6

первой главы). Если изменить расположение механизма сцепления в сборе на маховике, балансировка может быть нарушена. Поэтому перед снятием сцепления нужно проверить наличие меток на маховике и кожухе сцепления, определяющих их взаимное расположение.

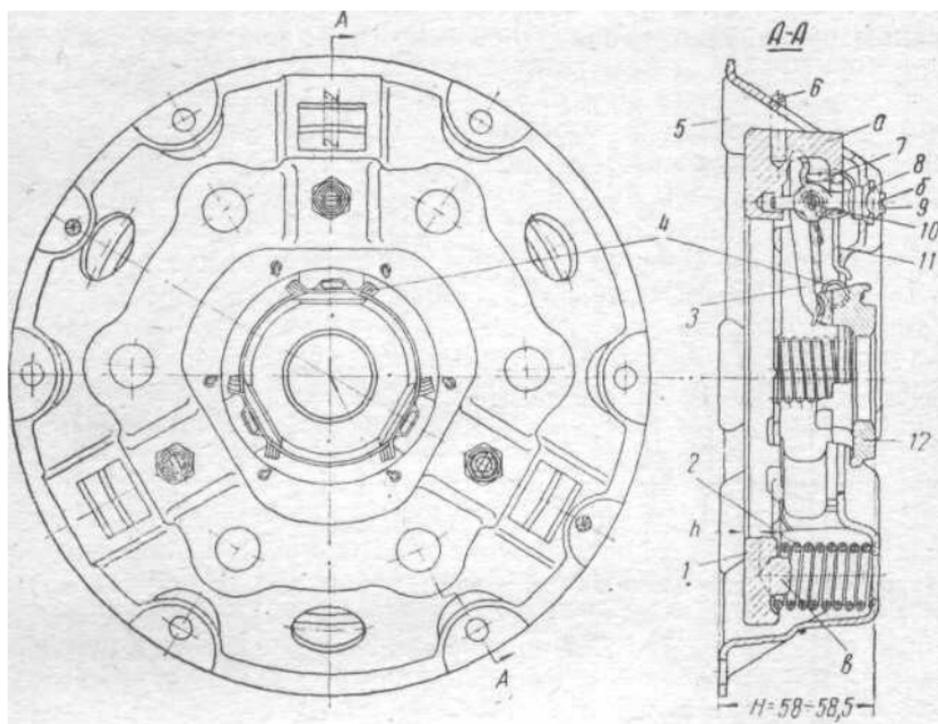


Рис. 49. Нажимной диск с кожухом в сборе:

1 — нажимной диск; 2 — нажимная пружина; 3 — рычаг выключения сцепления; 4 — соединительное пружинное звено пяты; 5 — кожух сцепления; 6 — монтажный штифт; 7 — ножевая опорная пластина; 8 — регулировочная гайка; 9 — регулировочный палец; 10 — ось рычага выключения сцепления; 11 — пружина рычага выключения сцепления; 12 — пята рычагов выключения сцепления

На Московском заводе малолитражных автомобилей цифровые метки наносят на нажимном диске против одного из окон в кожухе сцепления, на кожухе и на маховике против того же окна. Иногда метки наносят только на кожухе и на маховике вблизи одной из установочных шпилек.

У двигателей, подвергавшихся капитальному ремонту, указанных меток может не быть. Может также оказаться, что старые заводские метки имеются, но сцепление было собрано без этих меток и отбалансировано заново в сборе с маховиком и коленчатым валом. В этих случаях нужно сделать в соответствующих местах новые метки.

Убедившись в наличии меток или поставив новые метки, следует отвернуть болты крепления кожуха сцепления к маховику,

ввести отверстие между кожухом и маховиком и, пользуясь ею как рычагом, сдвинуть кожух с установочных штифтов маховика и вынуть вниз механизм сцепления в сборе и ведомый диск.

Для замены фрикционных накладок ведомого диска сверлом диаметром 3,5 мм высверливают или выбивают бородком прежние латунные заклепки, крепящие накладки к пружинным пластинам диска. Далее, пользуясь ведомым диском как кондукто-

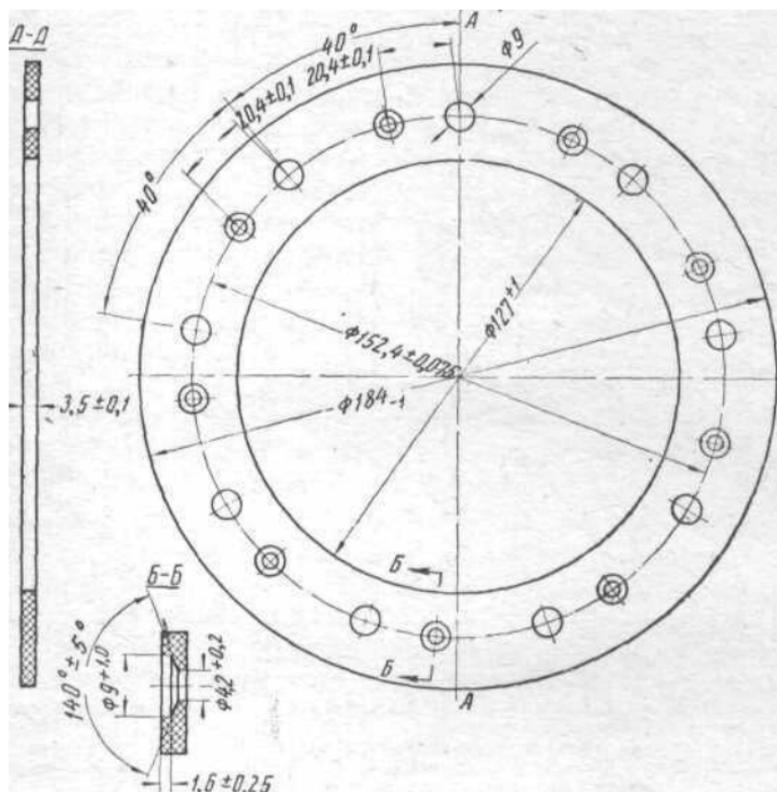


Рис. 50. Фрикционная накладка ведомого диска сцепления

ром, просверливают в новых накладках 18 отверстий диаметром  $4,2 \pm 0,2$  мм. Девять из этих отверстий (считая через одно) рассверливают на проход до диаметра 9 мм (рис. 50). Остальные девять отверстий диаметром  $4,2 \pm 0,2$  мм раззенковывают сверлом 9 мм с углом заточки  $140^\circ$  на глубину  $1,6 \pm 0,25$  мм. Убедившись, что на пружинных пластинах диска нет дефектов (трещин по контуру и около отверстий), накладывают на выпуклые стороны пластин накладку зенкованными отверстиями наружу так, чтобы отверстия диаметром 4,2 мм в пластинах и накладке совпали. Затем в зенкованные отверстия вставляют латунные заклепки (деталь 366024-П), которые расклепывают специальной

оправкой со стороны пружинных пластин диска. Аналогично приклепывают к диску и вторую накладку, причем центрызенкованных отверстий этой накладки должны расположиться против центров незенкованных отверстий первой накладки.

Головки заклепок после расклепывания должны быть утоплены на глубину 1,0—1,6 мм от рабочей поверхности накладки. Толщина диска с приклепанными накладками в свободном состоянии должна быть в пределах 8,4—9,2 мм, а в сжатом под действием усилия пружин — 7,78—8,42 мм.

Полезно также проверить дисбаланс ведомого диска (см. стр. 124), хотя это не всегда возможно выполнить при текущем ремонте, так как требуется специальное приспособление для статической балансировки и шлицевая оправка.

Следует также проверить торцовое биение диска. С этой целью в качестве оправки может быть использован бывший в употреблении или запасной ведущий вал коробки передач, установленный в центрах токарного станка. Биение ведомого диска по индикатору должно быть не более 0,75 мм. При увеличенном биении диск нужно править.

Разборка и регулировка механизма сцепления производится обычно лишь при капитальном ремонте. При текущем ремонте может оказаться необходимым разобрать механизм сцепления в случае поломки пружины рычага выключения сцепления или другой детали, что случается очень редко. Для замены угольнографитного подпятника нужно снять сцепление с маховика и вынуть из картера вилку выключения сцепления. Для этого у автомобиля модели 407 при помощи плоскогубцев и отвертки снимают оттяжную пружину вилки, выводят из сферического гнезда вилки регулируемый наконечник толкающего штока, удаляют шплинт 14 (см. рис. 46), опорную шайбу 15, пружину 16 и грязезащитную пластину 17. Далее отвертывают болт 19 крепления шаровой опоры 18 к картеру сцепления и вынимают вилку в сборе с опорой. Теперь, сняв два пружинных держателя 20, отделяют от вилки подпятник 8 в сборе с обоймой.

У автомобиля модели 403 нужно также снять оттяжную пружину 16 (см. рис. 47) вилки, после чего расшплинтовать и вынуть палец 18 наконечника 19 штока вилки. Далее, отвернуть два болта 9 (см. рис. 48) крепления кронштейна 2 оси 3 вилки и вынуть из картера вилку / в сборе с обоймой 10 и подпятником 8. После этого снять такие же, как на вилке модели 407, пружинные держатели и отделить обойму в сборе с подпятником от вилки.

Изношенный подпятник выпрессовывают из обоймы легкими ударами молотка. Новый подпятник запрессовывают в обойму, предварительно подогретую (в электрической печи или в тигле с расплавленным легкоплавким сплавом) до температуры около 300°C. Запрессовку следует производить прессом или легкими

ударами молотка по деревянной оправке. После запрессовки подпятник должен упираться в дно гнезда обоймы. На рабочей поверхности подпятника не должно быть сколов графита или других повреждений. После сборки с обоймой угольно-графитный подпятник должен быть выдержан в подогретом до температуры 70—80 °С техническом парафине (ГОСТ 784—53); время пропитки — не менее 6 час. При отсутствии парафина — выдержать в течение 24 час. в подогретом масле для двигателя. После сборки обойму с подпятником устанавливают в полукруглые выемки вилки выключения сцепления и закрепляют пружинными держателями 20 (см. рис. 46).

Далее в картер устанавливают вилку выключения сцепления и механизм сцепления.

Ведомый диск сцепления в сборе должен быть установлен так, чтобы его сторона с приклепанными пружинными пластинами была обращена к маховику, а пластина гасителя крутильных колебаний — к нажимному диску. Чтобы предупредить ошибку при сборке, на ведомом диске выбита надпись «К маховику», а на пластине гасителя колебаний — метка «Н».

Для облегчения сборки кожуха сцепления с маховиком и последующей установки коробки передач следует сцентрировать ведомый диск с маховиком при помощи специальной оправки — ложного ведущего вала коробки передач. Для этой цели можно пользоваться также выбракованным или запасным ведущим валом. Перед тем как установить кожух сцепления на установочные штифты и завернуть болты, надо совместить метки на маховике и кожухе сцепления. Затянув болты, следует удалить монтажные штифты. Для этого, повернув маховик до нужного положения, выключают сцепление и вынимают штифт, повторяя эту операцию для выемки всех трех штифтов.

После замены фрикционных накладок или угольно-графитового подпятника нужно отрегулировать величину свободного хода педали сцепления. У автомобиля модели 407 свободный ход педали должен быть в пределах 32—40 мм. Для увеличения свободного хода педали сцепления следует ослабить затяжку контргайки 12 (см. рис. 46) и наворачивать наконечник 13 на толкающий шток 11; для уменьшения свободного хода, наоборот, отвертывают наконечник 13. Свободный ход измеряют масштабной линейкой по центру площадки педали. После затяжки контргайки 12 следует снова проверить величину свободного хода педали.

У автомобиля модели 403 свободный ход педали должен быть в пределах 34—46 мм. Свободный ход педали регулируют, ввертывая или вывертывая шток 21 (см. рис. 47) из наконечника 19. Шток стопорится контргайкой 20.

После ремонта сцепление должно быть проверено при работающем двигателе. В выключенном положении сцепление не должно «вести», что проверяется по бесшумному включению

первой передачи, не имеющей синхронизатора. Сцепление во включенном положении не должно пробуксовывать. Чтобы убедиться в том, что сцепление не пробуксовывает, двигатель прогревают до температуры 70—80 °С, а затем ручным тормозом затормаживают автомобиль, включают первую передачу и, увеличив скорость вращения коленчатого вала до 1200—1500 об/мин, включают сцепление; при этом двигатель должен заглохнуть.

При включении и выключении сцепления не должно быть заедания и посторонних шумов и стуков в механизме сцепления или его приводе.

### Капитальный ремонт сцепления

При капитальном ремонте полностью разбирают механизм сцепления. Для этого кожух сцепления с нажимным диском в сборе после отделения от двигателя устанавливают в специальное приспособление (рис. 51). При вращении винта 3 трехлапый

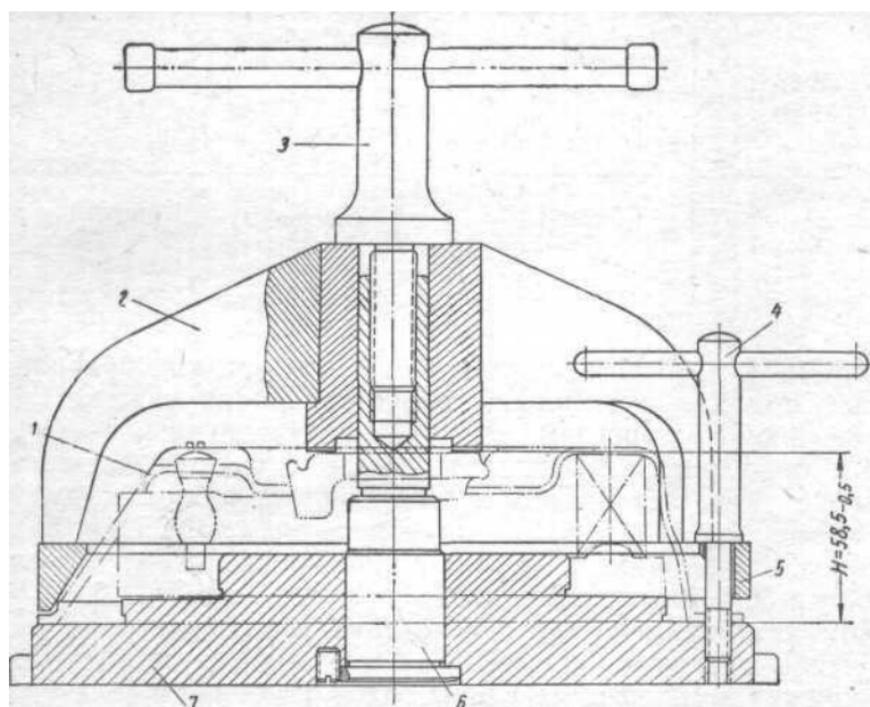


Рис. 51. Приспособление для разборки и сборки сцепления:  
 / — кожух сцепления; 2 — прижим; 3 — центральный винт; 4 — винт; 5 — кольцо; 6 — стержень; 7 — плита

прижим 2, воздействуя на кольцо 5, прижимает кожух / сцепления к плите 7. Благодаря этому нажимные пружины сцепления сжимаются до рабочей длины. Затем отвертывают гайки регулировочных пальцев рычагов выключения сцепления, отвертывают

полностью винт 3, удаляют прижим 2 и кольцо 5 и снимают с приспособления кожух сцепления. Последующая разборка деталей, связанных с кожухом сцепления, весьма проста и не требует пояснений.

Для удаления кольцевых рисок и следов износа поверхность трения маховика и нажимного диска сцепления нужно шлифовать. Уменьшение толщины нажимного диска в результате шлифования вызывает снижение суммарного усилия нажимных пружин. Чтобы не допустить этого, нужно при сборке сцепления подложить шайбы между торцами пружин и опорными площадками нажимного диска. Толщина шайбы подбирается в зависимости от толщины слоя металла, снятого при шлифовании. Пяту рычагов выключения сцепления нужно также шлифовать при наличии рисок и следов износа на ее рабочей поверхности.

**Таблица 16**

**Маркировка сортировочных групп пружин сцепления**

Номер группы	Нагрузка при сжатии до длины 36,8 мм, кг, для автомобилей		Цвет маркировки
	выпуска до III квартала 1961 г.	выпуска после III квартала 1961 г.	
1	49-50	55-56	Красный
2	50-51	56-57	Зеленый
3	51-52	57-58	Голубой
4	52-53	58-59	Серый
5	53-54	59-60	Черный

Оси 10 (см. рис. 49) рычагов выключения, как правило, заменяют, так как они сильно изнашиваются на участке шейки, сопряженной с отверстием регулировочного пальца.

Все нажимные пружины сцепления должны подвергаться проверке упругости на приспособлении, подобном тому, которое применяется для проверки упругости клапанных пружин (см. рис. 45). Нажимная пружина сцепления должна сжиматься до длины 36,8 мм под нагрузкой, указанной в табл. 16.

Комплект пружин для одного сцепления нужно подбирать так, чтобы разность нагрузок, необходимых для сжатия отдельных пружин комплекта до длины 36,8 мм, не превышала 1 кг.

Для облегчения подбора комплектов на Московском заводе малолитражных автомобилей пружины сортируют на пять групп и маркируют окраской в разные цвета. На одно сцепление должны ставиться пружины одного цвета. Упругость и маркировка сортировочных групп пружин сцепления указаны в табл. 16. В табл. 17 приведены сведения о материалах основных деталей сцепления. Размеры, зазоры и натяги в сопряжениях при сборке сцепления даны в табл. 18.

## Материал основных Деталей механизма сцепления

Номер детали	Наименование детали	Материал	Твердость
407-1601015	Картер сцепления	Алюминиевый сплав МКЦС	—
403-1601015	Картер сцепления	Алюминиевый сплав АЛ9-В	—
402-1601135-А	Пластина пружинная крепления фрикционной накладки	Сталь 65Г	<i>HRC</i> 71,5—74,5
402-1601136-А			
402-1601180			
402-1601182	Обойма подпятника выключения сцепления	Чугун СЧ15-32	<i>HB</i> 187—217
	Подпятник	Твердопрессованная угольно-графитовая композиция	—
402-1601115-А1	Пружина сцепления нажимная	Пружинная сталь ГОСТ 9389—60	—
402-1601093	Диск сцепления нажимной	Чугун СЧ15-32	<i>HB</i> 163—229
402-1601098-А	Палец регулировочный рычага выключения сцепления	Сталь 30Л	Твердость напильника
402-1601104	Пята рычагов выключения сцепления	Сталь 30Л	То же
402-1601138	Накладка фрикционная ведомого диска	Асбобакелитовое тканое кольцо	—
400-1601142-Б	Ступица ведомого диска	Сталь 35	<i>HB</i> 156—207
400-1601150	Пружина гасителя колебаний	Сталь 65Г	—
401-1602017	Втулка педалей сцепления и тормоза	Бронза ОЦС4-4-2,5	—
403-1602017	Втулка педалей сцепления и тормоза	Капроновая смола „Корд“ марки Б, ТУ МХП № 69-58	—
403-1601216	Втулка вилки выключения сцепления	Полиамид № 68 (ВТУ № 1084)	—

Перед сборкой механизма сцепления следует смазать графитовой смазкой трущиеся поверхности регулировочных пальцев *O* (см. рис. 49), рычагов выключения *З*, опорных пластин *7* и осей *10* рычагов.

Сборка сцепления производится при помощи того же приспособления, которое было рекомендовано выше для его разборки (см. рис. 51). На плиту приспособления укладывают нажимной диск. Затем собирают рычаги *З* (см. рис. 49) с регулировоч-

## Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры, зазоры и натяги в основных сопряжениях деталей механизма сцепления

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый при капитальном ремонте	номинальный	предельный	допустимый при капитальном ремонте
407-1701030	Ведущий вал коробки передач—ширина шлицевых выступов	3,835	—	3,78	$\frac{+0,027}{+0,127}$	—	$\frac{+0,027}{+0,270}$
		3,885					
400-1601142-Б	Ступица ведомого диска—ширина шлицевых канавок	3,912	—	4,05	$\frac{+0,027}{+0,127}$	—	$\frac{+0,027}{+0,270}$
		3,962					
402-1601182	Подпятник выключения сцепления—наружный диаметр	57,165	—	—	$\frac{-0,225}{-0,085}$	—	—
		57,225					
402-1601185	Обойма подпятника выключения сцепления—внутренний диаметр	57,000	—	—	$\frac{-0,225}{-0,085}$	—	—
		57,080					
402-1602055	Ось педалей сцепления и тормоза—наружный диаметр	17,982	—	17,92	$\frac{+0,050}{+0,111}$	—	$\frac{+0,050}{+0,173}$
		18,000					
401-1602017	Втулка педали—внутренний диаметр	18,050	—	—	$\frac{+0,050}{+0,111}$	—	$\frac{+0,050}{+0,173}$
		18,093					
401-1602017	Втулка педалей сцепления и тормоза—наружный диаметр	19,995	—	—	$\frac{-0,145}{-0,055}$	—	$\frac{-0,145}{-0,055}$
		20,040					
402-1602011	Педаль сцепления со ступицей и накладкой в сборе—диаметр отверстия в ступице	19,895	—	—	$\frac{-0,145}{-0,055}$	—	$\frac{-0,145}{-0,055}$
		19,940					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый при капитальном ремонте	номинальный	предельный	допустимый при капитальном ремонте
403-1602055	Ось педали сцепления (тормоза) — наружный диаметр	17,465	—	17,4	$\frac{+0,045}{+0,140}$	—	$\frac{+0,045}{+0,205}$
403-1602017		17,500					
403-1602017	Втулка педали сцепления (тормоза) — наружный диаметр	19,916	—	—	$\frac{0,000}{+0,129}$	—	$\frac{0,000}{+0,129}$
403-1602010 (403-3504010)		20,000					
403-1601215	Ось вилки выключения сцепления — наружный диаметр	9,915	—	—	$\frac{+0,080}{+0,230}$	—	$\frac{+0,080}{+0,230}$
403-1601216		9,965					
403-1601216	Втулка вилки выключения сцепления — внутренний диаметр	12,43	—	—	$\frac{0,000}{+0,105}$	—	$\frac{0,000}{+0,105}$
403-1601207		12,50					

ными пальцами 9 и осями 10. Далее поочередно устанавливают рычаги на нажимной диск так, чтобы короткий конец рычага вошел под выступ нажимного диска, а направляющий конец регулировочного пальца — в специальное отверстие диска. Далее между выступами диска и рычагами устанавливают опорные пластины 7.

После установки опорных пластин в соответствующие отверстия кожуха сцепления вставляют концы трех пружин 11 рычагов 3 (см. рис. 49), накрывают нажимной диск кожухом и, установив кольцо 5 (см. рис. 51) и трехлапый прижим 2 приспособления, прижимают кожух к плите приспособления винтом 3. При этом нужно следить за тем, чтобы резьбовые концы регулировочных пальцев вошли в соответствующие отверстия кожуха.

Теперь необходимо навернуть на пальцы 9 (см. рис. 49) регулировочные гайки 8 до упора в кожух сцепления, вернуть до упора три винта 4 (см. рис. 51) и, сняв прижим 2, установить пята рычагов выключения. Предварительно на концы рычагов надевают пружинные соединительные звенья, затем накладывают пята и крючком (рис. 52) поочередно надевают пружинные соединительные звенья / на выступы пяты 2, как показано на рис. 53.

Перемещение нажимного диска, достаточное для полного выключения сцепления, будет обеспечено в том случае, если размер  $H$  (см. рисунки 49 и 54) будет выдержан в пределах 58,0—58,5 мм; при этом биение пяты (непараллельность ее плоскости маховика) не должно превышать 0,1 мм. Для регулировки размера  $H$  трехлапый прижим 2 (см. рис. 51) ставят на кольцо 5, заворачивают винт 3 и отвертывают регулировочные гайки сцепления настолько, чтобы между пятой и нижним торцом втулки прижима 2 образовался небольшой зазор. Затем поочередно заворачивают регулировочные гайки до соприкосновения пяты с торцом втулки. Втулка обработана так, что ее высота (т. е. положение торца) обеспечивает требуемую величину размера  $Я$ .

Биение пяты проверяют индикатором при помощи дополнительного приспособления (см. рис. 54), которое устанавливается на стержень 6 монтажного приспособления. Поворачивая корпус 2 приспособления вокруг стержня 6, проверяют биение пяты по индикатору 3, и, если нужно, уменьшают биение вращением регулировочных гаек в ту или другую сторону.

После регулировки гайки стопорят, вдавливая их конические буртики 6 (см. рис. 49) в шлицы регулировочных пальцев ударом молотка по зубилу.

Если при ремонте детали сцепления обезличиваются, а также в случае замены нажимного диска при индивидуальном ремонте, необходимо произвести статическую балансировку меха-

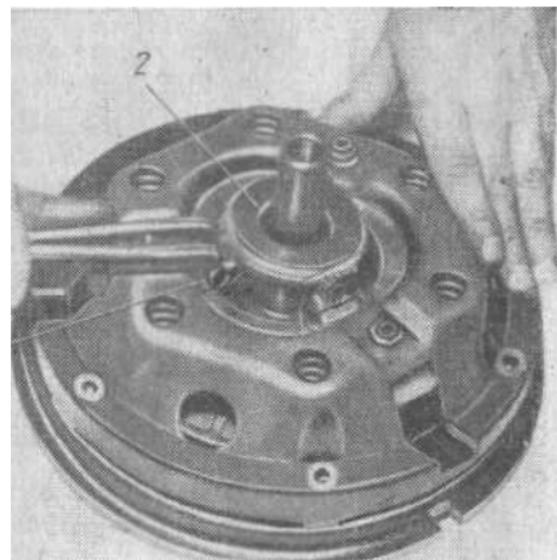
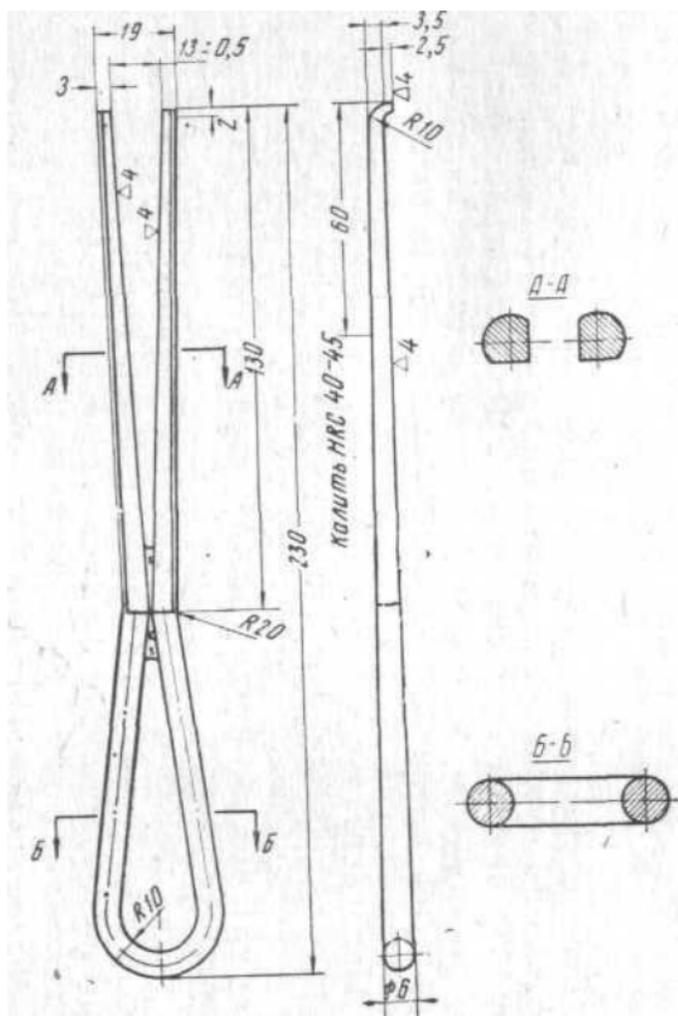


Рис. 53. Установка пяты рычагов выключения сцепления

Рис. 52. Крючок для установки соединительных звеньев пяты рычагов выключения сцепления

низа сцепления. Для этого механизм сцепления в сборе устанавливают по двум контрольным штифтам (отверстия для штифтов — в кожухе) и крепят болтами к специальной планшайбе изготовленной заодно с оправкой. Планшайбу со сцеплением устанавливают на призмы или точные цилиндрические опоры располагая оправку строго перпендикулярно опорам, и производят статическую балансировку. Допустимая негоризонтальность опор — 0,03 мм на длине 1 м.

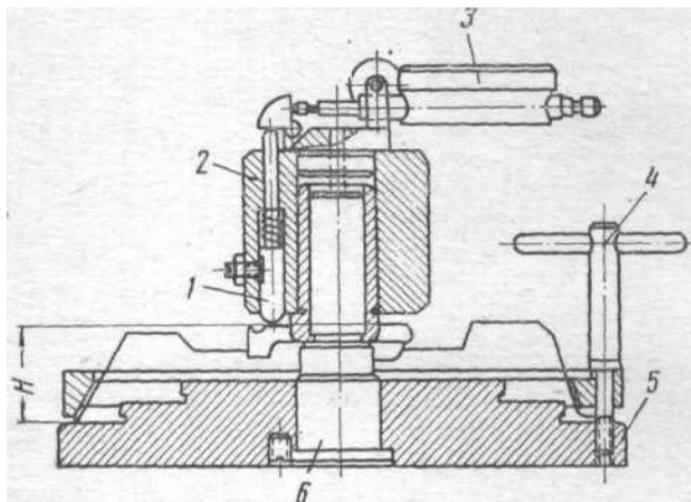


Рис. 54. Приспособление для проверки биения пяты рычагов выключения сцепления:

1 — контрольный палец; 2 — корпус; 3 — индикатор; 4 — прижимной винт; 5 — основание (плита); 6 — стержень

Если статический дисбаланс сцепления окажется больше  $6Б$  гсм, его нужно уменьшить сверлением бобышки  $в$  (см

19) нажимного диска сверлом 16 мм. Сверло пропускают внутрь пружины через отверстие кожуха сцепления. До выхода сверла наружу должно оставаться не менее 4 мм толщины диска (см. рис. 49, размер  $h$ ).

При капитальном ремонте ведомый диск сцепления должен быть разобран для проверки состояния его деталей. Для разборки ведомого диска необходимо срубить расклепанные головки трех пальцев, которыми пластина гасителя колебаний соединена с ведомым диском.

Если ширина шлицевой канавки ступицы ведомого диска вследствие износа будет более 4,00 мм, следует заменить ступицу. Пружинные пластины ведомого диска, имеющие трещины или обломы, должны быть заменены.

При значительной выработке кромок окон под пружины гасителя колебаний в ведомом диске или в пластине гасителя ко-

лебаний соответствующие детали нужно заменить или отремонтировать наплавкой металла в места выработки с последующей механической обработкой.

Пружина гасителя крутильных колебаний сцепления автомобиля модели 407 в свободном состоянии должна иметь длину не менее 25 мм и должна сжиматься до длины 23,9 мм под нагрузкой  $33,8 \pm 2$  кг. Соответственно пружина гасителя крутильных

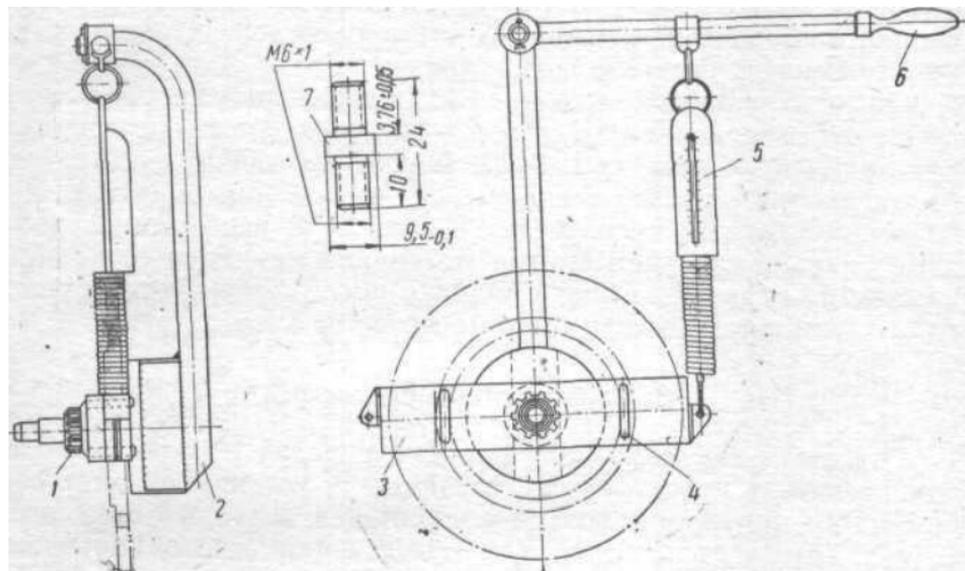


Рис. 55. Приспособление для замера момента трения в гасителе крутильных колебаний ведомого диска сцепления

колебаний сцепления модели 403 в свободном состоянии должна иметь длину не менее 27 мм и должна сжиматься до длины 23,9 мм под нагрузкой 43—48 кг.

Проверка упругости пружин производится на таком же приспособлении, какое применяется для проверки упругости пружин сцепления и клапанов (см. рис. 45).

Момент трения в гасителе крутильных колебаний ведомого диска сцепления автомобиля модели 407 должен быть в пределах 0,5—1,1 кгм. Соответственно момент трения в гасителе крутильных колебаний ведомого диска сцепления модели 403 составляет 0,3—0,6 кгм. Величина момента регулируется прокладками (деталь 400-1601145), устанавливаемыми по обе стороны фланца ступицы. Для проверки величины момента трения служит приспособление, показанное на рис. 55. При проверке момента трения корпус 2 приспособления зажимают в тисках. Ведомый диск сцепления собирают без пружин гасителя колебаний, а соответствующие детали временно скрепляют тремя спе-

циальными штифтами 7 с гайками. Затем диск устанавливают на шлицевой носок 1 приспособления, надевают на диск накладку 3 и скрепляют ее с диском двумя вилками 4. Ножи вилки проходят через вырезы пружинных пластин диска. Далее, приложив усилие руки к рукоятке 6, по шкале динамометра 5 отсчитывают усилие (момент), необходимое для того, чтобы сдвинуть (провернуть) диск относительно его ступицы. Если усилие мало, добавляют регулировочные прокладки. При окончательной сборке диска должен быть сохранен тот комплект деталей, который входил в сборочный узел диска при проверке и регулировке момента трения в гасителе колебаний.

После сборки ведомый диск сцепления должен быть статически отбалансирован. Для этого диск надевают на специальную шлицевую оправку и балансируют на призмах аналогично балансировке механизма сцепления в сборе (см. стр. 122). Дисбаланс не должен превышать 20 гсм. Если необходимо, дисбаланс уменьшают путем снятия материала накладок наждачным камнем по периферии диска. Однако после шлифовки наружный радиус накладок должен быть не менее 90,5 мм.

### Замена картера сцепления

Соосность ведущего вала коробки передач с коленчатым валом двигателя при сборке обеспечивается установкой выступающей части наружного кольца подшипника ведущего вала в выточку картера сцепления. Для обеспечения строгой центровки этой выточки с осью коленчатого вала окончательную обработку торцевой стенки и выточки под кольцо подшипника в картере сцепления производят в сборе с блоком цилиндров. При замене картера соосность ведущего вала коробки передач с коленчатым валом нарушается, что вызывает шум коробки передач, усиленный износ зубьев шестерен и подшипников ведущего вала, а в некоторых случаях и поломку пружинных пластин ведомого диска сцепления. Поэтому следует избегать замены картера сцепления. В частности, при капитальном ремонте рекомендуется сохранять в комплекте (не обезличивать) картер сцепления и блок цилиндров. В случае выбраковки одной из этих двух спаренных деталей необходимо сцентрировать новый комплект.

Для центровки картера сцепления с блоком удаляют из блока установочные штифты картера сцепления, укладывают в постели подшипников блока скалку 6 приспособления (рис. 56), ставят на место крышки первого и третьего коренных подшипников и ввертывают болты их крепления. Момент затяжки этих болтов — 9—10 кем. Далее ставят на место картер сцепления, не завертывая болты до отказа, устанавливают на конец скалки в пробку 5 приспособления и перемещают ее в сторону картера. Если пробка не входит в выточку в торце картера, имеющую

диаметр  $62^{+0.046}$  мм, следует сдвинуть картер в пределах зазора между болтами крепления картера и отверстиями так, чтобы пробка свободно входила в упомянутую выточку. После этого необходимо затянуть болты крепления картера сцепления к блоку и еще раз проверить, не сдвинулся ли картер во время затяжки болтов.

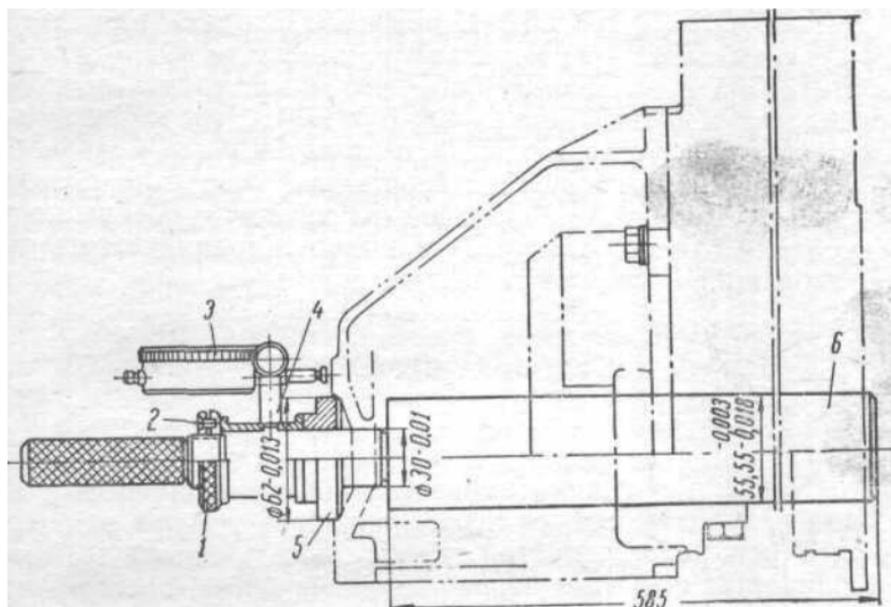


Рис. 56. Приспособление для центрирования картера сцепления с блоком цилиндров:

1 — гайка; 2 — винт; 3 — индикатор; 4 — держатель с втулкой; 5 — пробка; 6 — скалка

Далее нужно установить на скалку втулку держателя 4 с индикатором и накрутить гайку 1 так, чтобы держатель вращался без осевого люфта, застопорить гайку винтом 2 и проверить биение поверхности заднего торца картера, которое не должно превышать 0,1 мм. Если биение торца больше указанного значения, а также в том случае, когда не удастся сцентрировать картер сцепления с блоком цилиндров за счет имеющегося зазора между болтами крепления картера и отверстиями для них, необходимо попытаться подобрать другой картер.

После того как картер сцепления сцентрирован с блоком цилиндров и болты его крепления затянуты, следует развернуть отверстия в обеих деталях под установочные штифты до диаметра 10 мм, снять картер сцепления и скалку с блока цилиндров и запрессовать в отверстия в блоке новые штифты увеличенного размера. Подобранные таким образом блок цилиндров и картер сцепления направляются на сборку комплектно.

После того как МЗМА приступил к выпуску автомобилями «Москвич-403», применявшийся на автомобиле «Москвич-407» картер сцепления (деталь 407-1601015) был снят с производства и исключен из поставки в запасные части. Одновременно для обеспечения ремонта находящихся в эксплуатации автомобилей «Москвич» моделей 402 и 407 (и их модификаций), а также моделей 423, 423Н, 423Т и 430 в запасные части поставляется комплект деталей ВК-403-1601951. В комплект входит измененный картер сцепления автомобиля модели 403 (деталь 403-1601015-БР) с установленной в него новой вилкой выключения сцепления в сборе (деталь 403-1601178). Этот картер отличается от картера, устанавливаемого на автомобиль модели 403, дополнительными резьбовыми отверстиями. Отверстия позволяют установить кронштейн с шаровой опорой для скобы выключения сцепления (вместо рабочего цилиндра гидравлического привода), входящий в упомянутый комплект.

## 2. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

### Особенности ремонта коробки передач

Потребность в текущем ремонте коробки передач может возникнуть в результате износа зубьев шестерен и муфт синхронизаторов. В четырехступенчатой коробке передач наиболее быстро изнашивается шестерня первой передачи блока шестерен промежуточного вала, работающая также при включении заднего хода.

Остальные шестерни промежуточного вала, а также внутреннее сверление под игольчатые подшипники изнашиваются незначительно.

В настоящее время нет удовлетворительных методов ремонта блока шестерен промежуточного вала при износе зубьев шестерни первой передачи, поэтому эту сложную и дорогостоящую деталь приходится заменять, в то время как ее общая работоспособность далеко не исчерпана.

Износостойкость зубьев муфт синхронизаторов четырехступенчатой коробки выше, чем у муфты трехступенчатой коробки. Тем не менее после длительной эксплуатации автомобиля может потребоваться замена муфт.

Внешними признаками, определяющими потребность в ремонте коробки передач, являются повышенный шум (против обычного) при движении автомобиля на первой передаче и на передаче заднего хода, а также самовыключение передач.

Повышенный шум коробки передач при движении автомобиля на третьей и второй передачах может быть вызван износом переднего роликового подшипника ведомого вала, а также уве-

личением вследствие износа зазора в сопряжениях, шестерен третьей и второй передач с ведомым валом. Повышенный шум при движении на передаче заднего хода может быть вызван износом оси и втулки блока шестерен заднего хода.

Изношенные детали коробки передач, как правило, не поддаются восстановлению. Поэтому как текущий, так и капитальный ремонт коробки передач сводится в основном к замене изношенных или поврежденных деталей новыми деталями нормального размера. Восстанавливать можно лишь ведомый вал и картер коробки передач. Шейку ведомого вала под передний роликовый подшипник, износ которой измеряется десятками долями миллиметра, целесообразно восстанавливать электроимпульсной наплавкой. Шейки под задний подшипник и шестерни, износ которых измеряется сотыми долями миллиметра, могут быть восстановлены электролитическими способами — хромированием или осталиванием.

У картера коробки передач изнашиваются отверстия под кольца подшипников и под оси блоков шестерен. Следует заметить, что темп (интенсивность) износа этих поверхностей очень невелик; износ их достигает существенной величины лишь к моменту повторного капитального ремонта автомобиля. Ввиду того что интенсивность эксплуатации автомобилей «Москвич», принадлежащих индивидуальным владельцам, сравнительно невелика, необходимость ремонта картера коробки передач возникает редко. Наблюдается значительный износ лишь переднего отверстия стенки картера под ось блока шестерен промежуточного вала.

Изношенные отверстия в картере коробки передач могут быть отремонтированы растачиванием и постановкой втулок. Ремонт отверстий под оси может быть произведен, кроме того, путем заварки изношенных отверстий и сверления их заново по специальному кондуктору. Отверстие под подшипник ведущего вала может быть восстановлено электроимпульсной наплавкой.

При обработке отремонтированного заднего отверстия под ось блока шестерен промежуточного вала кондуктор базируют на отверстие, центрирующее удлинитель картера коробки передач, и на отверстие под ось блока шестерен заднего хода. Если ремонтировались оба отверстия в передней торцовой стенке картера, то базироваться следует на плоскость прилегания боковой крышки картера и на отверстие, центрирующее удлинитель, которое не изнашивается. Обрабатывать отверстия под ось блока шестерен в обеих стенках картера следует с одной установки.

При разборке коробки передач нужно проверить состояние всех деталей. Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры деталей, зазоры и натяги в сопряжениях коробки передач приведены в табл. 19.

Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры, зазоры и натяги в сопряжениях деталей коробки передач

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
407-1701030	Вал ведущий—диаметр передней шейки	15,967	—	15,94	+0,006	—	+0,006
		15,984					
401-1701031	Подшипник ведущего вала передний—диаметр внутреннего кольца	15,990	—	—	+0,033	—	+0,060
ГПЗ-60902		16,000					
407-1701030	Вал ведущий—диаметр задней шейки	30,002	—	29,99	-0,027	—	-0,027
		30,017					
401-1701032	Подшипник ведущего вала задний—диаметр внутреннего кольца	29,990	—	—	-0,002	—	+0,010
ГПЗ-150206		30,000					
407-1701015	Картер коробки передач—диаметр отверстия под подшипник ведущего вала	61,985	62,067	62,030	-0,015	+0,08	-0,015
		62,010					
401-1701032	Подшипник ведущего вала задний—диаметр наружного кольца	61,987	—	—	+0,023	—	+0,043
ГПЗ-150206		62,000					
407-1701015	Картер коробки передач—диаметр переднего отверстия под ось блока шестерен	15,966	—	16,00	-0,034	—	-0,034
		15,985					
407-1701072	Ось блока шестерен—диаметр переднего конца	15,988	—	—	-0,003	—	+0,012
		16,000					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
407-1701015	Картер коробки передач—диаметр заднего отверстия под ось блока шестерен	16,006	—	16,04	-0,034	0,03	-0,034
		16,025					
407-1701072	Ось блока шестерен—диаметр заднего конца	16,028	—	—	-0,003		+0,012
		16,040					
407-1701050	Блок шестерен промежуточного вала—диаметр отверстия под подшипник	21,020	—	21,08			
		21,040					
407-1701052	Игла подшипника — диаметр	2,490	—	—	+0,020*		+0,020*
		2,500					
407-1701072	Ось блока шестерен—диаметр шейки под подшипник	15,988	—	15,98		0,15	
		16,000					
407-1701015	Картер коробки передач—расстояние между бобышками под блок шестерен промежуточного вала	147,400	—	—	+0,050**	0,5	+0,050**
		147,560					
407-1501050	Блок шестерен промежуточного вала—длина	143,440	—	—	+0,150		+0,150
		143,450					
407-1701015	Картер коробки передач—диаметр переднего отверстия под ось блока шестерен заднего хода	15,966	—	16,0	-0,034	—	-0,034
		15,985					
407-1701092	Ось блока шестерен заднего хода—диаметр передней шейки	15,988	—	—	-0,003		+0,012
		16,000					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
407-1701015	Картер коробки передач—диаметр заднего отверстия под ось блока шестерен заднего хода	<u>16,006</u>	—	16,04	<u>—0,034</u>	—	<u>—0,034</u>
407-1701092		<u>16,025</u>					
407-1701080	Блок шестерен заднего хода—диаметр отверстия во втулке	<u>16,028</u>	—	—	<u>+0,030</u>	0,20	<u>+0,030</u>
		<u>16,040</u>					
407-1701092	Ось блока шестерен заднего хода—диаметр шейки под втулку	<u>16,030</u>	16,13	16,07	<u>+0,030</u>	0,20	<u>+0,030</u>
407-1701080		<u>16,060</u>					
407-1701080	Блок шестерен заднего хода—диаметр отверстия под втулку	<u>15,988</u>	15,93	—	<u>—0,145</u>	—	<u>—0,145</u>
407-1701084		<u>16,000</u>					
407-1701030	Втулка блока шестерен заднего хода—наружный диаметр	<u>19,000</u>	—	—	<u>+0,020*</u>	0,165	<u>+0,020*</u>
407-1701105		<u>19,023</u>					
407-1701105	Ведущий вал—диаметр отверстия под роликовый подшипник	<u>19,100</u>	—	—	<u>+0,020*</u>	0,165	<u>+0,020*</u>
401-1701180		<u>19,145</u>					
407-1701030	Ведомый вал—диаметр шейки под роликовый подшипник	<u>23,330</u>	—	23,37	<u>+0,020*</u>	0,165	<u>+0,020*</u>
407-1701105		<u>23,343</u>					
407-1701105	Ролик переднего подшипника ведомого вала—диаметр	<u>14,298</u>	—	14,28	<u>+0,020*</u>	0,165	<u>+0,020*</u>
401-1701180		<u>14,310</u>					
401-1701180	Ролик переднего подшипника ведомого вала—диаметр	<u>4,490</u>	—	—	<u>+0,020*</u>	0,165	<u>+0,020*</u>
		<u>4,500</u>					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
407-1701105	Ведомый вал—диаметр шейки под шестерню третьей передачи	24,979	24,9	24,95	$\frac{+0,035}{+0,076}$	0,20	$\frac{+0,035}{+0,130}$
407-1701131		25,000					
	Шестерня третьей передачи—диаметр отверстия	25,035	25,1	25,08	$\frac{+0,035}{+0,076}$	0,20	$\frac{+0,035}{+0,130}$
		25,055					
407-1701105	Ведомый вал—диаметр шейки под шестерню второй передачи	29,979	29,9	29,95	$\frac{+0,035}{+0,076}$	0,20	$\frac{+0,035}{+0,130}$
407-1701126		30,000					
	Шестерня второй передачи—диаметр отверстия во втулке	33,035	30,1	30,08	$\frac{+0,035}{+0,076}$	0,20	$\frac{+0,035}{+0,130}$
		30,055					
407-1701126	Шестерня второй передачи—диаметр отверстия под втулку	33,000	—	—	$\frac{-0,165}{-0,088}$	—	$\frac{-0,165}{-0,088}$
407-1701130		33,027					
	Втулка шестерни второй передачи—наружный диаметр	33,115	—	—	$\frac{-0,165}{-0,088}$	—	$\frac{-0,165}{-0,088}$
		33,165					
407-1701105	Ведомый вал—диаметр шейки под средний подшипник	24,986	—	24,97	$\frac{-0,01}{+0,014}$	—	$\frac{-0,010}{+0,030}$
		25,000					
410-1802050	Подшипник шариковый ведомого вала—диаметр внутреннего кольца	24,990	—	—	$\frac{-0,01}{+0,014}$	—	$\frac{-0,010}{+0,030}$
ГПЗ-305		25,000					
407-1701202	Удлинитель картера—диаметр отверстия под шариковый подшипник ведомого вала	62,000	—	62,07	$\frac{0,000}{+0,043}$	—	$\frac{0,000}{+0,083}$
		62,030					
410-1802050	Подшипник шариковый ведомого вала—диаметр наружного кольца	61,987	—	—	$\frac{0,000}{+0,043}$	—	$\frac{0,000}{+0,083}$
ГПЗ-305		62,000					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
407-1701105	Ведомый вал—диаметр шейки под шестерню привода спидометра	24,960	—	—	+0,010	—	+0,010
		24,980					
407-3802833	Шестерня привода спидометра—диаметр отверстия	24,990	—	—	+0,075	—	+0,075
		25,035					
407-1701202	Удлинитель картера—диаметр отверстия под втулку заднего подшипника ведомого вала	36,890	—	36,93	-0,170	—	-0,170
		36,915					
407-1701235	Втулка заднего подшипника ведомого вала—наружный диаметр	37,010	—	—	-0,095	—	-0,080
		37,060					
407-1702032	Переключатель передач в сборе—диаметр валика	13,988	—	13,96	+0,016	—	+0,016
407-1702032-A1		14,000					
407-1702012	Крышка боковая—диаметр отверстия под валик переключателя	14,016	—	14,10	+0,052	—	+0,140
407-1702012-Б		14,040					
407-1702032	Переключатель передач в сборе—диаметр валика	13,988	—	—	+0,020	—	+0,020
407-1702032-A1		14,000					
407-1702068	Кронштейн переключателя—диаметр отверстия под валик	14,020	—	14,10	+0,082	—	+0,112
		14,070					

Примечания: 1. Сопряженные детали, зазоры и натяги которых помечены звездочкой, комплектуются подбором.

2. При комплектовании сопряженных деталей, зазоры и натяги которых помечены двумя звездочками, подбирают упорные шайбы.

Износ зубьев шестерен и муфт синхронизаторов не поддается замеру, поэтому шестерни дефектуются внешним осмотром. Следует иметь в виду, что многие шестерни выбраковываются по другому признаку раньше, чем успевают износиться их зубья.

Выше уже упоминалось, что блок шестерен промежуточного вала выбраковывается по износу зубьев шестерни первой передачи, на которую при осмотре и следует обращать особое внимание. Шестерни третьей и второй передач ведомого вала выбраковываются по износу мелких зубьев венцов, работающих с зубьями муфты синхронизатора. У ведущего вала, кроме проверки износа такого же венца, следует проверять износ отверстия под роликовый подшипник ведомого вала. Диаметр этого отверстия измеряют индикаторным нутромером. У блока шестерен заднего хода необходимо проверять состояние зубьев. Дальнейшее использование блока шестерен заднего хода с заметными следами износа на рабочей поверхности зубьев недопустимо.

При осмотре муфты синхронизатора третьей и четвертой передач, а также шестерни первой передачи ведомого вала нужно обращать внимание на износ внутренних шлицев. В случае неравномерного износа этих шлицев — увеличенного по краям и уменьшенного в середине — указанные детали нужно выбраковывать, так как при таком характере износа обычно происходит самовыключение передач. У шестерни первой передачи ведомого вала следует проверить состояние наружных зубьев.

Состояние блокирующих колец синхронизаторов проверяют по величине зазора  $a$  (рис. 57). При износе внутренней конической поверхности кольца зазор уменьшается. При зазоре менее  $0,5$  мм синхронизация ухудшается в связи с тем, что винтовые выступы  $b$  на рабочей поверхности кольца становятся шире, удельное давление уменьшается, а это препятствует выдавливанию масла (разрыву пленки) и снижает трение конических поверхностей, необходимое для уравнивания их окружных скоростей. Таким образом, зазор в  $0,5$  мм следует считать предельным. При капитальном ремонте кольца следует выбраковывать при зазоре менее  $1,2$  мм (номинальный зазор  $1,40$ — $1,65$  мм).

Сведения о материалах, из которых изготовлены основные детали коробки передач, приведены в табл. 20.

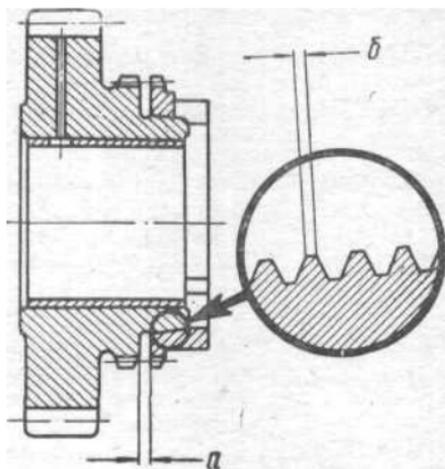


Рис. 57. Установка блокирующего кольца синхронизатора на конусе шестерни

## Материал Основных деталей коробки передач

Номер детали	Наименование детали	Материал	Твердость
401-1701015	Картер коробки передач	Чугун СЧ15-32	<i>HV</i> 163—229
407-1701030	Вал ведущий коробки передач	Сталь 35X	<i>HRC</i> 45
401-1701034	Кольцо стопорное подшипника ведущего вала	Сталь 65Г	<i>HRC</i> 40—47
401-1701038	Кольцо упорное подшипника ведущего вала	Сталь 65Г	<i>HRC</i> 40—47
407-1701050	Блок шестерен промежуточного вала коробки передач	Сталь 35X	<i>HRC</i> 45
401-1701054-A	Кольцо упорное подшипника блока шестерен промежуточного вала	Металлокерамика на железной основе	Твердость [напильника]
401-1701059	Шайбы упорные блока шестерен промежуточного вала	Сталь 65Г	<i>HRC</i> 45—50
401-1701061		Бронза ОЦС 4-4-2,5	<i>HRB</i> 70, не менее
401-1701062			
401-1701060			
401-1701064	Шайбы упорные блока шестерен промежуточного вала	Бронза ОЦС 4-4-2,5	<i>HRB</i> 70, не менее
407-1701072	Ось блока шестерен промежуточного вала	Сталь 45	<i>HRC</i> 56, не менее
407-1701080	Блок шестерен заднего хода	Сталь 35X	<i>HRC</i> 48, не менее
407-1701084	Втулка блока шестерен заднего хода	Бронза ОЦС 4-4-2,5	—
407-1701092	Ось блока шестерен заднего хода	Сталь 45	<i>HRC</i> 52, не менее
407-1701105	Вал ведомый коробки передач	Сталь 40X	<i>HV</i> 269—302; поверхность шеек <i>HRC</i> 56, не менее
407-1701112	Шестерня первой передачи ведомого вала	Сталь 35X	<i>HRC</i> 48, не менее
407-1701113	Ступица шестерни первой передачи ведомого вала	Сталь 35X	<i>HRC</i> 40, не менее
407-1701115	Шайба распорная шестерни второй передачи	Сталь 65Г	<i>HRC</i> 40—47
407-1701127	Шестерня второй передачи ведомого вала	Сталь 35X сект.	<i>HRC</i> 45
407-1701130	Втулка шестерни второй передачи	Бронза ОЦС 4-4-2,5	—
407-1701131	Шестерня третьей передачи ведомого вала	Сталь 35X	<i>HRC</i> 45, не менее

Номер детали	Наименование детали	Материал	Твердость
407-1701155	Ступица муфты синхронизатора третьей и четвертой передач	Сталь 35Х	НВ 217—248; поверхность HRC 40
407-1701164	Кольцо блокирующее синхронизатора коробки передач	Бронза АЖМЦ 10-3-1,5	—
407-1701175	Муфта синхронизатора третьей и четвертой передач	Сталь 35Х	Твердость напильника
407-1701202	Удлинитель картера коробки передач	Алюминиевый сплав АЛ9-В	—
407-1702024	Вилки переключения первой, второй, третьей и четвертой передач и передачи заднего хода	Сталь 40	HRC 45, не менее
407-1702028			
407-1702095			
407-1702023	Поводки вилок переключения передач	Сталь 40	—
407-1702029			
407-1702061	Стержень вилок переключения передач	Сталь 45	HRC 56, не менее
407-1702048	Вал переключения передачи заднего хода	Сталь 40	HRC 20—25
407-1702033-Б	Кулак переключателя передач	Сталь 30Л	—
407-1702051	Замок вилок переключения передач	Сталь 30Л	HRC 30, не более
407-1703065	Кронштейн вала управления коробкой передач	Цинковый сплав ЦАММГ 4-1-0,05	—
407-1701235	Втулка заднего подшипника ведомого вала	Ленточная сталь 08, залитая баббитом	—
403-1703025	Головка вала управления коробкой передач	Цинковый сплав ЦАМ 4-1	—
403-1703027	Кожух головки вала управления коробкой передач	Ацетилцеллюлозный этрол	—
403-1703029	Рычаг переключения передач	Сталь 40	—
403-1703033	Кронштейн верхнего рычага управления переключателем	Цинковый сплав ЦАМ 4-3	—
403-1703073	Втулка верхнего рычага управления переключателем	„Корд“ марки Б (ВТУ № 1084)	—

## Снятие и установка коробки передач

Коробку передач можно снимать с автомобиля и устанавливать на место, не снимая двигатель. Для этого отъединяют гибкий вал привода спидометра от механизма его редуктора, снимают кронштейны крепления направляющей трубки троса привода ручного тормоза и крепления приемной трубы глушителя, разъединяют поводковые тяги и рычаги. Далее освобождают болты крепления фланца заднего кардана и вынимают из удлинителя скользящую вилку карданного вала.

Затем отсоединяют поперечину заднего крепления силового агрегата от основания кузова, отвертывают гайки болтов крепления удлинителя к поперечине, вывертывают болты крепления коробки передач к картеру сцепления и, оттягивая назад коробку передач, снимают ее с автомобиля.

Устанавливают коробку передач на место в обратном порядке. Если двигатель снят с автомобиля, то снятие и установка коробки передач обычно не вызывают затруднений.

## Разборка и сборка коробки передач

Разборку и сборку коробки передач удобно производить на специальном стенде (рис. 58). При отсутствии такого стенда коробку передач можно закрепить в тисках. Зажимая в тисках

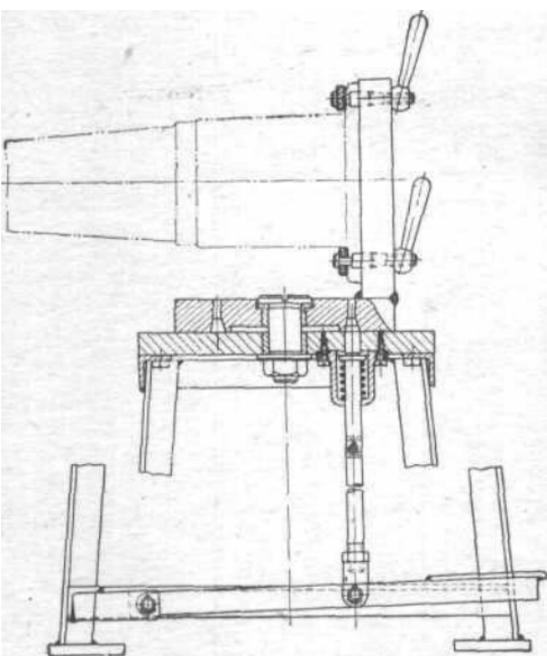


Рис. 58. Стенд для разборки и сборки коробки передач

лапы картера коробки передач, а также в период разборки и сборки необходимо соблюдать осторожность во избежание поломки лап.

Разборку коробки начинают со снятия крышки 35 (рис. 59) люка картера и снятия вилки 33 включения заднего хода с валика 32. Далее, поставив в нейтральное положение переключатель передач 30 (в этом положении он может перемещаться в осевом направлении), снимают боковую крышку 31 картера, выдвигая ее на себя до тех пор, пока валик 32 <sup>вилки</sup> включения заднего хода не выйдет пол-

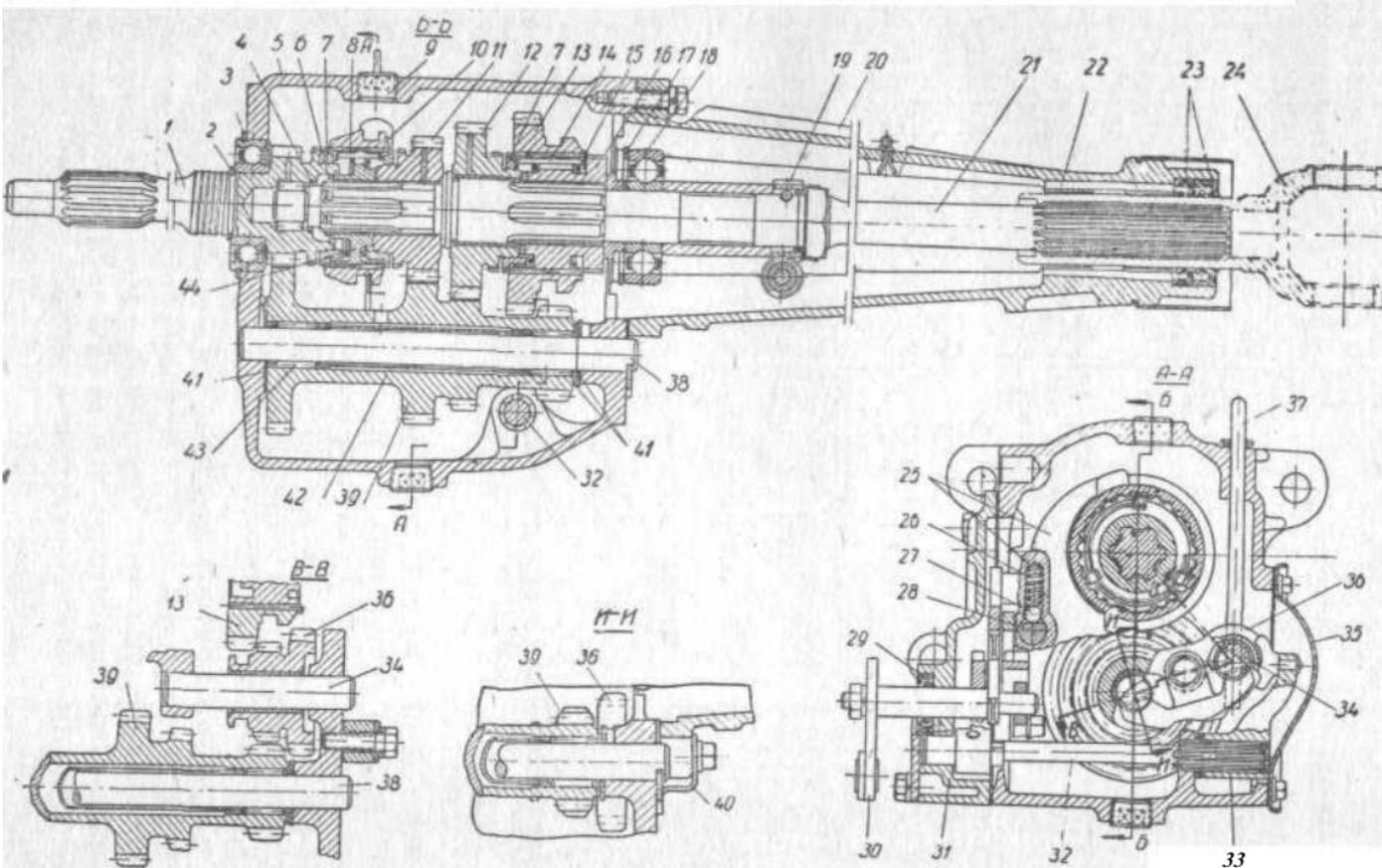


Рис. 59. Четырех-ступенчатая коробка передач:

1 — ведущий вал; 2, 4, 6 и 17 — стопорные кольца; 3 — упорное кольцо; 5 — картер; 7 — блокирующее кольцо; 8 — сухарь синхронизатора третьей и четвертой передач; 9 — масляная пробка; 10 — муфта синхронизатора третьей и четвертой передач; 11 — шестерня второй передачи; 12 — шестерня третьей передачи; 13 — скользящая шестерня первой передачи; 14 — сухарь синхронизатора второй передачи; 15 — пружинное кольцо; 16 — ступица синхронизатора; 18 — стопорное кольцо; 19 — ведущая шестерня привода спидометра; 20 — удлинитель картера; 21 — ведомый вал; 22 — биметаллические втулки; 23 и 29 — сальники; 24 — скользящая вилка

кардана; 25 — вилка муфты синхронизатора; 26 — пружина фиксатора; 27 — шарик фиксатора; 28 — направляющий стержень вилок; 30 — переключатель передач; 31 — боковая крышка картера; 32 — валик вилки заднего хода; 33 — вилка включения заднего хода; 34 — ось блока шестерен заднего хода; 35 — крышка люка картера; 36 — блок шестерен заднего хода; 37 — указатель уровня масла; 38 — ось блока шестерен промежуточного вала; 39 — блок шестерен промежуточного вала; 40 — стопор; 41 — упорные шайбы; 42 — распорная втулка; 43 — игольчатый подшипник; 44 — ступица синхронизатора третьей и четвертой передач

ностью из отверстия в бобышке картера. Затем снимают стопор 40 осей блока шестерен промежуточного вала и блока шестерен заднего хода. Для удаления оси блока шестерен заднего хода применяется приспособление (рис. 60), состоящее из болта 5, втулки 3 и набора шайб 4. Завертывая болт 5 приспособления, выпрессовывают из картера ось У блока 2 шестерен заднего хода; блок шестерен вынимают через люк в картере коробки передач. Чтобы не рассыпались иглы подшипников, ось блока шестерен промежуточного вала выпрессовывают при помощи трех оправок диаметром 15,9 мм. Длина оправки 1

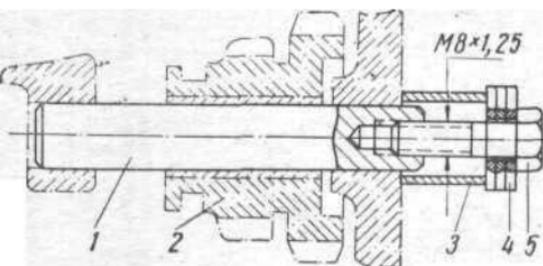


Рис. 60. Приспособление для выпрессовывания оси блока шестерен заднего хода

рис. 61) должна быть равна 140 мм, т. е. приблизительно на 3,5 мм меньше длины блока шестерен; остальные две оправки 2 одинаковы. Все три оправки составляют вместе и с их помощью выталкивают ось блока шестерен в сторону удлинителя. Прод-

рис. 61) должна быть равна 140 мм, т. е. приблизительно на 3,5 мм меньше длины блока шестерен; остальные две оправки 2 одинаковы. Все три оправки составляют вместе и с их помощью выталкивают ось блока шестерен в сторону удлинителя. Прод-

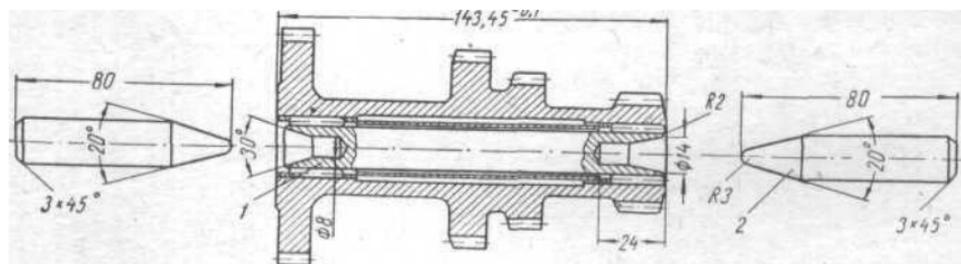


Рис. 61. Оправки для выпрессовывания и запрессовывания оси блока шестерен промежуточного вала

вигать оправки нужно до тех пор, пока концы малых оправок не займут одинакового положения относительно картера (будут выступать на одинаковую длину). После этого вынимают малые оправки, а блок шестерен вместе с длинной оправкой и подшипниками опускают на дно картера и извлекают упорные шайбы 41 (см. рис. 59).

Чтобы вынуть из картера ведомый вал в сборе с удлинителем, нужно предварительно снять две вилки переключения передач. Для этого, отвернув болты крепления удлинителя к картеру коробки передач, поворачивают его вокруг оси ведомого вала настолько, чтобы открылся доступ к направляющему стержню вилки, освобождают стопорный винт стержня 28 вилки (см.

рис. 59), вывертывают его, выбивают стержень из картера выколоткой, вынимают из картера обе вилки переключения передач, а также выпавшие из них две пары шариков и пружин фиксаторов.

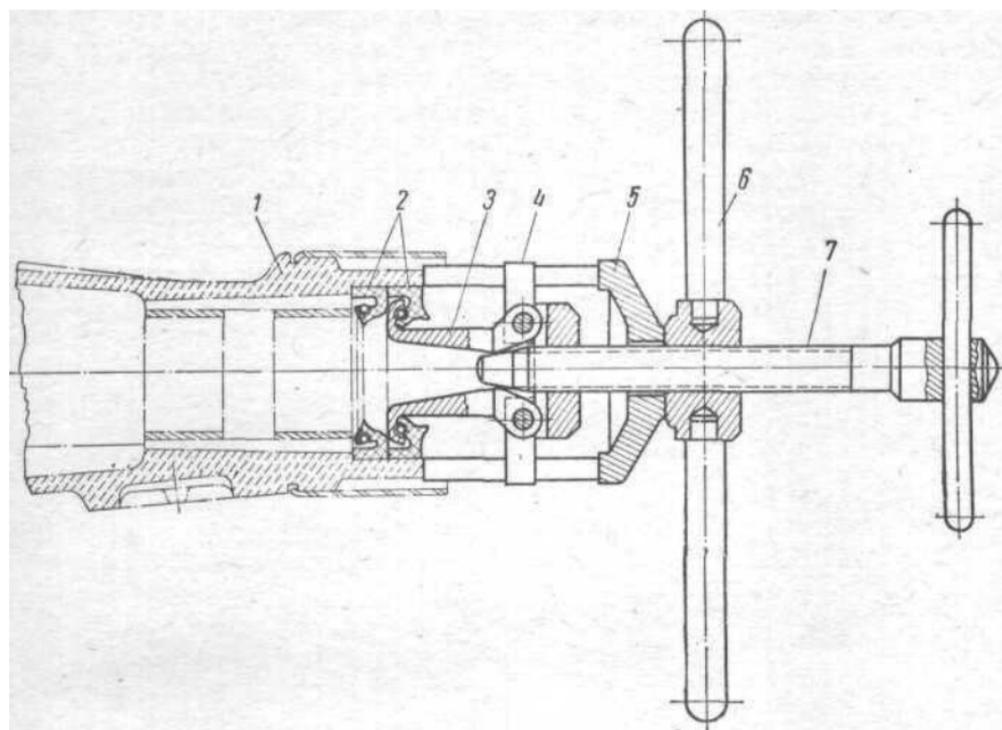


Рис. 62. Выпрессовывание сальников из горловины удлинителя при помощи съемника:

1 — удлинитель картера коробки передач; 2 — сальники; 3 — лапки съемника; 4 — ползун; 5 — стакан; 6 — нажимная гайка; 7 — нажимный винт

После этого вынимают из картера ведомый вал в сборе с удлинителем. Ведущий вал вынимают, нанося по его зубчатому венцу легкие удары молотком через бронзовую выколотку. При этом наружное кольцо подшипника выпрессовывается из картера.

Чтобы снять шариковый подшипник с ведущего вала, необходимо клещами или отверткой снять стопорное кольцо 2 (см. рис. 59). Внутреннее кольцо шарикового подшипника установлено на шейке вала с натягом от 0,002 до 0,027 мм. Поэтому кольцо сдвигается с шейки с значительным сопротивлением. В то же время конструкция ведущего вала не обеспечивает возможности спрессовывания подшипника давлением на его внутреннее кольцо, как этого требуют правила монтажа и демонтажа подшипников. В данном случае, нарушая упомянутые правила, приходится спрессовывать подшипник двумя клиньями, забиваемыми

с Противоположных сторон между зубьями шестерни и наружным кольцом подшипника. При этом давление на внутреннее кольцо передается через шарики, что нежелательно. Ввиду изложенного эту операцию следует выполнять только при капитальном ремонте и лишь в случае выбраковки ведущего вала.

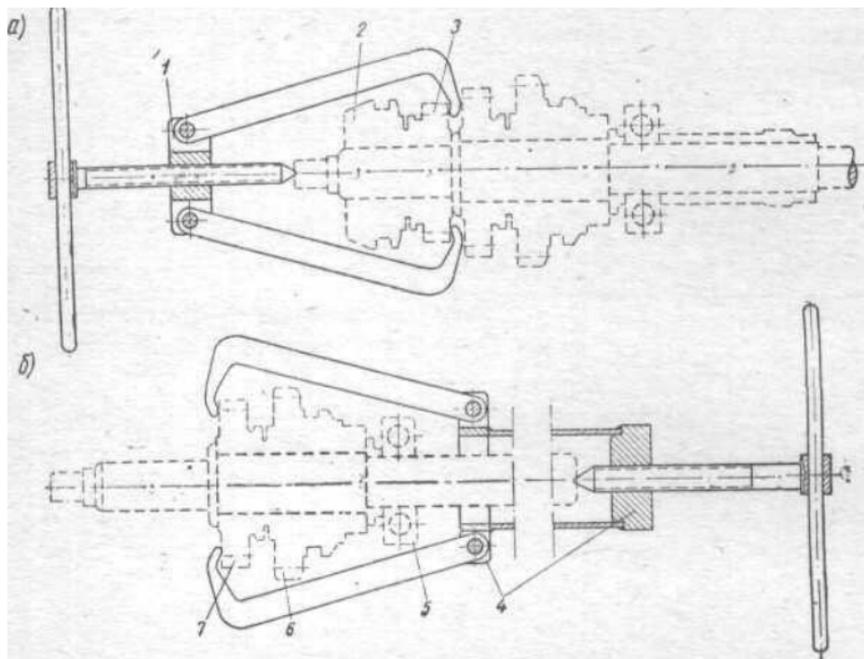


Рис. 63. Разборка узла ведомого вала при помощи съемников:  
 а — снятие муфты и ступицы синхронизатора; б — снятие шестерен первой и второй передач:

1 и 4 — специальные съемники; 2 — муфта и ступица синхронизатора третьей и четвертой передач; 3 — шестерня третьей передачи; 5 — шариковый подшипник; 6 — скользящая шестерня первой передачи; 7 — шестерня второй передачи

Спрессованный подшипник нужно отправить в ремонт на специальный завод по ремонту подшипников, а новые ведущие валы укомплектовать новыми подшипниками.

Узел ведомого вала разбирают в следующем порядке. Отвернув болт крепления привода спидометра и поворачивая корпус привода, вынимают его из удлинителя. Щипцами или отверткой вынимают из удлинителя стопорное кольцо 17 (см. рис. 59) подшипника ведомого вала 21. Далее, взяв в руки удлинитель и приподняв его, слегка ударяют хвостовиком ведомого вала о деревянный брусок. Таким образом подшипник ведомого вала выпрессовывают из удлинителя. Двойной резиновый сальник выпрессовывают из удлинителя съемником (рис. 62). Ступицу и муфту синхронизатора включения третьей и четвертой передач совместно с шестерней третьей передачи снимают с ведомого ва-

ла, используя специальный съемник (рис. 63, а). Предварительно щипцами или отверткой снимают стопорное кольцо 6 (см. рис. 59) с вала.

Для снятия с вала шестерни привода спидометра и распорной втулки рекомендуется пользоваться держателем 1 (рис. 64), представляющим собой приваренный к плите стакан с внутренними шлицами. Плиту укрепляют на верстаке или в тисках. Можно пользоваться также выбранной или запасной скользящей вилкой карданного вала, закрепляемой в тисках.

После установки ведомого вала в держатель 1 разгибают лапки стопорной шайбы 7, отвертывают гайку 5, снимают шестерню 8 привода спидометра, удаляют из гнезда шарик 4 и снимают распорную втулку 3.

Если шарик 4 не выходит из гнезда, его вынимают, приклеивая к пальцу руки, смазанному солидолом. Ступицу синхронизатора второй передачи спрессовывают со шлицев вала вместе с шестерней второй передачи и с шариковым подшипником. Для этого пользуются специальным съемником (см. рис. 63, б).

Механизм переключения передач, расположенный в боковой крышке картера, можно разбирать и собирать, зажимая крышку в тисках. Чтобы избежать поломок крышки, отлитой из алюминиевого сплава, зажимать ее в тисках нужно через губки из цветного металла. Сначала расшплинтовывают и отвертывают гайку 5 (рис. 65), аккуратно выколачивают палец 25 и снимают рычаг 24. Далее отвертывают винты, снимают с крышки 3 кронштейн 4 и вынимают из гнезда крышки 3 упор 22 с

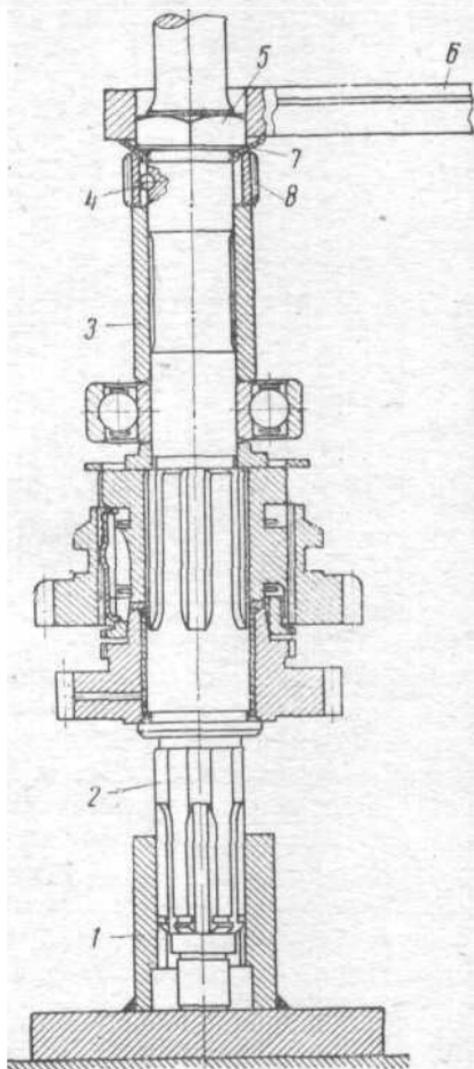


Рис. 64. Разборка узла ведомого вала в приспособлении:

1 — держатель; 2 — ведомый вал; 3 — распорная втулка; 4 — шарик; 5 — гайка; 6 — динамометрический ключ; 7 — стопорная шайба; 8 — ведущая шестерня привода спидометра

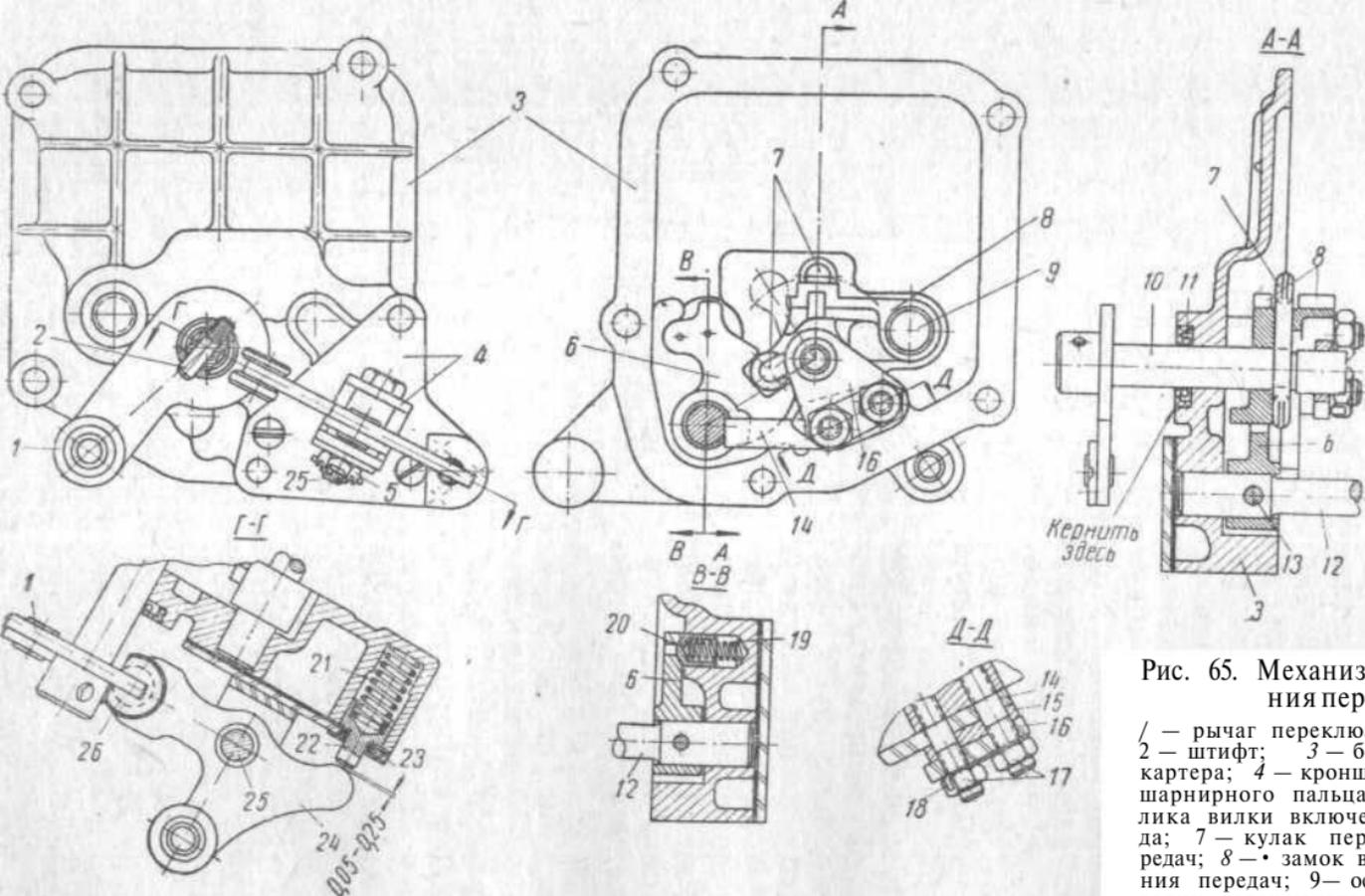


Рис. 65. Механизм переключения передач:

1 — рычаг переключателя передач; 2 — штифт; 3 — боковая крышка картера; 4 — кронштейн; 5 — гайка шарнирного пальца; 6 — рычаг вилки включения заднего хода; 7 — кулак переключателя передач; 8 — замок вилок переключения передач; 9 — ось замка; 10 — валик переключателя передач; 11 — сальник; 12 — валик вилки включения

заднего хода; 13 — штифт; 14 — упор рычага; 15 — промежуточная пластина; 16 — кронштейн; 17 — гайка; 18 — стопорная пластина; 19 — пружина фиксатора; 20 — фиксатор; 21 — пружина предохранительного упора включения заднего хода; 22 — предохранительный упор; 23 — регулировочная пластина; 24 — рычаг осевого перемещения валика; 10, 25 — шарнирный палец; 26 — вкладыш

пружиной 21. Если между упором 22 и кронштейном 4 были регулировочные пластины 23, их нужно сохранить и поставить на место при последующей сборке. Затем из рычага 1 переключателя передач выпрессовывают штифт 2 и снимают рычаг с вала переключателя. Штифт 2 нужно выпрессовывать в сторону конца, имеющего накатку. После этого крышку освобождают, поворачивают обратной стороной и снова закрепляют в тисках.

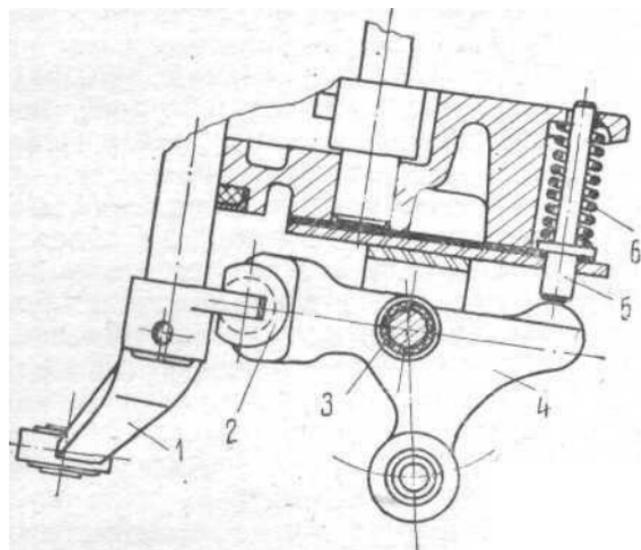


Рис. 66. Модернизированный узел предохранительного упора включения заднего хода

Затем разгибают лапки стопорной пластины 18, отвертывают гайки 17 и снимают кронштейн 16 с промежуточной пластиной 15 и упором 14 рычага включения заднего хода. Сняв с оси 9 замок 8 с валиком 10 переключателя передач, вынимают валик 12 вилки включения заднего хода в сборе с рычагом 6. Если необходимо снять рычаг 6 с валика 12, то следует иметь в виду, что штифт 13 имеет на одном конце накатку и выпрессовывать его следует ударами по противоположному концу.

Для предохранения резинового сальника 11 от выпадения из гнезда крышки на Московском заводе малолитражных автомобилей бобышку крышки при сборке раскернивают. Поэтому перед удалением сальника нужно зачистить шабером места кернения.

Соединение кулака 7 переключателя с валиком 10 неразборное, так как, помимо тугой посадки на шлицах, кулак приварен к валу.

На автомобиле «Москвич-403» используется коробка передач модели 407, имеющая незначительные отличия в конструкции некоторых деталей механизма переключения (рис. 66). Упор 5, предохраняющий от случайного включения заднего хода, с пружинной силой давит на рычаг 1, предотвращая его перемещение в положение включения заднего хода.

жиной 6, выполнен открытым. Это исключает накопление влаги и грязи в цилиндрическом гнезде боковой крышки картера, как это имело место в крышке прежней конструкции, предупреждает коррозирование упора и зависание его в направляющей. Рычаг / включения передач переднего и заднего хода, а также рычаг 4 управления переключателем имеют отличающуюся от прежних рычагов форму. Втулка 3 рычага 4 и вкладыш 2 изготовлены из пластмассы (полиамид № 68). Пластмассовые детали отличаются большим сроком службы, чем бронзовые, и не требуют смазки.

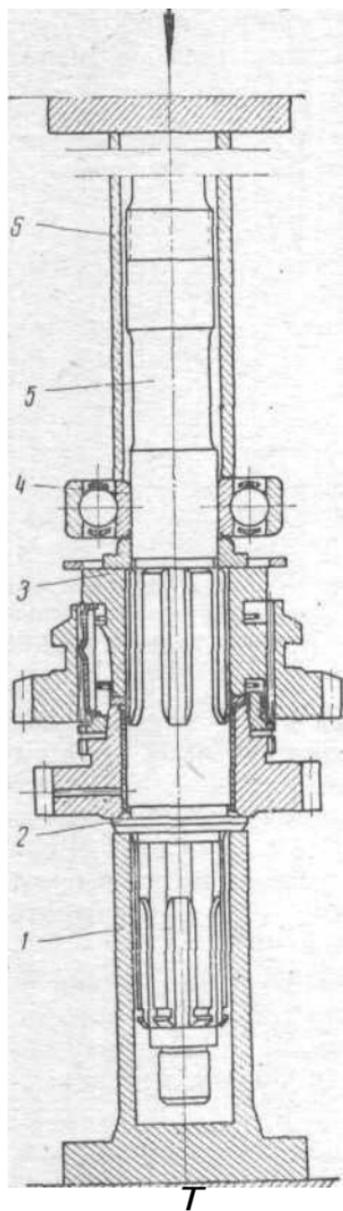


Рис. 67. Напрессовка ступицы шестерни первой передачи и шарикового подшипника на ведомый вал

Промежуточная пластина 15 (см. рис. 65) и упор 14 рычага 6 объединены в одну деталь. Изготовленная из металлокерамики эта деталь более долговечна. С целью повышения жесткости и снижения веса изменена конфигурация лицевой поверхности боковой крышки 3 картера коробки передач, имеющей теперь новое оребрение.

С начала выпуска автомобиля «Москвич-403» боковые крышки коробки передач в сборе с механизмом переключения прежней конструкции не выпускаются. На автомобиле «Москвич-407» устанавливаются модернизированные крышки (узел 407-1702011), отличающиеся от таких же крышек, устанавливаемых на автомобиле модели 403 (узел 407-1702011-Б), только тем, что на них установлены рычаги прежней конфигурации (см. позиции 1 и 24 на рис. 65).

Упомянутые узлы (407-1702011 и 407-1702011-Б) не взаимозаменяемы даже при условии замены рычагов 1 и 24. Это объясняется тем, что отверстие под шпильку, фиксирующую рычаг / на валике переключателя у крышек, предназначенных для автомобилей разных моделей, просверлено под разными

углами. Поэтому при замене рычагов не будет обеспечено правильное включение передач.

При сборке коробки передач следует соблюдать взаимное расположение деталей, руководствуясь рисунками 59 и 65 или чертежами.

Шариковый подшипник напрессовывают на ведущий вал трубчатой оправкой с внутренним диаметром 30,5—31,0 мм и длиной не менее 140 мм. Оправка должна опираться на внутреннее кольцо подшипника.

Ступицу 3 (рис. 67) шестерни первой передачи напрессовывают на ведомый вал 5 вместе с шариковым подшипником 4, пользуясь трубчатой оправкой 6 с внутренним диаметром 25,5—26,0 мм. Длина оправки должна быть не менее 320 мм. Передний торец вала следует упирать в деревянную подкладку или в подкладку из цветного металла во избежание его смятия. Можно также пользоваться специальной оправкой 1, на которую вал опирается буртиком 2.

При затягивании гайки 5 (см. рис. 64) следует, как и при разборке, пользоваться шлицевым держателем. Гайку нужно затягивать динамометрическим ключом; момент затяжки—12,5 кем. После затягивания гайки шестерня второй передачи должна свободно вращаться на ведомом валу; осевое перемещение ее не должно превышать 0,4 мм. Гайку фиксируют, загибая на две ее грани стопорную шайбу 7.

Напрессовать ступицу синхронизатора третьей и четвертой передач можно, пользуясь той же оправкой, которая применяется для напрессовывания ступицы шестерни первой передачи. При этом задний шлицевый конец вала упирают в деревянную подкладку или в подкладку из цветного металла. Шестерня третьей передачи должна свободно вращаться на валу, а ее осевое перемещение не должно быть больше 0,4 мм.

Резиновые сальники / (рис. 68) запрессовывают в удлинитель специальной оправкой 2. Наружный диаметр оправки 49 мм, а толщина стенки 6—8 мм. Далее в удлинитель вставляют собранный ведомый вал и запрессовывают наружное кольцо подшипника в гнездо удлинителя.

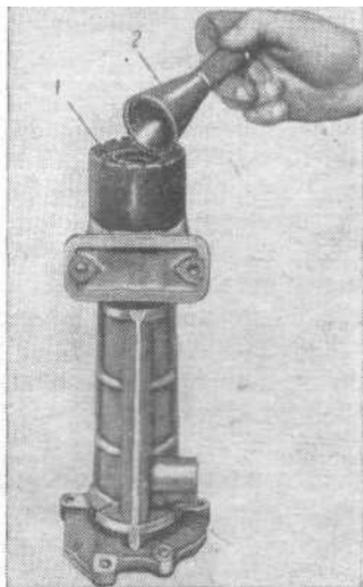


Рис. 68. Запрессовка сальников в горловину удлинителя коробки передач при помощи оправки

Иглы подшипников блока шестерен промежуточного вала собирают в блоке на солидоле и с целью предупреждения рассыпания игл устанавливают длинную оправку (см. рис. 61), рекомендованную для сборки. Следует учитывать, что при изготовлении иглы сортируют по диаметру на две размерные группы с разницей в 0,005 мм.

Иглы одного подшипника должны принадлежать к одной размерной группе и иметь одинаковую степень износа. Поэтому при утере хотя бы одной иглы необходимо заменять весь комплект игл новыми иглами одной размерной группы. Если используется блок шестерен с изношенной поверхностью отверстия под игольчатые подшипники, следует ставить иглы большей размерной группы, не допуская увеличения суммарного радиального люфта блока шестерен на оси более 0,09 мм (см. табл. 19).

Перед установкой блока шестерен промежуточного вала в картер коробки передач нужно упорные шайбы 41 (см. рис. 59) подобрать по толщине так, чтобы осевое перемещение блока было в пределах 0,05—0,15 мм. После этого блок шестерен промежуточного вала в сборе с оправкой и иглами подшипников укладывают на дно картера и устанавливают ведущий вал, запрессовывая наружное кольцо шарикового подшипника в соответствующее гнездо картера. Затем собирают на солидоле ролики подшипника в отверстии ведущего вала и осторожно, чтобы не рассыпать ролики, вставляют шейку ведомого вала в роликовый подшипник. После этого вводят центрирующий поясok удлинителя в отверстие картера.

Для установки блока шестерен промежуточного вала блок ставят в такое положение, чтобы его сверление приблизительно совпало с отверстиями в картере под ось блока. После этого в зазор между торцами блока шестерен и бобышками картера вставляют ранее подобранные упорные шайбы. Затем коническими концами малых оправок 2 (см. рис. 61) центрируют шайбы и сдвигают оправки, пока задний торец малой оправки (со стороны удлинителя) не углубится в картер. Теперь можно вставить ось и вытолкнуть ею оправки.

При запрессовывании в картер коробки передач осей блока шестерен промежуточного вала и блока шестерен заднего хода нужно так расположить прорези осей, чтобы в них одновременно мог войти стопор 40 (см. рис. 59), прижимаемый к картеру одним из болтов крепления удлинителя. Для облегчения проверки осей в гнездах картера коробки рекомендуется пользоваться специальным ключом (рис. 69).

При установке в гнезда вилок 4 (рис. 70) переключения передач (переднего хода), пружины 3 и шарика 2 фиксатора следует пользоваться клиновой оправкой /. После того как оправка введена в отверстие ступицы вилки и шарик фиксатора утоплен в свое гнездо, вслед за оправкой вставляют направляющий

стержень 28 вилок (см. рис. 59). Стержень ориентируют так, чтобы его лунки (для захода шариков) были обращены в сторону шариков. Стержень продвигают легкими ударами молотка. При этом он последовательно вытолкнет клиновые оправки из обеих вилок.

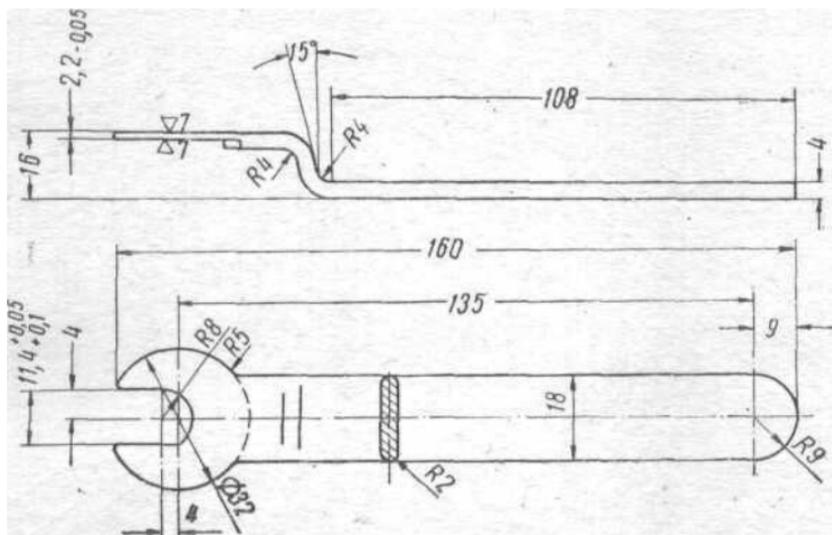


Рис. 69. Ключ для провертывания осей блоков шестерен

Боковую крышку коробки передач (в сборе с механизмом переключения) устанавливают на картер только в нейтральном положении вилок переключения передач и таком же положении кулака переключателя (на линии выступов замка). Валик вилки включения заднего хода направляют в отверстие прилива картера, вводят выступы замка вместе с кулаком переключателя в пазы вилок и в таком положении механизма переключения передач привертывают болтами боковую крышку к картеру.

После сборки коробки передач и установки ее на автомобиль, а также при установке на автомобиль новой коробки передач поводковые тяги присоединяют к рычагам механизма пе-

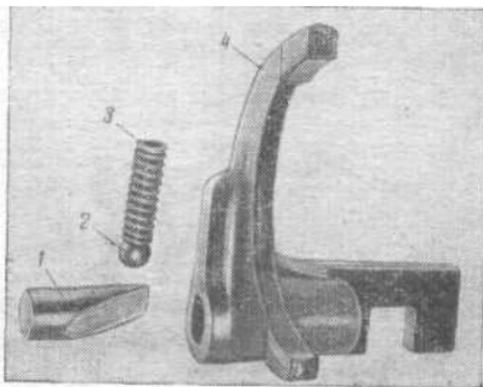


Рис. 70. Клиновья оправка для сборки деталей фиксатора вилок переключения передач

реключения передач, расположенным на боковой крыше, и проверяют регулировку длины тяги избираня передат. На автомобиле модели 407 при зазоре между упором 13 (рис. 71) и рычагом 10 в пределах 0,05—0,25 мм расстояние  $h$  между нижним торцом рычага 4 и верхним торцом кронштейна 2 должно быть 14 мм. Если регулировка нарушена, ее восстанавливают, изме-

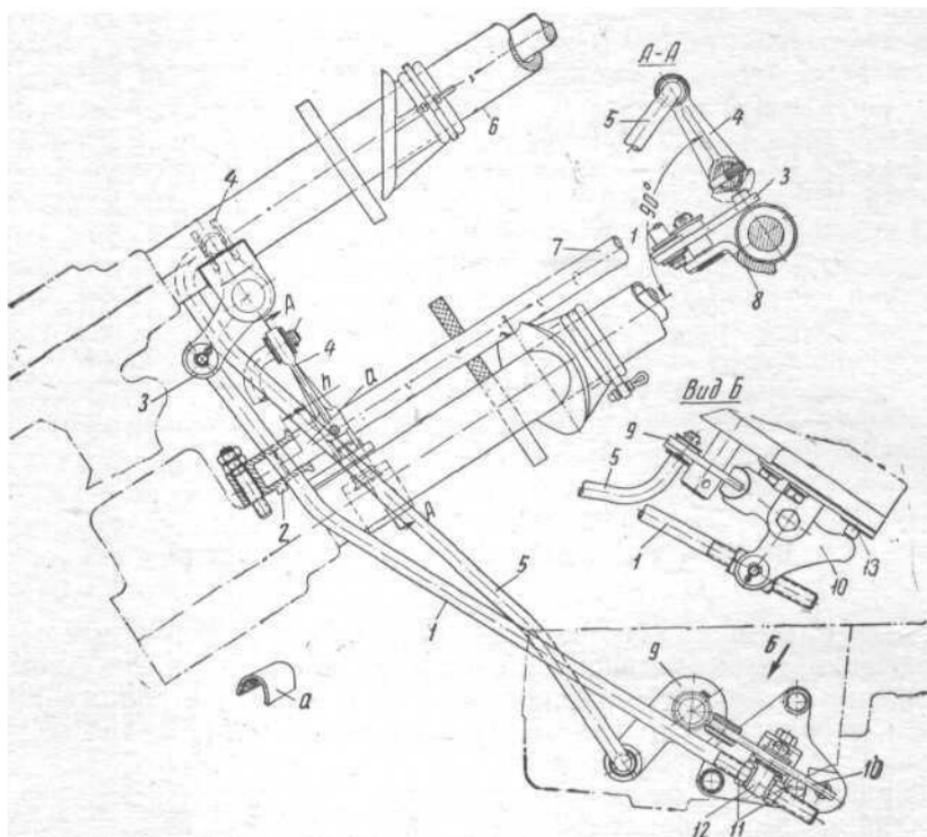


Рис. 71. Механизм привода управления коробкой передач модели 407:  
 / — тяга избираня передат; 2 — кронштейн вала управления; 3 и 4 — рычаги; 5 — тяга включения передат; 6 — труба рулевой колонки; 7 — вал управления; 8 — кронштейн с осью для рычага 3; 9 и 10 — рычаги управления валиком переключателя передат; 11 — гайки; 12 — сухарь для регулировки длины тяги; 13 — упор

няя длину тяги 1 при помощи гаек 11. Для облегчения регулировки рекомендуется вырезать из железа толщиной 1,0—1,5 мм прямоугольник размером 14 X 20 мм и, согнув его, сделать специальный вкладыш (см. а на рис. 71). Образующая вкладыша должна быть равна 14 мм.

Далее рычаг переключения передат ставят в нейтральное положение, освобождают гайки 11, отвернув их на 3—4 оборота, устанавливают вкладыш между торцами рычага 4 и кронштей-

на 2 и слегка прижимают его, перемещая вал 7 в осевом направлении при помощи рычага переключения передач. После этого, подтягивая гайку 11, находящуюся со стороны длинной части тяги 1, устанавливают зазор между упором 13 и рычагом 10 в указанных выше пределах и фиксируют это положение, затягивая вторую гайку 11.

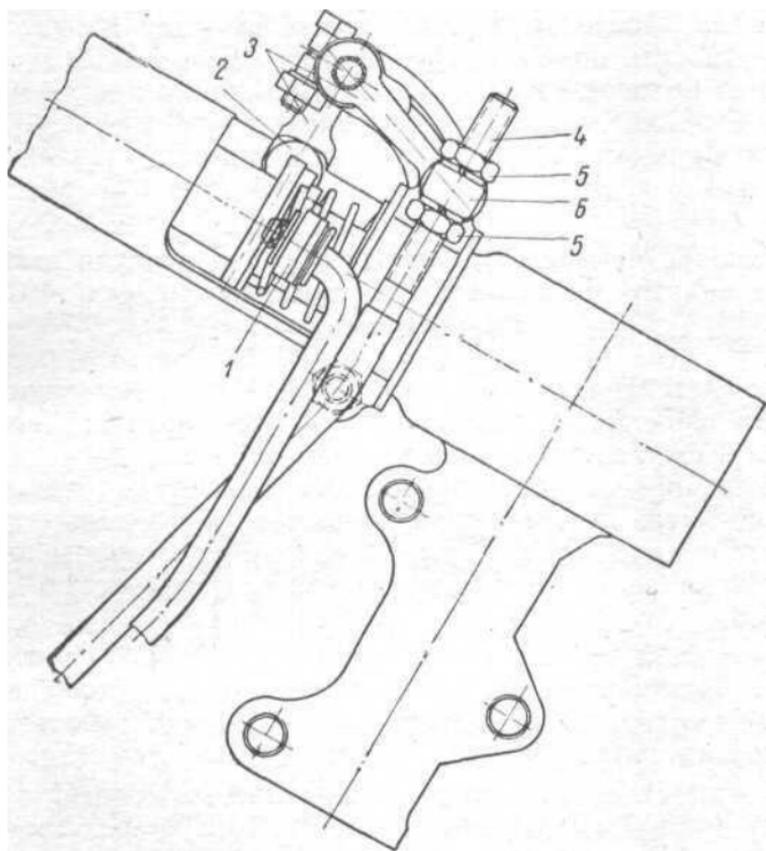


Рис. 72. Регулировочный узел механизма управления коробкой передач модели 403:

1 — верхний рычаг включения передач; 2 — вкладыш; 3 — верхний рычаг набирания передач; 4 — тяга; 5 — гайка; 6 — регулировочный сухарь

На автомобилях «Москвич-407» с четырехступенчатой коробкой передач первых выпусков тягу 5 переключения передач (см. рис. 71) также можно регулировать. Для этой цели на рычаге 9 установлен сухарь, аналогичный сухарю 12, а на тяге 5 нарезана резьба. Таким образом, тяга 5 крепится к сухарю гайками, как и тяга /. На указанных автомобилях модели 407 первых выпусков после установки коробки передач необходимо проверить,

чтобы в нейтральном положении вала управления 7 и рычага 9 управления валиком переключателя передач (см. рис. 71) рычаг 4 находился в горизонтальном положении. Если упомянутый рычаг находится в наклонном положении, его выравнивают, изменяя длину тяги 5.

На автомобиле модели 403 при включенной прямой передаче плечо рычага 3 (рис. 72), охватывающее (посредством вкладыша 2) ступицу рычага 1, должно быть перпендикулярно оси рулевого вала. После установки коробки передач на автомобиль нужно включить прямую передачу, соединить рычаг избирания передач на боковой крышке коробки с рычагом 3 на кронштейне рулевой колонки тягой 4 при помощи сухаря 6 и отрегулировать длину тяги гайками 5 так, чтобы рычаг 3 занял указанное выше положение.

### Установка четырехступенчатой коробки передач взамен трехступенчатой на автомобилях «Москвич» моделей 402 и 407 прежних выпусков

Четырехступенчатую коробку передач устанавливают на автомобилях «Москвич-402» и «Москвич-407» прежних выпусков взамен трехступенчатой в следующем порядке.

В левой нижней лапе картера коробки передач сверлят второе ступенчатое отверстие; расположение и размеры отверстия показаны на рис. 73, а. С этой же лапы со стороны, противоположной привалочной плоскости картера, полностью удаляют оба ребра.

В бумажной прокладке<sup>1</sup> (деталь 407-1700018), устанавливаемой между картером коробки передач и картером сцепления, пробивают отверстие диаметром 9 мм; координаты этого отверстия указаны на том же рис. 73.

Далее из стали 30 изготавливают специальную ступенчатую шпильку (рис. 73,б), предназначенную для крепления коробки передач к картеру сцепления. Эту шпильку нужно завернуть до упора в левое нижнее отверстие картера сцепления<sup>2</sup>.

Подготовленную к установке четырехступенчатую коробку передач крепят к картеру сцепления, используя три (из имеющихся четырех) крепежных болта с пружинными шайбами и одну гайку с резьбой М8 X 1,25 мм (деталь 250510-П2) с пружинной шайбой диаметром 8 мм (деталь 252135-П2); гайку наворачивают на ступенчатую шпильку.

<sup>1</sup> Допускается устанавливать бумажную прокладку (деталь 401-1700018), применяемую при монтаже трехступенчатой коробки передач.

<sup>2</sup> В настоящее время в запасные части поставляется комплект деталей (407-1700005), содержащий коробку передач со специальным картером, крепежную шпильку и все другие необходимые для замены коробки детали.

После того как коробка передач установлена на место, передний кронштейн крепления направляющей трубки троса ручного привода тормоза на картере сцепления заменяют новым кронштейном (деталь 407-3508087). Крепежные детали — прежние. Затем задний кронштейн крепления направляющей трубки переднего троса ручного привода тормоза, укрепляемый на коробке передач, заменяют новым кронштейном (деталь 407-3508090). Этот кронштейн крепят болтом М8 X 1,25 X 14 мм (деталь 201453-П8), подложив под его головку простую (деталь 252005-П8) и пружинную (деталь 252135-П2) шайбы.

После замены кронштейнов регулируют ручной привод тормоза.

В связи с тем, что коробка передач модели 407 имеет механизм управления, отличающийся от механизма коробки передач модели 402, необходимо заменить рулевую колонку в сборе<sup>1</sup> (без рулевого колеса) новой колонкой (узел 407-3400013). Далее на новую рулевую колонку монтируют имеющиеся на автомобиле рулевое колесо и переключатель указателей поворотов в сборе с включателем звукового сигнала.

После монтажа на автомобиль рулевой колонки к рулевой сошке присоединяют рулевые тяги и регулируют сходжение передних колес. Затем устанавливают обе тяги управления коробкой передач и регулируют длину одной из них (или обеих) способом, изложенным выше.

<sup>1</sup> Можно заменить только картер рулевого механизма в сборе с трубой колонки, поставив новый узел 407-3401010.

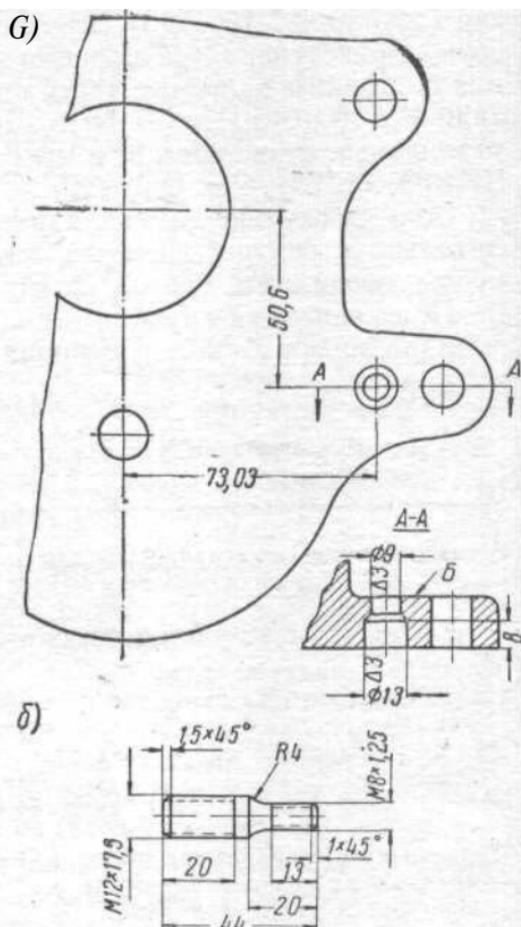


Рис. 73. Подготовка картера коробки передач модели 407 при ее установке взамен коробки передач модели 402: а — координаты дополнительного отверстия в лапе картера; б — переходная шпилька крепления картера коробки передач к картеру сцепления

Замена на автомобилях «Москвич» коробки передач модели 402 коробкой модели 407 возможна и без дополнительной механической обработки картера новой коробки. В этом случае достаточно лишь заменить картер сцепления новым картером (деталь 402-1601015-Р), в котором предусмотрено пять отверстий для крепежных болтов. Можно также использовать новый картер (деталь 407-1601015), предназначенный для крепления только четырехступенчатой коробки передач. С момента прекращения поставки в запасные части прежних картеров сцепления (детали 402-1601015-Р и 407-1601015) необходимо пользоваться картером сцепления, поставляемым в запасные части в комплекте ВК-403-1601951 (см. стр. 126).

Во всех случаях замены картера сцепления новый картер желательно отцентрировать по оси коленчатого вала, руководствуясь указаниями, приведенными в п. 1 второй главы.

При креплении коробки передач к новому картеру сцепления устанавливают бумажную прокладку (деталь 407-1700018) и

Таблица 21

**Перечень агрегатов, узлов и деталей, необходимых для установки коробки передач модели 407 взамен коробки передач модели 402**

Наименование агрегата, узла или детали	Номер агрегата, узла или детали	Количество на автомобиль
Коробка передач в сборе	407-1700010	1
Прокладка коробки передач передняя	401-1700018 или	1
	407-1700018	1
Рулевая колонка в сборе (без рулевого колеса)	407-3400013	1
Тяга рычага переключения передач	407-1703150-Б или	1
	407-1703145	
Тяга рычага управления переключателем в сборе с сухарем, двумя шайбами и двумя гайками	407-1703158	1
Шайба тяг	252005-П2	8
Шплинт тяг	258025-П	4
Специальная шпилька для крепления коробки передач к картеру сцепления	—	1
Шайба пружинная	252135-П2	1
Гайка	250510-П2	1
Кронштейн ручного тормоза на картере сцепления	407-3508087	1
Кронштейн ручного тормоза на картере коробки передач	407-3508090	1
Болт крепления кронштейна на картере коробки передач	201453-П8	1
Шайба пружинная	252135-П2	1
Шайба простая	252005-П8	1

пользуются тремя крепежными болтами М12 X 1,75 X 35 мм (деталь 201542-П15) и одним болтом М12 X 1,75 X 30 мм (деталь 201540-П15).

При установке на автомобиль «Москвич-402» четырехступенчатой коробки передач необходимо выполнить все перечисленные выше подготовительные, монтажные и регулировочные работы. Кроме того, установленную на ведомом валу коробки передач ведущую шестерню привода спидометра (деталь 407-3802883) следует заменить шестерней, используемой в трехступенчатой коробке передач (деталь 402-3802833), а ведомую шестерню привода спидометра (деталь 407-3802834) — соответствующей шестерней привода спидометра трехступенчатой коробки (деталь 402-3802834).

Если ведущая и ведомая шестерни привода спидометра в подлежащей замене трехступенчатой коробке не изношены, их можно использовать для работы в коробке передач модели 407. В случае невыполнения указаний по замене шестерен привода спидометра прибор будет показывать повышенную на 9,3% скорость автомобиля по сравнению с действительной его скоростью.

Перечень агрегатов, узлов и деталей, необходимых для замены коробки передач, приведен в табл. 21.

### 3. КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА

#### Особенности ремонта карданной передачи

Склонность карданного вала автомобиля «Москвич-407» к вибрации значительно меньше, чем у карданных валов автомобилей прежних моделей (400 и 401), а также у других отечественных автомобилей. Это достигнуто благодаря тому, что скользящая шлицевая вилка переднего кардана помещена в специальную опору, причем шлицы выполняют лишь функцию передачи крутящего момента.

У карданных валов автомобилей «Москвич» прежних конструкций, аналогичных конструкциям карданных валов других отечественных автомобилей, скользящее шлицевое соединение переднего кардана, помимо передачи крутящего момента, выполняет функцию направляющей, которая обеспечивает прямолинейность оси вала. Даже при незначительном износе шлицев такого соединения оси вала и скользящей вилки при вращении располагаются под некоторым углом и вал как бы «переламывается», что и вызывает вибрацию.

У автомобилей «Москвич-407» и «Москвич-402» износ шлицевого соединения скользящей вилки совершенно не влияет на работоспособность карданного вала, так как скользящая вилка вращается в направляющих втулках удлинителя / картера коробки передач (рис. 74).

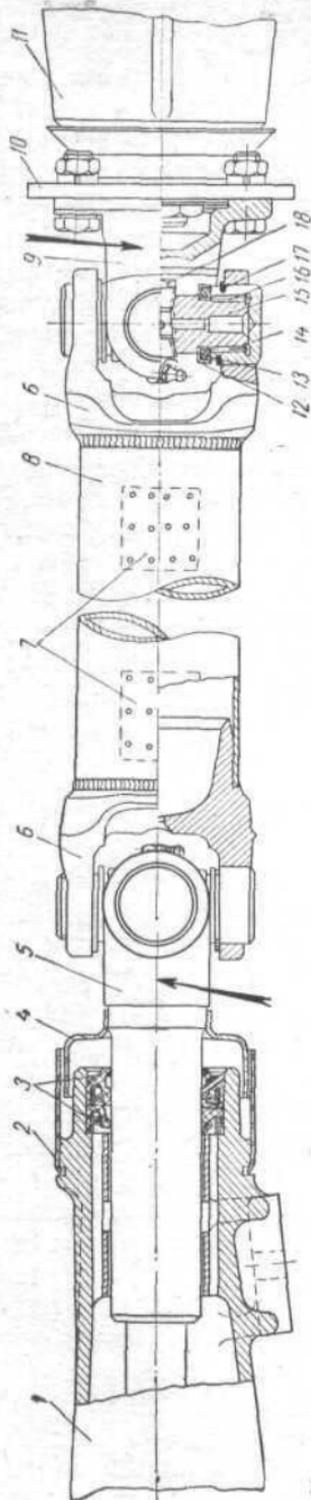


Рис. 74. Карданная передача:

1 — удлинитель картера коробки передач; 2 и 4 — грязеотражатели; 3 — сальники; 5 — скользящая вилка; 6 — вилка; 7 — балансировочные пластины; 8 — труба вала; 9 — фланцевая вилка; 10 — фланец вала ведущей шестерни главной передачи; 11 — картер редуктора заднего моста; 12 — обойма сальника; 13 — пробковый сальник; 14 — стакан (корпус) подшипника; 15 — крестовина кардана; 16 — игла подшипника; 17 — стопорное кольцо; 18 — предохранительный клапан

6 связи с указанными конструктивными преимуществами карданный вал, как правило, работает вполне исправно до очередного капитального ремонта автомобиля. Потребность в текущем ремонте карданного вала может возникнуть лишь в порядке исключения, когда в результате нарушения правил обслуживания (несвоевременная смазка) разрушаются игольчатые подшипники карданов.

При работе карданного вала изнашиваются поверхности шипов крестовины и игольчатые подшипники. Признаками износа являются шум карданного вала при движении автомобиля и заметный люфт в карданах при покачивании в ту или другую сторону трубы 8 вала.

При капитальном ремонте игольчатые подшипники, крестовины карданов и сальники нужно заменять новыми. Износ шлицев не препятствует дальнейшему использованию скользящей вилки после капитального ремонта автомобиля, так как это не сказывается на работоспособности карданного вала и других агрегатов.

Износ эвольвентных шлицев оценивается по боковому люфту. В сопряжении скользящей вилки с ведомым валом коробки передач можно допустить боковой люфт по начальной окружности шлицев до 0,4 мм. Замеряют люфт индикатором на радиусе 25 мм, при этом колебания стрелки индикатора не должны превышать 0,8 мм.

## Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры, зазоры и натяги в основных сопряжениях карданной передачи

Номер детали	Наименование детали	Размеры, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
402-2201022	Вилка кардана, фланец кардана; вилка кардана скользящая—диаметр отверстия под игольчатый подшипник	<u>27,958</u>	—	28,00	<u>-0,042</u>	—	<u>-0,042</u>
400-2201023		<u>27,981</u>					
402-2201047-A							
400-2201033							
	Подшипник игольчатый кардана (стакан)—наружный диаметр	<u>27,986</u>	—	—	<u>-0,005</u>	—	<u>-0,014</u>
		<u>28,000</u>					
407-1701202	Удлинитель картера—диаметр отверстия во втулке заднего подшипника ведомого вала	<u>33,440</u>	33,6	33,52	<u>+0,040</u>	0,35	<u>+0,040</u>
		<u>33,465</u>					
402-2201047-A	Вилка скользящая кардана—диаметр шейки под подшипник	<u>33,383</u>	33,25	33,35	<u>+0,082</u>		<u>+0,117</u>
		<u>33,400</u>					
402-2201030	Крестовина кардана—диаметр шипа	<u>15,220</u>	—	—	<u>+0,015</u>	—	<u>+0,015</u>
		<u>15,230</u>					
400-2201033	Подшипник игольчатый кардана (стакан)—внутренний диаметр	<u>15,245</u>	—	15,19	<u>+0,070</u>	—	<u>+0,100</u>
ГПС-704902		<u>15,290</u>					

При износе Шлицей выше допустимого предела вилка выбраковывается. Шлицы ведомого вала коробки передач могут быть восстановлены наплавкой под флюсом.

Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры, зазоры и натяги в сопряжениях карданной передачи приведены в табл. 22, а сведения о материале основных деталей — в табл. 23.

**Таблица 23**

**Материал основных деталей карданной передачи**

Номер детали	Наименование детали	Материал	Твердость
402-2201022	Вилка карданного вала	Сталь 40	<i>HE</i> 207—256
402-2201018	Труба карданного вала	Сталь 20	<i>HRB</i> 80—90
400-2201023	Вилка фланцевая карданная	Сталь 35	<i>HB</i> 207—255
402-2201030	Крестовина кардана	Сталь 20X	<i>HRC</i> 57—65
400-2201043	Кольцо стопорное подшипника кардана	Сталь 65Г	<i>HRC</i> 45—50
402-2201047-А	Вилка скользящая карданная	Сталь 35X	<i>HRC</i> 45, не менее

### Разборка и сборка карданной передачи

Для снятия карданного вала, как уже упоминалось, необходимо отвернуть болты крепления фланца кардана к фланцу ведущей шестерни главной передачи, отвести вал немного в сторону и вытянуть скользящую вилку из удлинителя картера коробки передач.

Чтобы разобрать кардан, необходимо постучать молотком из цветного металла по днищу стакана 14 (см. рис. 74) игольчатого подшипника. При этом он несколько углубится в отверстие вилки, что облегчит удаление стопорного кольца 17 при помощи отвертки или тонкого бородка. В первую очередь нужно таким образом удалить стопорное кольцо у одного из подшипников фланцевой вилки кардана (при разборке заднего кардана) или скользящей вилки (при разборке переднего кардана). Далее упирают вилку 6 об угол тисков или наковальни так, чтобы освобожденный от стопора стакан подшипника оказался сверху, и легкими ударами молотка из цветного металла по телу фланцевой вилки кардана или по телу скользящей вилки, как показано на рис. 74 стрелками, выпрессовывают стакан. Стакан второго подшипника фланцевой или скользящей вилки снимают таким же образом. После удаления стаканов в сборе с иглами подшипников вилка кардана (фланцевая, скользящая) легко снимается с крестовины.

Для удаления подшипников вилки 6 трубы вала снимают одно из стопорных колец, опирают вилку той же стороной на угол наковальни и ударами по днищу стакана второго подшипника выпрессовывают освобожденный от стопора стакан.

Для удаления последнего стакана пользуются оправкой из цветного металла диаметром 15 мм с хвостовиком диаметром  $\phi_{01}$  мм, который центрируется в сверлении шипа. Ударяя теперь молотком по оправке, нетрудно выпрессовать стакан.

После удаления последнего подшипника снимают крестовину и удаляют с ее шипов сальники.

Перед сборкой кардана игольчатые подшипники и каналы в крестовине заполняют трансмиссионным маслом. В вилку 6 трубы карданного вала вставляют крестовину 15 в сборе с сальниками так, чтобы пресс-масленка была обращена к трубе.

Стаканы с иглами подшипников могут быть запрессованы поочередно легкими ударами молотка из цветного металла или при помощи пресса.

У собранного кардана каждая вилка должна свободно отклоняться от руки в любом направлении от среднего положения на угол не менее  $15^\circ$ .

После замены деталей и сборки необходимо проверить биение, и динамическую сбалансированность карданного вала на балансировочном станке. При установке карданного вала на балансировочном станке вал базируют на выточку фланца диа-

метром  $\begin{matrix} 47,881 \\ 47,631 \end{matrix}$  мм на направляющую поверхность скользящей

вилки диаметром  $\begin{matrix} 33,383 \\ 33,400 \end{matrix}$  мм. Биение по индикатору не должно

превышать 0,3 мм на всей длине вала.

Динамический дисбаланс заднего конца карданного вала не должен быть более 15 гсм, а переднего — не более 8 гсм. При необходимости дисбаланс уменьшают приваркой пластин 7 (см. рис. 74).

#### 4. ЗАДНИЙ МОСТ

##### Особенности ремонта заднего моста

Задний мост автомобиля является весьма надежным и износостойким агрегатом, который, как правило, работает вполне исправно до капитального ремонта автомобиля. При капитальном ремонте обычно производится лишь переборка заднего моста с заменой отдельных изношенных деталей. Базовая деталь — картер редуктора заднего моста — практически не изнашивается и не требует замены или ремонта.

В процессе эксплуатации может потребоваться частичная разборка заднего моста для замены сальников полуосей или

сальника ведущей шестерни главной передачи. Бывают случаи разрушения подшипников полуосей из-за недостаточной смазки. Возможно также ослабление затяжки болтов крепления чашек коробки дифференциала.

Характерным признаком неисправности заднего моста является усиление шума при движении. Даже при незначительном усилении шума заднего моста необходимо снять редуктор, определить неисправность и устранить ее.

Признаком неисправности сальника полуоси является замасливание тормозных накладок и барабанов заднего колеса, причем то колесо, со стороны которого сальник пропускает масло, тормозится хуже других. Признаком неисправности сальника вала ведущей шестерни главной передачи является появление масляных пятен на днище кузова, примерно над грязезащитным кожухом фланца крепления карданного вала.

Конструкция заднего моста позволяет легко проверить состояние всех его узлов, не снимая моста с автомобиля. Для этого достаточно снять полуоси и редуктор. Снятие заднего моста в сборе с автомобиля в процессе эксплуатации может потребоваться лишь при аварийном повреждении картера моста.

При разборке заднего моста следует обращать внимание на состояние подшипников качения. Если подшипники полуосей имеют значительный радиальный и осевой люфты, их следует заменить. На беговых дорожках радиально-упорных подшипников коробки дифференциала и роликовых конических подшипников ведущей шестерни не должно быть заметных следов износа или выкрашивания поверхности. Изношенные и поврежденные подшипники должны быть заменены. При капитальном ремонте подшипники следует заменять в обязательном порядке. Снятые подшипники направляются в ремонт на ремонтно-подшипниковый завод. Сальники при капитальном ремонте также подлежат принудительной замене.

Шестерни дефектуются путем осмотра рабочей поверхности зубьев. На поверхности зубьев не должно быть заметного износа или выкрашивания усталостного характера. При выбраковке одной из спаренных шестерен главной передачи должны заменяться обе шестерни, т. е. замену следует производить комплектно. Такой комплект 407-2402020-А (ведущая и ведомая шестерни главной передачи) поставлялся в запасные части. Передаточное число этой пары шестерен равно 4,62; предназначена она для автомобилей «Москвич-407», выпускавшихся заводом с февраля 1959 г. и имеющих шасси, начиная с № 119700.

<sup>1</sup> С декабря 1960 г. в заднем мосту автомобиля «Москвич» устанавливается гипoidная передача. Одновременно в запасные части поставляется комплект 407-2402020-Б1, состоящий из ведущей и ведомой шестерен главной передачи, с гипoidным зацеплением

Без каких-либо переделок в редукторе заднего моста эта пара шестерен может быть использована на автомобилях прежних выпусков, имеющих главные передачи с передаточным числом 4,71. При необходимости применить данный комплект шестерен на автомобилях еще более ранних выпусков, имеющих главные передачи с передаточным числом 5,14, требуется дополнительная обработка вала ведущей шестерни в соответствии с указаниями рис. 75 (размеры без скобок). Необходимость такой обработки вызвана различием в величине расстояния между подшипниками на валу ведущей шестерни новой конструкции (деталь 407-2402017-Б) и на валу ведущей шестерни прежней конструкции (деталь 401-2402017). На рис. 75 в скобках показаны размеры (до дополнительной обработки) шестерни новой конструкции.

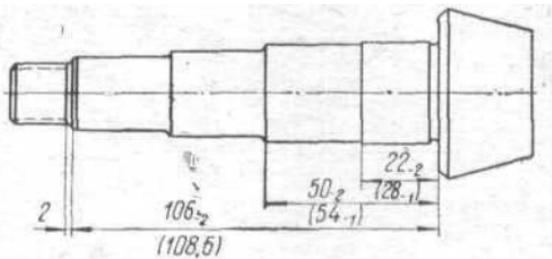


Рис. 75. Размеры (без скобок) для дополнительной обработки вала ведущей шестерни главной передачи

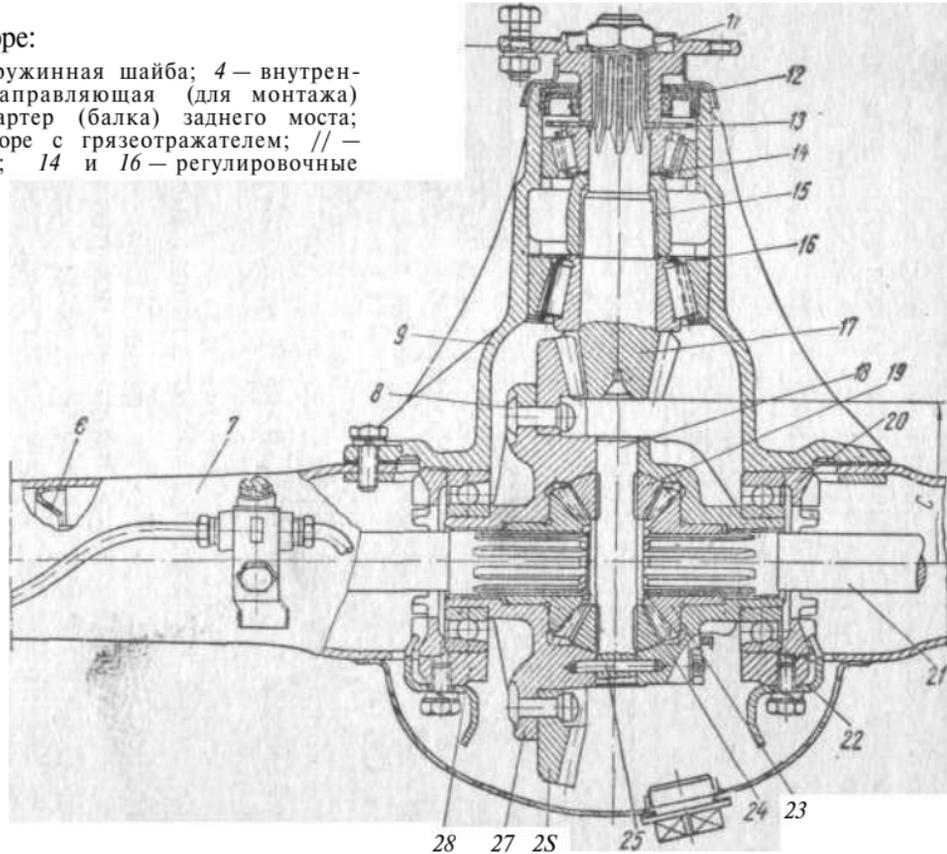
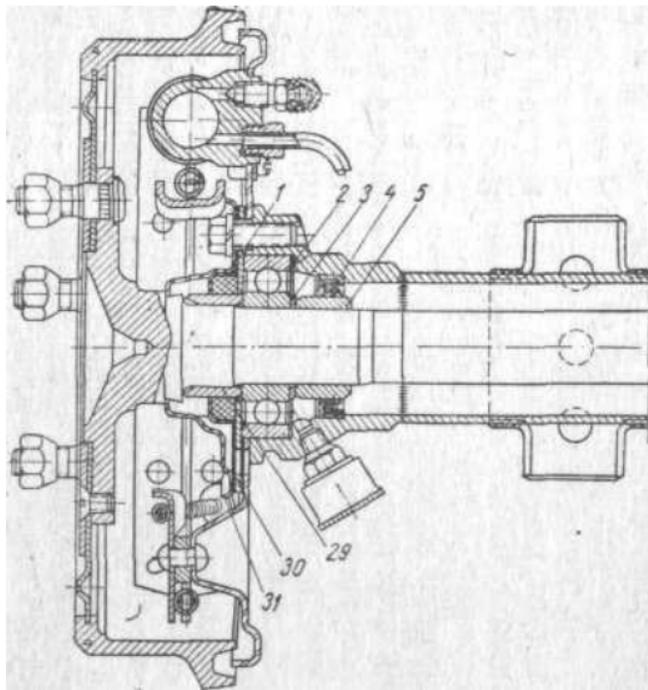
Необходимо также изменить передаточное число привода спидометра.

Спаривание шестерен главной передачи из различных ранее работавших пар крайне нежелательно и может рассматриваться лишь как вынужденная мера при отсутствии новых комплектов шестерен. В этом случае следует подбирать ведомую и ведущую шестерни, имеющие по возможности одинаковое отклонение монтажного размера  $C$  (рис. 76), которое наносится электрографом на торце ведущей и на тыльной стороне ведомой шестерен. Следует иметь в виду, что даже при выполнении этого условия редко удастся получить достаточно бесшумную работу главной передачи. Это объясняется различием в приработке зубьев шестерен из разных пар.

У чашек коробки дифференциала иногда наблюдается износ шеек под внутренние кольца подшипников. Шейки эти можно восстанавливать раздачей, путем хромирования или осталивания, а также электроимпульсной наплавкой. Наблюдается также износ сферических опорных поверхностей, по которым работают торцы сателлитов. При наличии такой выработки коробку дифференциала выбраковывают. Восстановить сферические поверхности можно протачиванием до ремонтного размера с последующей постановкой (при сборке) между коробкой и сателлитами бронзовых сферических шайб соответствующей толщины. Следует отметить, что износ сферических поверхностей встречается редко, поэтому указанный вид их ремонта не освоен.

Рис. 76. Задний мост в сборе:

/ — наружный (войлочный) сальник; 2 — кольцо; 3 — пружинная шайба; 4 — внутренний (резиновый) сальник; 5 — запорная втулка; 6 — направляющая (для монтажа) полуоси (в настоящее время не применяется); 7 — картер (балка) заднего моста; 8 — заклепка; 9 — картер редуктора; 10 — фланец в сборе с грязеотражателем; // — стопорная шайба; 12 — сальник; 13 — упорная шайба; 14 и 16 — регулировочные



прокладки; 15 — распорная втулка подшипников; 17 — ведущая шестерня главной передачи; 18 — палец сателлитов; 19 — сателлит; 20 — регулировочная гайка; 21 — полуось; 22 — стопор регулировочной гайки; 33 — полуосевая шестерня; 24 и 27 — чашки коробки дифференциала; 25 — штифт; 26 — ведомая шестерня главной передачи; 28 — ксышка подшипника; 29 — распорная втулка подшипника полуоси; 30 — пластина; 31 — корпус сальника

## Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры, зазоры и натяги в основных сопряжениях деталей заднего моста

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
407-2402015 407-2402015-Г	Картер редуктора заднего моста с крышками подшипников дифференциала в сборе—диаметр отверстия под передний подшипник вала ведущей шестерни	<u>61,949</u>	—	61,99	<u>-0,051</u> -0,008	—	<u>-0,051</u> +0,003
		<u>61,979</u>					
407-2402041 ГПЗ-7305 У	Подшипник роликовый конический— внешний диаметр наружного кольца	<u>61,987</u>	—	—			
		<u>62,000</u>					
407-2402015 407-2402015-Г	Картер редуктора заднего моста с крышками подшипников в сборе—диаметр отверстия под задний подшипник вала ведущей шестерни	<u>71,949</u>	—	71,99	<u>-0,051</u> -0,008	—	<u>-0,051</u> +0,003
		<u>71,979</u>					
407-2402025 ГПЗ-7606У1	Подшипник роликовый конический — внешний диаметр наружного кольца	<u>71,987</u>	—	—			
		<u>72,000</u>					
407-2402015 407-2402015-Г	Картер редуктора заднего моста с крышками дифференциала в сборе—диаметр отверстия под подшипник дифференциала	<u>72,000</u>	—	72,06	<u>0,000</u> +0,038	—	<u>0,000</u> +0,073
		<u>72,025</u>					
401-2403036 ГПЗ-36207К	Подшипник радиально-упорный— внешний диаметр наружного кольца	<u>71,987</u>	—	—			
		<u>72,000</u>					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
407-2402017-Б 407-2402017-Г1	Вал ведущей шестерни главной передачи—диаметр шейки под передний подшипник	24,978	—	24,96	$\frac{-0,002}{+0,022}$	—	$\frac{-0,002}{+0,040}$
		24,992					
407-2402041 ГПЗ-7305У	Подшипник передний роликовый конический—диаметр внутреннего кольца	24,990	—	—			+0,040
		25,000					
407-2402017-Б 407-2402017-Г1	Вал ведущей шестерни главной передачи—диаметр шейки под задний подшипник	30,002	—	29,98	$\frac{-0,027}{-0,002}$	—	$\frac{-0,027}{-0,020}$
		30,017					
407-2402025 ГПЗ-760611	Подшипник задний роликовый конический—диаметр внутреннего кольца	29,990	—	—			—0,020
		30,000					
400-2403016 407-2403016-Б	Коробка дифференциала в сборе—диаметр шейки под подшипник	35,003	—	34,99	$\frac{-0,032}{-0,003}$	—	$\frac{-0,032}{-0,010}$
		35,020					
401-2403036 ГПЗ-36207К	Подшипник шариковый радиально-упорный—диаметр внутреннего кольца	34,988	—	—			—0,010
		35,000					
400-2403016 407-2403016-Б	Коробка дифференциала в сборе—диаметр отверстия под палец спутников	15,860	—	15,93	$\frac{-0,016}{+0,037}$	—	$\frac{-0,016}{+0,080}$
		15,887					
400-2403060 407-2403060	Палец спутников—наружный диаметр	15,850	—	—			+0,080
		15,876					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
400-2403055 407-2403055	Сателлит—диаметр отверстия под палец	15,977	—	16,10	$\frac{+0,101}{+0,203}$	+0,35	$\frac{+0,101}{+0,250}$
		16,053					
400-2403060 407-2403060	Палец сателлитов—наружный диаметр	15,850	15,740	—	$\frac{+0,101}{+0,203}$	+0,35	$\frac{+0,101}{+0,250}$
		15,876					
400-2403018/19 407-2403018/19	Чашка коробки дифференциала—диаметр отверстия под шейку шестерни полуоси	33,428	—	33,530	$\frac{+0,051}{+0,139}$	—	$\frac{+0,051}{+0,220}$
		33,478					
400-2403050 407-2403050	Шестерня полуоси—диаметр опорной шейки	33,339	—	33,31	$\frac{+0,051}{+0,139}$	—	$\frac{+0,051}{+0,220}$
		33,377					
407-2402017-Б 4407-2402017-Г1	Вал ведущей шестерни главной передачи—ширина шлицевых выступов	3,455	—	3,42	$\frac{+0,005}{+0,078}$	—	$\frac{+0,005}{+0,160}$
		3,495					
401-2402102	Фланец крепления кардана—ширина шлицевых впадин	3,500	—	3,58	$\frac{+0,005}{+0,078}$	—	$\frac{+0,005}{+0,160}$
		3,533					
402-2403070	Полуось заднего моста—ширина шлицевого выступа	3,988	—	3,95	0,000	—	0,000
		4,039					
400-2403050 407-2403050	Шестерня полуоси—ширина шлицевой впадины	4,039	—	4,18	$\frac{0,000}{+0,127}$	—	$\frac{0,000}{+0,230}$
		4,115					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
402-2403070	Полуось—диаметр шейки под подшипник	<u>30,002</u>	—	29,99	<u>-0,027</u>	—	<u>-0,027</u>
		30,017					
401-2403080	Подшипник шариковый—диаметр внутреннего кольца	<u>29,990</u>	—	—	<u>-0,002</u>	—	<u>-0,010</u>
ГПЗ-306		30,000					
402-2403070	Полуось—диаметр шейки (под запорную втулку)	<u>30,002</u>	—	—	<u>-0,102</u>	—	<u>-0,102</u>
		30,017					
400-2403084	Втулка подшипника заднего колеса запорная—диаметр отверстия	<u>26,915</u>	—	—	<u>-0,057</u>	—	<u>-0,057</u>
		29,945					
402-2401008	Картер заднего моста—диаметр отверстия под подшипник заднего колеса	<u>72,000</u>	—	72,060	<u>0,000</u>	—	<u>0,000</u>
402-2401010		72,025					
401-2403080	Подшипник шариковый—диаметр наружного кольца	<u>77,987</u>	—	—	<u>+0,038</u>	—	<u>+0,073</u>
ГПЗ-306		72,000					

ЕСЛИ при эксплуатации автомобиля происходит ослабление болтов крепления чашек коробки дифференциала, то изнашиваются отверстия под палец сателлитов. Такие чашки также, как правило, не восстанавливаются, а заменяются новыми. При износе шлицев полуоси их восстанавливают наплавкой под флюсом или в среде углекислого газа.

Таблица 25

Материал основных деталей заднего моста

Номер детали	Наименование детали	Материал	Твердость
402-2401016	Балка картера заднего моста	Листовая сталь 10	—
402-2401022	Фланец картера заднего моста	Сталь 40	<i>HB</i> 163—217
407-2402018 407-2402018-Г 401-2402019	Картер редуктора	Чугун КЧ 35-10	<i>HB</i> 121—149
407-2402017-Б	Крышка подшипника дифференциала	Чугун КЧ 35-10	<i>HB</i> 121—149
407-2402017-Г1	Ведущая шестерня главной передачи	} Сталь 20ХНМ	Поверхность зубьев <i>HRC</i> 58—63; сердцевины <i>HRC</i> 26, не менее
407-2402017-Г1	Ведущая шестерня гипoidной главной передачи		
407-2402060-Б	Шестерня ведомая главной передачи	} Сталь 20ХНМ	То же
407-2402060-Г1	Шестерня ведомая гипoidной главной передачи		
401-2402064	Гайка регулировочная подшипника ведомой шестерни главной передачи	Чугун КЧ 35—10	<i>HB</i> 121—149
401-2402102	Фланец крепления кардана к валу ведущей шестерни	Сталь 40	Поковка— <i>HB</i> 207—241; шейка под сальник— <i>HRC</i> 45, не менее <i>HRC</i> 48—58
402-2403070	Полуось	Сталь 40	<i>HB</i> 121—149
400-2403018 400-2403019	Чашка коробки дифференциала правая и левая	Чугун КЧ 35—10	
400-2403050	Шестерня полуоси	Сталь 18ХГТ	
400-2403055	Сателлит дифференциала	Сталь 18ХГТ	Сердцевина— <i>HRC</i> 26; поверхность зубьев—твердость напильника
400-2403060 400-2403084	Палец сателлитов	Сталь 40Х	Сердцевина— <i>HRC</i> 26; поверхность зубьев—твердость напильника <i>HRC</i> 56—62
	Втулка запорная подшипника заднего колеса	Сталь 40Х	

Номинальные, предельные и допустимые при ремонте размеры, зазоры и натяги в сопряжениях деталей заднего моста приведены в табл. 24, а сведения о материале основных деталей — в табл. 25.

### Снятие и установка полуосей и редуктора

Для того чтобы вынуть полуось, необходимо поднять домкратом соответствующую сторону автомобиля и снять колесо. При снятии обеих полуосей и редуктора следует подставить под кожушки полуосей картера заднего моста козелки или другую опору, а домкраты убрать. Далее нужно отсоединить от уравнивателя трос привода ручного тормоза, от колесного цилиндра - трубку гидравлического привода тормоза, отвернуть два винта крепления тормозного барабана к фланцу полуоси и снять тормозной барабан.

Если после обстукивания молотком тормозной барабан не удастся снять с заточки фланца полуоси, то нужно подобрать два болта с резьбой М8 X 1,25 и, завертывая их в специальные резьбовые отверстия, предусмотренные в диске барабана, спрессовать барабан с заточки фланца полуоси. Применять для этой цели винты крепления барабана не рекомендуется во избежание их повреждения.

После снятия тормозных барабанов необходимо отвернуть четыре болта, крепящие опорный тормозной диск к фланцу наконечника кожуха полуоси. Для этого пользуются трубчатым торцовым ключом, имеющимся в комплекте шоферских инструментов. Ключ пропускают в большое отверстие, предусмотренное во фланце полуоси. Когда болты вывернуты, нужно взяться обеими руками за фланец полуоси и рывком стронуть полуось. Обычно полуось выходит сравнительно легко. Если таким способом вынуть полуось не удастся, то можно воспользоваться двумя большими отвертками длиной не менее 350 мм. Рабочую часть отверток вводят в зазор между опорным тормозным диском и наконечником кожуха полуоси в диаметрально противоположных местах и, слегка нажимая одновременно на рукоятки отверток, сдвигают полуось с места.

Когда полуось вынута, отвертывают три винта, скрепляющие опорный тормозной диск с корпусом фетрового сальника подшипника, и снимают диск с полуоси.

При замене резинового сальника 4 (см. рис. 76) дефектный сальник извлекают из наконечника кожуха полуоси при помощи отвертки. Новый сальник следует запрессовывать в гнездо оправкой (рис. 77). Перед запрессовкой сальник нужно окунуть в масло.

Чтобы заменить пришедший в негодность подшипник полу-

беи 1, необходимо удалить запорник) втулку 5 (см. рис. 76), которая напрессована на шейку полуоси с натягом от 0,057 до 0,102 мм. Конструкцией полуоси не предусмотрена возможность спрессовывания втулки; ее можно удалить лишь после разрушения. Проще всего раздать втулку ударами молотка на наковальне, после чего она легко снимается. Можно также сточить втулку на токарном станке или пропилить лыску на всю толщину стенки втулки.

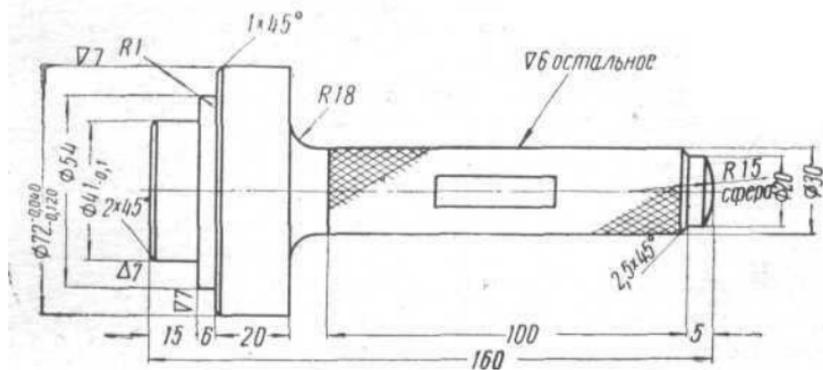


Рис. 77. Оправка для запрессовки сальника полуоси в накопник картера заднего моста

Подшипник посажен на полуось также с натягом, но значительно меньшим, чем запорная втулка. Тем не менее обычным усилием его снять не удастся. Конструкция этого узла не позволяет для спрессовывания подшипника прикладывать усилие к внутреннему кольцу, так как распорная втулка 29 (см. рис. 76) имеет почти такой же наружный диаметр, как и внутреннее кольцо подшипника.

Для спрессовывания подшипника полуоси на 4-м авторемонтном заводе Мосгорисполкома сконструировано приспособление (рис. 78). Оно состоит из массивной плиты 3 с прямоугольным вырезом, подвижной щеки 5, поворачивающейся вокруг оси 6, и подковообразной шайбы 1. Плита опирается на два швеллера 4, к которым она приварена. Для того чтобы спрессовать подшипник, нужно откинуть щеку 5, ввести фланец полуоси под плиту 3, закрыть щеку, вставить подковообразную шайбу 1 в зазор между подшипником и пластиной 30 (см. рис. 76), как показано на рис. 78. После этого можно приложить усилие штока прессы к шлицевому концу полуоси.

После установки нового подшипника он должен быть закреплен при помощи новой запорной втулки 5 (см. рис. 76). При от-

<sup>1</sup> К замене подшипника прибегают только в самых крайних случаях, когда нет в наличии новой полуоси в сборе с подшипником.

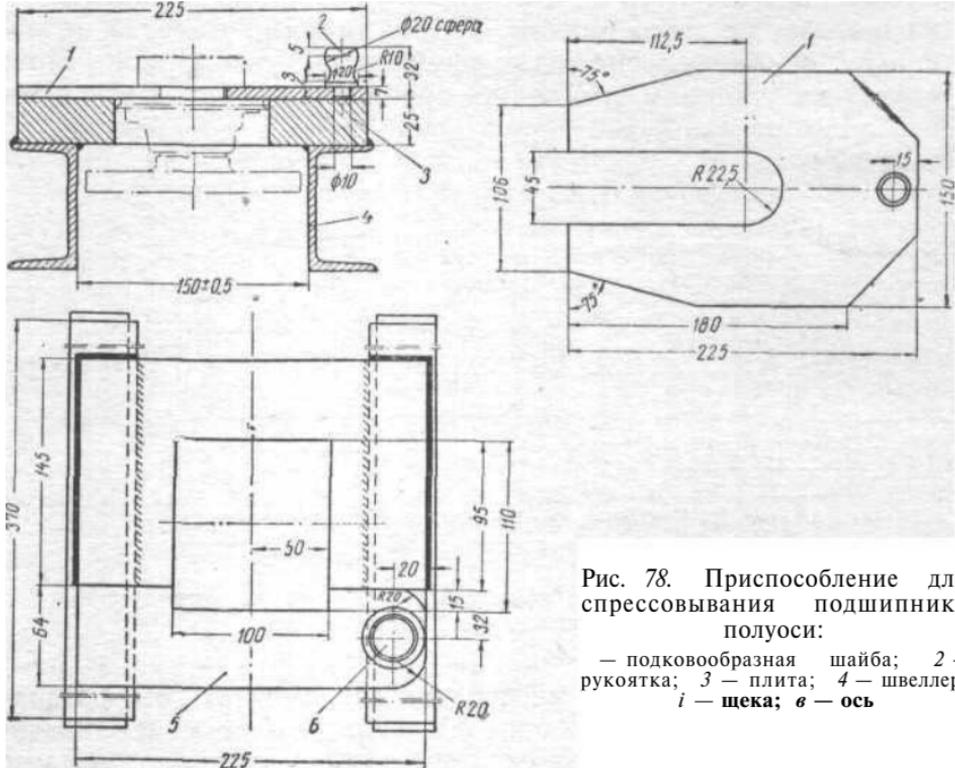


Рис. 78. Приспособление для спрессовывания подшипника полуоси:  
 — подковообразная шайба; 2 — рукоятка; 3 — плита; 4 — швеллер;  
 i — щека; e — ось

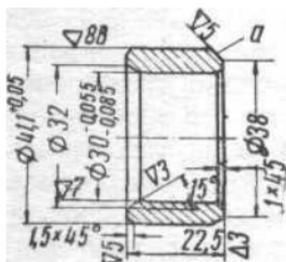


Рис. 79. Запорная втулка подшипника полуоси

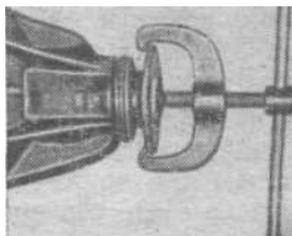


Рис. 80. Съемник фланца вала ведущей шестерни редуктора

существии втулок в запасных частях их следует изготовить из стали 40X (ГОСТ 1051—59) или другой стали, близкой по качеству, руководствуясь рис. 79. Термообработка втулки состоит в закалке в масле и в отпуске до твердости *HRC* 23—30.

Чтобы напрессовать втулку на полуось, ее нагревают на открытом, не коптящем пламени или в легкоплавком металле (баббит, олово, свинец) до температуры 250—300°C. Ставить втулку следует так, чтобы она была обращена фаской *a* (см. рис. 79) в сторону шлицевого конца полуоси.

Для снятия редуктора после удаления полуосей необходимо отсоединить фланец кардана от фланца вала ведущей шестерни, слить масло из картера заднего моста и отвернуть болты крепления картера редуктора к картеру заднего моста.

При установке редуктора и полуосей на место следует помнить о необходимости перед установкой полуоси поставить наружное распорное кольцо 2 (см. рис. 76) в гнездо наконечника кожуха полуоси и заполнить смазкой 1-13 пространство между сальником и подшипником.

Заменять сальник вала ведущей шестерни можно, не снимая редуктора. Для этого необходимо снять карданный вал, отогнуть стопорную шайбу 11, затормозить задние колеса автомобиля ручным тормозом, отвернуть гайку крепления фланца 10 (см. рис. 76) и при помощи съемника, изображенного на рис. 80, снять фланец с вала ведущей шестерни. Изношенный сальник удаляют отверткой, новый запрессовывают трубчатой оправкой, имеющей наружный диаметр 60 мм, или специальной оправкой (см. рис. 88).

### **Разборка, сборка и регулировка редуктора**

При разборке редуктора необходимо иметь в виду, что крышки подшипников коробки дифференциала на МЗМА растачивают в сборе с постелями картера редуктора; поэтому при последующей сборке они должны быть установлены на прежние места. С этой целью одну из крышек и постель, на которой она установлена, при изготовлении метят керном.

Чашки коробки дифференциала также невзаимозаменяемы. На спаренных чашках около отверстий для пальцев сателлитов имеются одинаковые буквенные метки.

Кроме того, при разборке и сборке редуктора, если не производится замена шестерен главной передачи, должны быть сохранены пакеты регулировочных прокладок 14 и 16 (см. рис. 76), чтобы не регулировать заново зацепления зубьев шестерен и предварительного натяга подшипников.

Для разборки редуктор может быть зажат в тисках за ребра картера. Лучше разбирать и собирать редуктор на стенде (рис. 81).

Для снятия коробки дифференциала редуктор устанавливается на стенд дифференциалом вверх. На кольце 4 стенда имеются выемки, в которые входят ребра картера редуктора, что препятствует проворачиванию картера при отвертывании болтов.

Установив редуктор на стенде, снимают стопоры 22 (см. рис. 76), вывертывают регулировочные гайки 20, снимают крышки подшипников 28 и удаляют коробку дифференциала в сборе.

Подшипники коробки дифференциала — шариковые радиально-упорные. Их наружные кольца могут быть легко сняты с шариков. Для спрессовывания внутреннего кольца следует пользоваться съемником (рис. 82). Чтобы лапки съемника могли захватить внутреннее кольцо подшипника, на чашках коробки дифференциала предусмотрены специальные выемки.

Далее отвертывают болты чашек коробки дифференциала, разъединяют чашки и вынимают сателлиты 19 (см. рис. 76), палец сателлитов 18 и штифт 25, удерживающий палец от проворачивания и осевого перемещения.

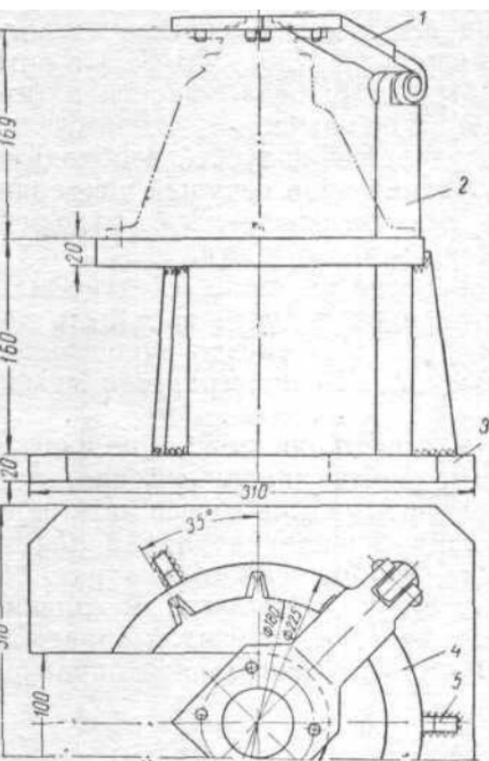


Рис. 81. Стенд для разборки редуктора заднего моста:

1 — стопорная планка; 2 — стойка; 3 — плата;  
4 — кольцо; 5 — опора кольца

Для разборки узла ведущей шестерни редуктор переворачивают на  $180^\circ$  и устанавливают фланцем на стенд. Для стопорения шестерни при отвертывании гайки фланца 10 крепления карданного вала на стенде предусмотрена планка / (см. рис. 81) с двумя штифтами, входящими в отверстия под болты во фланце. Планка укреплена шарнирно на стойке 2, чтобы ее можно было отводить в сторону, когда в ней нет надобности.

Отгнув стопорную шайбу 11 (см. рис. 76), отвертывают гайку крепления фланца и при помощи съемника (см. рис. 80) снимают фланец с шлицевого конца вала ведущей шестерни.

После снятия фланца 10 (см. рис. 76) ведущую шестерню удерживает лишь внутреннее кольцо переднего подшипника.

Ввиду незначительной величины возможного натяга при установке кольца подшипника на шейке вала ведущей шестерни (см. табл. 24, сопряжение ведущей шестерни с внутренним кольцом переднего роликового подшипника) достаточно нанести несколько легких ударов молотком из цветного металла по торцу вала

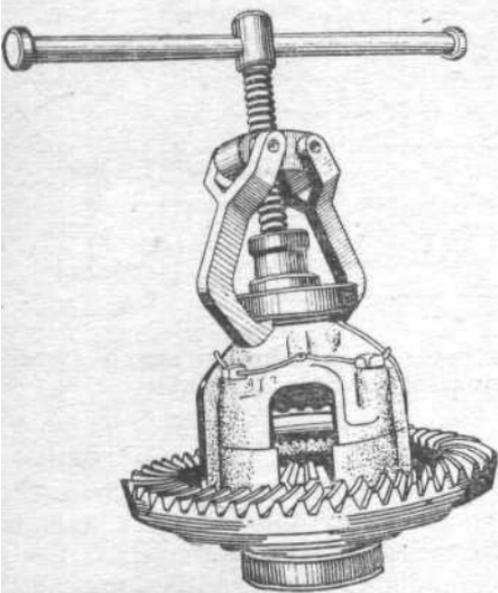


Рис. 82. Съемник внутреннего кольца подшипника коробки дифференциала

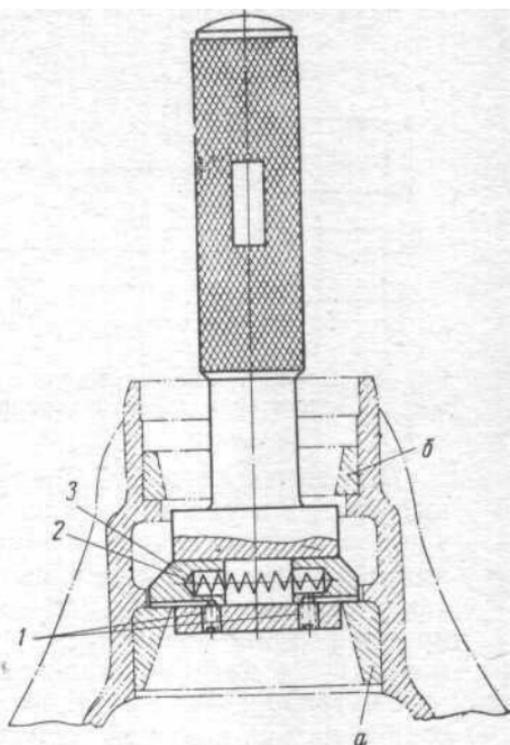


Рис. 83. Оправка для выпрессовывания наружного кольца заднего подшипника вала ведущей шестерни главной передачи:

1 — стопорные винты; 2 — пружина; 3 — сухарь

ведущей шестерни, чтобы вынуть вал из картера в сборе с внутренним кольцом и роликами заднего подшипника. После этого необходимо снять и собрать регулировочные прокладки 14 (см. рис. 76). Если требуется заменить сальник, он может быть удален отверткой.

Если необходимо извлечь наружное кольцо заднего подшипника, его выпрессовывают ударами молотка по выколотке с наконечником из цветного металла, направляя выколотку через горловину картера. Выпрессовать наружное кольцо заднего подшипника можно также при помощи пресса, пользуясь оправкой (рис. 83). После того как наружное кольцо *a* заднего подшипника удалено, выпрессовывают наружное кольцо *б* переднего подшипника вместе с сальником при помощи другой оправки (рис. 84). Для выпрессовывания наружного кольца переднего подшипника картер устанавливают на прессе горловиной вниз, подставляя

ПОД нее отрезок трубы с внутренним диаметром 64—65 мм и длиной 50 мм.

Внутреннее кольцо заднего подшипника может быть спрессовано с шейки вала ведущей шестерни на прессе при помощи приспособления, показанного на рис. 85. Приспособление состоит из двух полуколец 2 и стакана /.

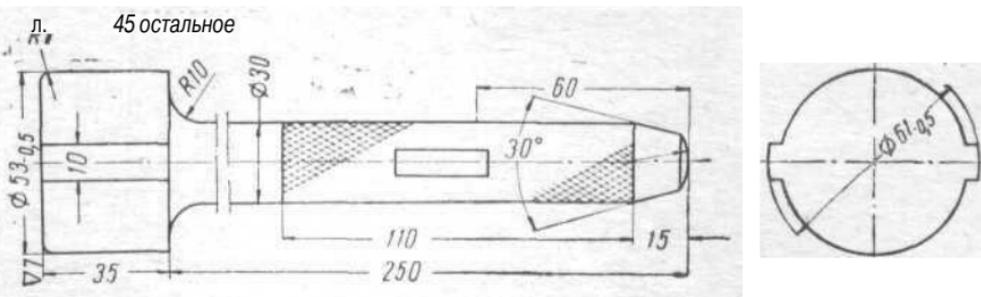


Рис. 84. Оправка для выпрессовывания переднего подшипника вала ведущей шестерни главной передачи одновременно с сальником

Для замены ведомой шестерни главной передачи необходимо высверлить и удалить заклепки, которые соединяют шестерню с чашкой коробки дифференциала, а затем приклепать к чашке новую шестерню. Заклепку производят вручную или пневматическим инструментом с нагревом заклепок. На гидравлическом прессе, развивающем усилие не менее 15 т, эту работу можно выполнить без нагрева заклепок.

Внутреннее кольцо заднего подшипника может быть напрессовано на вал ведущей шестерни при помощи оправки, показанной на рис. 86.

Наружные кольца подшипников вала ведущей шестерни запрессовывают в картер редуктора при помощи оправок, показанных на рис. 87, а (для переднего подшипника) и 87,б (для заднего подшипника). Перед запрессовыванием наружного кольца заднего подшипника необходимо поставить пакет регулировочных прокладок 16 (см. рис. 76).

Для сборки узла ведущей шестерни нужно вставить шестерню в сборе с внутренним кольцом и роликами заднего подшипника в картер редуктора, упереть задний торец шестерни в специальный упор, надеть на вал шестерни распорную втулку 15 (см. рис. 76), уложить на нее пакет регулировочных прокладок 14, затем надеть внутреннее кольцо переднего подшипника вместе с роликами и напрессовать его на вал при помощи оправки (см. рис. 86). Далее нужно надеть упорную шайбу 13 (см. рис. 76) и при помощи оправки, показанной на рис. 88, запрессовать в горловину картера резиновый сальник так, чтобы его рабочая кромка была обращена внутрь картера.

После установки сальника на шлицы вала ведущей шестерни напрессовывают фланец крепления кардана; надевают стопорную шайбу, затягивают гайку динамометрическим ключом с моментом 12,5—14,0 кгм и отгибают края стопорной шайбы на две грани гайки.

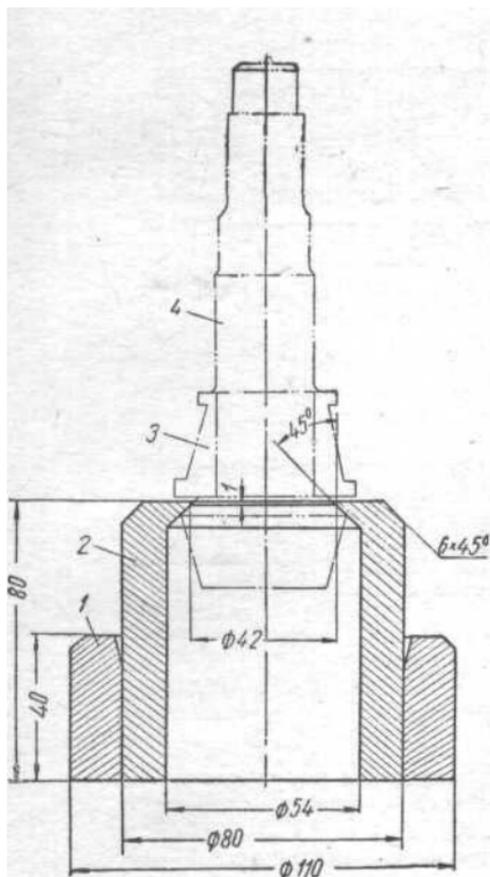


Рис. 85. Приспособление для спрессовывания внутреннего кольца заднего подшипника вала ведущей шестерни:

1 — стакан; 2 — полукольцо; 3 — кольцо подшипника; 4 — вал ведущей шестерни

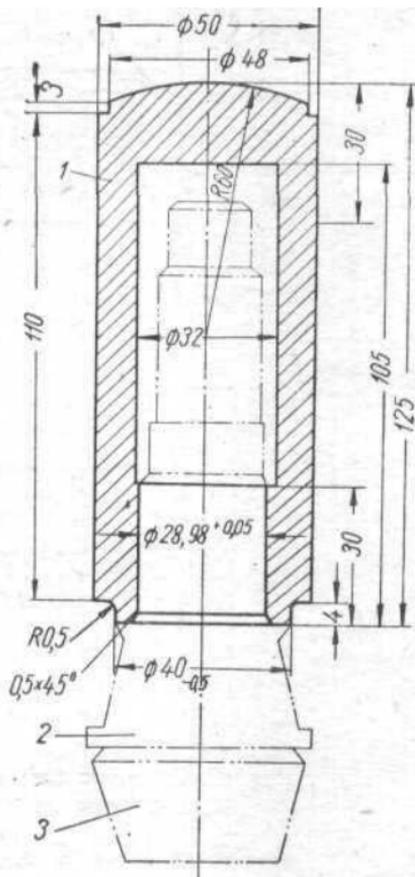


Рис. 86. Оправка для напрессовывания внутреннего кольца заднего подшипника на вал ведущей шестерни главной передачи:

1 — оправка; 2 — кольцо подшипника; 3 — ведущая шестерня

Установленный в картер редуктора вал ведущей шестерни должен плавно вращаться от руки без заедания с небольшим сопротивлением. Продольный люфт вала шестерни недопустим.

Если после сборки окажется, что вал ведущей шестерни вращается слишком свободно (от толчка продолжает вращаться по инерции), необходимо уменьшить толщину комплекта прокладок 14 (см. рис. 76). Прокладки 14 изготавливают толщиной 0,05; 0,08; 0,12; 0,25 и 0,40 мм. Если при разборке детали не за-

менялись, то толщину комплекта прокладок нужно уменьшить на минимальную величину, т. е. на 0,03 мм, заменив прокладку толщиной 0,08 мм прокладкой толщиной 0,05 мм.

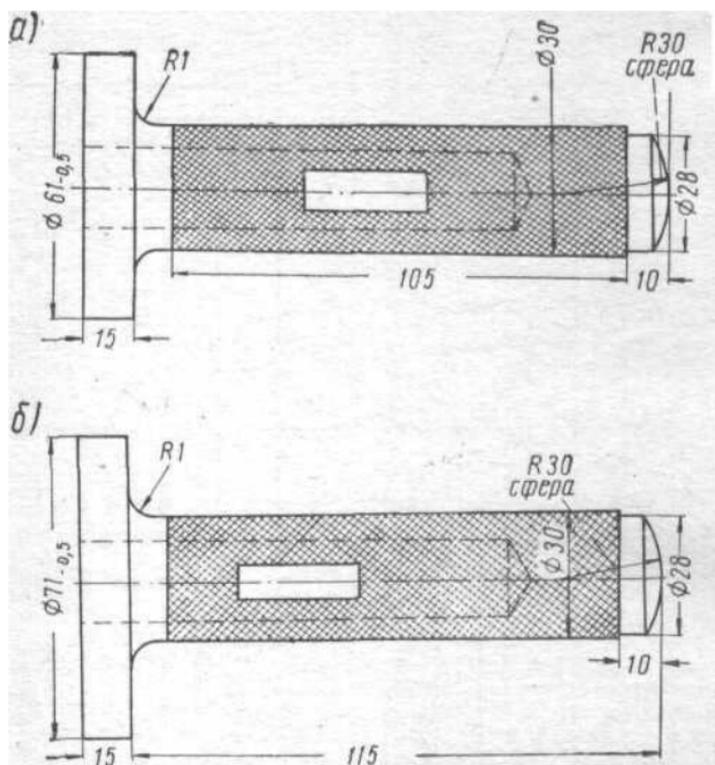


Рис. 87. Оправки для запрессовывания наружных колец подшипников вала ведущей шестерни главной передачи:

а — оправка для кольца переднего подшипника; б — оправка для кольца заднего подшипника

При сборке коробки дифференциала подшипники напрессовывают на шейки чашек при помощи оправки (рис. 89).

При сборке чашек нужно совместить буквенные метки около отверстий под палец сателлитов и не забыть установить штифт, стопорящий палец от проворачивания.

Дифференциал в сборе укладывают в постели картера редуктора, устанавливают крышки подшипников на свои места и подтягивают болты крепления крышек настолько, чтобы регулировочные гайки легко вращались, а наружные кольца подшипников могли перемещаться в осевом направлении. Для этого следует затянуть болты до отказа, а затем их слегка отвернуть. После этого регулируют зазор в зацеплении зубьев шестерен главной передачи, который должен быть в пределах 0,10—0,22 мм.

Зазор в зацеплении замеряют индикатором, укрепленным на стенде, как показано на рис. 90. При этом ведущая шестерня должна быть закреплена, а ведомую надо покачивать в обе стороны по направлениям стрелки А.

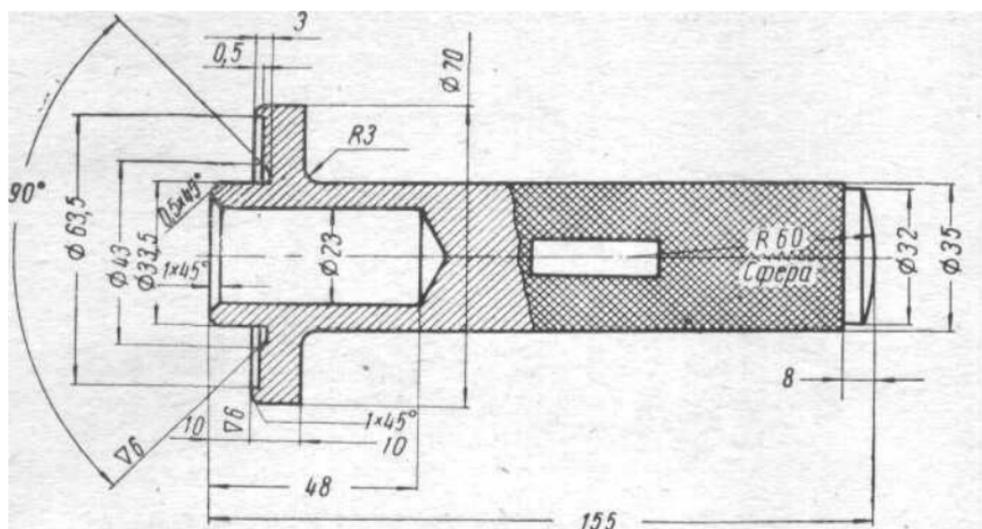


Рис. 88. Оправка для запрессовывания сальника в горловину картера редуктора

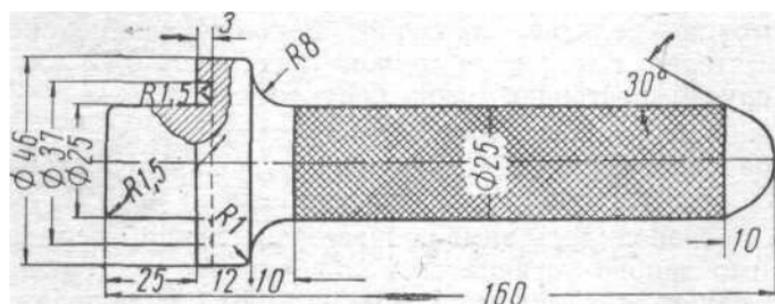


Рис. 89. Оправка для напрессовывания подшипников коробки дифференциала

При регулировке правую регулировочную гайку освобождают, отвернув ее на 2—3 оборота, а левую гайку подтягивают настолько, чтобы боковой зазор в зацеплении зубьев шестерен был равен 0,1 мм. Затем завертывают болты крышки левого подшипника коробки дифференциала (момент затяжки 6,8—7,5 кгм) и проверяют, не изменился ли зазор в зацеплении.

Правую регулировочную гайку нужно затянуть настолько, чтобы зазор в зацеплении шестерен увеличился до 0,13—0,17 мм.

Момент затяжки болтов крепления правой крышки такой же, как и у левой крышки (6,8—7,5 кгм). Теперь необходимо проверить зазор в зацеплении последовательно для всех зубьев ведомой шестерни. Зазор может постепенно изменяться в пределах 0,10—0,22 мм, разность же зазоров у двух соседних зубьев не должна превышать 0,05 мм. Если зазор изменяется в больших

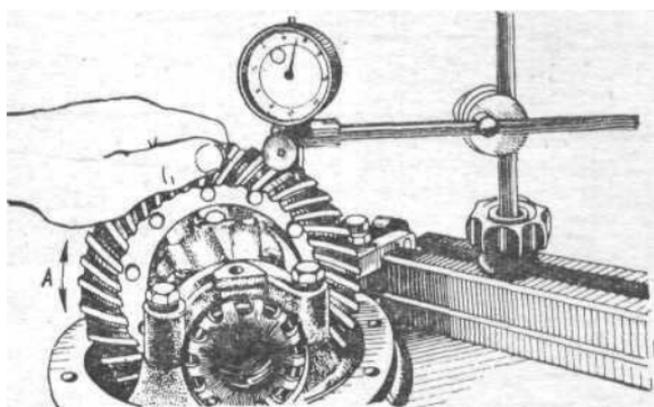


Рис. 90. Проверка бокового зазора в зацеплении зубьев шестерен главной передачи индикатором

пределах, то это свидетельствует о том, что ведомая шестерня неправильно приклепана к чашке коробки дифференциала. В этом можно убедиться, проверив биение тыльной стороны ведомой шестерни, которое не должно превышать 0,12 мм; в противном случае шестерню нужно переклепать.

Окончив регулировку зацепления, ставят на место стопоры регулировочных гаек. Для вращения регулировочных гаек может быть рекомендован ключ, показанный на рис. 91.

Если производилась замена шестерен главной передачи, то необходимо заново установить вал ведущей шестерни путем подбора пакета прокладок 16 (см. рис. 76)'. Вал должен быть установлен так, чтобы вершина начального конуса ведущей шестерни расположилась на оси вращения ведомой шестерни.

По расчету вершина начального конуса ведущей шестерни должна находиться на расстоянии 64,9 мм от ее торца. Этот размер называют расчетным монтажным размером и обозначают символом С (см. рис. 76). При обработке шестерен бывают отклонения от расчетных параметров, поэтому в действительности это расстояние несколько отличается от приведенного. На Московском заводе малолитражных автомобилей каждая пара шестерен главной передачи подбирается индивидуально на специальном станке, позволяющем произвольно изменять взаимное расположение шестерен. Правильное взаимное расположение

спариваемых шестерен определяется по наименьшей шумности и по правильному расположению пятен контакта на рабочих поверхностях зубьев. Станок позволяет замерить действительное расстояние от торца ведущей шестерни до вершины ее начального конуса, т. е. до оси вращения ведомой шестерни, при наиболее выгодном взаимном расположении шестерен. Отклонение

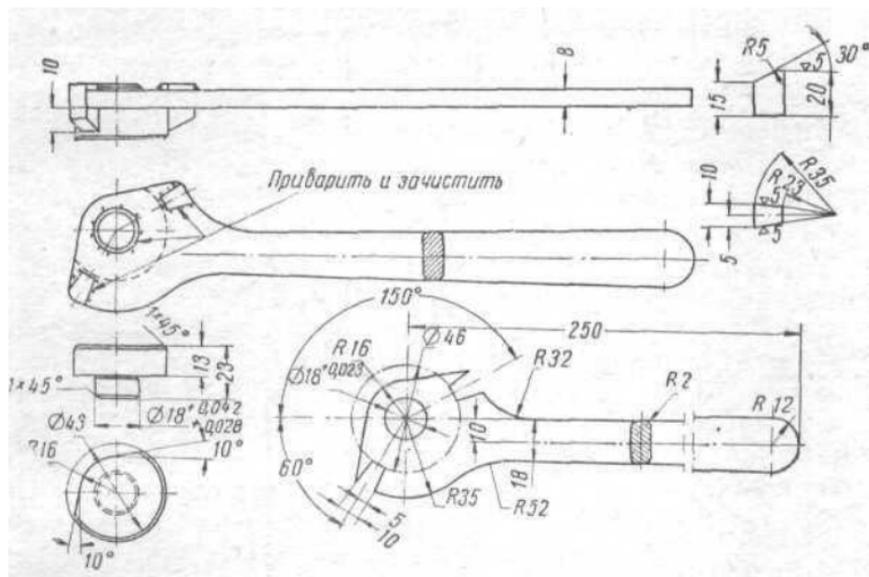


Рис. 91. Ключ для регулировочных гаек подшипников коробки дифференциала

действительной величины этого расстояния от расчетной величины (в миллиметрах) наносится электрографом на торце головки ведущей шестерни и на тыльной стороне ведомой шестерни после обозначения порядкового номера пары. Перед величиной отклонения ставится знак плюс или минус, указывающий, увеличен или уменьшен действительный размер  $C$  по сравнению с расчетным.

При подборе пакета (комплекта) прокладок пользуются специальным приспособлением (рис. 92). Оно состоит из скалки 2 с индикатором / и тарировочного калибра 3, у которого расстояние от оси гнезд под скалку до площадки 4 равно  $64,9 + 0,01$  мм.

Для подбора комплекта прокладок необходимо собрать узел ведущей шестерни в картере редуктора без распорной втулки 15 (см. рис. 76) и без регулировочных прокладок 16. Гайку фланца при этом следует затягивать осторожно, чтобы не перетянуть подшипники. После затяжки гайки шестерня должна вращаться от руки с небольшим усилием.

Установив скалку 2 приспособления (см. рис. 92) на тарировочный калибр, упирают конец мерного стержня индикатора в

площадку 4 и ставят его шкалу на нуль. Далее ставят скалку в постели картера редуктора для подшипников коробки дифференциала, смещают скалку несколько в сторону и упирают стержень индикатора в торец ведущей шестерни.

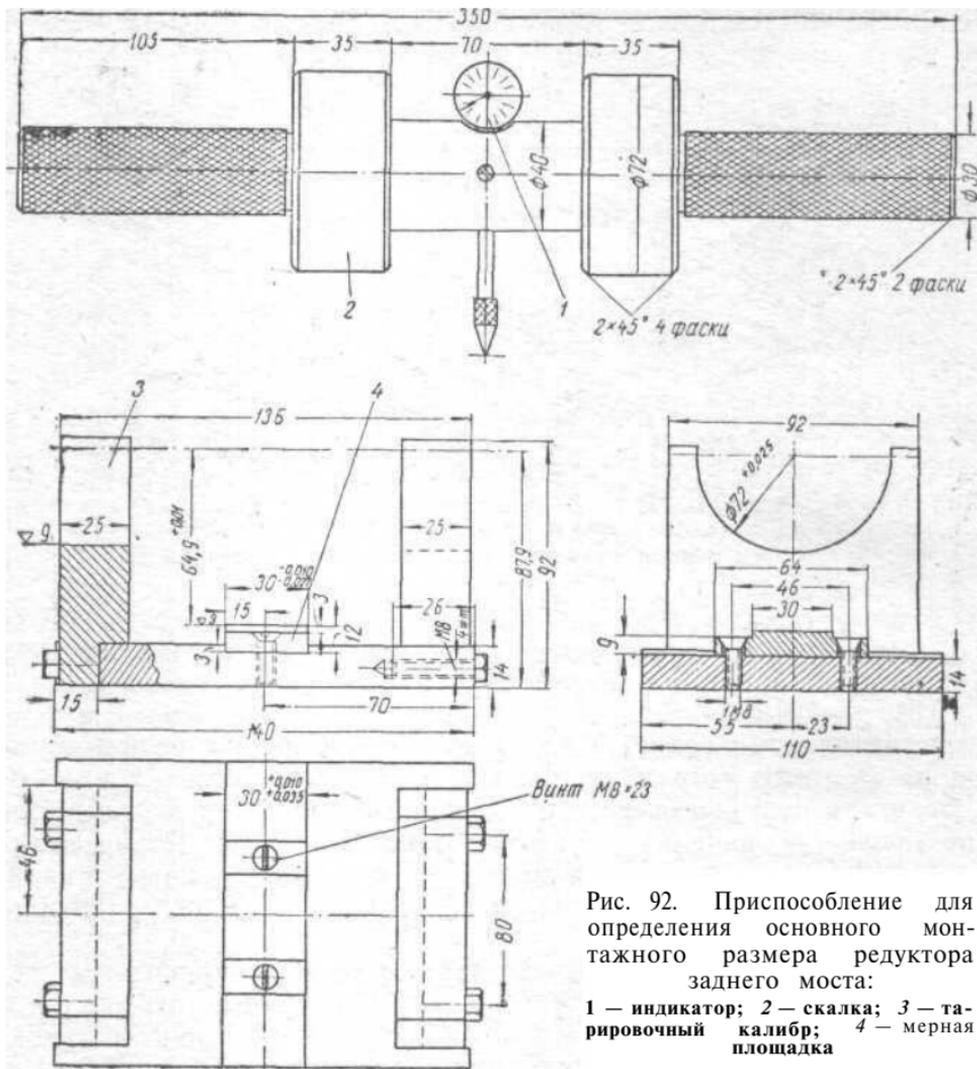


Рис. 92. Приспособление для определения основного монтажного размера редуктора заднего моста:  
 1 — индикатор; 2 — скалка; 3 — тарировочный калибр; 4 — мерная площадка

Если размер  $C$  ведущей шестерни был бы равен расчетному, то отклонение стрелки индикатора от нуля указало бы толщину необходимого для сборки пакета регулировочных прокладок. Если фактический размер  $C$  больше расчетного, толщину комплекта прокладок нужно уменьшить, если меньше, — увеличить. Иными словами, чтобы узнать толщину комплекта прокладок, нужно к показанию индикатора прибавить величину от-

клонения, указанную на торце шестерни, с обратным знаком (при знаке плюс — вычсть, а при знаке минус — прибавить).

Прокладки изготовляют из холоднокатаной стальной ленты толщиной 0,08 и 0,12 мм. Толщину пакета прокладок следует подбирать так, чтобы она была равна нужной величине с допустимым отклонением  $\pm 0,04$  мм. После подбора прокладок необходимо собрать узел ведущей шестерни без распорной втулки и вновь замерить монтажный размер С. Теперь индикатор должен показать отклонение, указанное на торце шестерни (с точностью  $\pm 0,04$  мм).

После окончательного определения монтажного размера С необходимо отрегулировать предварительный натяг подшипников ведущей шестерни путем подбора толщины пакета прокладок 14 (см. рис. 76). Предварительный натяг должен быть такой, чтобы ведущая шестерня проворачивалась с моментом сопротивления (трения) 0,1—0,2 кгм. Предварительно определить толщину пакета прокладок невозможно. Поэтому сначала ставят пакет произвольной толщины, примерно равной толщине пакета прежних прокладок, полностью собирают узел ведущей шестерни и проверяют предварительный натяг подшипников. Если предварительный натяг мал или велик, то соответственно снимают или добавляют прокладки, повторяя эту операцию до получения желаемых результатов.

Дальнейшую сборку механизма редуктора заднего моста и регулировку зазора в зацеплении зубьев шестерен главной передачи производят в порядке, описанном выше.

### **Особенности установки заднего моста в сборе или редуктора с гипоидным зацеплением на автомобилях прежних выпусков**

С января 1961 г. на всех выпускаемых автомобилях «Москвич» моделей 407, 423Н и 430, а также на автомобилях моделей 403, 424 и 432, выпускаемых с начала 1963 г., устанавливается задний мост (407-2400005-Б1) с гипоидной главной передачей.

Внедрение в производство нового заднего моста было предпринято с целью значительного увеличения запаса прочности зубьев шестерен главной передачи при одновременном существенном снижении уровня шумности работы передачи.

В отличие от обычной главной передачи со спиральными зубьями конических шестерен, оси вращения которых пересекаются, оси вращения шестерен с гипоидным зацеплением не пересекаются, а перекрещиваются. При этом ось вращения ведущей шестерни смещена вниз от оси вращения ведомой шестерни. Это так называемое гипоидное смещение в рассматриваемом случае (рис. 93) составляет 32 мм. Кроме того, по компоновочным соображениям ось ведущей шестерни дополнительно сме-

шена на 11 мм вправо по ходу автомобиля от его продольной оси. Гипоидное смещение ведущей шестерни вниз (32 мм), с одной стороны, увеличивает число зубьев, одновременно находящихся в зацеплении, а с другой стороны, несколько приближает кинематическое взаимодействие зубьев обеих шестерен к взаимодействию зубьев шестерен червячной передачи. В последней же зацепление зубьев сопровождается не обкатыванием, а скольжением поверхностей профилей зубьев.

В гипоидной главной передаче автомобилей «Москвич» применена ведущая шестерня с девятью зубьями и ведомая шестерня с 41 зубом (передаточное число 4,55). Увеличение количества зубьев шестерен дополнительно повышает плавность зацепления и снижает шумность работы передачи. Расстояние / между подшипниками / и 3 хвостовика ведущей шестерни увеличено против прежнего, что соответственно повысило жесткость установки шестерни в картере редуктора.

Конструктивной особенностью редуктора, выгодно отличающей его от ранее применявшегося, является способ крепления ведомой шестерни к коробке дифференциала. Шестерня 7 крепится к фланцу 8 коробки дифференциала восемью болтами 6 вместо применявшихся ранее заклепок. Такой способ крепления значительно упрощает замену шестерни при ремонте.

Редуктор (407-2402010-Б1) заднего моста с гипоидной главной передачей полностью взаимозаменяем по присоединительным местам с редуктором прежней конструкции. Задний мост в сборе с новым гипоидным редуктором также полностью взаимозаменяем по присоединительным местам с задним мостом прежней конструкции, но отличается от него лишь измененным углом наклона подушек крепления к рессорам, приваренным к картеру (балке). Это вызвано наличием гипоидного смещения оси ведущей шестерни вниз.

При сборке гипоидного редуктора и регулировке зазора в зацеплении зубьев шестерен главной передачи следует руководствоваться общими указаниями, приведенными выше и относящимися к соответствующим операциям сборки и регулировки редуктора с обычными коническими шестернями главной передачи. При этом нужно иметь в виду нижеуказанные различия в цифровых данных, а также некоторые дополнительные сведения:

- 1) номинальный монтажный размер  $C = 53,4$  мм;
- 2) допустимое отклонение от монтажного размера равно  $\pm 0,04$  мм;
- 3) предварительный натяг подшипников ведущей шестерни (после окончательной затяжки гайки шестерни) контролируется по моменту трения в подшипниках, величина которого должна находиться в пределах 0,1—0,2 кем;
- 4) момент затяжки болтов, скрепляющих чашки коробки дифференциала, должен быть 4,5—6,5 кем;

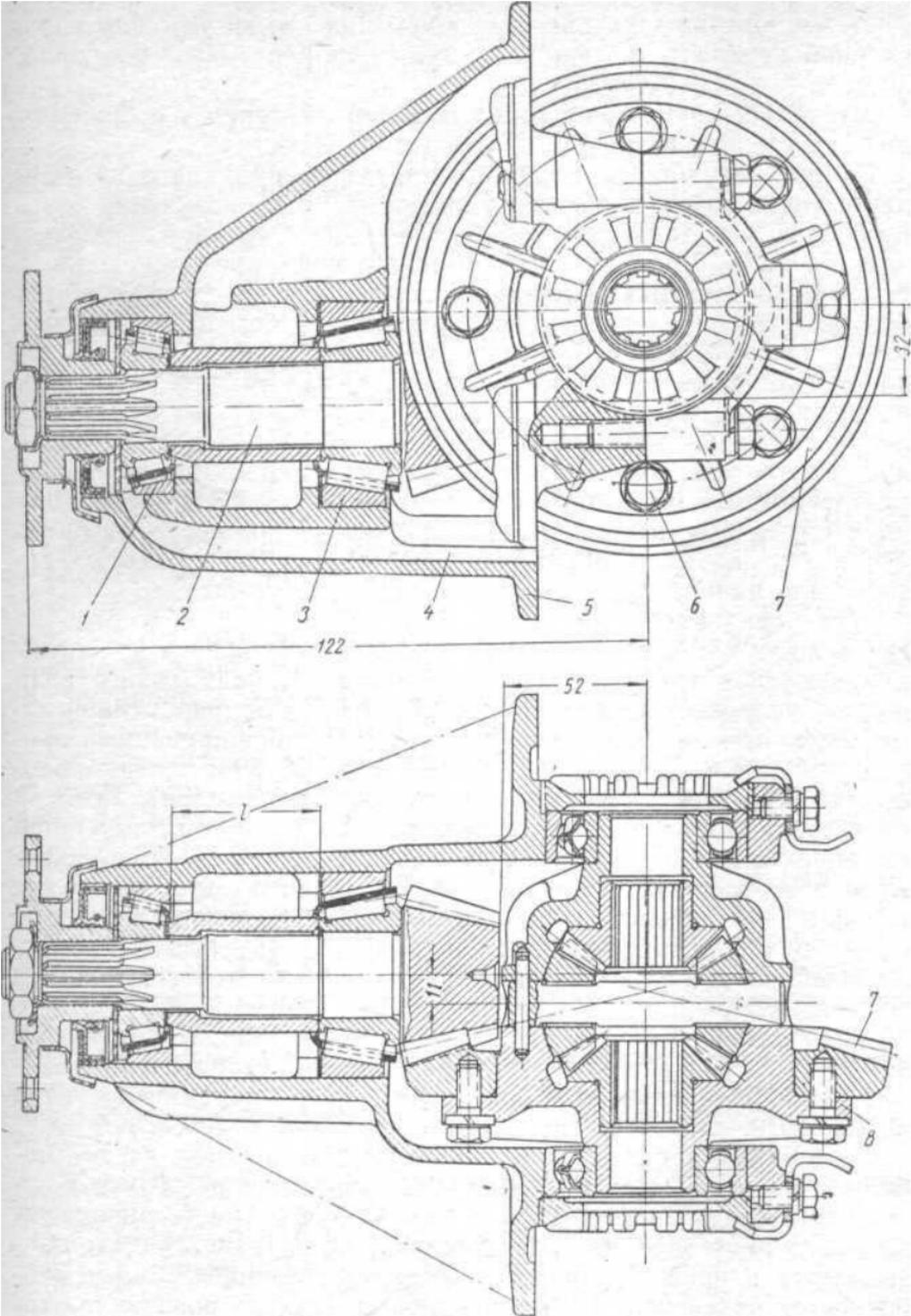


Рис. 93. Гипоидная главная передача:

1 — передний подшипник; 2 — вал ведущей шестерни; 3 — задний подшипник; 4 — масляный канал; 5 — картер редуктора; 6 — болт; 7 — ведомая шестерня; 8 — фланец коробки дифференциала

5) момент затяжки болтов, крепящих ведомую шестерню главной передачи к фланцу чашки коробки дифференциала, должен быть 5—6,5 кгм;

6) допустимое биение торца ведомой шестерни у собранного дифференциала не должно превышать 0,08 мм;

7) при регулировке подшипников дифференциала одну регулировочную гайку необходимо заворачивать до получения бокового зазора в зацеплении зубьев шестерен главной передачи, равного 0,05—0,10 мм; после этого затянуть противоположную регулировочную гайку настолько, чтобы после заворачивания всех болтов крепления крышек подшипников с моментом затяжки 6,8—7,5 кгм боковой зазор в зацеплении равнялся 0,12—0,17 мм для той же пары зубьев, что и при предыдущем измерении. При последующем провертывании шестерен боковой зазор в зацеплении на любой паре контактирующих зубьев не должен выходить за пределы 0,08—0,22 мм. При этом нарастание величины зазора должно быть плавным, а разность величин зазора для двух пар рядом расположенных зубьев не должна превышать 0,05 мм. Наконец, наибольшая разность величины боковых зазоров для данной пары шестерен не должна превышать 0,08 мм.

Установка нового редуктора или заднего моста в сборе на автомобиле «Москвич» моделей 402, 407, 423, 423Н и 430 прежних выпусков требует обязательной замены карданного вала новым, укороченным валом (407-2201010) и одновременной замены механизма привода спидометра на унифицированный привод (комплекты деталей 407-3802950 и 407-3802951 соответственно для четырех- и трехступенчатых коробок передач). Если на этих автомобилях будет установлен новый редуктор или задний мост в сборе, но сохранены прежние механизмы привода спидометров, то показания скорости и суммарного пробега будут меньше действительных: для автомобилей, имеющих главные передачи с передаточным числом 5,14, — на 13—14%; для автомобилей, имеющих главные передачи с передаточным числом 4,71 или 4,62, — на 3—4%.

В настоящее время в запасные части поставляется комплект 407-2400950, состоящий из заднего моста 407-2400005 (с гипоидной главной передачей) и укороченного карданного вала 407-2201010.

Гипоидный редуктор можно устанавливать также на автомобили «Москвич» моделей 400 и 401, оборудованные более мощным двигателем модели 407-С. В этом случае при установке гипоидного редуктора не требуется замены карданного вала. Сохраняется и прежний привод спидометра, который из-за особенностей конструкции заменить нельзя. Однако показания скорости и суммарный пробег автомобиля будут меньше действительных на 13—14%.

## РЕМОНТ МЕХАНИЗМОВ ХОДОВОЙ ЧАСТИ, РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ И ТОРМОЗОВ

### 1. ПОДВЕСКА И РУЛЕВОЙ ПРИВОД

#### Особенности ремонта передней подвески и рулевого привода

На автомобилях «Москвич» применяется независимая рычажно-пружинная бесшкворневая передняя подвеска с поперечным расположением рычагов. Передняя подвеска автомобиля модели 403 существенным образом модернизирована в сравнении с подвеской автомобиля модели 407 с целью повышения эксплуатационной надежности и долговечности.

На автомобиле модели 407 стойка 14 (рис. 94) передней подвески соединена с верхним рычагом 10 шаровым шарниром 12, а с нижним рычагом 25 — шарниром, состоящим из пальца 29, опорного подшипника 18, эксцентриковой втулки 19 и качающейся опоры 20. На автомобиле модели 403 применено соединение стойки с рычагами передней подвески посредством двух шаровых шарниров 12 и 14 (рис. 95). Отличается также конфигурация верхних и нижних рычагов и конструкция их крепления к поперечине № 2 рамы<sup>1</sup>. Вместо составного нижнего рычага на автомобиле модели 403 применен цельно-штампованный рычаг, а вместо неразборного верхнего шарового шарнира применен разборный, регулируемый по мере износа верхний шарнир. Конфигурация поперечины № 2 и конструкция стабилизатора поперечной устойчивости также существенным образом отличаются.

Передние подвески автомобилей моделей 407 и 403 в сборе не взаимозаменяемы. Взаимозаменяемыми деталями являются лишь амортизатор с деталями крепления, пружины, буфер отбоя и буфер сжатия.

<sup>1</sup> Поперечина № 2 рамы является базовой деталью узла передней подвески. Поперечина № 1 рамы соединена сваркой с продольными балками рамы, а поперечина № 2 — шпильками (или болтами).

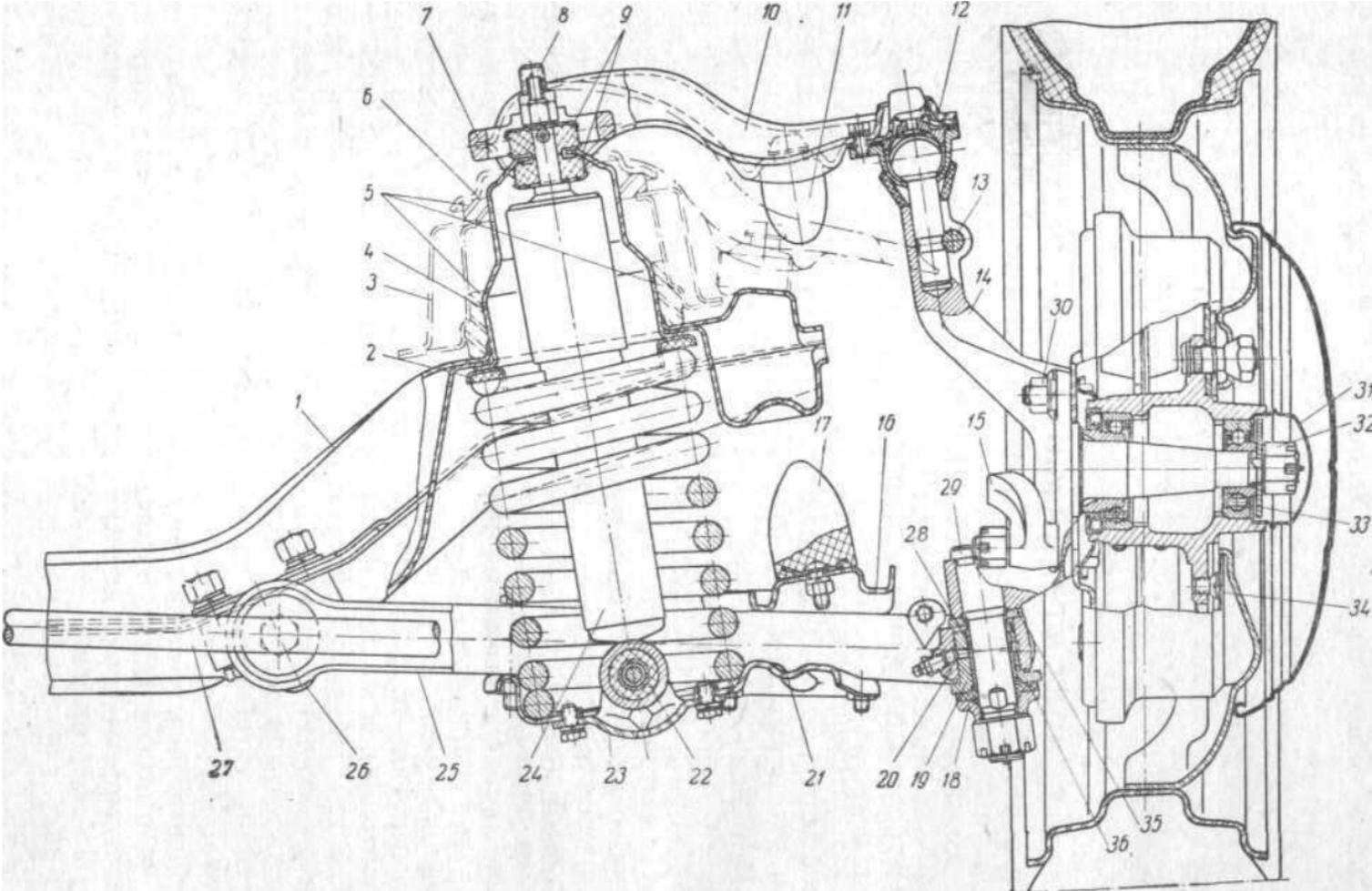


Рис. 94. Передняя подвеска автомобиля модели 407:

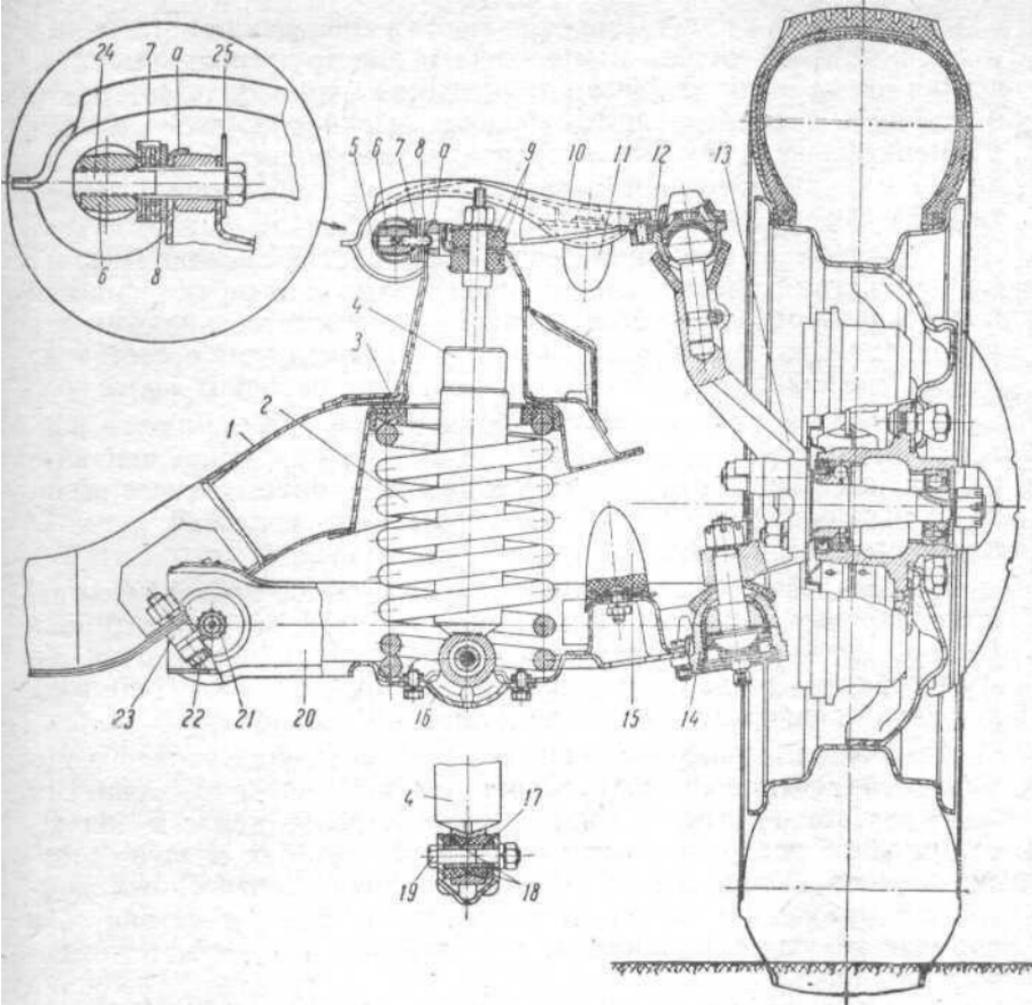


Рис. 95. Передняя подвеска автомобиля модели 403:

1 — поперечина; 2 — пружина; 3 — прокладка; 4 — амортизатор; 5 — вспомогательный болт; 6 — ось верхнего рычага; 7 — регулировочные прокладки; 8 — подушка; 9 — подушка амортизатора; 10 — верхний рычаг; // — буфер отбоя; 11 — буфер ограничения хода подвески; 12 — шаровой шарнир; 13 — стяжной болт крепления шарового шарнира; 14 — стойка подвески; 15 — буфер сжатия; 16 — кронштейн; 17 — распорная втулка; 18 — резиновая втулка; 19 — болт; 20 — нижний рычаг; 21 — ось нижнего рычага; 22 — стяжной болт; 23 — клеммовый зажим; 24 — болт крепления оси 6 к поперечине; 25 — стопорная пластина

К рис. 94

1 — поперечина; 2 — прокладка; 3 — продольная балка рамы; 4 — упор поперечины; 5 — подушки; 6 — обойма; 7 — ось верхнего рычага; 8 — шпилька крепления поперечины; 9 — подушка амортизатора; 10 — верхний рычаг; 11 — буфер ограничения хода подвески вниз; 12 — шаровой шарнир; 13 — стяжной болт крепления шарового шарнира; 14 — стойка подвески; 15 — поворотный рычаг; 16 — держатель буфера; 17 — буфер ограничения хода подвески вверх; 18 — опорный подшипник; 19 — эксцентриковая втулка; 20 — опора стойки; 21 — опорная чашка пружины подвески; 22 — втулка проушины амортизатора; 23 — кронштейн амортизатора; 24 — амортизатор; 25 — нижний рычаг; 26 — ось нижнего рычага; 27 — стабилизатор поперечной устойчивости; 28 — свертная втулка; 29 — палец стойки; 30 — гайка; 31 — колпачок; 32 — гайка; 33 — шайба; 34 — винт; 35 — шайба; 36 — текстолитовая шайба

Несмотря на существенное различие в конструкции отдельных узлов и деталей, общая компоновка и конструктивно-кинематическая схема обеих подвесок практически одинакова. Поэтому в настоящем и последующих разделах книги изложение дается применительно к ремонту передней подвески автомобиля модели 407 с соответствующими указаниями об особенностях ремонта подвески автомобиля модели 403.

В процессе эксплуатации состояние подвески передних колес нужно систематически контролировать, так как от исправности подвески в большой степени зависит легкость и надежность управления автомобилем. Кроме того, неисправное состояние подвески приводит к быстрому износу шин передних колес.

В передней подвеске автомобиля модели 407 наиболее подвержены износу палец 29 (см. рис. 94) стойки, сопряженная с ним эксцентриковая втулка 19, резиновые втулки нижнего рычага 25 и шаровой шарнир 12 верхнего рычага подвески, а также шарниры рулевых тяг.

В передней подвеске автомобиля модели 403 подвержены износу шаровые шарниры 12 и 14 (см. рис. 95) и сайлентблоки (резино-металлические втулки) нижнего рычага, однако их износостойкость выше, чем износостойкость соответствующих сопряжений подвески автомобиля модели 407.

Увеличенные люфты в указанных сопряжениях подвески вызывают изменение углов установки передних колес и делают эти углы нестабильными, что нарушает сходжение колес и является причиной ускоренного износа шин. Поэтому не следует допускать эксплуатацию автомобиля при наличии повышенных люфтов в сопряжениях передней подвески; их следует устранять в порядке текущего ремонта путем разборки и замены изношенных деталей.

Признаками износа рассматриваемых сопряжений являются неустойчивое движение автомобиля по ровной дороге (автомобиль «ведет» в сторону) и стук в передней подвеске при движении по неровной дороге.

Убедиться в наличии износа пальца 29 (см. рис. 94) и сопряженной с ним втулки 19, а также шарнира 12 можно, приложив палец руки к наружным поверхностям примыкающих к ним деталей. Если палец и втулка изношены, то при энергичном раскачивании колеса за шину будет ощущаться радиальное перемещение опорного подшипника 18 относительно эксцентриковой втулки 19. При износе верхнего шарового шарнира будет также ощущаться поперечное перемещение шарового пальца относительно корпуса шарнира и, кроме того, будет слышен стук пальца о вкладыш.

Износ шарового шарнира 14 (см. рис. 95) таким способом обнаружить нельзя, так как трущиеся поверхности его деталей

Постоянно нагружены весом автомобиля и находятся и плотном контакте.

Износ шаровых шарниров рулевых тяг можно обнаружить по увеличенному угловому люфту рулевого колеса, который не удастся уменьшить регулировкой рулевого механизма, а также при наблюдении за шарнирами (за перемещением пальцев в наконечниках) при легком поворачивании рулевого колеса. В процессе эксплуатации может также выявиться необходимость снятия и разборки амортизаторов для устранения таких неисправностей, как отсутствие амортизации или течь рабочей жидкости.

Отсутствие амортизации легко обнаруживается при движении автомобиля: колебания кузова, вызванные толчками, долго не затухают. Состояние амортизаторов можно также проверить, наблюдая за интенсивностью затухания колебаний кузова, если энергично раскачать его, взявшись руками за буфер. Можно также освободить проушину крепления амортизатора и проверить его работу, перемещая кожух руками. Свободное перемещение кожуха в одну или обе стороны указывает на неисправность амортизатора.

Поломка пружин передней подвески или потеря ими упругости — явление очень редкое; тем не менее может возникнуть необходимость их замены в процессе эксплуатации. Иногда наблюдается износ резьбовых цапф оси верхнего рычага и качающейся опоры стойки (в подвеске автомобиля модели 407), а также износ сопряженных с ними резьбовых втулок, резиновых втулок (или сайлентблоков) оси нижнего рычага, а также втулок шарнирного крепления амортизатора. Темп (интенсивность) износа этих деталей весьма невелик, а сам износ в известных пределах мало влияет на работоспособность передней подвески и автомобиля в целом. Поэтому указанные детали заменяют, как правило, только при капитальном ремонте автомобиля.

Для передней подвески характерны также повреждения поперечины № 2 рамы. Наиболее часто встречаются повреждения средней части поперечины от задевания за дорожные неровности. Иногда появляются трещины, главным образом по сварным швам поперечины. Обычно эти дефекты устраняют при капитальном ремонте. Если у автомобиля, который еще не требует капитального ремонта, значительно повреждена или деформирована поперечина № 2 рамы, то необходимо заменить переднюю подвеску в сборе или полностью перебрать ее с заменой поперечины.

Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры, зазоры и натяги в сопряжениях передней подвески и рулевого привода приведены в табл. 26, сведения о материалах в табл. 27.

## Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры, зазоры и натяги в сопряжениях деталей передней подвески

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазоры и натяги, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
402-2904068-Б	Палец стойки передней подвески— диаметр шейки под стойку	22,055	—	—	—0,100	—	—0,100
		22,100					
402-2904056	Стойка передней подвески правая и левая—диаметр отверстия под палец стойки	22,000	—	22,055	—0,010	—	0,000
402-2904057		22,045					
402-2904068-Б	Палец стойки передней подвески— диаметр шейки под втулку	19,986	—	19,98	+0,040	0,250	+0,040
		20,000					
407-2904066	Втулка эксцентриковая в сборе— диаметр отверстия под палец стойки	20,040	—	—	+0,094	—	+0,100
		20,080					
407-2904066	Втулка эксцентриковая— диаметр отверстия под свертную втулку	22,990	—	—	—0,085	—	—0,085
		23,019					
407-2904050	Втулка свертная—наружный диа- метр	23,054	—	—	—0,035	—	—0,035
		23,075					
402-2904062	Опора стойки передней подвески— диаметр отверстия под эксцент- риковую втулку	32,000	—	32,08	+0,010	—	+0,000
		32,039					
407-2904066	Втулка эксцентриковая—наружный диаметр	31,950	—	—	+0,089	—	+0,130
		31,990					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазоры и натяги, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
402-2904056 402-2904057	Стойка передней подвески правая и левая—диаметр шейки под внутреннее кольцо внутреннего подшипника	29,965	—	29,95	+0,005	—	+0,005
		29,985					
402-3103020 ЦКБ-774К	Подшипник шариковый—диаметр внутреннего кольца	29,990	—	—	—	—	—
		30,000					
402-2904056 402-2904057	Стойка передней подвески правая и левая—диаметр шейки под внутреннее кольцо наружного подшипника	19,972	—	19,96	0,000	—	0,000
		19,990					
402-3103025 326704К	Подшипник шариковый—диаметр внутреннего кольца	19,990	—	—	—	—	—
		20,000					
402-3103015-А	Ступица переднего колеса—диаметр отверстия под наружное кольцо внутреннего подшипника	61,949	—	62,00	-0,051	—	-0,051
		61,979					
402-3103020 ЦКБ-774К	Подшипник шариковый—внешний диаметр наружного кольца	61,987	—	—	—	—	—
		62,000					
402-3103015-А	Ступица переднего кольца—диаметр отверстия под наружное кольцо наружного подшипника	51,949	—	52,00	-0,051	—	-0,051
		51,979					
402-3103025 326704-К	Подшипник шариковый—внешний диаметр наружного кольца	51,987	—	—	—	—	—
		52,000					

## Материал основных деталей передней подвески и рулевого привода

Номер детали	Наименование детали	Материал	Твердость
402-2902712 } 403К-2902712 } 402-2902622 } 402-2902654-А } 402-2902730 }	Пружина передней подвески	Сталь 60С2А	<i>HV</i> 429—477 <i>HRC</i> 45—49
	Буфер ограничения хода передней подвески	Резина черная	По Шору 50—60
	Прокладка пружины передней подвески	Прорезиненная ткань	—
402-2904032	Ось нижних рычагов передней подвески	Сталь 35Х	<i>HV</i> 241—286
402-2904040-А	Втулка оси нижних рычагов	Резина черная	По Шору 60, не менее
402-2904041 } 403-2904041 }	Втулка нижних рычагов (приваривается к рычагам)	Сталь 35	—
402-2904050	Втулка свертная	Лента бронзовая ОЦС4-4-25	—
402-2904056 } 402-2904057 } 402-2904062 } 402-2904063 }	Стойка передней подвески правая и левая	Сталь 30Х	<i>HV</i> 269—321
	Опора стойки передней подвески	Сталь 20	Твердость напильника
402-2904068-Б	Палец стойки передней подвески	Сталь 40ХН	<i>HRC</i> 57—62
407-2904075	Подшипник упорный опоры стойки	Текстолит ПТК	—
402-2904084 } 403-2904084 }	Втулка резьбовая оси верхнего рычага	Сталь 35	—
402-2904092	Кольцо упорное эксцентриковой втулки	Сталь 45	<i>HRC</i> 26—34
402-2904111	Втулка верхнего рычага	Сталь 35	—
402-2904112 } 403-2904112 }	Ось верхнего рычага передней подвески	Сталь 35	Поверхность оси <i>HRC</i> 50, не менее
402-2904208-Б } 403-2904208 }	Палец шаровой	Сталь 40ХН	<i>HRC</i> 52, не менее
402-2904211	Шайба упорная	Сталь 65Г	<i>HRA</i> 68—71
402-2906016	Штанга стабилизатора поперечной устойчивости	Сталь 60С2А	<i>HV</i> 363—461; <i>HRC</i> 40—48
403-2904068 } 403-2904073 }	Палец шаровой опоры	Сталь 40ХН	<i>HRC</i> 30—35
	Сухарь шаровой опоры	Сталь 40Х	<i>HRC</i> 58, не менее
403-2904092	Кольцо упорное шаровой опоры	Текстолит ПТК	—
403-2904032	Ось нижнего рычага	Сталь 40Х	<i>HV</i> 241—269
403-2904047	Втулка сайлентблока	Резина черная	По Шору 55—70
402-3103015-А	Ступица переднего колеса	Чугун КЧ 35—10	—

Номер детали	Наименование детали	Материал	Твердость
402-3103018	Болт ступицы передне-го колеса	Сталь 30	—
402-3001030 } 402-3001031 } 402-3003073-А1	Рычаг рулевой правый и левый	Сталь 40Х	<i>НВ</i> 286—321
402-3003062-Д } 402-3003063-Д } 402-3003064-Д }	Тяга рулевого управления левая Наконечники рулевых тяг	Сталь 35 Сталь 40	<i>НВ</i> 217—255 <i>НВ</i> 241—285
402-3003079	Тяга рулевого управления правая	Сталь 20	—
402-3003032-Д	Палец шаровой наконечников рулевой тяги	Сталь 40ХН	<i>НRC</i> 57—62
402-3003066-Д } 403-3003066 }	Вкладыш опорный наконечников рулевых тяг	Сталь листовая 08	Твердость напильника
402-3003069-А	Пружина нажимного вкладыша наконечников рулевых тяг	Проволока пружинная П-1	—
402-3003070-Д	Кольцо стопорное заглушки наконечников рулевых тяг	Сталь 65Г	<i>НRC</i> 45—50
403-3003013	Тяга рулевого управления, средняя	Сталь 40	<i>НВ</i> 241—285
403-3003032-Б } 403-3003033 } 403-3003054 }	Палец шаровой средней рулевой тяги Тяга рулевого управления боковая	Сталь 40Х Сталь 20	<i>НRC</i> 30—35 —
403-3003062 } 403-3003064-А }	Наконечник боковой тяги рулевого управления наружный (внутренний), правый (левый)	Сталь 40	<i>НВ</i> 241—285
403-3003095 } 403-3003096 }	Вкладыш опорный средней тяги рулевого управления верхний (нижний)	Полиамид № 68 ВТУ, № 1076	—
403-3003086-Б	Ось маятникового рычага	Сталь 40Х	<i>НRC</i> 22—27
403-3003089	Втулка оси маятникового рычага	Резина черная типа 4985 или ТУ № 801	По Шору 55—70
403-3003067	Втулка правой головки средней рулевой тяги	Полиамид № 68	—

## Снятие и установка передней подвески в сборе

Необходимость снятия передней подвески в сборе может возникнуть лишь в связи с ее заменой по каким-либо причинам или при капитальном ремонте автомобиля. Во всех других случаях для замены отдельных деталей узлы подвески могут быть разобраны на месте без снятия подвески в сборе.

Так как двигатель опирается на поперечину передней подвески, то для снятия последней в сборе необходимо вывесить двигатель при помощи ранее описанного приспособления (см. рис. 10).

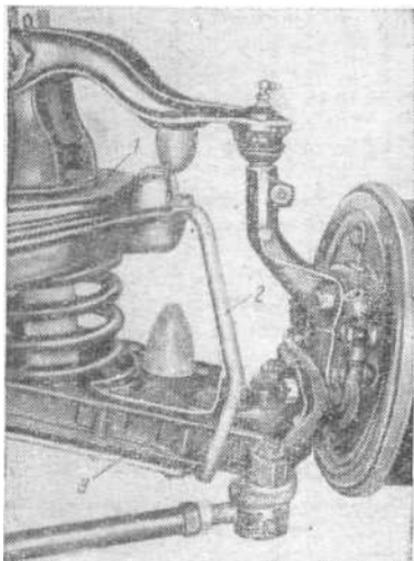


Рис. 96. Установка предохранительной; стяжки для блокировки пружины передней подвески

Перед снятием подвески рекомендуется скрепить поперечину 1 (рис. 96) и нижние рычаги 3 предохранительными стяжками 2. Размеры и форма стяжек для подвесок автомобилей моделей 403 и 407 представлены на рис. 97. Стяжку изготавливают из прутковой стали марки 45 (длина заготовки 325—400 мм), после чего улучшают термообработкой до твердости *HRC* 30—35.

Поперечина подвески крепится к каждой продольной балке рамы у автомобиля модели 407 двумя шпильками 8 (см. рис. 94), которыми одновременно крепятся и оси 7 верхних рычагов, а у автомобиля модели 403 — двумя болтами 3 (рис. 98). Отвернув соответствующие гайки, нужно

снять со шпилек оси верхних рычагов и отвести их в сторону (модель 407) или вынуть болты (модель 403). Подвеску связывают с автомобилем также рулевая сошка и гибкие шланги гидравлического привода тормозов, а у автомобиля модели 403 еще маятниковый рычаг (см. рис. 105) и стабилизатор поперечной устойчивости. Отсоединив шланги гидравлического привода от муфт соединительного трубопровода колесных цилиндров, следует заглушить наконечники шлангов резьбовыми колпачками, а резьбовые отверстия муфт — пробками.

Для отсоединения сошки нужно расшплинтовать и отвернуть гайку ее шарового пальца и выпрессовать палец из конического отверстия сошки при помощи съемника (рис. 99). Можно также выпрессовать палец ударом молотка по сошке. Такими же приемами отсоединяют маятниковый рычаг. У автомобиля моде-

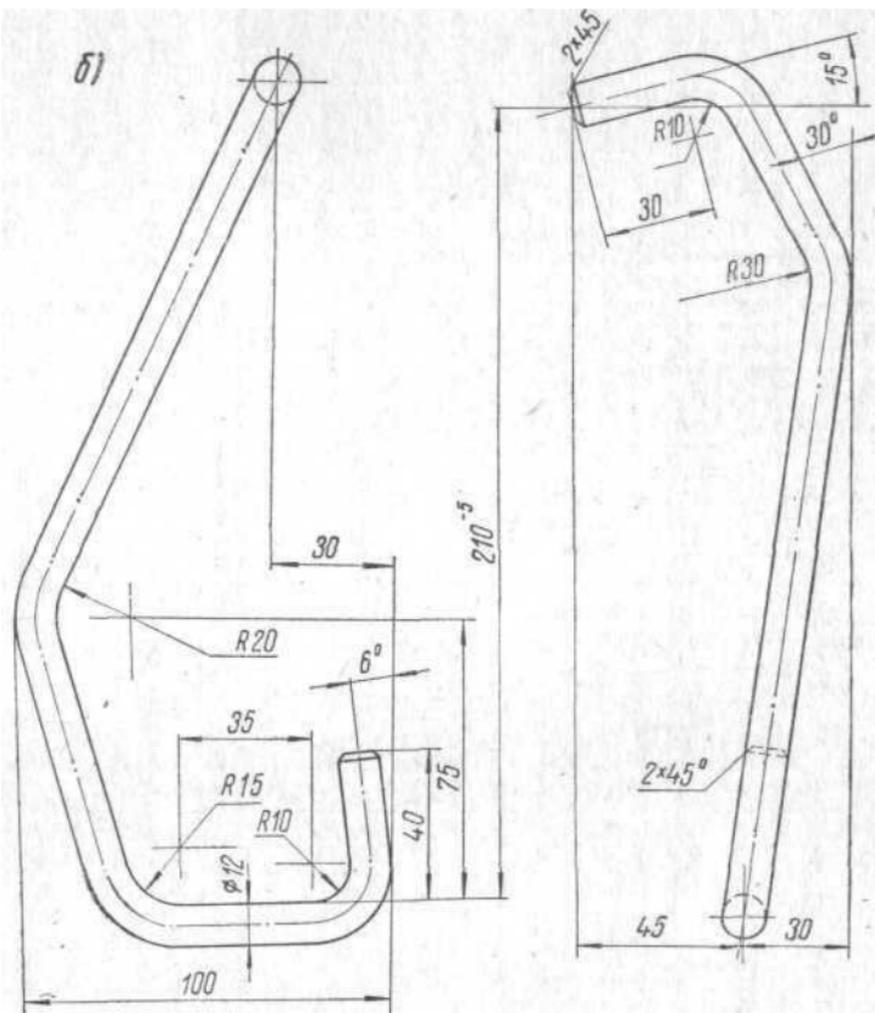
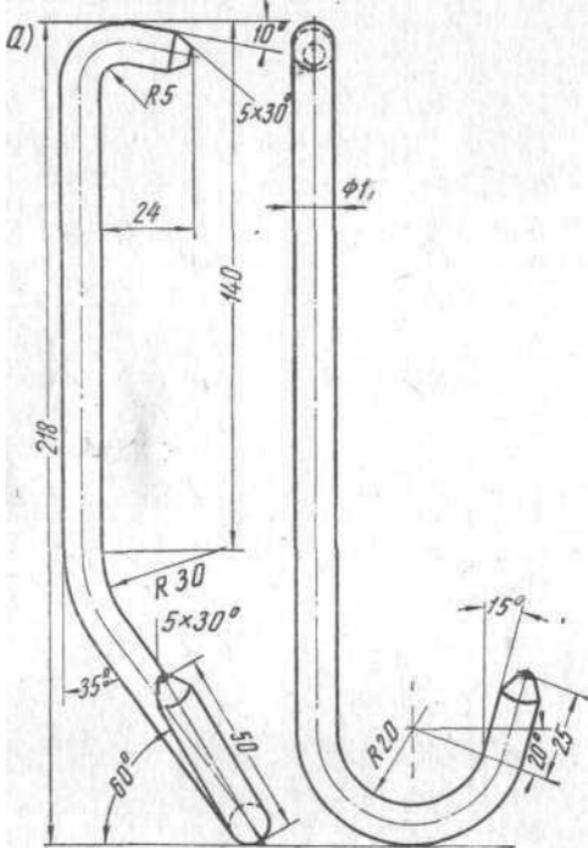


Рис. 97. Предохранительная стяжка для блокировки пружины передней подвески: а — для подвески автомобиля модели 407; б — для подвески автомобиля модели 403 (показана правая; левая — зеркальный вид)

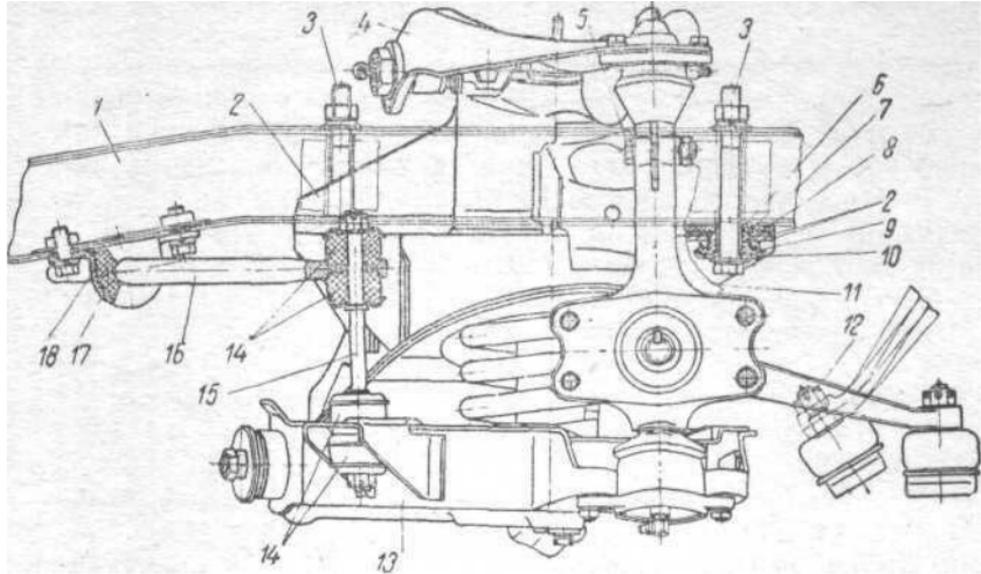


Рис. 98. Крепление передней подвески модели 403 к раме:

1 — продольная балка рамы; 2 — поперечина подвески; 3 — болт крепления поперечины; 4 — верхний рычаг подвески; 5 — стяжной болт; 6 — распорная втулка; 7 — резиновая прокладка; 8 — обойма; 9 — резиновая втулка; 10 — шайба; // — стойка подвески; 12 — поворотный рычаг; 13 — нижний рычаг подвески; 14 — подушка; 15 — стойка; 16 — штанга стабилизатора; П — резиновая подушка; 18 — скоба

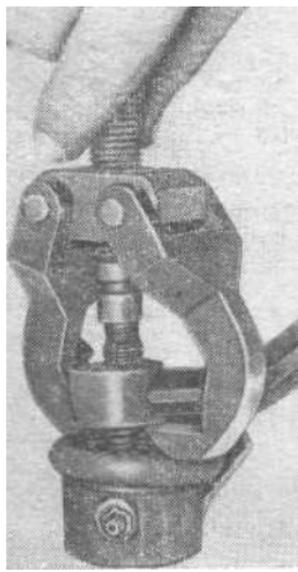


Рис. 99. Выпрессовывание шарового пальца наконечника рулевой тяги из головки поворотного рычага (или рулевой сошки) при помощи съемника

ли 403, кроме того, отвертывают болты скоб 18 (см. рис. 98) крепления стабилизатора поперечной устойчивости к раме.

Теперь можно поднять передок автомобиля тальк? или домкратом. Чтобы передняя подвеска не поднялась вместе с кузовом (это может быть в результате перекоса и трения шпилек о кромки отверстий в продольных балках рамы), ее следует покачивать за колеса.

Когда шпильки крепления поперечины подвески у автомобиля модели 407 выйдут из отверстий в продольных балках рамы, нужно накинуть оси верхних рычагов на шпильки и выкатить подвеску из-под автомобиля. У автомобиля модели 403 подвеску можно выкатывать сразу, как только она отделится от рамы, так как оси верхних рычагов остаются закрепленными на поперечине подвески.

Можно снять переднюю подвеску, предварительно сняв колеса. Для этого сначала поднимают передок кузова, снимают колеса, подставляют под поперечину подвески козелки или другую опору, освобождают крепления подвески и все ее соединения с автомобилем, а затем, убрав опору, опускают подвеску вниз и вынимают из-под автомобиля.

Устанавливают переднюю подвеску на место в обратном порядке. Если при снятии или сборке подвески стяжки 2 (см. рис. 96) не были поставлены, то для соединения верхнего рычага со стойкой потребуется сжать пружины подвески. Приемы, применяемые при этом, и необходимые приспособления описаны ниже в разделах, посвященных вопросам частичной и полной разборки передней подвески.

### **Частичная разборка передней подвески и рулевого привода для замены узлов и деталей при текущем ремонте**

Для замены или ремонта шарового шарнира верхнего рычага подвески необходимо снять колесо, подставить под нижний рычаг подвески козелок или другую опору, опустить домкрат, после чего удалить стяжной болт 13 (см. рис. 94), вынуть цилиндрическую часть шарового пальца из сверления в стойке и отвернуть болты крепления шарового шарнира к верхнему рычагу.

Шаровой шарнир автомобиля модели 407 неразборный, поэтому при износе его заменяют целиком. Шаровой шарнир автомобиля модели 403 (рис. 100) имеет разборную конструкцию. У нового шарнира осевой зазор шарового пальца 10 должен быть в пределах 0,1—0,2 мм. В процессе эксплуатации можно допускать увеличение зазора до 1,0 мм. Для уменьшения зазора следует удалить часть прокладок 2.

При разборке шарнира следует заметить положение шарового пальца 10 относительно корпуса / и при последующей сборке

повернуть палец на 180° вокруг вертикальной оси. Это увеличит общий срок службы шарнира, так как износ шаровой головки пальца происходит со стороны, обращенной внутрь автомобиля.

Если прокладки 2 удалены, а осевой зазор превышает норму, следует заменить вкладыши 7 и 8, а при необходимости и шаровой палец 10. После замены деталей отрегулировать зазор прокладками 2 в пределах 0,1–0,2 мм.

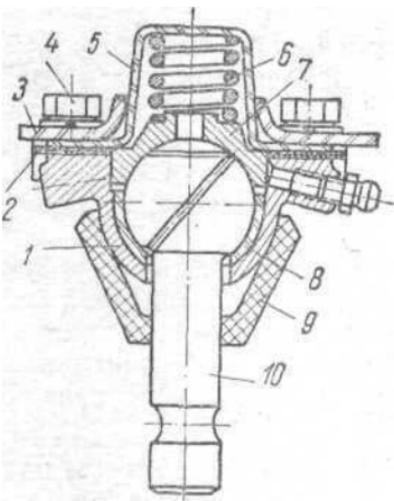


Рис. 100. Верхний шаровой шарнир стойки передней подвески автомобиля модели 403: 1 — корпус; 2 — регулировочные прокладки; 3 — верхний рычаг; 4 — болт; 5 — крышка; 6 — пружина; 7 — нажимной вкладыш; 8 — опорный вкладыш; 9 — защитный чехол; 10 — шаровой палец

Для замены изношенных деталей подвески — пальца 29 (см. рис. 94) стойки 14, втулки 19 или вкладышей корпуса 14 шарнира (см. рис. 95) — необходимо поднять домкратом соответствующую сторону автомобиля, подставить под нижние рычаги подвески козелки или другую опору так, чтобы оставался доступ к гайке пальца 29 (см. рис. 94), или к болтам крепления нижнего шарового шарнира (у автомобиля модели 403) и опустить домкрат. Далее нужно снять колесо и колпачок 31 ступицы, расшплинтовать и отвернуть гайку 32 цапфы переднего колеса, снять шайбу 33 и тормозной барабан в сборе со ступицей. Далее следует у автомобиля модели 407 расшплинтовать и отвернуть гайку пальца 29 стойки, а у автомобиля модели 403 отвернуть

4 болта крепления нижнего шарового шарнира, разъединить шаровой шарнир 12 верхнего рычага (отвернув болты крепления шарнира к рычагу или снять болт 13 и вынуть цилиндрическую часть шарового пальца из сверления в стойке) и отсоединить рулевую тягу от поворотного рычага 15 рулевой стойки. Чтобы отсоединить рулевую тягу, нужно расшплинтовать и отвернуть гайку шарового пальца наконечника, ударами молотка или при помощи съемника (см. рис. 99) выпрессовать палец из поворотного рычага 15 (см. рис. 94) и отсоединить от трубопровода тормозного диска шланг гидравлического привода тормоза. Теперь можно снять стойку в сборе с опорным тормозным диском и вынуть эксцентриковую втулку 19 из качающейся опоры стойки (у автомобиля модели 407) или снять шаровой шарнир со стойки, отвернув гайку крепления его пальца (у автомобиля модели 403).

Для повышения износостойкости зубьев эксцентриковой втулки нижнего шарнира стойки передней подвески в мае 1960 г.

Конструкция этого шарнира была изменена. Вместо ранее применявшейся латунной эксцентриковой втулки в сборе с сальником (деталь 402-2904065-Б) начали применять стальную втулку 19 (см. рис. 94) с запрессованной в нее бронзовой свертной втулкой 28 в сборе с прежним сальником (деталь 407-2904065). Чтобы устранить непосредственное трение стальной втулки 19 по стальному опорному подшипнику 18 (деталь 402-2904092), введена дополнительная деталь — текстолитовая *шайба* 36 (деталь 407-2904075).

В опорном подшипнике 18 предусмотрена канавка для выхода избыточной смазки (при шприцевании шарнира через пресс-масленку), предупреждающая повышение давления в масляных каналах узла и возможное при этом выталкивание сальника из эксцентриковой втулки. Введение канавки для выхода смазки не нарушило взаимозаменяемость модернизированного и прежнего опорного подшипника.

В связи с конструктивным изменением опорного подшипника узла шарнира отпала необходимость в установке его обоймы. Вполне возможно применить модернизированные детали нижнего шарнира стойки подвески для замены изношенных деталей на автомобилях прежних выпусков. Для замены нужно воспользоваться комплектом деталей 407-2904591, состоящим из эксцентриковой втулки в сборе с пальником и бронзовой свертной втулкой (деталь 407-2904065) и текстолитовой упорной шайбы опоры стойки (деталь 407-2904075). Опорный подшипник эксцентриковой втулки (деталь 402-2904092) может быть оставлен прежний. Отсутствие на нем канавки для выхода смазки не ухудшит работу узла.

Изношенный палец 29 (см. рис. 94) можно выпрессовать из стойки ударами молотка, зажав верхнюю часть стойки в тисках. Новый палец запрессовывают также ударами молотка, оперев стойку на край тисков или на трубчатую оправку с внутренним диаметром 22,5 мм и длиной 80 мм.

Свертную бронзовую втулку выпрессовывают из эксцентриковой втулки оправкой диаметром 23<sub>0,05</sub> мм. Одновременно с втулкой выпрессовывается сальник. После запрессовки новой свертной втулки нужно просверлить в ней отверстия для смазки (сверлом диаметром 5 мм, которое вводят через смазочное отверстие в стенке эксцентриковой втулки), развернуть втулку до размера 20,04—20,08 мм и запрессовать сальник.

При износе нижнего шарового шарнира подвески автомобиля модели 403 его разбирают, удалив пружинное стопорное кольцо 10 (рис. 101), и заменяют изношенные вкладыши 8 и 13.

Закончив установку стойки и сборку всех ранее разобранных узлов, необходимо произвести регулировку затяжки подшипников ступицы и угла развала колес (см. стр. 217 и 220). Перед установкой ступицы в сборе с тормозным барабаном рекомен-

дуются промыты подшипники, проверить состояние сепараторов, шариков, беговых дорожек колец и заполнить ступицу смазкой 1-13. При наличии на беговых дорожках колец раковин или выкрашивания, а также при повреждении сепараторов подшипники следует заменить.

Наружное кольцо внутреннего подшипника может быть выпрессовано из ступицы при помощи съемника (рис. 102). Для

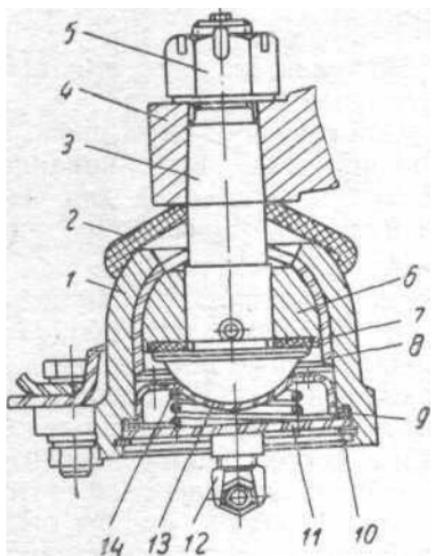


Рис.- 101. Нижний шаровой шарнир стойки передней подвески автомобиля модели 403:

1 — корпус; 2 — защитный чехол; 3 — палец; 4 — стойка подвески; 5 — гайка; € — шаровой сухарь; 7 — опорная Шайба; 8 — опорный вкладыш; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — стопорное кольцо; // — заглушка; 12 — пресс-масленка; 13 — нажимный вкладыш; 14 — пружина

выпрессовывания наружного кольца наружного подшипника следует пользоваться трубчатой оправкой с наружным диаметром  $51^{+0,5}$  мм. Внутренние кольца подшипников легко снимаются с цапфы стойки передней подвески, так как они установлены с зазором (см. табл. 26).

В случае необходимости разборки амортизаторов они могут быть легко сняты. Для снятия переднего амортизатора отвертывают гайку штока, удерживая шток за лыску разводным или гаечным ключом на 6 мм, отвертывают болты крепления кронштейна 23 (См. рис. 94) и продвигают амортизатор вниз.

Для замены пружины передней подвески необходимо снять амортизатор, как было описано выше, ослабить контргайки и гайки на резьбовых хвостовиках оси нижних рычагов, отвернуть гайки болтов крепления хомутов стабилизатора поперечной устойчивости к нижнему рычагу,

освободить стабилизатор. У автомобиля модели 403 для освобождения стабилизатора достаточно отвернуть верхнюю прорезную гайку со стойки 15 (см. рис. 98). Далее нужно отсоединить рулевую тягу от рычага рулевой трапеции, поднять домкратом соответствующую сторону автомобиля, чтобы освободить переднее колесо, подставить под нижний рычаг подвески козелки или другую опору и снова опустить домкрат. Сняв колесо, разъединяют шаровой шарнир с верхним рычагом, вынув стяжной болт 13 (см. рис. 94) или отвернув болты крепления верхнего рычага к шарниру, и отсоединяют гибкий шланг гидравлического привода тормоза от трубопровода на диске тормоза. Далее снова нужно поднять автомобиль домкратом, вынуть

из-под нижнего рычага подвески опоры и, опустив рычаги подвески вместе со стойкой и тормозным барабаном, снять пружину.

Следует иметь в виду, что левая пружина должна быть более упругой, чем правая. На Московском заводе малолитражных автомобилей пружины сортируют по упругости на три группы.

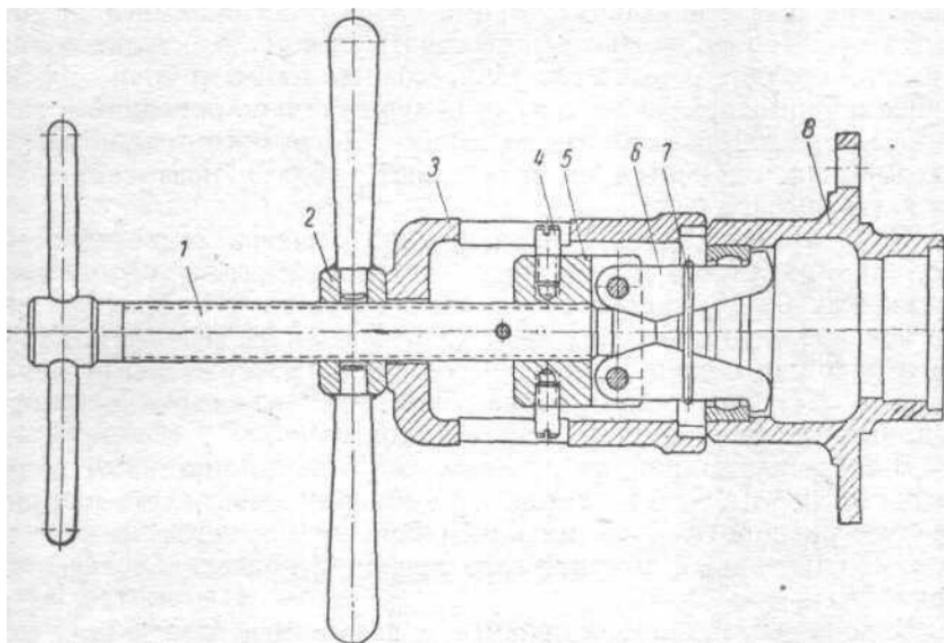


Рис. 102. Съемник для выпрессовывания наружного кольца внутреннего подшипника ступицы переднего колеса:

1 - нажимной винт; 2 - гайка; 3 - стакан; 4 - направляющий штифт; 5 - ползун; 6 - рычажный захват; 7 - пружинное кольцо; 8 - ступица колеса

К первой группе относятся пружины, для сжатия которых до длины 165 мм\* необходимо усилие в 570—586 кг, ко второй — пружины, которые сжимаются до той же длины усилием в 586—602 кг, к третьей — усилием 602—618 кг. На прямом участке первого витка пружин первой группы наносят наждачным кругом одну риску, а на том же участке пружин второй группы — две риски и пружин третьей группы — три риски.

Заменяв пружину, нужно вновь подставить под нижний рычаг опоры и, опустив домкрат, сжать пружину весом автомобиля. После этого устанавливают снятые ранее узлы и детали, затягивают гайки и контргайки на концах оси нижнего рычага подвески.

Для замены резиновых втулок нижних рычагов на автомобиле модели 407 нужно предварительно снять стойку передней

\* При контроле длины пружины следует надевать на нее специальную шайбу с винтовой канавкой для размещения первого витка.

подвески в сборе с опорным тормозным диском, как было описано выше (тормозной барабан и ступицу колеса можно не снимать со стойки), освободить и снять пружину подвески (см. выше), отвернуть переднюю резьбовую втулку качающейся опоры, удалить болты, соединяющие передний рычаг с чашкой опоры пружины подвески и с держателем буфера, отвернуть гайки и контргайки, снять шайбы с оси нижних рычагов, снять отдельно передний рычаг и задний рычаг в сборе с оставшимися на нем деталями. Теперь можно выпрессовать резиновые втулки из переднего и заднего рычагов, запрессовать новые (смочив их заранее в тормозной жидкости) и, надев отдельно передний и задний рычаги на ось, собрать их вместе. Нагрузив пружину весом автомобиля, окончательно затягивают гайки и контргайки оси нижнего рычага.

Для замены сайлентблоков нижних рычагов подвески автомобиля модели 403 можно предварительно снять пружину подвески, как было описано выше, отвернуть болты клеммовых зажимов крепления оси нижних рычагов и снять рычаги в сборе со стойкой передней подвески, ступицами и тормозными барабанами. Далее отвернуть гайки и контргайки оси нижних рычагов, вынуть ось и заменить сайлентблоки.

В шаровых шарнирах рулевых тяг с металлическими вкладышами люфт не допускается. При обнаружении люфта шарнир следует разобрать и заменить изношенные или негодные детали (см. «Капитальный ремонт узлов передней подвески и рулевого привода»).

В шаровых шарнирах средней рулевой тяги автомобиля модели 403, имеющих пластмассовые вкладыши, допускается осевой люфт до 2 мм и радиальный люфт до 1,0 мм. При большем люфте эти шарниры должны быть также разобраны для замены вкладышей и других негодных или изношенных деталей.

С сентября 1958 г. в рулевом приводе автомобилей «Москвич-407» (номера шасси свыше 105660) устанавливались шаровые шарниры измененной конструкции (рисунки 103 и 104), имеющие более высокую износостойкость. Кроме того, для стопорения наконечника левой рулевой тяги вместо хомута введена контргайка. Конструкция и размеры всех четырех шарниров одинаковы. Они различаются лишь формой и конструкцией наконечников для соединения с тягами.

При ремонте автомобилей прежних выпусков, имеющих шаровые шарниры рулевых тяг устаревшей конструкции, рекомендуется заменять их комплектно шарнирами новой конструкции. Такая замена не требует каких-либо дополнительных работ, поскольку шарниры прежней и новой конструкции в сборе с наконечниками рулевых тяг взаимозаменяемы. Для удобства потребителей в запасные части поставляется наконечник левой рулевой тяги в сборе (узел 402-3003056-А) вместе с прилагаемой к

нему стопорной гайкой (деталь 250630-П2), служащей для фиксирования наконечника на рулевой тяге. Указанный комплект деталей следует запрашивать за № 402-3003056-Р1.

Если в наличии имеются запасные части к шаровым шарнирам прежней конструкции, то их целесообразно использовать при ремонте рулевого привода.

Чтобы не повредить резьбу в головке наконечника тяги и на резьбовой пробке, перед разборкой шаровых шарниров прежней конструкции в местах кернения этих деталей нужно высверлить отверстия диаметром 3—4 мм и глубиной 2—3 мм. Только после этого можно вывертывать резьбовую пробку. Закончив сборку шарнира, нужно не забыть закернить наконечник и пробку в трех новых местах.

На автомобиле модели 403 применена новая рулевая трапеция (рис. 105) с маятниковым рычагом 8, расположенным симметрично рулевой сошке у, и рулевой тягой, состоящей из трех шарнирных звеньев: среднен тяги 3 и боковых тяг 5 и

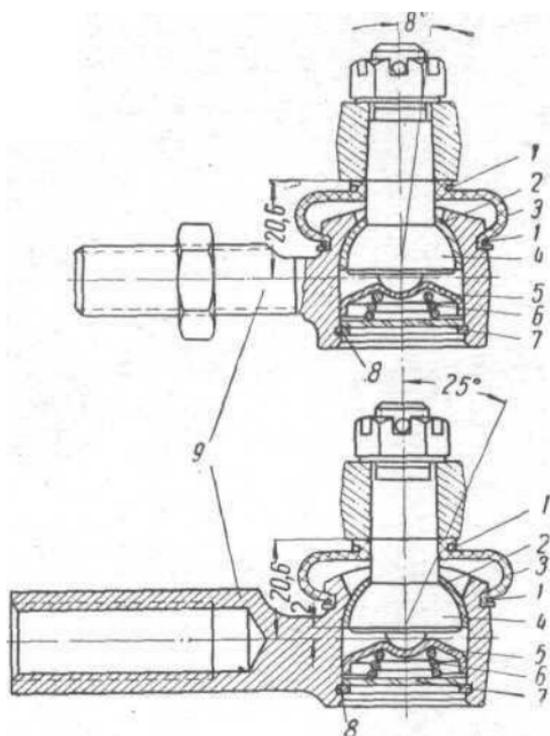


Рис. 103. Шарниры рулевых тяг автомобиля модели 407 (вверху правый шарнир правой тяги, внизу шарнир левой тяги): 1— стяжное кольцо; 2— опорный вкладыш; 3— грязезащитный чехол; 4— шаровой палец; 5— нажимной вкладыш; 6— пружина; 7— заглушка; 8— стопорное кольцо; 9— наконечник

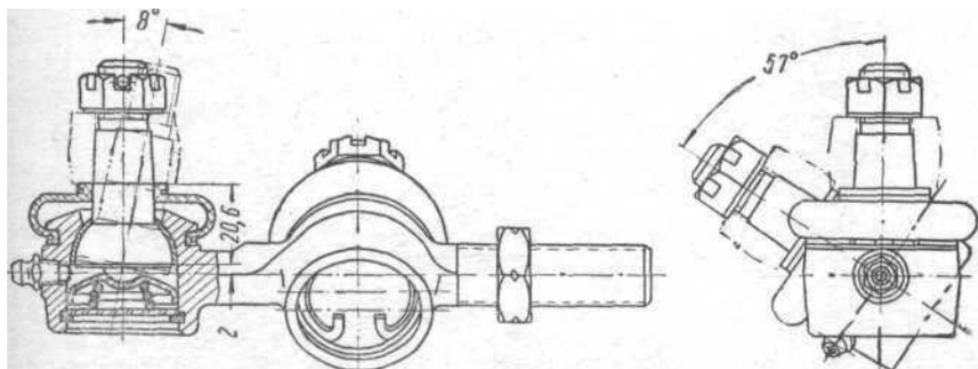


Рис. 104. Левый шарнир правой рулевой тяги автомобиля модели 407

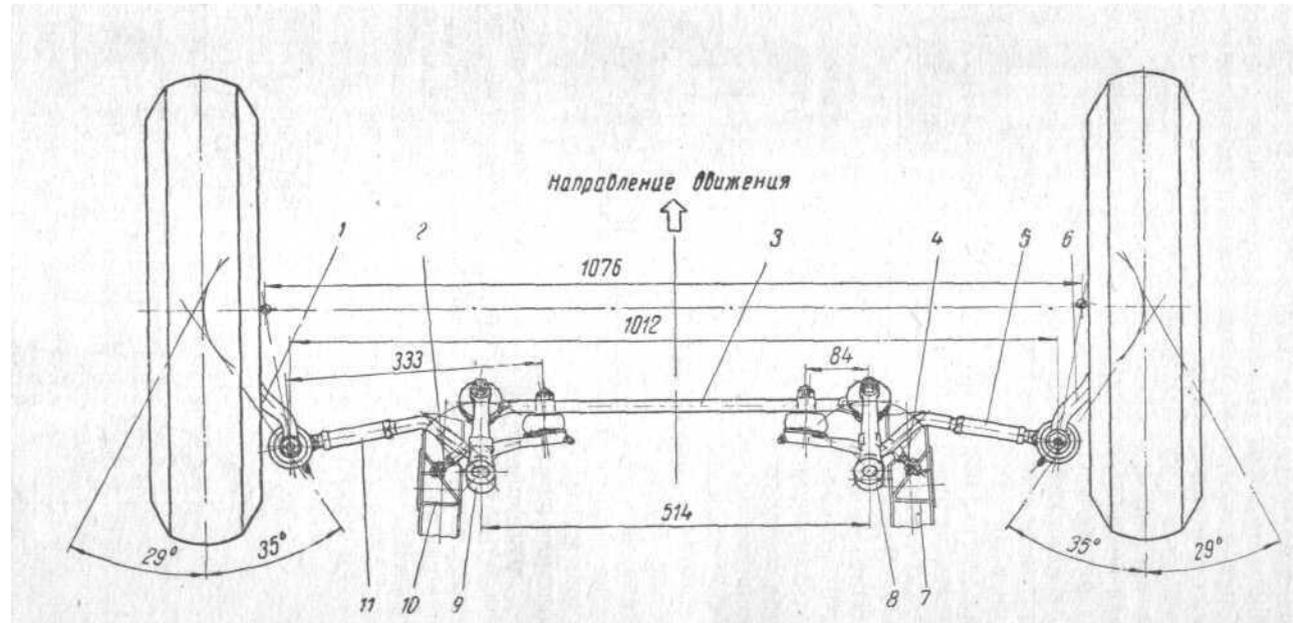


Рис. 105. Рулевая трапеция автомобиля модели 403:

1 и 6 — поворотные рычаги; 2 и 4 — ограничители поворота управляемых колес; 3 — средняя рулевая тяга; 5 и 11 — боковые рулевые тяги; 7 и 10 — кронштейны на продольных балках рамы; 8 — маятниковый рычаг; 9 — рулевая сошка

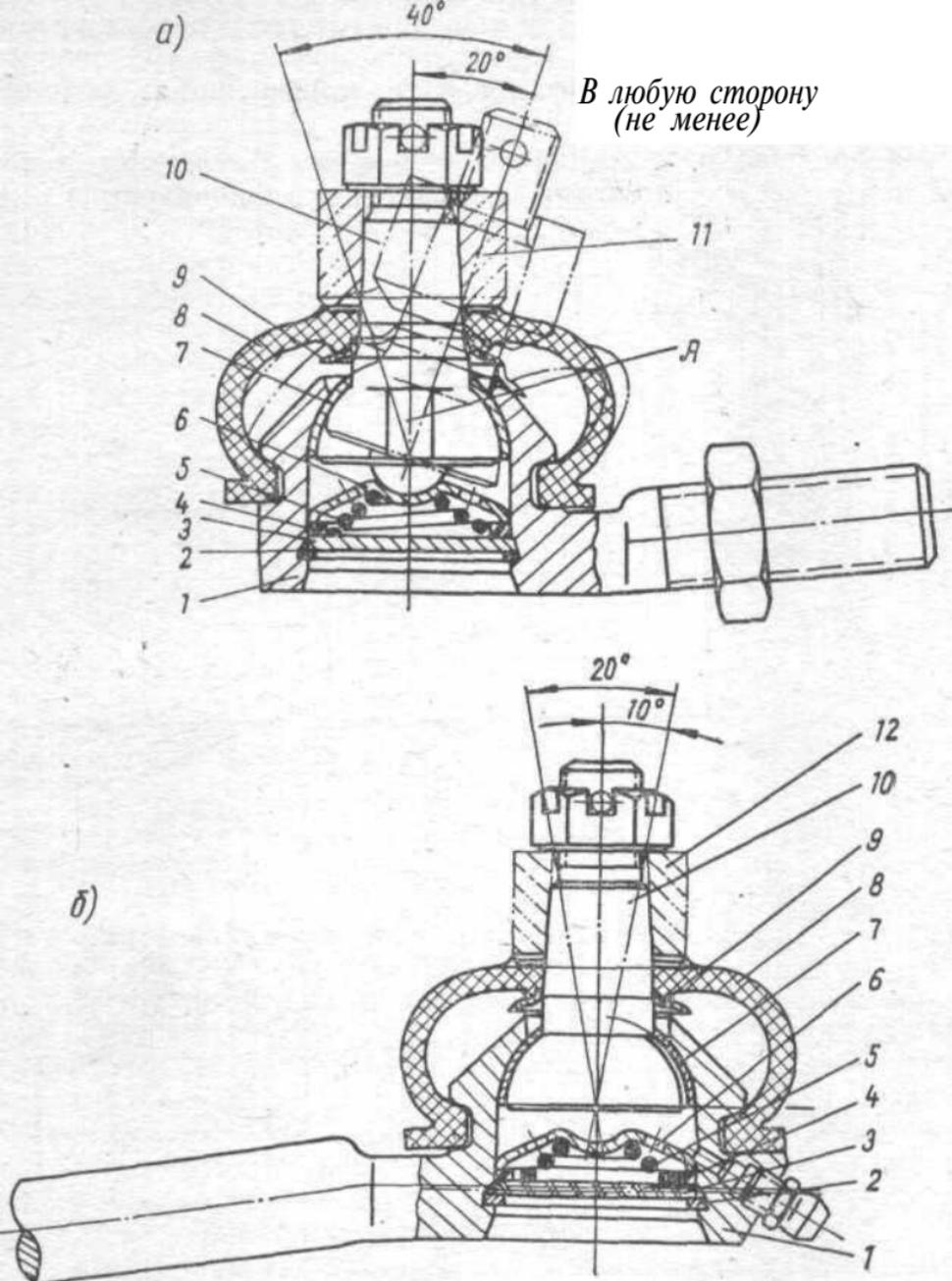


Рис. 106. Шарниры боковых рулевых тяг автомобиля модели 403:  
 а — шарнир соединения с поворотным рычагом; б — шарнир соединения со средней рулевой тягой;

1 — наконечник; 2 — стопорное кольцо; 3 — заглушка; 4 — уплотнительное резиновое кольцо; 5 — пружина; 5 — нажимной вкладыш; 7 — опорный вкладыш; \* — защитный чехол; 9 — грязезащитная шайба; 10 — шаровой палец; 11 — поворотный рычаг; 12 — средняя рулевая тяга; А — лыска для прохода смазки

11 (схему прежней рулевой трапеции см. на рис. 119). Новая рулевая трапеция обеспечивает меньший радиус поворота автомобиля и более правильную зависимость между углами поворота правого и левого колес. Это повышает маневренность автомобиля и снижает износ шин.

Четыре шарнира, соединяющие боковые рулевые тяги со средней тягой и с рычагами стоек подвески, одинаковы и отли-

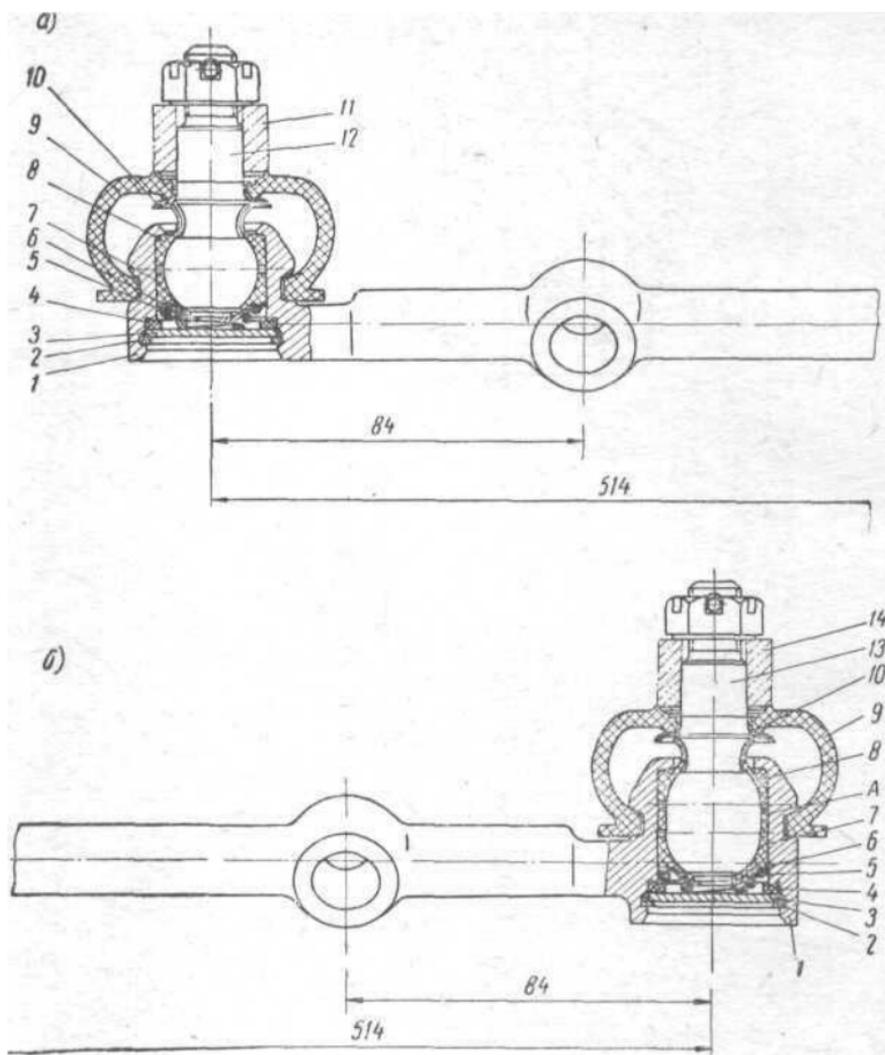


Рис. 107. Шаровые шарниры средней рулевой тяги автомобиля модели 403:

а — левый шарнир; б — правый шарнир;

1 — головка средней рулевой тяги; 2 — пружинное стопорное кольцо; 3 — заглушка; 4 — уплотнительное резиновое кольцо; 5 — пружина; 6 — нажимной вкладыш; 7 — нижний опорный вкладыш; 8 — верхний опорный вкладыш; 9 — защитный чехол; 10 — грязезащитная шайба; 11 — рулевая сошка; 12 — шаровой палец; 13 — сфероцилиндрический палец; 14 — маятниковый рычаг; А — проставное кольцо

чаются лишь формой головок наконечников для соединения с тягой (рис. 106). Конструкция этих шарниров аналогична конструкции шарниров, устанавливаемых на автомобили моделей 407 с сентября 1958 г. Некоторое исключение составляют только шаровые пальцы 10 (деталь 403-3003032) и вкладыши 7 (деталь 403-3003066), которые могут быть установлены в прежние шарниры взамен соответствующих деталей только комплектно. Новые пальцы с прежними вкладышами и новые вкладыши с прежними пальцами собирать нельзя.

Для соединения средней рулевой тяги с сош-

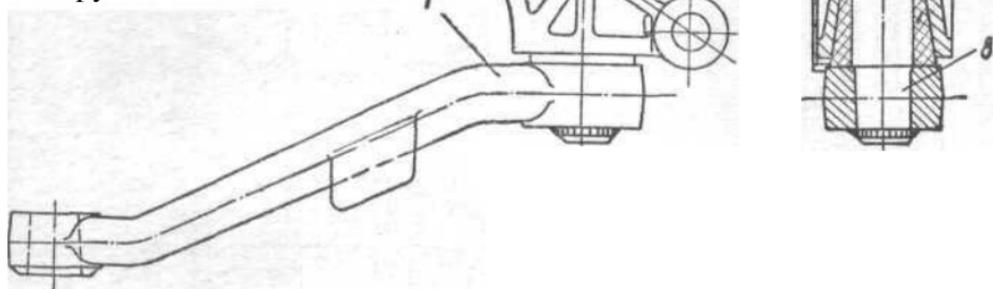


Рис. 108. Установка маятникового рычага в кронштейне:

1—маятниковый рычаг; 2—кронштейн; 3—шплинт; 4—гайка; 5—шайба; 6—упорная шайба; 7—резиновая втулка; 8—ось маятникового рычага

кой и маятниковым рычагом применены шарниры другой конструкции (рис. 107). Эти шарниры имеют шаровые пальцы, отличающиеся формой как от пальцев ранее рассмотренных шарниров, так и между собой. Палец шарнира маятникового рычага (рис. 107,6) имеет шаровую головку удлиненной формы, однако остальные его размеры сохранены такими же, как и у пальца шарнира рулевой сошки (рис. 107, а). Поэтому все детали этих шарниров, кроме пальцев 12 и 13, взаимозаменяемы, включая и пластмассовые вкладыши 7 и 8, но у шарнира маятникового рычага имеется еще дополнительное полиамидное кольцо А.

У всех шарниров рулевых тяг автомобиля модели 403 с целью лучшего уплотнения защитный чехол опирается на грязезащитную шайбу.

Установка маятникового рычага в кронштейне продольной балки рамы показана на рис. 108. При обнаружении осевого или радиального люфта маятникового рычага в кронштейне он может быть устранен подтяжкой гайки 4 или заменой резиновых втулок 7.

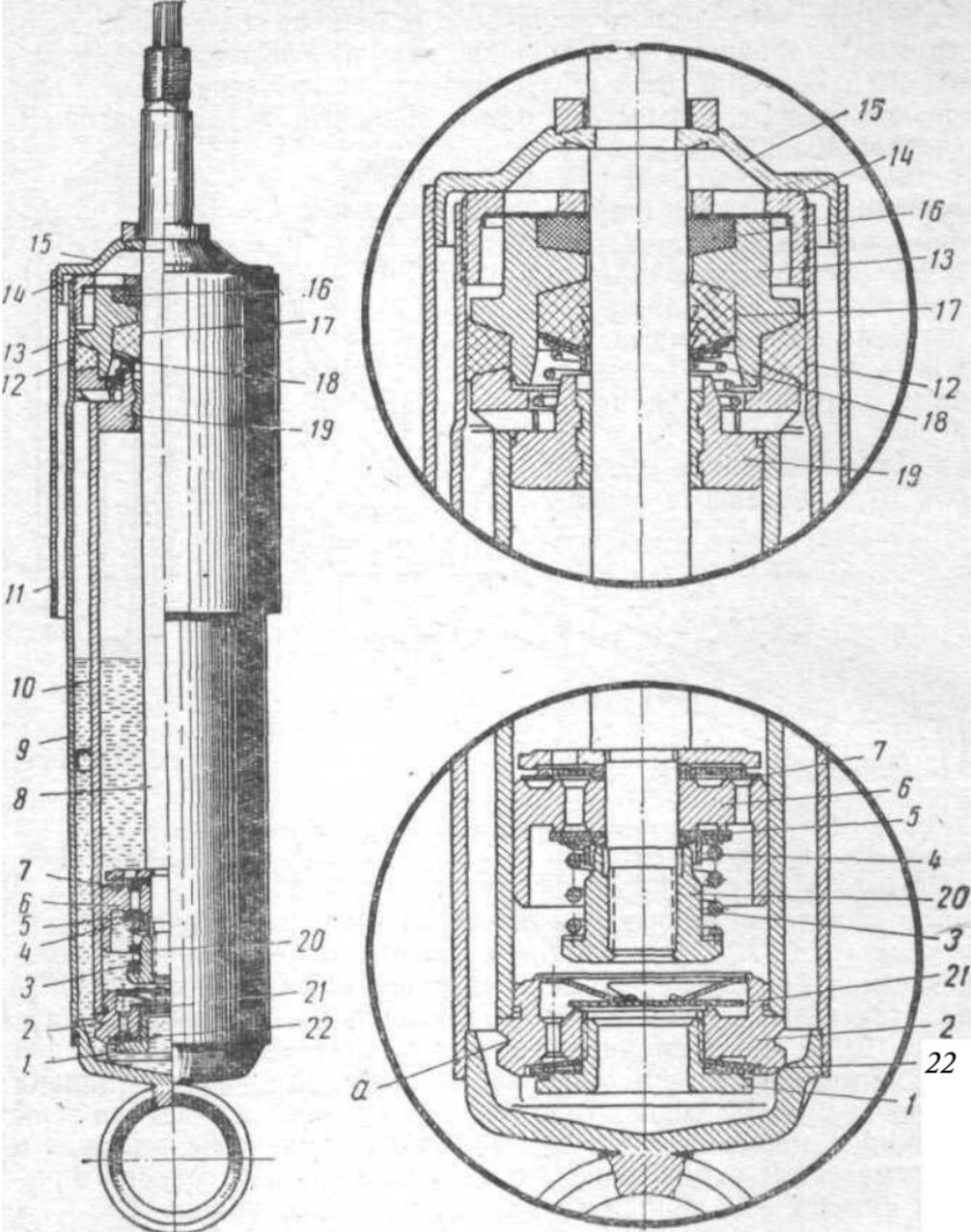


Рис. 109. Амортизатор передней подвески автомобиля модели 407:

1 — гайка клапана сжатия; 2 — корпус клапана; 3 — пружина клапана отдачи; 4 — тарелка пружины; 5 — диски клапана отдачи; 6 — поршень; 7 — перепускной клапан; 8 — шток поршня; 9 — резервуар; 10 — рабочий цилиндр; 11 — защитный кожух штока; 12 — сальник резервуара; 13 — обойма сальников; 14 — гайка резервуара; 15 — крышка кожуха; 16 — войлочный сальник штока; 17 — резиновый сальник штока; 18 — пружина; 19 — направляющая штока; 20 — гайка крепления поршня на штоке; 21 — диск впускного клапана; 22 — диски клапана сжатия

## Разборка и сборка амортизатора

Для разборки тщательно очищенный и вымытый амортизатор (рис. 109) закрепляют в тисках за нижнюю проушину и полностью вытягивают шток поршня. Специальным ключом (рис. 110) отвертывают гайку 14 (см. рис. 109) резервуара и,

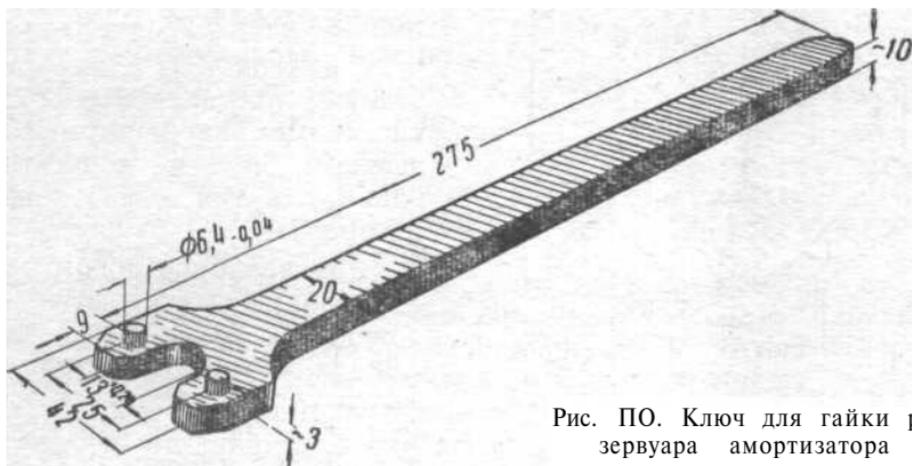


Рис. ПО. Ключ для гайки резервуара амортизатора

выдвигая шток вверх, вынимают его вместе с узлом уплотнения резервуара, направляющей 19 и поршнем 6 из рабочего цилиндра 10. Затем вынимают и сам цилиндр.

Рабочий цилиндр 10 переворачивают и сливают из него амортизаторную жидкость. Далее, удерживая цилиндр в руках, чтобы не допустить его повреждения, выпрессовывают корпус 2 клапана сжатия. Эту операцию нужно выполнять вдвоем: один удерживает рабочий цилиндр в руках, а другой, наставляя выколотку из цветного металла на выточку *a* в корпусе клапана, ударяет по ней молотком.

Вынутый из рабочего цилиндра шток 8 закрепляют в тисках за лыски, предусмотренные на его конце (или за монтажную проушину), отвертывают ключом на 17 мм гайку 20 и снимают со штока поршень 6 с клапанными дисками, направляющую 19 и обойму 13 с сальниками. Из обоймы 13 осторожно вынимают

<sup>1</sup> Перед снятием поршня рекомендуется поставить метки (риски) на его поверхности и на поверхности штока, чтобы зафиксировать их взаимное расположение. При сборке этих деталей метки нужно совместить. Это гарантирует беспрепятственное движение поршня в цилиндре по приработанным поверхностям трения.

войлочный сальник 16, а затем и резиновый сальник 17, выталькивая его деревянным стержнем, вводимым в обойму сверху.

Выпрессованный из рабочего цилиндра клапан сжатия закрепляют в тисках (на губки тисков нужно наложить накладки из мягкого металла) за цилиндрическую поверхность корпуса 2, не применяя излишнего усилия. Торцовым ключом на 22 мм отвертывают гайку 1 (правая резьба) и вынимают клапанные диски 21 и 22.

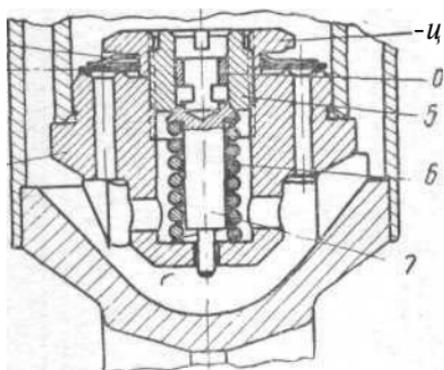


Рис. 111. Конусный клапан сжатия амортизатора:

1 — корпус; 2 — впускной клапан; 3 — пружинная звездочка; 4 — гайка; 5 — седло клапана; 6 — • пружина; 7 — клапан сжатия; а — направляющий хвостовик клапана

С января 1962 г. амортизаторы, поставляемые Московским карбюраторным заводом, имеют конусный клапан сжатия, показанный на рис. 111.

Для разборки нового узла клапана сжатия, выпрессованного из рабочего цилиндра, его нужно осторожно зажать в тиски так же, как узел прежней конструкции. Далее, ключом на 22 мм отвернуть гайку 4 и снять пластинчатый впускной клапан 2 с пружинной звездочкой 3.

После этого следует отверткой вывернуть седло 5 и вынуть конусный клапан 7 сжатия с пружиной 6.

Все детали разобранного амортизатора промывают в бензине (или керосине), причем особенно тщательно следует очищать детали клапанных узлов и внутренние поверхности резервуара 9 (см. рис. 109) и кожуха 11. Вымытые и высушенные детали тщательно осматривают и проверяют пригодность их к дальнейшему использованию.

Подлежат замене следующие детали амортизатора: шток поршня — при наличии на полированной поверхности задиров, забоин или заметного износа; диски клапанов сжатия и отдачи — при деформации или наличии трещин; конусный клапан и его седло — при наличии на рабочих и направляющих поверхностях риска или следов повышенного износа; поршень — при наличии на рабочей поверхности задиров или глубоких рисков.

Если при эксплуатации было замечено подтекание жидкости, следует сменить все сальники.

При сборке амортизатора детали следует располагать последовательно, руководствуясь рис. 109 и сделанными ранее метками. Дроссельные диски 22 и 5 клапанов сжатия и отдачи, ко-

торые отличаются от других дисков этих клапанов тем, что имеют калиброванные прорези, следует раскладывать наверх.

При сборке амортизатора следует сначала поднять поршень в крайнее верхнее положение, а затем закручивать гайку резервуара. После затягивания гайки сальник плотно охватывает шток, и верхняя полость амортизатора герметически изолируется от атмосферы.

Перемещение поршня в рабочее (среднее) положение вызывает вытеснение в резервуар жидкости в объеме, равном объему части штока, введенной в цилиндр, и создает давление воздушной подушки. Если гайку затянуть, когда поршень находится в нижней части цилиндра, то перемещение поршня в рабочее положение создаст в резервуаре не повышение, а понижение давления. При этом не все пространство под поршнем может оказаться заполненным жидкостью и нормальные условия работы амортизатора будут нарушены.

Нельзя протирать концами детали амортизатора (особенно поршень и клапаны) после промывки, так как даже небольшое волокно способно закрыть калиброванное или клапанное отверстие, и это значительно ухудшит перетекание жидкости.

Перед установкой снятого с амортизатора или нового резинового сальника 17 (см. рис. 109) в обойму 13 кольцевые канавки сальника следует промазать специальной смазкой. Эта смазка представляет собой смесь из 10 весовых частей смазки марки ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—59) и одной весовой части порошкообразного графита марки П (ГОСТ 8295—57). При установке сальника в обойму его метка «Низ» должна быть обращена к рабочему цилиндру.

Войлочный сальник 16 до введения в обойму следует промыть в бензине, а затем пропитать в горячем масле марки АКп-10 (ГОСТ 1862—63). Чтобы предупредить возможность повреждения гребней уплотняющей поверхности сальника 17 при надевании обоймы 13 на шток, нужно пользоваться монтажным наконечником (рис. 112).

Заправку амортизатора рабочей жидкостью производят в процессе сборки. Нельзя применять ранее работавшую амортизаторную жидкость.

В качестве рабочей жидкости для амортизаторов применяют или веретенное масло марки АУ (ГОСТ 1642—50) или смесь равных количеств масел — турбинного марки 22 (ГОСТ 32—53) и трансформаторного (ГОСТ 982—56). Вязкость рабочей жидкости по Энглеру при 50 °С должна быть в пределах 2,1—2,3. Применять масла (или смеси масел), имеющие большую, чем ука-

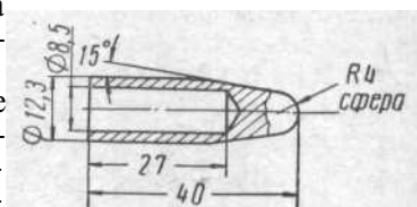


Рис. 112. Монтажный наконечник штока для надевания резинового сальника

зано, вязкость, недопустимо, так как это приведет к повышенным износам деталей, а в холодное время года может вызвать поломку амортизатора.

Чтобы обеспечить нормальную работу, в амортизатор передней подвески нужно направлять  $115 \pm 5 \text{ см}^3$  амортизаторной жидкости, а в амортизатор подвески задних колес —  $200 \pm 5 \text{ см}^3$ .

Для заправки амортизатора его рабочий цилиндр 10 (см. рис. 109) с установленным корпусом клапана сжатия (в сборе) помещают в резервуар 9. Жидкость заливают в цилиндр (из мензурки) доверху, а остаток выливают в резервуар. Далее в рабочий цилиндр вставляют шток с поршнем, закрывают цилиндр направляющей 19 штока и, аккуратно придвинув сальник резервуара вплотную к направляющей, полностью заворачивают гайку резервуара с большим усилием. Для удаления из рабочего цилиндра амортизатора воздуха, проникшего в него при заправке, следует рукой переместить несколько раз шток поршня.

После сборки амортизатора нужно проверить сопротивление перемещению штока. Лучше всего это сделать путем сравнения с заведомо исправным амортизатором. Следует иметь в виду, что при ходе отбоя, когда шток выдвигается из цилиндра, амортизатор передней подвески развивает значительно большее сопротивление, чем амортизатор задней подвески. Сопротивление, оказываемое при ходе сжатия, т. е. при вдвигании штока в цилиндр, одинаково для всех амортизаторов, но по абсолютной величине оно в несколько раз меньше, чем при ходе отбоя.

При установке на автомобиль новых амортизаторов (купленных в магазине, взятых со склада и т. п.) нужно иметь в виду, что если до проверки амортизатор долго находился в горизонтальном положении, то часть рабочей жидкости могла через дроссельные отверстия клапанов перетечь из рабочего цилиндра в резервуар. Это может привести к потере сопротивления амортизатора. Такой амортизатор следует тщательно прокачать и, если он исправен, его сопротивление восстановится.

## Особенности ремонта задней подвески

Поломки рессор задней подвески и потеря упругости рессор наблюдаются в эксплуатации крайне редко. Однако бывают такие случаи, когда приходится заменять рессору в сборе или менять отдельные сломанные листы рессор. В задней подвеске изнашиваются резиновые втулки пальцев рессор и втулки в проушинах крепления амортизаторов. Темп износа резиновых втулок весьма низкий. Кроме того, незначительный износ втулок мало влияет на работоспособность задней подвески.

В связи с достаточной надежностью задней подвески детали, как правило, приходится заменять лишь при капитальном ремонте автомобиля. В порядке текущего ремонта иногда выпол-

няются такие работы, как замена сломанных листов рессоры, замена резиновых втулок пальцев рессор или проушин амортизаторов, замена амортизаторов.

Сведения о материалах деталей задней подвески приведены в табл. 28.

Таблица 28

Материал основных деталей задней подвески

Номер детали	Наименование детали	Материал	Твердость
402-2912012 402-2912028	Листы рессоры Втулка ушка рессоры	Сталь 50ХГА Резина черная	<i>HB 363-418</i> По Шору 60-70
407-2912408	Стремянка рессоры	Сталь 35Х	<i>HRC 27-33</i>
402-2912622	Буфер рессоры	Резина черная	По Шору 50-60

Для снятия рессоры нужно немного приподнять кузов домкратом, чтобы разгрузить ее, отвернуть гайки стремянок, снять стремянки и резиновый буфер и отвести в сторону накладку стремянок вместе с амортизатором. Теперь следует опустить домкрат настолько, чтобы между кожухом полуоси картера заднего моста и рессорой образовался зазор.

Далее нужно отвернуть гайку пальца переднего ушка рессоры (рис. 113), обращенную к продольной оси автомобиля (левая гайка на рис. 113), ослабить противоположную гайку, вынуть палец в сборе со сферическими шайбами 3 и опустить передний конец рессоры. Если при отвертывании гаек палец проворачивается, его можно придержать разводным или гаечным ключом на 7 мм за специально предусмотренный для этого хвостовик пальца с лысками. Затем нужно отвернуть гайки серьги заднего крепления рессоры, снять пружинные шайбы, удалить щеку серьги и снять заднее ушко рессоры с пальца серьги.

Для замены сломанного рессорного листа зажимают рессору в тиски, отгибают концы всех хомутов, отвертывают гайку центрального стяжного болта, вынимают болт и разбирают рессору. Рессорные листы тщательно очищают от грязи и ржавчины, промывают их в керосине и промазывают графитной смазкой марки УССа (ГОСТ 3333-55). После замены сломанных листов рессору собирают в тисках, применяя вместо стяжного болта оправку диаметром 8 мм. Когда листы рессоры сжаты, оправку вынимают, заменяют ее стяжным болтом с гайкой, устанавливают на места хомуты и загибают их концы.

Если резиновые втулки ушков рессоры имеют значительный износ, их лучше заменить. Производя сборку узла переднего

крепления рессоры, следует сначала установить между щеками кронштейна распорку шириной 52 мм, а затем затянуть гайку со стороны малого отверстия кронштейна. Сферические шайбы 3 следует ставить так, чтобы они были обращены вогнутой стороной друг к другу. Вторую гайку пальца нужно затягивать после того, как рессора будет

нагружена весом автомобиля. Затягивать гайку нужно динамометрическим ключом; момент затяжки — 4,0—4,5 кгм. Такой момент обеспечивает нормальное сжатие резиновых втулок и достаточную плотность посадки сферических шайб в отверстиях кронштейна.

Окончательную затяжку гаек серьги заднего крепления рессоры также следует производить, когда рессора нагружена весом автомобиля. Такой способ затяжки обеспечивает равномерную угловую деформацию резиновых втулок при колебаниях кузова.

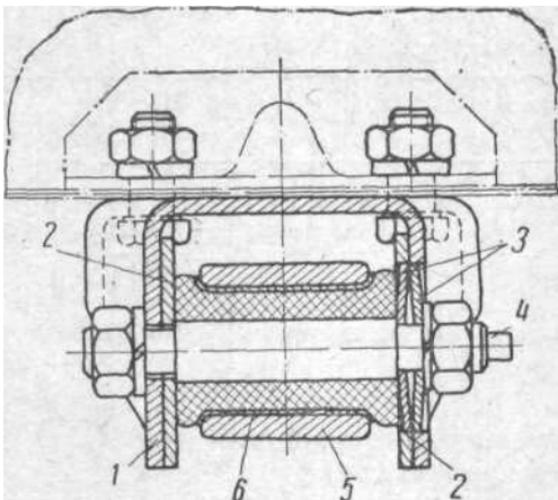


Рис. 113. Крепление переднего ушка рессоры к кузову:

1 — кронштейн; 3 — резиновая втулка; 3 — упругие сферические шайбы; 4 — шарнирный палец; 5 — ушко рессоры; 6 — стальная втулка ушка рессоры

Для снятия заднего амортизатора достаточно расшплинтовать и отвернуть гайки пальцев верхнего и нижнего шарниров. После этого амортизатор легко освобождается из кронштейна верхнего шарнира. Теперь можно снять амортизатор с пальца нижнего шарнира и опустить его.

Устанавливают амортизатор в обратном порядке.

### Полная разборка и сборка передней подвески

Для удобства разборки и сборки передней подвески ее нужно закрепить на стенде за поперечину № 2 рамы. Один из возможных вариантов такого крепления показан на рис. 114. Можно также полностью разобрать переднюю подвеску и непосредственно на автомобиле. Порядок разборки при этом такой же, как и при разборке на стенде.

Сначала снимают тормозные барабаны. Для этого повертывают головки регулировочных эксцентриков тормозных колодок в сторону вращения колеса при движении автомобиля вперед,

отвертывают два винта 34 (см. рис. 94) крепления барабана и, если обычного усилия рук недостаточно для снятия барабана с заточки ступицы, его выпрессовывают при помощи болтов М8 X 1,25 мм (см. раздел 4 второй главы). Затем снимают ступицу и выпрессовывают из нее кольца подшипников, разбирают механизмы тормозов (см. раздел 3 настоящей главы) и снимают рулевые тяги. Для снятия рулевых тяг отвертывают гайки шаровых пальцев и при помощи съемника (см. рис. 99) выпрессовывают пальцы из конических отверстий рычагов рулевой трапеции. Палец можно также стронуть с конуса ударом молотка по рычагу рулевой трапеции. Дальнейшую разборку подвески автомобиля модели 403 нужно продолжать с разъединения стабилизатора 16 поперечной устойчивости (см. рис. 98) со стойками 15, для чего достаточно отвернуть гайки стоек. После этого снимают амортизаторы (у подвесок обеих моделей автомобилей). Затем, отвернув гайки 30 (см. рис. 94) четырех болтов крепления каждого опорного тормозного диска к стойкам, снимают тормозные диски и рычаги рулевой трапеции. Теперь можно отвернуть болты крепления верхних рычагов 10 к шаровым шарнирам, соблюдая осторожность, так как при освобождении болтов пружина подвески несколько разжимается. У подвески автомобиля модели 407 полному разжатию пружины препятствует сопротивление стабилизатора поперечной устойчивости.

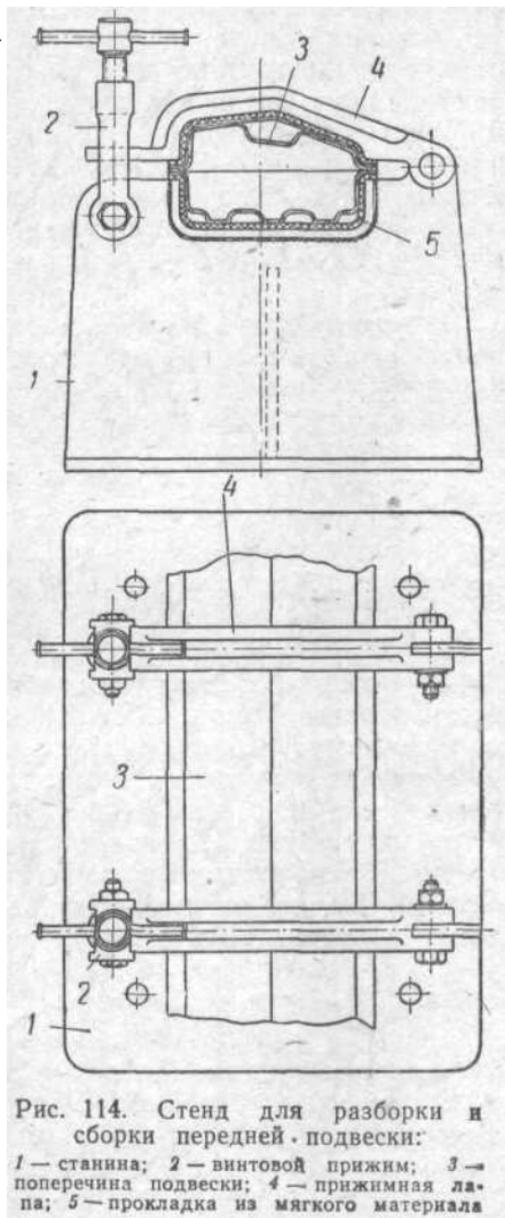


Рис. 114. Стенд для разборки и сборки передней подвески:

1 — станина; 2 — винтовой прижим; 3 — поперечина подвески; 4 — прижимная лапа; 5 — прокладка из мягкого материала

Затем у подвески автомобиля модели 407 расшплинтовывают и отвертывают гайки пальцев 29 стоек 14 подвески и снимают опорные подшипники 18. Вынув пальцы 29 из эксцентриковых

втулок 19, вынимают втулки 19 из качающихся опор. У подвески автомобиля модели 403 вместо этих операций отвертывают 4 болта крепления нижнего шарового шарнира.

Далее у автомобиля модели 407 отвертывают контргайки и гайки осей нижних рычагов, снимают болты крепления хомутов стабилизатора 27 поперечной устойчивости, освобождают последний и снимают с него хомуты и резиновые втулки. Отведя нижние рычаги поворотом их вокруг осей вниз, снимают пружины подвески, отвертывают болты крепления опорной чашки пружины и держателя резинового буфера и снимают эти детали. После этого отвертывают резьбовые втулки качающейся опоры стойки, снимают нижние рычаги и качающуюся опору и, наконец, снимают оси нижних рычагов, отвернув болты их крепления.

У автомобиля модели 403 нижний рычаг подвески неразборный. Чтобы его снять, нужно отвернуть болты 22 (см. рис. 95) клеммовых зажимов оси. Далее отвертывают с хвостовиков оси гайки и контргайки, выталкивают из рычага ось и вынимают сайлентблоки.

Если разборка подвески производилась на автомобиле, то остается снять поперечину № 2 рамы, отвернув гайки шпилек (или болтов у автомобиля модели 403) ее крепления к продольным балкам, а также оси верхних рычагов в сборе с рычагами. Зажав ось верхнего рычага в тисках, отвертывают резьбовые втулки и разъединяют рычаг с осью.

При сборке передней подвески следует сначала собрать узлы стоек подвески с нижними рычагами, тормозными механизмами и ступицами<sup>1</sup>. Для этого вставляют цапфу оси 12 (рис. 115) нижних рычагов подвески с надетой на нее резиновой втулкой 9 в отверстие одного из рычагов — / или 5, ставят шайбу 10 и заворачивают гайки //, не применяя гаечного ключа (от руки). Гайки 11 оси нижних рычагов передней подвески окончательно затягивают под нагрузкой от веса автомобиля после установки подвески в сборе на место. Резиновые втулки перед установкой в проушины нижних рычагов следует смочить в тормозной жидкости.

Далее опору стойки передней подвески нужно соединить с нижними рычагами. Правая и левая опоры различаются положением ушка б (см. рис. 115), предназначенного для ввертывания ограничителя поворота 13. Если положить опору на плоскость ушком вверх и смотреть на нее со стороны цапфы, к которой это ушко расположено ближе, то у левой опоры ушко должно быть

<sup>1</sup> Приведенный далее порядок операций сборки относится в основном к подвеске автомобиля модели 407. Однако он распространяется также и на сборку подвески автомобиля модели 403, за исключением операций сборки и соединения нижнего рычага с поворотной стойкой.

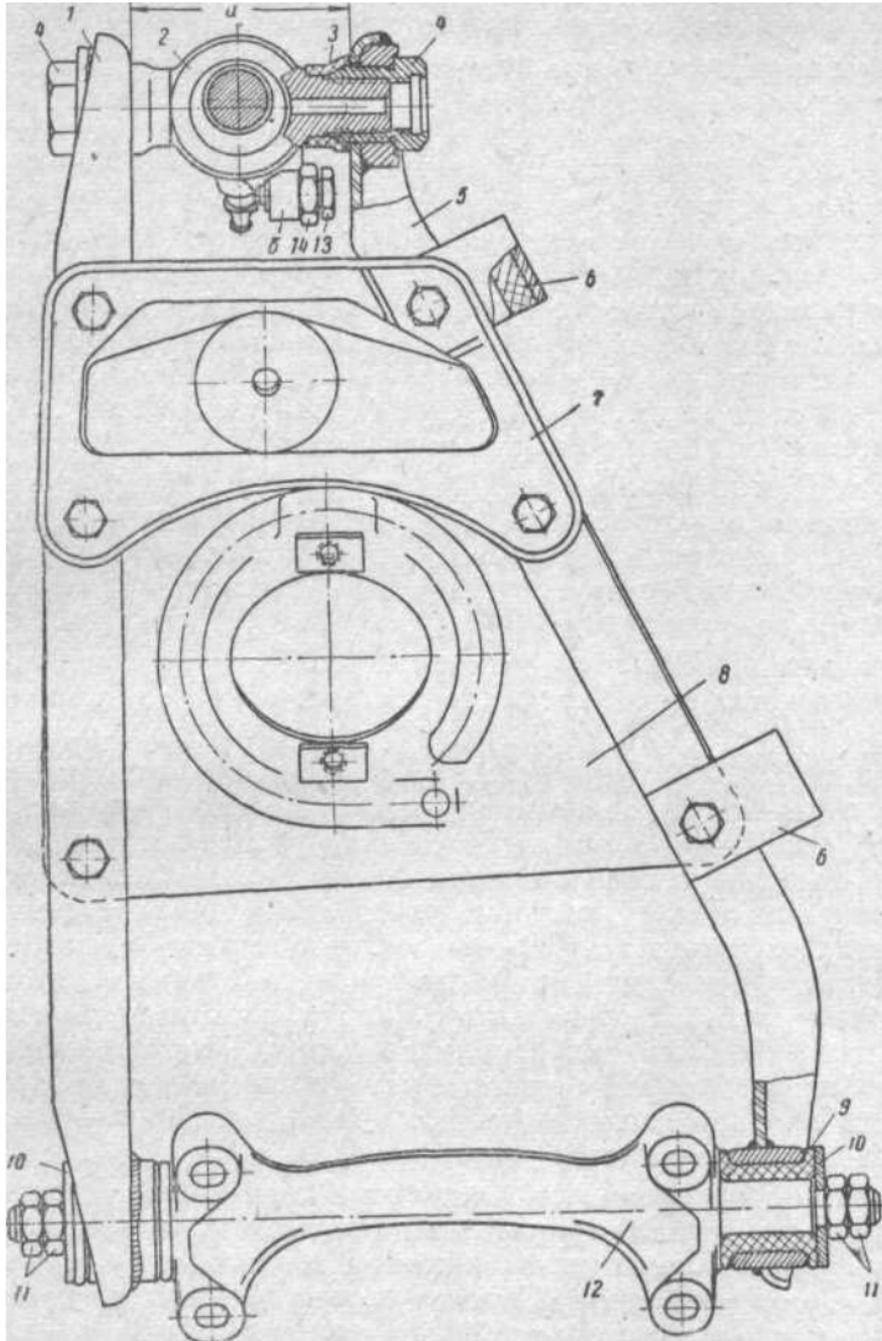


Рис. 115. Нижний (левый) рычаг передней подвески автомобиля модели 407 в сборе:

1 — задний рычаг; 2 — качающаяся опора стойки подвески; 3 — защитная резиновая втулка; 4 — резьбовая втулка; 5 — передний рычаг; 6 — хомут и резиновая втулка крепления стабилизатора поперечной устойчивости; 7 — держатель резинового буфера; 8 — опорная чашка пружины передней подвески; 9 — резиновая втулка оси нижних рычагов; 10 — шайба; 11 — гайка и контргайка оси нижних рычагов; 12 — ось нижних рычагов; 13 — ограничитель поворота; 14 — контргайка

слева, а у правой справа. Цапфа опоры, расположенная ближе к ушку, соединяется с изогнутым рычагом 5.

Определив правую и левую опоры стойки передней подвески, продолжают раздельную сборку правого и левого узлов нижних рычагов. В резьбовое отверстие рычага, который уже соединен с цапфой оси 12, ввертывают резьбовую втулку 4, смазанную солидолом. Втулку нужно ввертывать до упора в бобышку рычага; момент затяжки — не менее 12 кгм. Затем ввертывают до упора в резьбовую втулку 4 соответствующую цапфу опоры 2 стойки передней подвески с предварительно надетой на нее грязезащитной резиновой втулкой 3, вывертывают цапфу на 1—1,5 оборота так, чтобы ушко 6 опоры было направлено вверх. При этом следует иметь в виду, что изогнутый рычаг 5 должен быть обращен вперед по ходу автомобиля.

На свободные цапфы оси 12 и опоры 2 надевают второй рычаг, устанавливают соответствующие втулки и другие детали. После того как вторая резьбовая втулка завернута до упора в бобышку рычага, следует проверить расстояние:  $a = 72,5 \pm \pm 1,25$  мм (см. рис. 115).

При дальнейшей сборке важно проследить за тем, чтобы не поставить детали узла одной стороны на узел противоположной стороны.

Держатель 7 буфера крепится к верхней плоскости нижних рычагов передней подвески, а опорная чашка 8 пружины — к нижней плоскости. В таком положении указанные детали могут быть соединены только с определенным узлом нижних рычагов (правым или левым), так как при соединении с другим узлом отверстия под болты их крепления не совпадут с отверстиями в рычагах. Определить принадлежность указанных деталей к правой или левой стороне автомобиля только по расположению отверстий под болты их крепления нельзя, так как держатель буфера правой стороны может быть установлен на левый узел снизу, а опорная чашка пружины правой стороны — на левый узел сверху, что является ошибочным.

Хомуты 6 крепления стабилизатора поперечной устойчивости с резиновыми втулками устанавливают первоначально только на один из узлов нижних рычагов передней подвески — правый или левый. Остальные хомуты крепят к рычагу 5 противоположной стороны после установки стабилизатора.

Принадлежность стоек подвески к правой или левой стороне автомобиля можно определить по положению ограничительного выступа 4 (см. рис. 121). Если смотреть на стойку в таком ее положении, как она устанавливается на автомобиле, со стороны цапфы, колеса, то упорная плоскость ограничительного выступа 4 левой стойки должна быть обращена влево, а правой стойки — вправо.

Эксцентриковую втулку в сборе устанавливают в отверстие качающейся опоры так, чтобы ее регулировочная метка была обращена вперед по ходу автомобиля. Затем во втулку устанавливают стойку, смазав ее палец солидолом и надев на него стальную шайбу 35 (см. рис. 94), текстолитовую шайбу 36 и корпус опорного подшипника 18. Гайку пальца предварительно заворачивают только усилием руки. Окончательно затягивают гайки ключом после регулировки угла развала колес.

Принадлежность опорных тормозных дисков к той или иной стороне автомобиля можно определить после того, как на них установлены колесные тормозные цилиндры. Ошибка в установке колесных тормозных цилиндров на опорные тормозные диски вообще исключена, так как в неправильном положении цилиндры поставить невозможно. Принадлежность опорного тормозного диска к правой или левой стороне можно определить, имея в виду, что колесо при движении автомобиля вперед вращается в направлении от открытой стороны одного колесного тормозного цилиндра к глухой стороне другого цилиндра (см., стрелку на рис. 137).

Рычаг рулевой трапеции после установки его на болты должен быть обращен в сторону менее изогнутой части нижнего рычага подвески, т.е. назад по ходу автомобиля. Гайки болтов крепления опорного тормозного диска к стойке подвески нужно затягивать динамометрическим ключом; момент затяжки двух верхних гаек 4—5 кгм, двух нижних, крепящих одновременно и рычаги рулевой трапеции, 5—6 кгм.

Перед установкой ступицы переднего колеса на цапфу стойки следует заложить в подшипники жировую смазку 1-13 (ГОСТ 1631—61).

Гайку цапфы колеса нужно затягивать, одновременно вращая ступицу, пока не почувствуется сопротивление вращению. После этого отвернуть гайку до совпадения ее прорези с ближайшим отверстием в цапфе для шплинта и поставить шплинт.

Далее устанавливают правый и левый узлы рычагов и стоек в сборе на поперечину № 2, прикрепляя к ней болтами (или клеммовыми зажимами) оси нижних рычагов, собирают верхние рычаги с их осями и у автомобиля модели 407 устанавливают оси верхних рычагов на шпильки 8 поперечины (см. рис. 94), не затягивая крепежных гаек, а у автомобиля модели 403 крепят ось к поперечине № 2. Следует иметь в виду, что геометрическая ось резьбовых цапф оси верхнего рычага автомобиля модели 407 смещена относительно отверстий под шпильки крепления (рис. 116). Ось верхних рычагов нужно устанавливать в такое положение, при котором ось цапф максимально сближена с продольной осью автомобиля.

На стойки 14 (см. рис. 94) устанавливают шаровые шарниры 12 так, чтобы масленки были направлены вперед, и вставля-

ют болты 13. Гайку стяжного болта стойки затягивают динамометрическим ключом; момент затяжки 4,5—5,5 кгм.

Для того чтобы соединить шаровой шарнир с верхним рычагом, нужно сжать пружину подвески. Это можно сделать специальным механическим

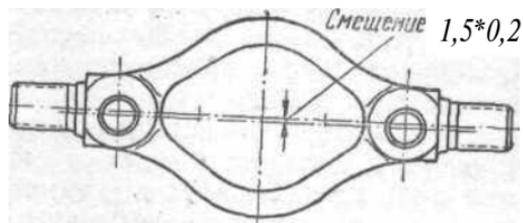


Рис. 116. Ось верхнего рычага передней подвески автомобиля модели 407

или пневматическим приспособлением. Вариант механического приспособления, используемого при сборке подвески автомобиля модели 407, показан на рисунках 117\* и 118. Пружины можно также сжать, нагрузив их весом автомобиля, как было

описано выше. Для этого нужно установить на автомобиль полу-собранныю подвеску.

Следует помнить, что на левую сторону устанавливается более сильная пружина (см. стр. 199). Нельзя также забывать о необходимости установки на верхний шлифованный виток пружины резиновой прокладки 2 (см. рис. 94). Сжав пружины, шаровые шарниры соединяют с верхними рычагами и устанавливают стабилизатор поперечной устойчивости. Для этого один его конец вставляют в резиновые втулки заранее установленных хомутов, надевают на другой конец резиновые втулки и хомуты, прижимают стабилизатор и закрепляют болтами<sup>1</sup>.

Чтобы правильно соединить рулевые тяги, необходимо сначала соединить левую короткую тягу с рычагом рулевой трапеции, ослабить контргайку и, вращая наконечник, отрегулировать длину тяги (между осями наконечников) в пределах  $320 \pm 3$  мм. После этого нужно поставить правую рулевую тягу, затянуть гайки шаровых пальцев и закрепить контргайку левой тяги.

### Регулировка углов установки передних колес

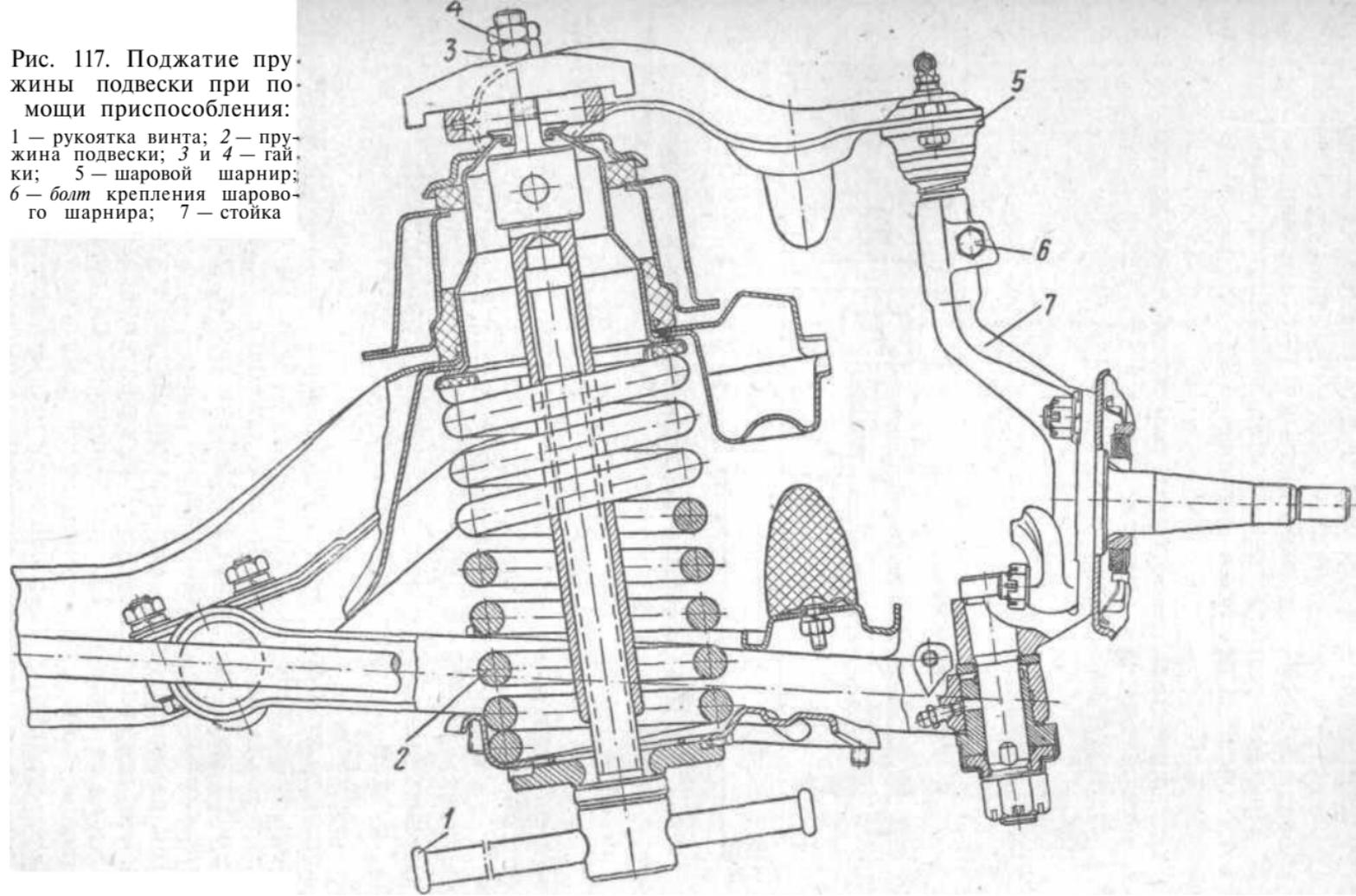
После частичной или полной разборки передней подвески и замены деталей необходимо произвести регулировку углов установки передних колес. У автомобилей «Москвич» моделей 407 и 403 регулируются только углы схождения и развала, углы наклона поворотной стойки не регулируются.

\* На рис. 117 изображен узел подвески прежней конструкции — до модернизации нижнего шарнира поворотной стойки и грязезащитного чехла верхнего шарового шарнира.

При предварительной сборке одного (правого или левого) нижнего рычага подвески можно не ставить одного болта крепления держателя буфера и одного болта крепления чашки пружины, служащих одновременно для крепления хомутов стабилизатора.

Рис. 117. Поджатие пружины подвески при помощи приспособления:

1 — рукоятка винта; 2 — пружина подвески; 3 и 4 — гайки; 5 — шаровой шарнир; 6 — болт крепления шарового шарнира; 7 — стойка



Схождение колес проверяют путем определения разности между размерами  $B$  и  $A$  (рис. 119). Размер  $A$  — расстояние между внутренними точками боковины шины (вблизи обода впереди колес) — должен быть на 1–3 мм меньше размера  $B$ . При замере схождения давление в шинах колес должно быть  $1,7 \text{ кг/см}^2$ , а нагрузка в кузове — 300 кг (по 150 кг на каждом сиденье).

Схождение можно проверять телескопической линейкой (выпускается Казанским заводом треста ГАРО) или простой рейкой и стальной линейкой.

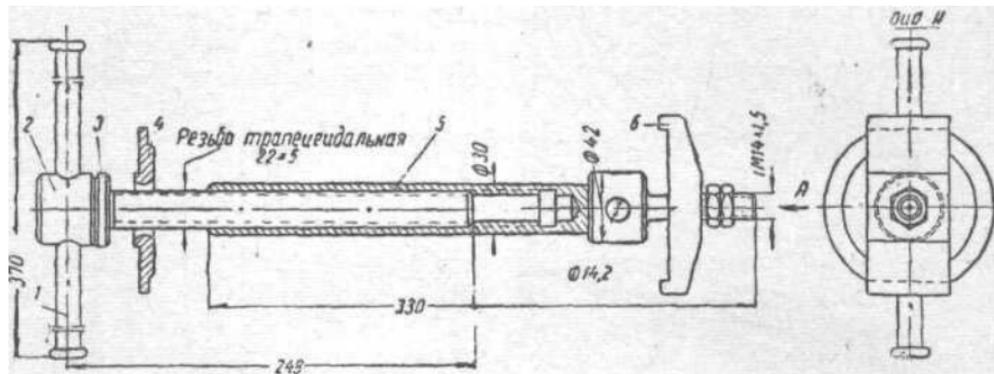


Рис. 118. Приспособление для поджатия пружины подвески:

1 — винт; 2 — рукоятка; 3 — шайба; 4 — опорная шайба; 5 — втулка; 6 — накладная планка

Телескопическую линейку устанавливают между передними колесами впереди нижних рычагов подвески, уперев ее наконечники в боковины шин вблизи ободов на высоте 190 мм от уровня пола. Для правильной установки линейка имеет на своих концах цепочки длиной по 190 мм.

Ставить линейку нужно так, чтобы цепочки почти касались пола. В этом положении шкалу линейки устанавливают на нулевое деление.

После этого осторожно перекачивают автомобиль вперед до тех пор, пока концы цепочек займут такое же положение относительно пола, как и при первой установке. Теперь по шкале отсчитывают разность между размерами  $B$  и  $A$ , определяющую величину схождения в миллиметрах.

При замере рейкой намечают мелом на боковинах шин вблизи обода, впереди нижних рычагов подвески, точки замера, отстоящие от пола на 190 мм. Длина рейки должна быть равна расстоянию между намеченными точками или несколько меньше этого расстояния. Уперев рейку в точку, намеченную на одной из боковин шины, стальной линейкой замеряют зазор между про-

тивоположным концом рейки и точкой, намеченной на боковине другой шины. Прибавив величину зазора к длине рейки, находят размер  $A$ .

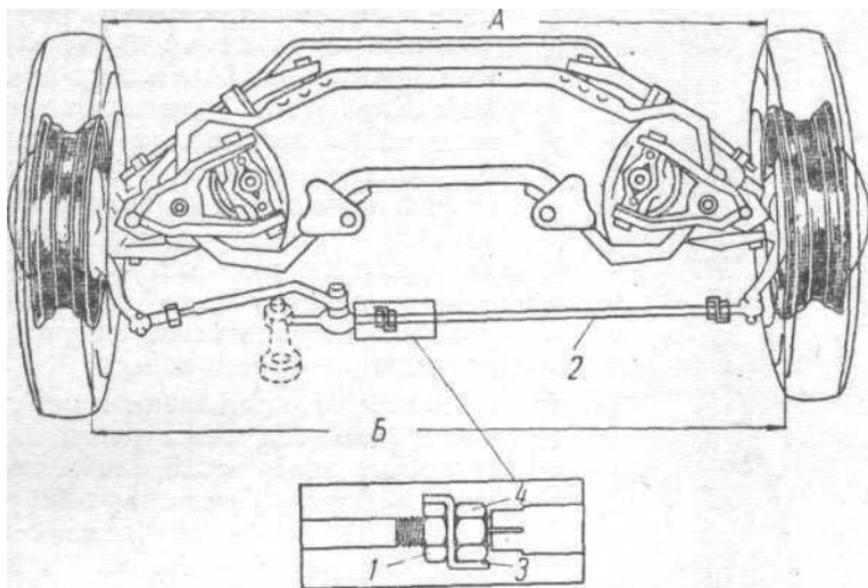


Рис. 119. Схождение передних колес:

1 — стопорная гайка наконечника поперечной тяги; 2 — правая поперечная тяга (длинная); 3 — замковая шайба; 4 — муфта

Теперь перекачивают автомобиль до тех пор, пока намеченные точки расположатся на высоте 190 мм от уровня пола позади нижних рычагов подвески, и снова в таком же порядке измеряют расстояние между точками. Определив таким образом размер  $B$ , находят разность  $B - A$ , т. е. величину схождения, которая должна быть равна 1—3 мм (у автомобиля модели 407) и 1—2 мм (у автомобиля модели 403).

У автомобиля модели 407 при необходимости схождение регулируют изменением длины поперечной рулевой тяги 2 (см. рис. 119), на концах которой имеется правая и левая резьба. Тяга стопорится гайками 1 и коническими муфтами 4. Для регулировки схождения нужно отогнуть замковые шайбы 3, освободить гайки 1, помня, что с левой стороны гайка имеет левую резьбу, а с правой — правую, сдвинуть конические муфты 4 с обоих концов тяги 2 и вращать ее в нужном направлении. Изменяя длину тяги 2, устанавливают правильную величину схождения. Закончив регулировку, нужно тщательно застопорить тягу с обоих концов.

В связи с тем, что у автомобиля модели 403 схождение передних колес регулируется изменением длины не одной, а двух

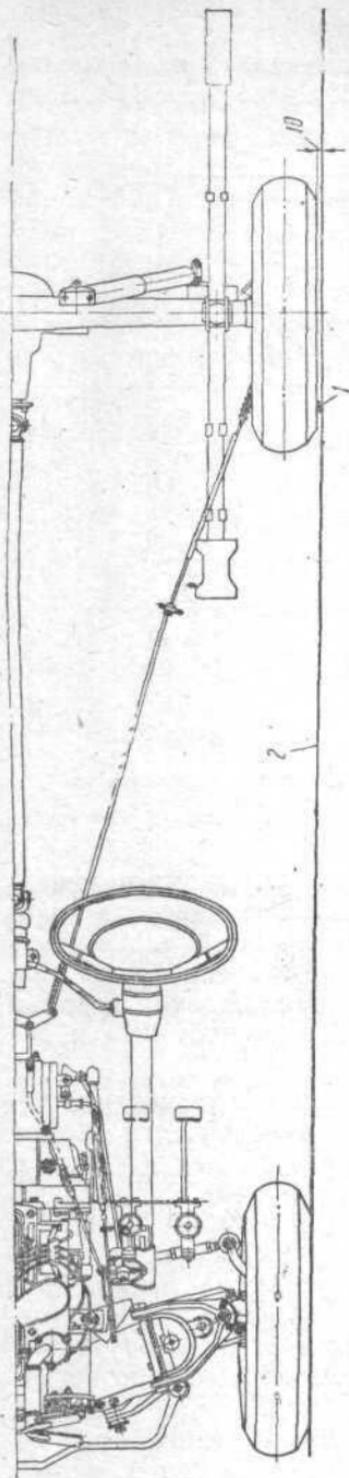


Рис. 120. Предварительная проверка и регулировка схождения колес у автомобиля модели 403

боковых рулевых тяг 5 и 11 (см. рис. 105), при обнаружении неправильного схождения регулировку производят в следующем порядке.

Устанавливают передние колеса в положение для движения по прямой. Для этого поднимают переднюю часть автомобиля домкратом или талью и, вращая рулевое колесо от одного крайнего положения до другого, замечают количество сделанных оборотов. Затем поворачивают рулевое колесо на половину найденного количества оборотов и опускают передние колеса.

Далее прикладывают к передней части боковины шины левого заднего колеса деревянный или металлический брусок (можно шайбу) / (рис. 120) толщиной 10 мм с прикрепленным к нему тонким и прочным шнуром 2 длиной приблизительно 4,5 м. Удерживая брусок прижатым к шине, натягивают шнурок, прикладывая его к боковине шины переднего колеса.

Шнурок должен располагаться горизонтально на высоте немного ниже центров колес. Изменяя длину левой рулевой тяги, добиваются, чтобы шнурок, не перегибаясь, касался боковины шины переднего колеса в двух диаметрально расположенных точках.

После этого, измеряя таким же способом, как было рекомендовано выше для автомобиля модели 407, схождение, регулируют его величину изменением длины только правой рулевой тяги.

Длину боковых тяг изменяют путем их вращения в ту или другую сторону, так как резьбовой наконечник одного из шарниров каждой из этих тяг имеет правую, а другого - левую резьбу. Перед регулировкой

нужно освободить контргайки, помня, что левая по ходу автомобиля гайка каждой тяги имеет левую резьбу, а правая — правую.

После регулировки схождения колес нужно проверить угол их поворота в обе стороны. При этом нужно учитывать, что при повороте колеса от положения, соответствующего прямолиней-

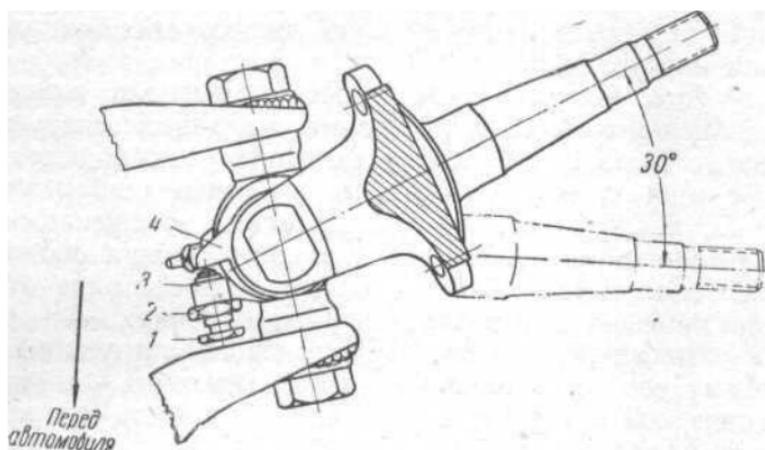


Рис. 121. Регулировка угла наибольшего поворота стойки подвески автомобиля модели 407:

1 — ограничитель поворота; 2 — контргайка; 3 — ушко опоры стойки; 4 — выступ стойки

ному движению автомобиля, наибольший угол отклонения правого колеса вправо, а левого влево должен быть равен  $30^\circ$  (рис. 121). При регулировке нужно добиваться, чтобы колесо поворачивалось на возможно больший угол, но не задевало при этом за детали кузова, продольные балки рамы или скобу выключения сцепления. Величина угла поворота колес внутрь регулируется ограничителем поворота 1. Поворот колес в противоположную сторону не регулируется; его величина обусловлена кинематикой рулевого привода.

На автомобиле «Москвич-403» максимальный угол поворота передних колес ограничивается упором рулевой сошки и маятникового рычага в ограничительные болты 2 и 4 (см. рис. 105), установленные на продольных балках рамы. Такое изменение введено с целью уменьшения напряжений на упорных поверхностях упомянутых деталей и разгрузки шарниров, тяг и других элементов рулевого привода от значительных усилий, воспринимаемых ими от рулевого колеса, когда одно из передних колес уже повернуто до упора в ограничитель.

Развал колес может быть замерен переносным прибором, выпускаемым Казанским заводом треста ГАРО (модель 2142), или при помощи отвеса и стальной линейки. В обоих случаях

при замере развала автомабиль должен быть установлен на строго горизонтальной площадке. Если площадка не горизонтальна, то результат замера будет искажен, так как угол наклона площадки суммируется с действительным углом развала одного колеса и вычитается из угла развала другого колеса.

При замере развала при помощи отвеса его шнур перекидывают через крылья автомобиля так, чтобы свешивающиеся ветви шнура пересекали условную линию, проходящую через оси вращения колес.

Ввиду того что результат проверки развала может быть искажен биением обода колеса, замерять развал следует в точках равного биения. Для нахождения их нужно поднять колесо. Затем, вращая колесо, отмечают мелом точки наибольшего биения обода, располагают их горизонтально и опускают колесо. В таком положении колеса точки равного биения обода расположатся на вертикали. Теперь замеряют расстояние от шнура отвеса до края обода в верхней и нижней точках.

Угол развала зависит от величины прогиба пружины подвески, поэтому его регулировку следует выполнять при нормальной статической нагрузке автомобиля. Для этого нужно, чтобы на передних и задних сиденьях автомобиля во время регулировки разместились по два человека. Можно также подвесить к передним буксирным петлям груз весом около 80 кг (по 40 кг на каждую петлю). Если регулировка производится без груза, то колесо должно стоять строго вертикально, т. е. верхние и нижние точки равного биения обода должны быть одинаково удалены от шнура. При нормальной статической нагрузке наклон колеса не должен превышать  $1^{\circ}20'$ . Если развал проверяется при помощи отвеса и линейки, то следует иметь в виду, что при наклоне колеса на  $1^{\circ}$  разность замеров в нижней и верхней точках равного биения обода составляет 7 мм.

Перед регулировкой развала нужно проверить регулировку подшипников ступиц колес, так как люфт в подшипниках может также исказить результаты замера.

Развал регулируется поворотом эксцентриковой втулки стойки подвески. Для этого необходимо отпустить на 1,5—2 оборота гайку пальца стойки и вывести из зацепления торцовые зубья на фланце эксцентриковой втулки и качающейся опоре стойки. Втулку поворачивают восьмигранным ключом (рис. 122), при этом следует обращать внимание на положение метки (в виде скошенного треугольника) на одной из граней втулки. Она всегда должна быть расположена в передней по ходу автомобиля полуокружности фланца втулки.

После окончания регулировки гайки пальцев стоек нужно подтянуть настолько, чтобы торцовые зубья вошли в зацепление. Для окончательной затяжки гаек передок автомобиля поднимают на домкрат и затягивают каждую гайку отдельно до ощу-

тимого увеличения сопротивления повороту руля. После этого гайку отпускают на 1/6-1/4 оборота и зашлифовывают.

Если не удастся получить нужный угол развала поворотом эксцентриковой втулки, его можно увеличить, сняв ось верхнего рычага подвески со шпилек и повернув ее на 180°. При этом шаровой шарнир отдастся от продольной оси автомобиля на удвоенную величину смещения геометрической оси цапф относительно оси отверстий под шпильки (см. рис. 116). Благодаря этому развал может быть увеличен на угол около 0°40'.

У автомобиля модели 403 развал колеса регулируется изменением толщины пакета регулировочных прокладок 7 (см. рис. 95), помещенных между осью 6 верхнего рычага 10 и опорой *a* поперечины № 2 рамы. Удаление прокладок увеличивает развал, а добавление — уменьшает. Толщина регулировочной прокладки составляет 1,5 мм; добавление или удаление одной прокладки изменяет развал на 0°19'.

Болт 5 удерживает пакет регулировочных прокладок от рассыпания при разъединении оси верхнего рычага подвески (в сборе с этим рычагом) от опоры *a* поперечины.

При необходимости отрегулировать угол развала, например, левого колеса поворачивают это колесо влево до отказа (при регулировке развала правого колеса последнее поворачивают вправо до отказа). Затем отгибают концы стопорной пластины 25 (см. рис. 95) с граней головок болтов 24 крепления оси рычага к поперечине подвески, вывертывают эти два болта, а также и болт 5. Затем добавляют или удаляют из пакета нужное количество регулировочных прокладок.

## Капитальный ремонт узлов передней подвески и рулевого привода

При капитальном ремонте все резиновые детали подвески должны быть заменены. Не следует допускать использования изношенных цилиндрического пальца стойки подвески и сопря-

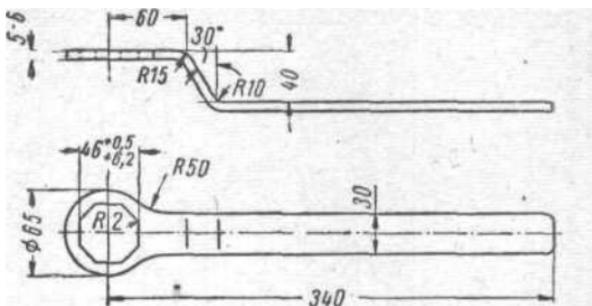


Рис. 122. Ключ для вращения эксцентриковой втулки стойки подвески автомобиля модели 407

<sup>1</sup> Оси верхних рычагов подвески со смещением резьбовых цапф введены на автомобилях, имеющих шасси с № 40000.

женной с ним эксцентриковой (свертной) втулки (см. табл. 26). Практически эти детали подлежат замене.

Шаровой шарнир верхнего рычага подвески автомобиля модели 407 (рис. 123) не должен иметь заметного люфта в шаровом соединении, а усилие, необходимое для сдвига шарового пальца в осевом направлении, должно быть не менее 14 кг, осе-

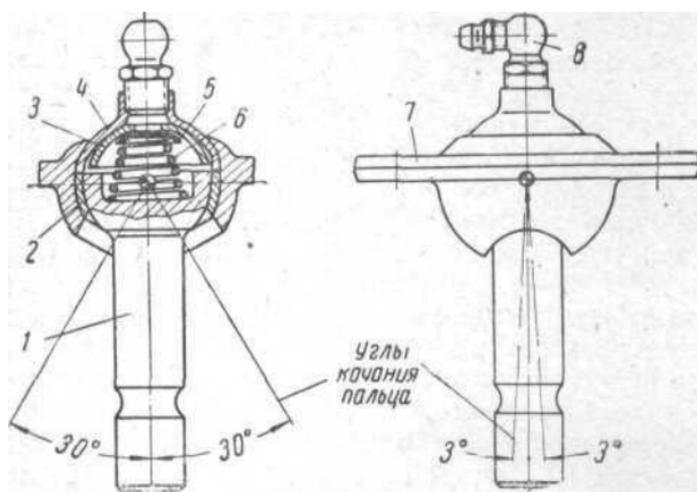


Рис. 123. Шаровой шарнир стойки подвески автомобиля модели 407:

1 — палец; 2 — вкладыш; 3 — шаровая шайба; 4 — крышка; 5 — упорная шайба; 6 — пружина; 7 — корпус; 8 — пресс-масленка

вой люфт при этом не должен превышать 2,5 мм. Шаровой палец должен плавно поворачиваться в шарнире в обе стороны на угол не менее 30° (см. рис. 123). Момент трения шаровой поверхности пальца во вкладыше при наличии смазки должен быть в пределах 0,1—0,7 кем. Нельзя допускать использования шарнира, если на цилиндрической части пальца 1 у основания шаровой головки имеется значительная выработка от трения о корпус шарнира. Не отвечающие этим требованиям шарниры нужно заменять.

На 4-м авторемонтном заводе Мосгорисполкома ремонт шаровых шарниров заключается в разборке, замене негодных деталей и последующей сборке. Разборка производится на прессе.

Палец устанавливают головкой вниз на трубчатую оправку с внутренним диаметром 41—42 мм и длиной 110 мм и прикладывают усилие пресса к торцу пальца. При этом завальцованный буртик корпуса шарнира разгибается. Вкладыш 2, шаровая шайба 3 и пружина 6 у подвергаемых разборке шарниров, как правило, оказываются негодными. Часть шаровых пальцев 1 и крышек 4 не имеет существенного износа и может быть вновь

использована. За редким исключением корпуса шарниров не имеют существенных повреждений и также могут быть использованы.

Завальцовку корпуса собранного шарнира производят также на прессе. Шарнир устанавливают на ту же оправку, которая применялась при разборке, но головкой вверх. Буртик корпуса прижимают оправкой, изображенной на рис. 124.

Состояние резьбовых втулок верхних и нижних рычагов, сопряженных с ними резьбовых цапф оси верхнего рычага и качающейся опоры, а также резьбовых бобышек рычагов подвески автомобиля модели 407 может быть проверено резьбовыми калибрами или сопряженной деталью. При наворачивании сопряженной детали на 4—5 ниток резьбы люфт не должен ощущаться. Эти сопряжения изнашиваются незначительно, поэтому чаще всего нормальный зазор в них удастся восстановить постановкой новой резьбовой втулки. В случае необходимости резьба на цапфах оси верхнего рычага и качающейся опоры стойки может быть восстановлена электроимпульсной наплавкой, а старые бобышки рычагов могут быть удалены и приварены новые.

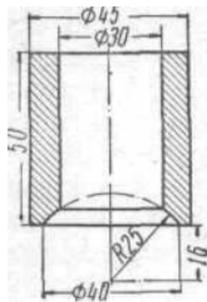


Рис. 124.  
Оправка для завальцовки корпуса шарового шарнира

Пружины передней подвески нужно проверять под нагрузкой 590 кг. Пружины, длина которых при этой нагрузке меньше 160 мм, следует выбраковывать. Годные пружины рассортировывают по следующим группам:

Длина пружины при нагрузке 590 кг

I группа	От 168 до 166 мм
II	166 . 164 .
III	164 . 162
IV	162 . 160 .

При испытании нагрузкой пружину устанавливают нижним, нешлифованным концом на специальную шайбу с винтовой канавкой, имеющей наклон, соответствующий наклону первого витка пружины.

При сборке подвески на нее устанавливают пружины из двух соседних групп, причем на правую сторону — менее упругую (большой номер группы), а на левую — более упругую.

Шейки цапфы стойки передней подвески под кольца шарикоподшипников изнашиваются незначительно и, как правило, не требуют ремонта. В случае необходимости их размеры могут быть восстановлены накаткой, хромированием или оставлением.

Поперечина передней подвески часто уходит в средней части снизу глубокие вмятины и пробоины от ударов при задевании за дорожные препятствия. Эти вмятины не поддаются правке, поэтому ремонт осуществляется вырезанием поврежденного участка поперечины и приваркой заплаты, снабженной диагональными выдавками жесткости. Трещины в других местах поперечины заваривают. При обломе или повреждении резьбы шпилек крепления поперечины к раме старые шпильки удаляют и приваривают новые.

В процессе эксплуатации, а также при ремонте заваркой, особенно при приварке заплаты, поперечина подвергается деформации.

При капитальном ремонте форму поперечины нужно проверять на специальном приспособлении. Если необходимо, поперечину подвергают правке.

Амортизаторы ремонтируют путем разборки и замены изношенных деталей, как было описано выше. Значительная часть амортизаторов передней подвески автомобилей, поступающих в капитальный ремонт, имеет повреждения резьбы на наружном конце штока. Этот дефект может быть устранен отрезкой и приваркой в стык нового хвостовика штока.

Состояние деталей рулевых тяг и возможность их использования определяются осмотром. Следует заменять 100% металлических и полиамидных вкладышей шаровых пальцев. Шаровые пальцы выбраковывают при заметном износе шаровой головки или цилиндрической части от трения о корпус наконечника. Пружины шарниров должны выбраковываться, если их длина в свободном состоянии меньше 12 мм. Корпусы наконечников выбраковывают при заметном износе шаровой поверхности. Резиновые грязезащитные чехлы при капитальном ремонте должны заменяться новыми.

В запасные части поступают вкладыши шарниров средней рулевой тяги (автомобиля модели 403), изготовленные из полиамидной смолы марки 68 (прозрачно-воскового цвета). Полиамидная смола марки 68 не эластична, поэтому из нее изготавливают вкладыши с отверстиями различного диаметра: предназначенные для установки на шаровой палец со стороны конусного хвостовика (с отверстием большего диаметра) и предназначенные для установки со стороны шаровой головки (с отверстием меньшего диаметра).

### **Ремонт дисков колес и балансировка их в сборе с шинами**

Снятые с автомобиля колеса после демонтажа шин должны быть тщательно осмотрены. Особое внимание следует обратить на состояние обода колеса. Колесо, обод которого имеет вмятины или зазубрины на краях, следы ржавчины, царапины или трещины на сварочном шве, к дальнейшей эксплуатации не до-

пускается. Не допускаются также забоины на кромках отверстия обода, предназначенного для монтажа вентиля.

Деформированный обод следует выправить молотком и фасонными оправками (или обжимками), а трещины заварить.

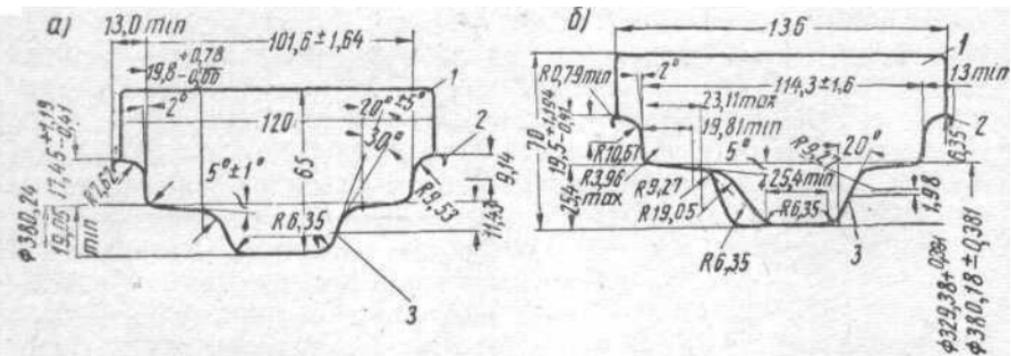


Рис. 125. Шаблоны для проверки профиля обода колеса:  
 а — для профиля 4 I (глубокий обод шириной 4"); б — для профиля +4 1/2 K (глубокий обод шириной 4 1/2");  
 1 — шаблон; 2 — закраина обода; 3 — углубление обода

Ржавчину и мелкие неровности на поверхности обода зачищают шкуркой. Крупные неровности, наплывы на шве, зазубрины и другие подобные им дефекты устраняют опилкой напильником. Особенно ровными и чистыми должны быть полки и закраины обода, сопрягающиеся с бортами покрышки камерной или бескамерной шины. Профиль обода проверяют шаблоном (рис. 125).

При монтаже бескамерных шин на колеса, у которых обод приклепан к диску, нужно тщательно проверить такие колеса на герметичность. Обод колеса не должен иметь трещин на поверхности или неплотностей в заклепочных соединениях. Для проверки на колесо монтируют бескамерную шину, предварительно установив в отверстие обода герметизированный вентиль, и накачивают ее воздухом до давления, несколько больше нормального.

Герметичность обода проверяют погружением в воду. Для облегчения этой операции может быть использовано приспособление, показанное на рис. 126.

Места пропуска воздуха в заклепочных соединениях следует пропаять или обварить головки заклепок.

Отремонтированный обод должен быть тщательно окрашен тонким-ровным слоем краски, без наплывов.

После сборки обода с шиной колесо нужно отбалансировать статически и динамически. Автомобили «Москвич» развивают скорость более 100 км/час. При таких скоростях неуравновешенность колес может повлечь за собой появление весьма больших

центробежных сил и их моментов, величина которых растет пропорционально квадрату скорости.

Указанные силы и моменты приводят к дополнительным динамическим нагрузкам на подшипники, вызывают вибрацию и биение колес, что снижает устойчивость автомобиля при движе-

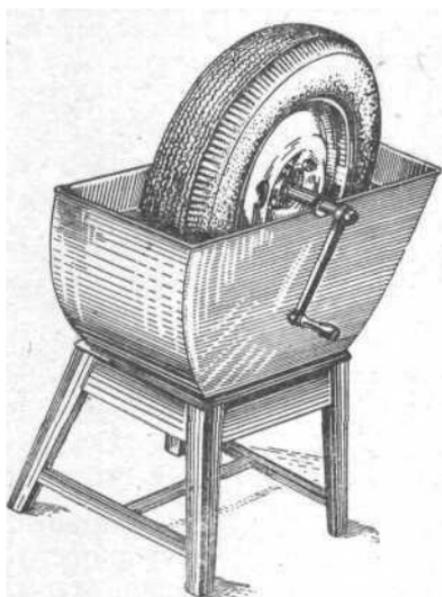


Рис. 126. Ванна для проверки герметичности соединения обода колеса с диском

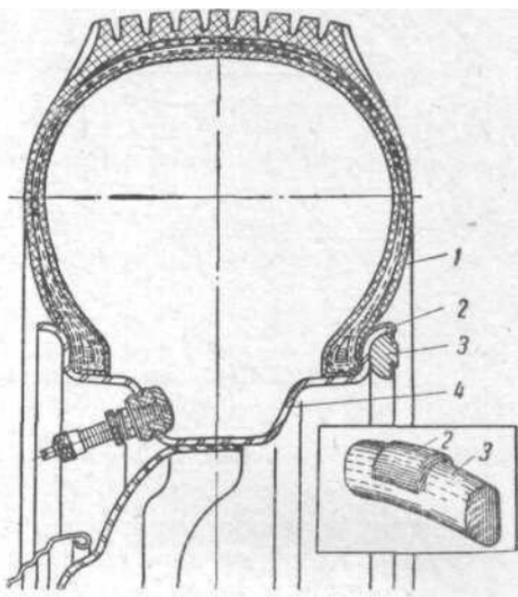


Рис. 127. Крепление балансирующего грузика на ободе колеса:

1 — бескамерная шина; 2 — хомут; 3 — грузик; 4 — обод колеса

нии. В случае возникновения резонансных явлений автомобиль может полностью потерять управляемость со всеми возможными последствиями. Дисбаланс колес вызывает также вибрацию элементов подвески, радиатора, стекол, пола, крыльев, рулевого колеса и других деталей и механизмов автомобиля. Вибрация снижает комфортабельность езды, а также приводит к образованию трещин на панелях кузова и оперения, к повреждению и разрушению других деталей автомобиля.

Грубая статическая балансировка колес может быть произведена непосредственно на автомобиле. Для этого нужно поднять колесо, проверить, не задевают ли колодки тормоза за барабан, и, заметив положение, в котором останавливается колесо при свободном вращении, определить наиболее тяжелую точку. Отметив место расположения несбалансированной массы, на диаметрально противоположной точке обода колеса укрепляют грузик (рис. 127). Московский завод малолитражных автомобилей выпускает грузики двух типов: весом 30 г (деталь

402-3101050) и 50 г (деталь 402-3101060). Если вес одного грузика мал для устранения дисбаланса, а вес двух слишком велик, то устанавливают два грузика, и, постепенно удаляя их на равное расстояние, находят положение равновесия.

Непосредственно на автомобиле статическая балансировка не может быть выполнена достаточно точно из-за влияния значительного трения в подшипниках колеса. Кроме того, даже тщательно выполненная статическая балансировка не устраняет возможности возникновения момента центробежных сил при быстром вращении колеса, так как статически уравновешенные массы могут располагаться в разных плоскостях вращения колеса. Направление действия этого момента изменяется при вращении колеса, что и вызывает вибрацию. Такая неуравновешенность колеса называется динамическим дисбалансом.

Динамическая балансировка колеса производится на специальных станках. Череповецкий завод треста ГАРО выпускает станки модели 191 для статической и динамической балансировки колес (рис. 128).

Механизм станка смонтирован в металлическом корпусе /. Вал 5 с неподвижной 8 и качающейся 12 опорами приводится во вращение электродвигателем 2 через ременный привод 3. Вал может быть отключен от электродвигателя при помощи педали 6. Для быстрой остановки вала предусмотрен тормоз 4, приводимый в действие той же педалью.

На валу укреплены два взаимно уравновешивающих друг друга груза 9 и 10. Подвижный груз 9 перемещается вдоль вала посредством специального рычага и вилки 7. Грузы вращаются вместе с валом.

При вращении маховичка 13 качающаяся опора 12 перемещается вдоль вала 5, а грузы 9 и 10 поворачиваются относительно вала 5 благодаря воздействию втулки /) с шестизаходной резьбой. Шаг резьбы втулки и перемещение качающейся опоры обеспечивают полный оборот грузов относительно вала 5. При вращении вала 5 с установленным на него неуравновешанным колесом автомобиля его колебания передаются качающейся опоре и воспроизводятся прикрепленным к ней резонансным индикатором 14 с той же частотой, но с большей амплитудой. Индикатор представляет собой маятник, настроенный в резонанс с вынужденными колебаниями вала, частота которых равна скорости его вращения (830 об/мин).

На шкале индикатора нанесены черные и белые полосы. При незначительных колебаниях маятника края черно-белых полос становятся расплывчатыми, а при больших колебаниях сливаются в общий серый фон.

Сначала на станке производится статическая балансировка. Для этого педаль 6 ставят в среднее положение, при котором ремень привода освобождает ведомый шкив на валу.

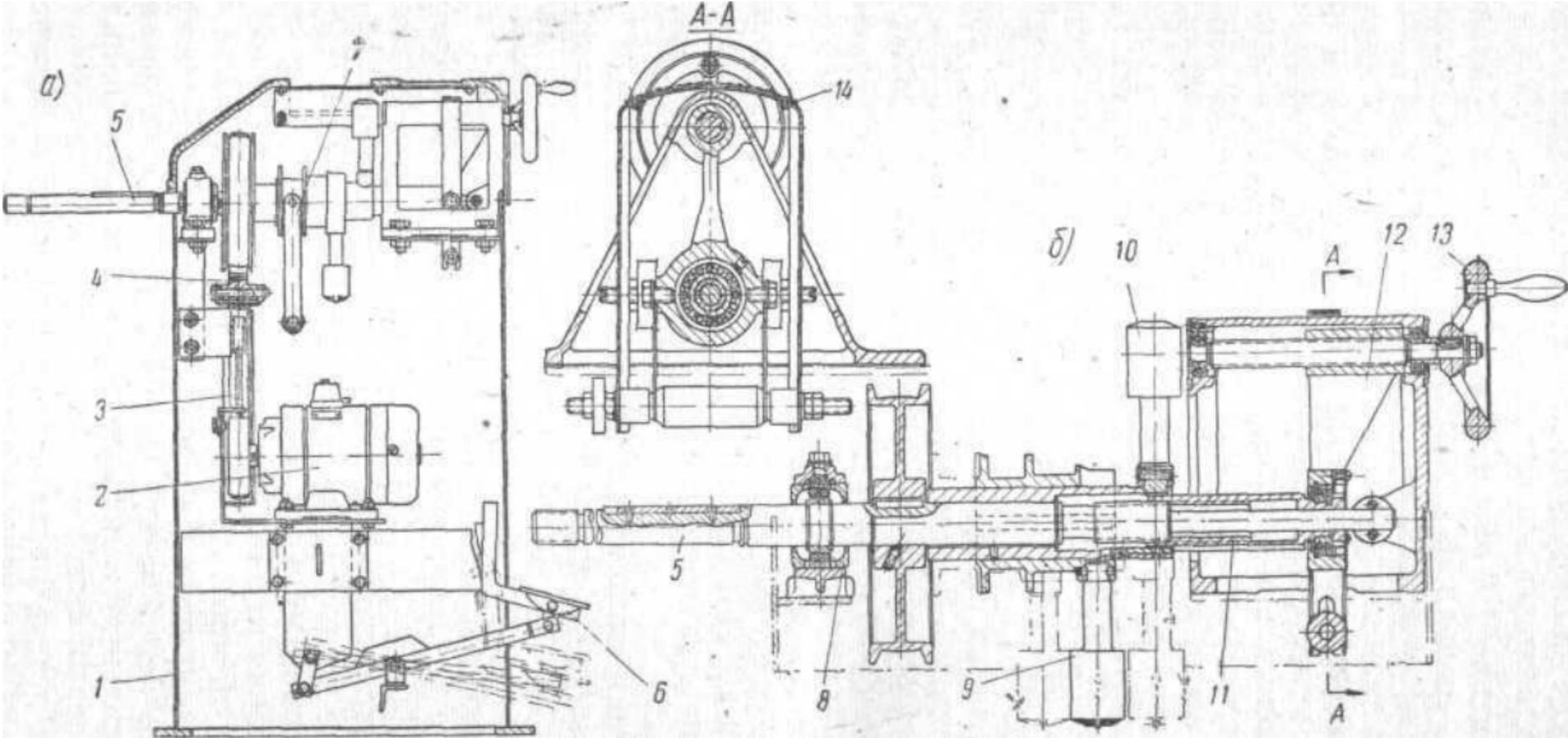


Рис. 128. Станок для статической балансировки колес в сборе с шинами:  
*a* — поперечный разрез; *б* — балансировочный механизм

Динамическая балансировка сводится к определению величины и места установки на ободе колеса пары уравновешивающих грузиков. Для этого педаль ставят в верхнее положение и включают электродвигатель. Перемещая груз 9 вдоль вала, устанавливают его в положение наименьшей вибрации индикатора. Вводимый перемещением груза динамический дисбаланс не полностью уравновешивает динамический дисбаланс колеса, так как плоскость расположения грузов станка не совпадает с плоскостью расположения неуравновешенных масс колеса. Вращая маховичок 13, добиваются совпадения указанных плоскостей и полного прекращения вибрации маятника индикатора.

В крышке станка имеются окна: одно служит для наблюдения за индикатором, на стекле другого нанесена шкала для определения веса уравновешивающих грузиков в граммах.

После остановки станка его вал поворачивают так, чтобы подвижный груз, на конце которого имеется стрелка для отсчета показаний по шкале, был обращен вверх. Определив по шкале величину уравновешивающих грузиков, один из них укрепляют в верхней части обода с внешней по отношению к станку стороны колеса, а с другой — диаметрально противоположно первому, но с внутренней стороны колеса.

Установив подвижный груз в нейтральное положение, пускают станок и проверяют балансировку. При этом вибрации не должно быть. Если границы черно-белых полос индикатора сливаются, то уравновешивающие грузики или малы, или велики, что можно проверить перемещением подвижного груза станка. Если при этом вибрация уменьшается — грузики малы, а если увеличивается — велики. В этом случае для уравновешивания колеса нужно соответственно увеличить или уменьшить вес балансировочных грузиков.

## 2. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

### Ремонт рулевого управления

Износ деталей рулевого механизма вызывает увеличение люфта рулевого колеса. При исправных шарнирах рулевого привода люфт рулевого колеса не должен превышать  $10^\circ$ . Конструкция рулевого механизма предусматривает возможность регулировки осевого зазора червяка и бокового зазора в зацеплении червяка с роликом. Эта регулировка позволяет компенсировать износ деталей рулевого механизма в процессе длительной эксплуатации. Не компенсируется лишь износ втулок 15 (рис. 129) вала сошки, который мало влияет на увеличение люфта рулевого механизма, поэтому допускается эксплуатация рулевого механизма при значительном увеличении зазора в этом сопряжении.

Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры, зазоры и натяги в сопряжениях рулевого механизма приведены в табл. 29, сведения о материалах основных деталей — в табл. 30.

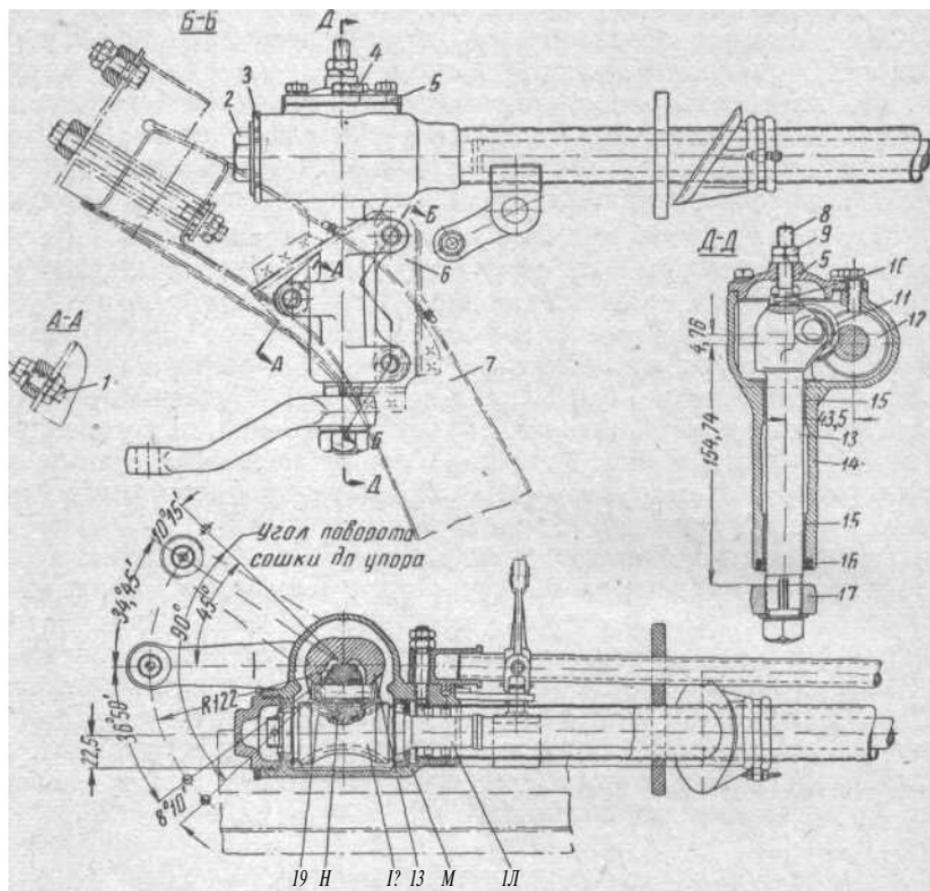


Рис. 129. Нижняя часть рулевой колонки автомобиля модели 407:

1 — болт крепления картера рулевого механизма к кронштейну; 2 — регулировочная гайка подшипников червяка; 3 и Я — стопорные гайки; 4 — пробка маслоналивного отверстия; 5 — крышка картера; 6 — кронштейн крепления рулевого механизма; 7 — продольная балка рамы; 8 — регулировочный винт; 10 — опорная шайба регулировочного винта; 11 — ролик вала сошки; 12 — глобоидальный червяк; 13 — вал сошки; 14 — картер рулевого механизма; 15 — свертная втулка; 16 — сальник; 17 — сошка; 18 — рулевой вал; 19 — ось ролика

Как правило, рулевой механизм разбирают и ремонтируют только при капитальном ремонте автомобиля. Иногда в процессе эксплуатации происходит ослабление посадки трубы колонки в картере рулевого механизма. В этом случае необходимо снять рулевой механизм с автомобиля и разобрать его. Потребность в разборке рулевого механизма возникает также при установке четырехступенчатой коробки передач взамен трехступенчатой на автомобилях «Москвич» моделей 402 и 407 первых выпусков.

## Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры, зазоры и натяги в сопряжениях деталей рулевого механизма

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазоры и натяги, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
402-3401015	Картер рулевого механизма—диаметр отверстия под втулку вала сошки	26,138	—	—			
403-3401015		26,183			-0,139		-0,139
400-3401076	Втулка вала сошки рулевого механизма—наружный диаметр	26,226	—	—	-0,043		-0,043
		26,277					
402-3401015	Картер рулевого механизма—диаметр отверстия под наружное кольцо роликового подшипника	44,452	—	—			
403-3401015		44,502			-0,025		-0,025
400-3401045-Б	Подшипник роликовый—внешний диаметр наружного кольца	44,452	—	—	+0,050		+0,050
ГПЗ-977906К-1		44,477					
402-3401015	Картер рулевого механизма с втулками в сборе—внутренний диаметр втулки	23,463	—	23,50			
403-3401012		23,482			+0,043	+0,3	+0,043
402-3401065	Вал рулевой сошки—наружный диаметр шеек под втулки	23,399	—	23,38	+0,083		+0,112
407-3401065		23,420					
402-3401065	Вал рулевой сошки—диаметр отверстия под ось ролика	9,986	—	—			
407-3401065		10,005			-0,014		-0,014
402-3401063	Ось ролика вала сошки—диаметр	9,992	—	—	+0,013		+0,013
		10,000					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазоры и натяги, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
402-3401063	Ось ролика вала сошки—диаметр	9,992	—	—	—0,010	—	—0,010
		10,000					
407-3401062	Ролик в сборе—диаметр внутреннего кольца шарикового подшипника	9,99	—	—	+0,008	—	+0,008
ЦКБ-1797		10,00					
402-3401065	Вал рулевой сошки—ширина паза под ролик в сборе	25,40	—	25,6	—0,08	—	—0,08*
		25,45					
407-3401062	Ролик в сборе—ширина внутреннего кольца	25,44	—	25,4	+0,01	—	+0,01
ЦКБ-1797		25,48					
402-3401105	Труба рулевой колонки—диаметр отверстия под шариковый подшипник	31,88	—	—	—0,32	—	—0,32
		31,98					
400-3401120-Б	Шариковый подшипник рулевого вала—диаметр наружного кольца	32,10	—	—	—0,12	—	—0,12
ЦКБ-796		32,20					
402-3401015	Картер рулевого механизма—диаметр отверстия под трубу рулевой колонки	34,385	—	—	—0,225	—	—0,225
		34,435					
402-3401105	Труба рулевой колонки—наружный диаметр	34,66	—	—	—0,445	—	—0,445
		34,83					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазор и натяг, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
402-3401065	Вал рулевой сошки—ширина паза под головку регулировочного винта	7,000	—	—			
407-3401065		7,022					
402-3401066	Винт регулировочный — высота головки	5,000	—	—	+0,001**	—	+0,001**
		4,947					
402-3401085	Шайба опорная регулировочного винта—толщина	1,991	—	—			
		2,044					
407-3401083	Крышка картера рулевого механизма—диаметр отверстия под втулку	27,139	—	—	—0,200	—	—0,200
		27,184					
407-3401078	Втулка вала сошки рулевого механизма—наружный диаметр	27,294	—	—	—0,110	—	—0,110
		27,339					
407-3401080	Крышка картера рулевого механизма в сборе—внутренний диаметр втулки	26,020	—	—	+0,020		+0,020
		26,039					
407-3401065	Вал рулевой сошки—диаметр шейки под втулку крышки	25,979	—	25,94	+0,060	+0,3	+0,099
		26,000					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазоры и натяги, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
403-3401120	Подшипник рулевого вала—диаметр отверстия под втулку	19,300	—	—	—	—	—
		19,384					
403-3401123	Втулка подшипника рулевого вала—наружный диаметр	19,900	—	—	—	—	—
		20,000					
403-3401123	Втулка подшипника рулевого вала—внутренний диаметр	17,645	—	—	—	—	—
		17,705					
403-3401035	Рулевой вал с червяком в сборе—шейка под втулку подшипника	17,565	—	17,5	—	0,3	—
		17,600					

Примечания: При комплектовании сопряженных деталей, зазоры и натяги которых помечены знаком \*, устанавливаются прокладки.

2. Сопряженные детали, зазоры и натяги которых помечены знаком \*\*, комплектуются с одновременным подбором шайбы (деталь 402-3401085).

## Материал основных деталей рулевого управления

Номер детали	Наименование детали	Материал	Твердость
402-3402040	Пружина крышки ступицы рулевого колеса	Пружинная проволока П-1	—
402-3402038	Оправа крышки ступицы рулевого колеса	Цинковый сплав ЦАММ 4-1-0,05	—
402-3402034	Крышка ступицы рулевого колеса	Полистирол	—
402-3402025-Б	Ступица каркаса колеса	Цинковый сплав ЦАММ 4-1-0,05	—
402-3402015-А1	Рулевое колесо—облицовка	Ацетилцеллюлозный этрол 2ДТ55	—
402-3401091	Рулевая сошка	Сталь 35Х	<i>HB</i> <sub>2</sub> 217—255
402-3401085	Шайба опорная регулировочного винта	Сталь 65Т	<i>HRC</i> 54, не менее
400-3401076	Втулка вала сошки рулевого механизма	Бронза ОЦС4-4-2,5	—
402-3401080 } 407-3401083 } 402-3401065 } 407-3401065 }	Крышка картера рулевого механизма	Чугун КЧ 35-10	—
402-3401063 } 402-3401040-А } 407-3401038 }	Вал рулевой сошки	Сталь 30Х	<i>HRC</i> 45, не менее
	Ось ролика вала сошки	Сталь 40Х	<i>HRC</i> 32—38
	Рулевой вал	Сталь 20	—
	Червяк рулевого механизма	Сталь 20ХНМА	<i>HRC</i> 56, не менее; твердость сердцевины <i>HB</i> 156—207
402-3401015 } 403-3401015 } 403-3401123 }	Картер рулевого механизма	Чугун КЧ 35-10	—
	Втулка подшипника рулевого вала	Капрон о в а я смола „Корд“ или полиамидная смола № 68	—
407-3401078	Втулка крышки картера рулевого механизма	Бронза Бр. ОЦС4-4-2,5	—
403-3401120	Подшипник рулевого вала	Цинковый сплав ЦАММ 4-1	—

При значительном износе деталей рулевого механизма повышается сопротивление вращению рулевого колеса, что и является внешним признаком для определения необходимости ремонта рулевого механизма. У исправного рулевого механизма при разъединенном рулевом приводе усилие на ободу колеса, необходимое для его вращения, не должно превышать 1 кг.

Для того чтобы снять рулевую колонку с автомобиля модели 407, необходимо предварительно снять кожух рулевой колонки и отъединить электропровода от переключателя указателей поворота и включателя звукового сигнала.

Рулевая колонка может быть снята с автомобиля в сборе с рулевым колесом, однако это неудобно, к тому же можно повредить декоративную облицовку рулевого колеса. Поэтому лучше

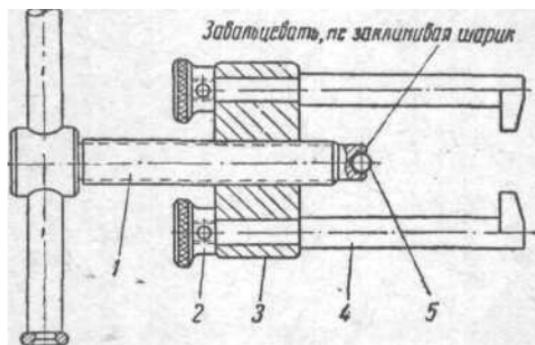


Рис. 130. Съемник для ступицы рулевого колеса автомобиля модели 407:

1 — нажимный винт; 2 — гайка; 3 — направляющая; 4 — захват; 5 — упорный шарик

предварительно снять колесо. Для этого у автомобиля модели 407 нужно удалить оправу ступицы колеса, которая крепится к ступице двумя винтами. Отвертывая винты, следует одной рукой придерживать оправу, прижимая ее к ступице, в противном случае оправа перекашивается, и резьба может быть повреждена. Затем следует отвернуть гайку ступицы рулевого колеса настолько, чтобы ее торец оказался на одном уровне с торцом вала, и ударом молотка по торцу вала через медную или алюминиевую выколотку освободить рулевое колесо. Колесо может быть спрессовано с вала также съемником (рис. 130).

Далее следует отсоединить от трубы рулевой колонки направляющую рукоятки ручного тормоза, отвернуть болты крепления кронштейна рулевой колонки к поперечине передка кузова, откинуть коврик пола и снять крышку люка рулевой колонки в шитке передка кузова.

Открыв капот, следует отсоединить верхние концы тяг от рычагов механизма управления коробкой передач и рулевую тягу от сошки (см. рис. 99).

Теперь остается отвернуть болты крепления картера рулевого механизма к кронштейну рамы. Гайка одного из этих болтов приварена к кронштейну рамы (см. рис. 129, сечение А-А). Этот болт можно отвернуть гаечным ключом на 14 мм со стороны двигателя. Два других болта крепления картера имеют обычные гайки с гранями под ключ на 17 мм. Эти гайки могут быть отвернуты торцовым ключом, причем для обеспечения доступа к ним необходимо снять левое переднее колесо. Отверты-

вая гайки, нужно придерживать головки болтов ключом на 14 мм.

Отвернув болты крепления картера, можно вынуть рулевую колонку внутрь кузова. Чтобы не загрязнить и не повредить обивку, лучше предварительно снять переднее сиденье.

У автомобиля модели 403 рулевую колонку можно снять только в сторону подкапотного пространства. Для этого нужно снять крышку 15 включателя сигнала (рис. 131), удерживаемую пластинчатыми пружинками, отвернуть рычаг 23 переключателя указателей поворота, выбить бородком ось 29 рычага 30 управления коробкой передач и снять рычаг; отсоединить пучок проводов 25 (рис. 132) от переходной колодки и снять рулевое колесо описанным выше способом (съемник, показанный на рис. 130, для рулевого колеса автомобиля модели 403 не пригоден). Далее нужно отвернуть два болта 13 (см. рис. 132) крепления рулевой колонки к передней поперечине кузова, освободить хомут 9 и снять разрезную резиновую манжету 8; отъединить верхние концы тяг от рычагов управления коробкой передач и рулевую тягу от сошки 34, отвернуть гайки и снять три болта 33 крепления картера рулевого механизма к продольной балке рамы. После этого рулевая колонка может быть вынута из автомобиля.

При установке рулевой колонки на автомобиль на привалочных поверхностях картера рулевого механизма и кронштейна рамы не должно быть грязи, ржавчины или забоин.

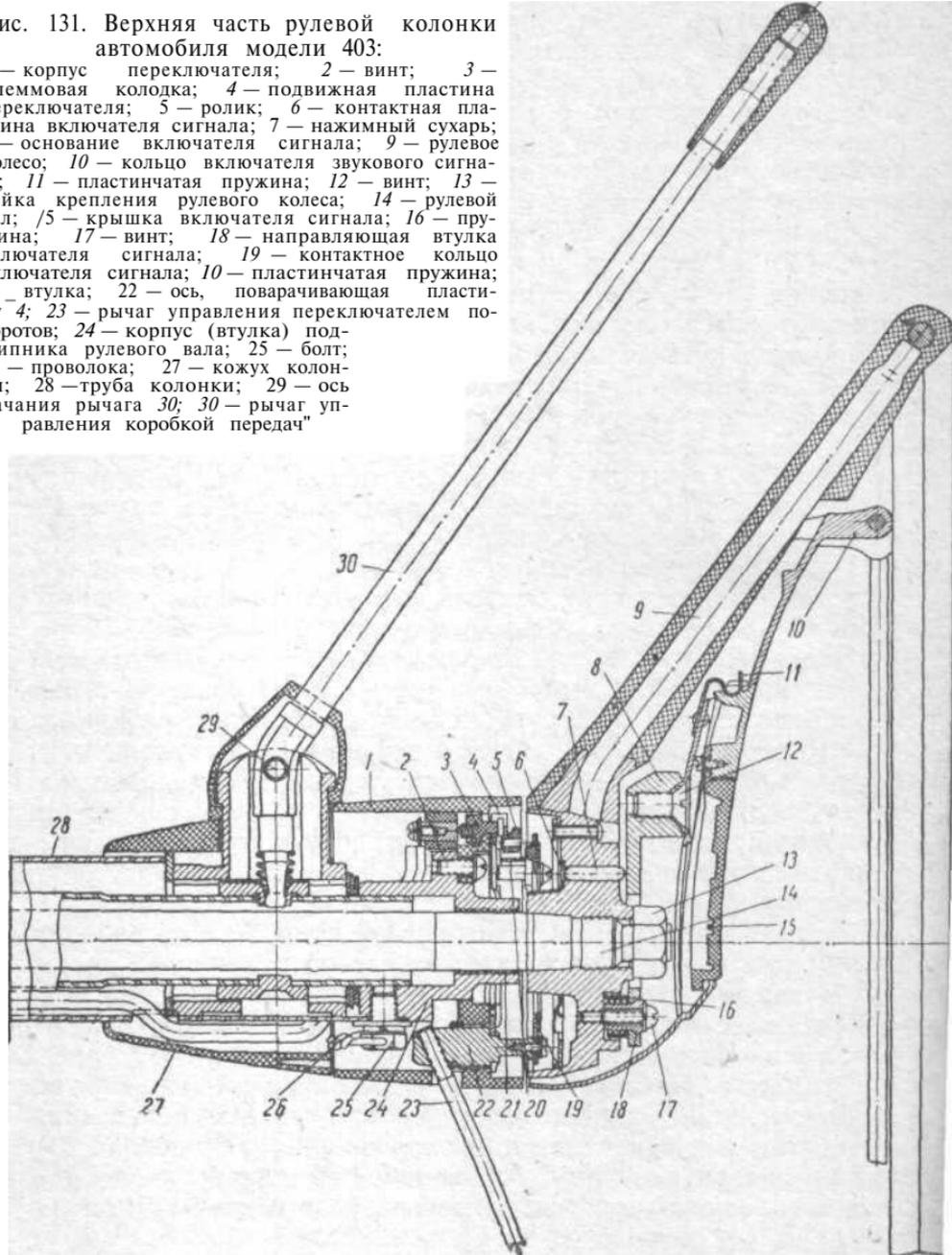
После затяжки болтов крепления картера отверстия в кронштейне крепления рулевой колонки могут не совпасть с резьбовыми отверстиями гаек, укрепленных в поперечине передка кузова. Это может быть результатом деформации кузова вследствие аварии или длительной эксплуатации по плохим дорогам. При незначительном несовпадении отверстий можно, не затягивая до конца болтов крепления картера, совместить отверстия и завернуть болты крепления колонки к кузову, а затем окончательно затянуть те и другие болты.

Для облегчения установки рулевой колонки и устранения дополнительных нагрузок на трубу рулевой колонки на автомобилях модели 407 и их модификациях, выпускаемых заводом с мая 1959 г., вместо неподвижных гаек, укрепленных в поперечине передка кузова, устанавливается подвижная планка 7 (рис. 133) с двумя резьбовыми отверстиями. Планка перемещается в держателе 6, приваренном с внутренней стороны поперечины 8. Отверстия в поперечине, предназначенные для прохода болтов, имеют овальную форму. Аналогично выполнено крепление рулевой колонки к поперечине кузова у автомобиля модели 403 (см. рис. 132, сечение *B-B*).

Если при установке рулевой колонки имеет место значительное несовпадение отверстий в деталях верхнего крепления, то совмещение отверстий путем ослабления болтов крепления кар-

Рис. 131. Верхняя часть рулевой колонки автомобиля модели 403:

1 — корпус переключателя; 2 — винт; 3 — клеммовая колодка; 4 — подвижная пластина переключателя; 5 — ролик; 6 — контактная пластина включателя сигнала; 7 — нажимный сухарь; 8 — основание включателя сигнала; 9 — рулевое колесо; 10 — кольцо включателя звукового сигнала; 11 — пластинчатая пружина; 12 — винт; 13 — гайка крепления рулевого колеса; 14 — рулевой вал; 15 — крышка включателя сигнала; 16 — пружина; 17 — винт; 18 — направляющая втулка включателя сигнала; 19 — контактное кольцо включателя сигнала; 10 — пластинчатая пружина; 1/ — втулка; 22 — ось, поворачивающая пластину 4; 23 — рычаг управления переключателем поворотов; 24 — корпус (втулка) подшипника рулевого вала; 25 — болт; 25 — проволока; 27 — кожух колонки; 28 — труба колонки; 29 — ось качания рычага 30; 30 — рычаг управления коробкой передач"



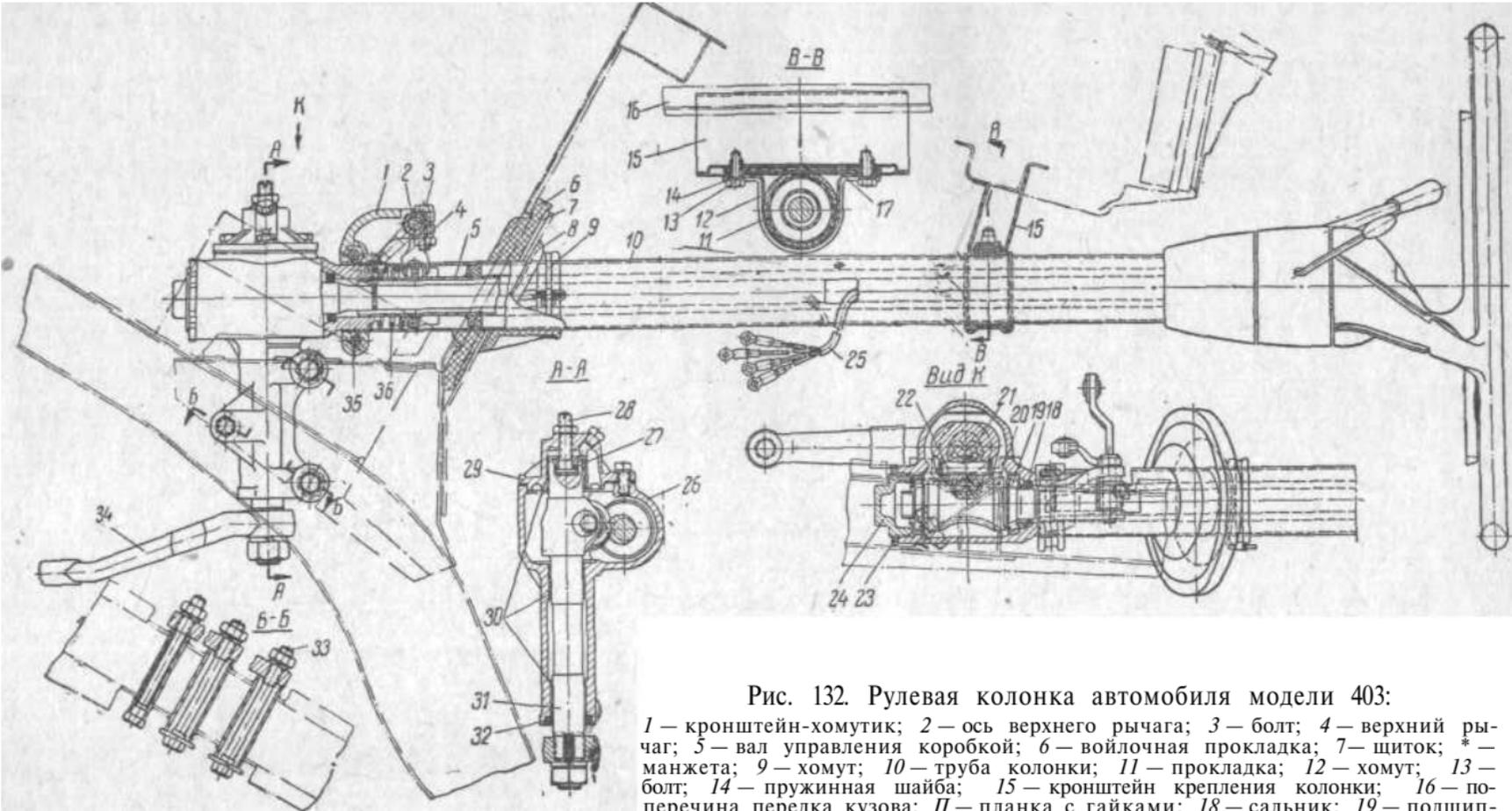


Рис. 132. Рулевая колонка автомобиля модели 403:

1 — кронштейн-хомут; 2 — ось верхнего рычага; 3 — болт; 4 — верхний рычаг; 5 — вал управления коробкой; 6 — войлочная прокладка; 7 — щиток; \* — манжета; 9 — хомут; 10 — труба колонки; 11 — прокладка; 12 — хомут; 13 — болт; 14 — пружинная шайба; 15 — кронштейн крепления колонки; 16 — поперечина передка кузова; П — планка с гайками; 18 — сальник; 19 — подшипник червяка; 20 — глобоидальный червяк; 21 — двухгребневый ролик; 22 — ось ролика; 23 — стопорная гайка; 24 — регулировочная гайка; 25 — пучок проводов; 26 — картер рулевого механизма; 27 — шайба; 28 — регулировочный болт; 29 — крышка картера рулевого механизма; 30 — втулка; 31 — вал рулевой сошки; 32 — сальник; 33 — болт; 34 — рулевая сошка; 35 — шпилька; 36 — пружина

дов; 26 — картер рулевого механизма; 27 — шайба; 28 — регулировочный болт; 29 — крышка картера рулевого механизма; 30 — втулка; 31 — вал рулевой сошки; 32 — сальник; 33 — болт; 34 — рулевая сошка; 35 — шпилька; 36 — пружина

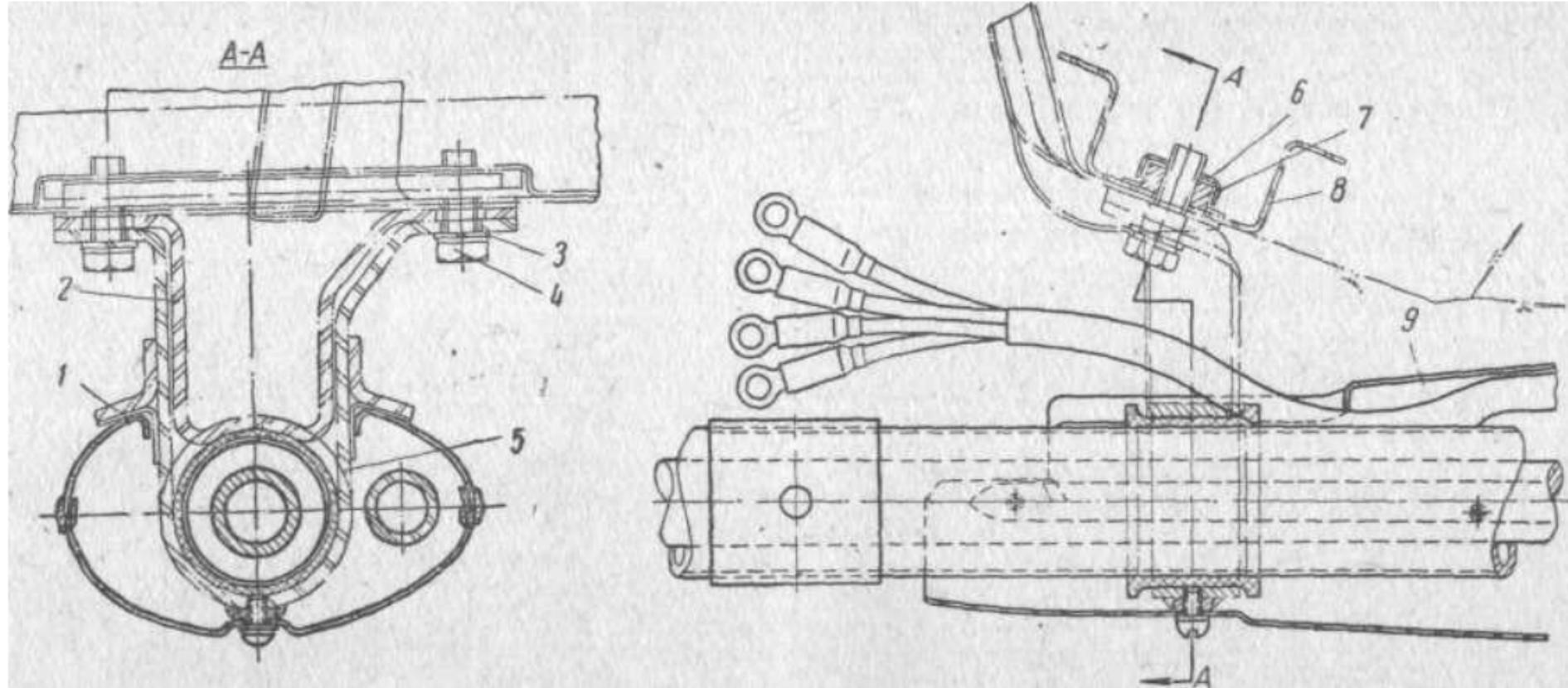


Рис. 133. Крепление рулевой колонки автомобиля модели 407 и ее кожуха к кузову:

1 — резиновая прокладка; 2 — опора трубы рулевой колонки; 3 — пружинная шайба; 4 — болт; 5 — кронштейн крепления колонки; 6 — держатель подвижной планки; 7 — подвижная планка; 8 — поперечина передка кузова; 9 — кожух рулевой колонки

тера с последующей их затяжкой может вызвать деформаций трубы рулевой колонки. Это приведет к увеличению сопротивления поворачиванию рулевого колеса и к нарушению посадки трубы колонки в картере, а иногда и к усталостной поломке рулевого вала. Поэтому при значительном несовпадении отверстий следует удалить неподвижные гайки или подвижную планку поперечины передка, распилить прежние или просверлить новые отверстия и использовать для крепления колонки обычные болты с гайками. Под гайки должны быть подложены плоские (толщиной 1,5—2 мм) и пружинные шайбы.

Совпадения отверстий в кронштейне крепления колонки к поперечине передка кузова можно добиться также путем установки прокладок нужной толщины между привалочными плоскостями картера и кронштейна рамы.

Большой зазор между опорой рулевой колонки и поперечной передка кузова может быть компенсирован установкой между этими деталями прокладки требуемой толщины. В случае необходимости для крепления кронштейна рулевой колонки могут быть применены удлиненные болты.

### **Разборка, ремонт деталей и сборка рулевого механизма**

Перед разборкой рулевого механизма автомобиля модели 407 следует снять с рулевой колонки корпус переключателя указателей поворотов и включателя звукового сигнала, вал управления коробкой передач, войлочную прокладку и манжету.

Перед разборкой рулевого механизма автомобиля модели 403 необходимо отвернуть три винта крепления контактного кольца 19 (см. рис. 131) включателя сигнала, винт крепления провода сигнала и снять кольцо; отвернуть три винта 2 крепления корпуса 1 переключателя указателей поворотов к корпусу 24 подшипника рулевого вала и снять переключатель; расшплинтовать и отвернуть три болта 25 крепления корпуса 24 подшипника к трубе 28 рулевой колонки и снять подшипник; отвернуть два винта крепления кожуха 27 к головке вала управления коробкой передач, снять головку и кожух. Далее нужно отвернуть стяжной болт 3\* (см. рис. 132) верхнего рычага 4 управления переключателем передач, вынуть ось 2 в сборе с рычагом, отвернуть две гайки шпилек 35 крепления кронштейна-хомутника 1 и снять его, после чего снять трубку 10 рулевой колонки, вал 5 управления коробкой передач в сборе с рычагом и пружину 36.

Так как рулевой механизм автомобиля модели 403 отличается от механизма модели 407 только дополнительной опорой вала сошки, помещенной в крышке 29 (см. рис. 132), и дополнительным сальником 18, помещенным в картере, то порядок разборки, сборки и регулировки этих механизмов одинаков.

С февраля 1964 г. стяжной болт заменен клином.

Прежде всего следует съединить (рис. 134) или ударяя молотком через выколотку из мягкого металла по торцу вала 31 (см. рис. 132) снять сошку 34.

Далее, зажав картер в тисках, следует отвернуть болты крышки картера и, постукивая по шлицевому концу вала сошки молотком через выколотку из мягкого металла, вынуть вал в сборе с крышкой. Освободив стопорную гайку 9 (см. рис. 129), нужно завернуть отверткой регулировочный винт 8 на несколько оборотов и вывести его головку из паза вала сошки.

Далее следует ослабить стопорную гайку 3, вывернуть регулировочную гайку 2 и вынуть из картера червяк с рулевым валом, с нижним роликовым подшипником и сепаратором (с роликами) верхнего подшипника. С рулевого вала автомобиля модели 407 следует снять стопорную

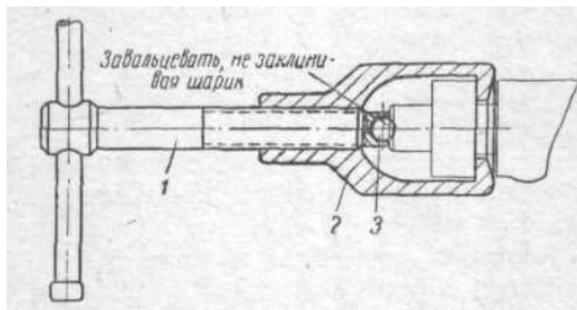


Рис. 134. Съёмник для рулевой сошки:  
1 — нажимной винт; 2 — захват; 3 — упорный шарик

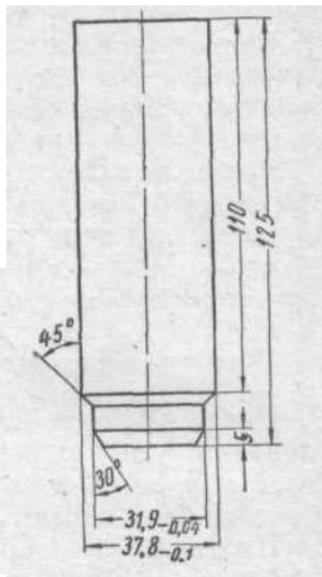


Рис. 135. Оправка для развальцовывания трубы рулевой колонки

штулку, пружину и разрезную штулку саморегулирующегося шарикового подшипника, а из трубы рулевой колонки выпрессовать этот подшипник.

Труба рулевой колонки автомобиля модели 407 запрессована в картер со значительным натягом (см. табл. 29), а ее нижний конец развальцован. Поэтому выпрессовывать трубу следует только в случае ослабления ее посадки или при необходимости замены трубы из-за других дефектов.

При ослаблении посадки трубы в картере ее нужно раздать оправкой, обкатыванием ролика под давлением или обстукиванием молотком. После раздачи трубы ее запрессовывают в картер и развальцовывают нижний конец ударами молотка через оправку (рис. 135) или на прессе при помощи оправки.

При осмотре деталей рулевого механизма следует обращать внимание в первую очередь на состояние рабочих поверхностей

червяка и ролика. Если имеет место усталостное выкрашивание этих поверхностей, то соответственно червяк или ролик следует заменить. Червяк заменяется вместе с рулевым валом, так как эти детали соединены между собой стыковой сваркой и поставляются в запасные части только в сборе.

Следует также обращать внимание на состояние шарикового подшипника ролика вала сошки. Ролик должен свободно проворачиваться на подшипнике без заедания с равномерным сопротивлением, но без ощутимого люфта. При капитальном ремонте ролик, у которого имеется ощутимый люфт, должен быть заменен в сборе с подшипником.

Для замены ролика необходимо высверлить углубление на одном из концов его оси сверлом 9 мм на глубину 4—5 мм. После этого оправкой диаметром 7—8 мм, которая вставляется в сделанное отверстие, можно выбить или выпрессовать ось из головки вала сошки.

Ось нового ролика в сборе, поставленного взамен выбракованного, не рекомендуется расклепывать ударами молотка. Ее можно развальцевать на гидравлическом прессе под давлением 15—20 т при помощи конического пуансона.

При капитальном ремонте втулки вала рулевой сошки заменяют. Запрессованные в картер новые втулки разворачивают до диаметра  $23,463^{+0,008}$  мм.

Опорные шейки вала сошки изнашиваются незначительно и, как правило, их размер не выходит за допустимые пределы (см. табл. 9). При износе шеек выше допустимого предела вал может быть отремонтирован хромированием или осталиванием. Возможен также ремонт данного сопряжения шлифованием вала до ремонтного размера и постановкой втулок с уменьшенным внутренним диаметром. Установлены два ремонтных размера с интервалом в 0,2 мм.

Иногда наблюдается износ шлицев вала сошки и самой сошки. Это является следствием эксплуатации автомобиля с незатянутой гайкой крепления сошки на валу. Повреждение шлицев не всегда может быть обнаружено осмотром. Для проверки следует надеть сошку на шлицы вала, посадив ее легким ударом молотка. После этого торец головки сошки должен возвышаться над торцом вала не менее чем на 3 мм. В противном случае следует заменить сошку или вал. Шлицы сошки могут быть исправлены осадкой в горячем состоянии на специальной шлицевой оправке. При износе шлицев вала сошки последний выбраковывается.

Подшипники выбраковывают при наличии усталостного выкрашивания на беговых дорожках колец. Ввиду того что выпрессовать наружное кольцо верхнего роликового подшипника червяка, не выпрессовывая трубу рулевой колонки (у автомобиля модели 407), затруднительно, осматривают только нижний

подшипник. При наличии признаков износа на его беговой дорожке заменяют оба подшипника.

При сборке рулевого механизма сначала устанавливают вал червяка и регулируют затяжку его подшипников. Для этого затягивают регулировочную гайку, одновременно постукивая молотком по картеру, для того чтобы ролики подшипников заняли правильное положение на беговых дорожках. Затянув регулировочную гайку до отказа, отпускают ее настолько, чтобы вал вращался совершенно свободно, но без осевого люфта, что соответствует усилию на ободу рулевого колеса 170—250 г.

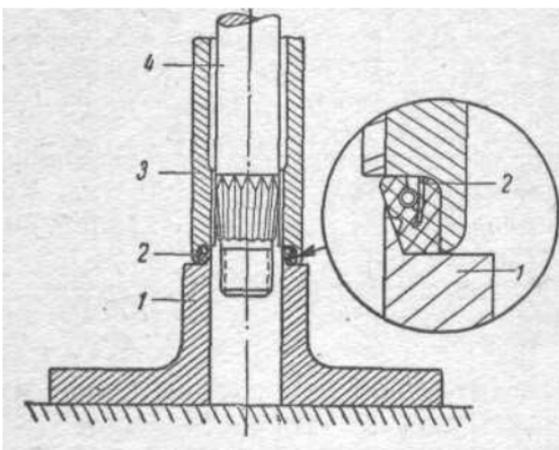


Рис. 136. Приспособление для отжатия кромки сальника:

1 — приспособление; 2 — сальник; 3 — картер рулевого механизма; 4 — вал сошки

Чтобы исключить возможность повреждения кромки сальника вала сошки при установке вала сошки в картер рулевого механизма, можно пользоваться приспособлением (рис. 136).

Для правильной установки сошки рулевого управления на вал следует совместить керны, имеющиеся на торце вала и на торце шлицевого отверстия сошки.

Вращая рулевой вал, нужно установить сошку в такое положение, при котором линия, проходящая через центры обеих отверстий сошки, будет параллельна оси рулевой колонки, что соответствует прямолинейному движению автомобиля.

Далее необходимо отрегулировать зацепление ролика с червяком. В пределах поворота червяка на угол от 60 до 120° в каждую сторону от среднего положения зацепление должно быть без зазора, а угловой люфт рулевой сошки не должен ощущаться. Зацепление регулируется регулировочным винтом 8 (см. рис. 129), который по окончании регулировки стопорится гайкой.

Головка регулировочного винта 8 (см. рис. 129) должна свободно входить в паз головки вала сошки, но без заметного люфта. Это достигается подбором шайбы 10 необходимой толщины. Подбрав шайбу, ввертывают регулировочный винт в крышку картера, вставляя его головку в паз головки вала сошки и, вращая винт, подтягивают вал к крышке картера настолько, чтобы его нельзя было снять с головки болта. Далее вставляют вал сошки в сборе с крышкой в картер.

Нельзя допускать излишне тугую затяжку подшипников червяка, а также чрезмерного прижатия ролика к червяку, так как это приводит к ускоренному разрушению рабочих поверхностей деталей и увеличивает усилие, необходимое для вращения рулевого колеса. При правильной сборке и регулировке рулевого механизма усилие на ободу рулевого колеса, необходимое для его вращения, не должно превышать 1 кг.

### 3. ТОРМОЗА

#### Характерные неисправности механизмов тормозов

В механизмах тормозов сравнительно быстрому износу подвергаются фрикционные накладки тормозных колодок. При износе накладок увеличивается зазор между рабочими поверхностями накладок и тормозного барабана. Это приводит к увеличению хода поршней колесных цилиндров, необходимого для прижатия колодок к барабанам, и, следовательно, к увеличению

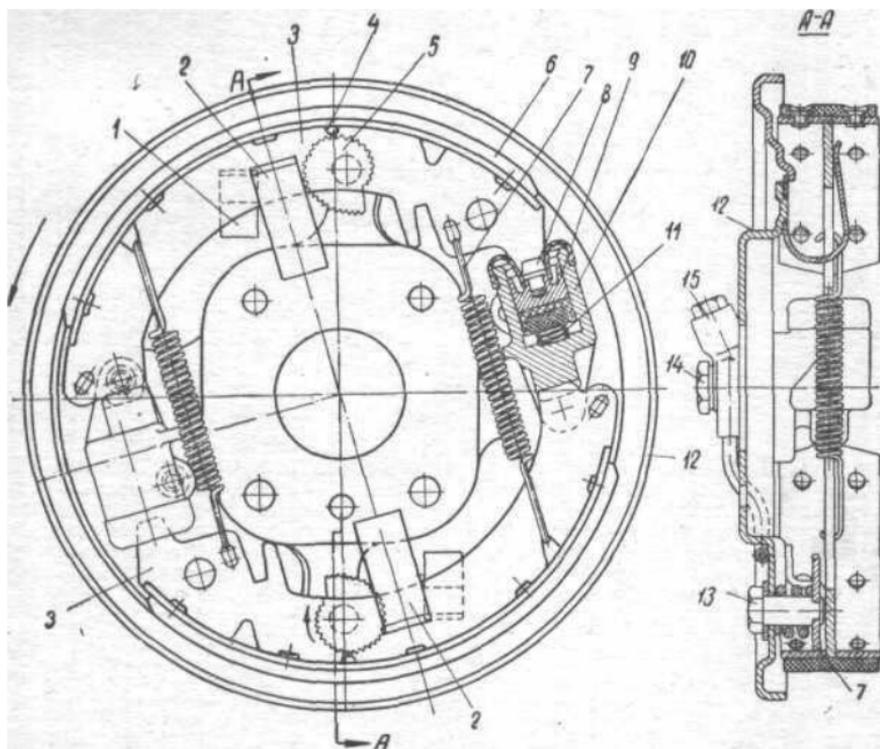


Рис. 137. Тормозной механизм переднего колеса автомобиля модели +07:

1 — опора колодки; 2 — прижимная пружина; 3 — тормозная колодка; 4 — штифт колодки; 5 — регулировочный эксцентрик; 6 — фрикционная накладка колодки; 7 — стяжная пружина; 8 — сухарь поршня; 9 — поршень колесного тормозного цилиндра; 10 — колесный тормозной цилиндр; 11 — пружина манжеты; 12 — опорный тормозной диск; 13 — валик эксцентрика; 14 — болт соединительной муфты; 15 — соединительная муфта

хода педали тормоза до начала торможения. После сравнительно небольшого пробега этот ход значительно увеличивается.

Конструкцией тормозов предусмотрена компенсация износа накладок путем приближения колодок к барабанам у автомобиля модели 407 при помощи эксцентриков 5 (рис. 137) и 6 (рис. 138), а у автомобиля модели 403 при помощи автоматического устройства (см. рис. 141).

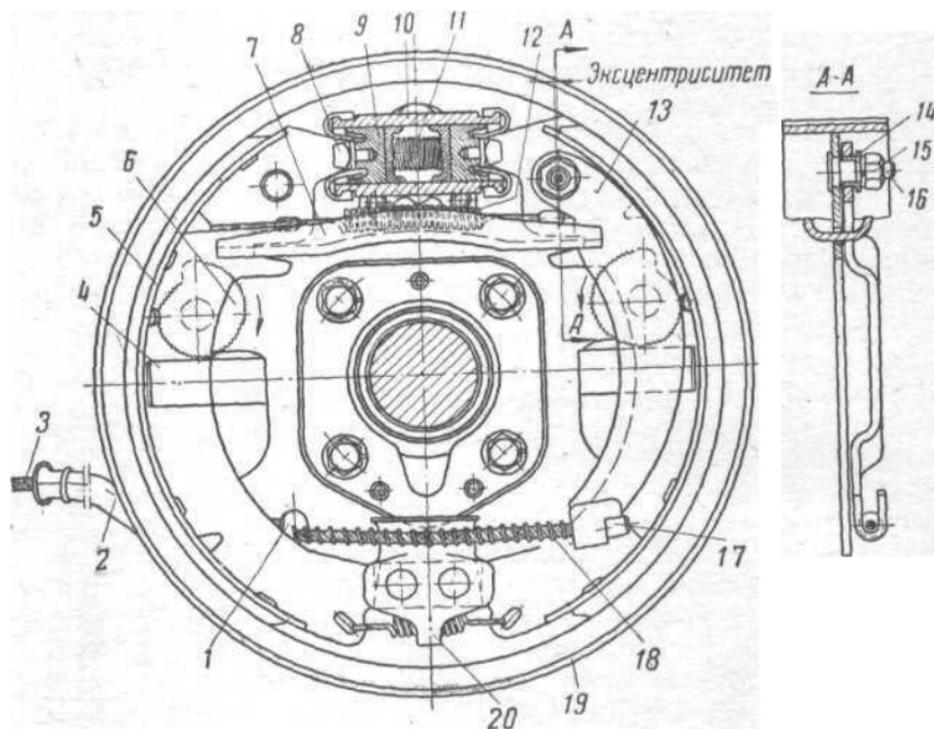


Рис. 138. Тормозной механизм заднего колеса автомобиля модели 407: 1 — упорная шайба; 2 — направляющая трубка; 3 — трос ручного привода; 4 — прижимная пружина; 5 — тормозная колодка; 6 — регулировочный эксцентрик; 7 — распорная планка; 8 — сухарь поршня; 9 — поршень колесного цилиндра; 10 — колесный цилиндр; 11 — пружина; 12 — стяжная пружина; 13 — разжимной рычаг; 14 — втулка регулировочного «инта»; 15 — гайка; 16 — регулировочный винт; 17 — наконечник троса; 18 — пружина троса; 19 — опорный тормозной диск; 20 — накладка опорной пластины

Когда толщина накладок вследствие износа уменьшится настолько, что ее поверхность будет лежать на одном уровне с поверхностью головок заклепок, коэффициент трения значительно уменьшится, тормоза будут действовать плохо, путь торможения увеличится. В этом случае необходима замена накладок.

Срок службы тормозных накладок в большой степени зависит от условий эксплуатации автомобиля и мастерства вождения. Средний срок службы накладок составляет 30—50 тыс. км.

## Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры, зазоры и натяги в сопряжениях деталей механизмов тормозов

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазоры и натяги, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
402-3501046	Цилиндр колесный переднего тормоза левый и правый, цилиндр колесный заднего тормоза—диаметр	<u>22,000</u>	—	22,20	<u>+0,040</u>	—	<u>+0,040</u>
402-3501047		22,045					
402-3502046							
402-3501056	Поршень колесного цилиндра тормоза—наружный диаметр	<u>21,930</u>	—	—	<u>+0,115</u>	—	<u>+0,270</u>
		21,960					
402-3501046	Цилиндр колесный переднего тормоза левый и правый, цилиндр колесный заднего тормоза—диаметр	<u>22,000</u>	—	22,20	<u>-1,350</u>	—	<u>-1,350</u>
402-3501047		22,045					
402-3502046							
402-3501051	Манжета уплотнительная поршня колесного цилиндра тормоза—диаметр	<u>23,05</u>	—	—	<u>-1,005</u>	—	<u>-0,805</u>
		23,35					
402-3505015-Г	Корпус главного тормозного цилиндра, корпус главного цилиндра гидравлического привода выключения сцепления—диаметр цилиндра	<u>22,000</u>	—	22,20	<u>+0,040</u>	—	<u>+0,040</u>
403-3505015		22,033					
403-1609015							
402-3505029	Поршень главного тормозного цилиндра, поршень главного цилиндра гидравлического привода выключения сцепления—наружный диаметр	<u>21,930</u>	—	—	<u>+0,103</u>	—	<u>+0,270</u>
403-3505029		21,960					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазоры и натяги, мм		
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый
402-3505015-Г	Корпус главного тормозного цилиндра—диаметр цилиндра	<u>22,000</u>	—	22,20	<u>-1,400</u>	—	<u>-1,400</u>
		22,033					
402-3505033	Манжета уплотнительная поршня главного тормозного цилиндра наружная — наружный диаметр	<u>23,00</u>	—	—	<u>-0,767</u>	—	<u>-0,600</u>
		23,40					
102-3505015-Г	Корпус главного тормозного цилиндра—диаметр цилиндра	<u>22,000</u>	—	22,20	<u>-1,200</u>	—	<u>-1,200</u>
		22,033					
402-3505035	Манжета уплотнительная поршня главного тормозного цилиндра внутренняя — наружный диаметр	<u>22,800</u>	—	—	<u>-0,767</u>	—	<u>-0,600</u>
		23,200					
401-1602017	Втулка педали тормоза—внутренний диаметр	<u>18,050</u>	—	—	<u>+0,050</u>	—	<u>+0,050</u>
		18,093					
402-1602055	Ось педалей—диаметр	<u>17,982</u>	—	17,92	<u>+0,111</u>	—	<u>+0,173</u>
		18,000					

Номер детали	Наименование детали	Размер, мм			Зазоры и натяги, мм				
		номинальный	предельный	допустимый	номинальный	предельный	допустимый		
403-3501046	Цилиндр колесный переднего тормоза правый и левый, цилиндр колесный заднего тормоза — диаметр	<u>25,000</u>	—	25,20	<u>+0,040</u>	—	<u>+0,040</u>		
403-3501047		25,045						<u>+0,115</u>	+0,270
403-3502046									
403-3501056	Поршень колесного цилиндра—диаметр	<u>24,930</u> 24,960	—	—					
403-3501046	Цилиндр колесный переднего тормоза правый и левый, цилиндр колесный заднего тормоза—диаметр	<u>25,000</u>	—	25,20	<u>-1,300</u>	—	<u>-1,300</u>		
403-3501047		25,045						<u>-0,855</u>	-0,700
403-3502046									
403-3501051	Манжета уплотнительная поршня колесного цилиндра тормоза—диаметр	<u>25,900</u> 26,300	—	—					
403-3505015	Корпус главного тормозного цилиндра, корпус главного цилиндра гидропривода выключения сцепления—диаметр	<u>22,000</u>	—	22,20	<u>-1,600</u>	—	<u>-1,600</u>		
403-1609015		22,033						<u>-1,167</u>	-1,000
403-3505033	Манжета уплотнительная поршня главного цилиндра—диаметр	<u>23,200</u> 23,600	—	—					

## Материал основных деталей механизмов тормоза

Номер детали	Наименование детали	Материал	Твердость
402-35010 47 } 402-35010 46 } 403-35010 47 } 403-3501046 }	Цилиндр колесный переднего тормоза левый и правый	Чугун СЧ 15-32	НВ 163—229
402-3502046 } 403-3502046 } 402-3501051 } 403-3501051 }	Цилиндр колесный заднего тормоза Манжета уплотнительная поршня колесного тормозного цилиндра	Чугун СУ 15-32 Резина черная	НВ 163—229 По Шору 65—80
402-3501052	Упор манжеты колесного цилиндра переднего тормоза	Резольный пресс-порошок	—
402-3501056 } 403-3501056 } 402-3501057 }	Поршень колесного цилиндра тормоза Сухарь опорный колодок тормоза	Алюминиевый сплав Сталь А12	НВ 60, не менее Твердости напильника
402-3501070-А } 403-3501070 } 402-3501105 } 402-3501105-А } 401-1602017 }	Барaban тормозной Накладка фрикционная колодки тормоза Втулка педали сцепления и тормоза	Чугун СЧ 15-32 Асбокаучуковая смесь Бронза	НВ 163—229 — —
402-3505015-Г } 403-3505015 } 402-3505027-А }	Корпус главного тормозного цилиндра Клапан главного тормозного цилиндра	ОЦС 4-4-2,5 Чугун СЧ 15-32	НВ 163—229
402-3505023 } 403-3505023-А }	Кольцо упорное клапана главного тормозного цилиндра	Резина черная	По Шору 65—80
402-3505033 } 403-3505033 }	Манжета уплотнительная поршня главного тормозного цилиндра наружная		
402-3505035 } 402-3505029 } 403-3505029 }	То же, внутренняя Поршень главного тормозного цилиндра	Цинковый сплав ЦАММ 4-1-0,05	—

Рабочая поверхность тормозных барабанов изнашивается значительно меньше, чем рабочая поверхность накладок. Накладки могут быть несколько раз заменены, прежде чем износ барабана достигнет величины, существенно влияющей на работоспособность тормоза. Как правило, растачивают или заменяют барабаны только при капитальном ремонте автомобиля.

Износ рабочих поверхностей колесных цилиндров и главного тормозного цилиндра не оказывает существенного влияния на работоспособность тормозов. Это объясняется тем, что уплотне-

ние зазора между поршнем и цилиндром в этих механизмах обеспечивается прилеганием резиновых манжет к поверхности цилиндра. Манжеты устанавливаются в цилиндры со значительным натягом, поэтому износ трущейся пары деталей компенсируется упругостью манжеты.

Номинальные, предельные и допустимые при капитальном ремонте размеры, зазоры и натяги в сопряжениях деталей механизмов тормозов приведены в табл. 31, сведения о материалах основных деталей — в табл. 32.

Если в процессе эксплуатации не допускают попадания грязи в систему гидравлического привода тормозов и пользуются только рекомендуемой тормозной жидкостью, система гидравлического привода работает вполне надежно и не требует какого-либо ремонта.

### Разборка, сборка и регулировка узлов механизмов тормозов

Для разборки механизмов тормозов передних и задних колес необходимо снять тормозные барабаны (см. выше, раздел 4 второй главы). При значительной выработке рабочей поверхности тормозного барабана его снятие может быть затруднено, так как изношенная кромка на рабочей поверхности будет препятствовать перемещению барабана в осевом направлении. Чтобы этого избежать, на автомобиле модели 407 можно увеличить зазор между колодками и барабаном, поворачивая шестигранные головки валиков 13 эксцентриков (см. рис. 137) колодок переднего тормоза и передней колодки заднего тормоза в сторону вращения колеса при движении автомобиля вперед, а задней колодки заднего тормоза — в обратном направлении.

Зазор между колодками и барабаном у автомобиля модели 403 регулируется автоматически. Произвольно увеличить этот зазор у собранного тормоза не представляется возможным. Поэтому для снятия изношенного барабана необходимо осадить поочередно обе колодки, для чего отвернуть на  $1/2$ —1 оборот клапан выпуска воздуха из колесного цилиндра, вставить в отверстие тормозного барабана металлический стержень диаметром 8—11 мм или торцовый ключ 14 мм (только для задней колодки заднего тормоза, поставив ключ на гайку регулировочного винта) и, пользуясь шиномонтажной лопаткой как рычагом, повернуть барабан в направлении открытого торца колесного цилиндра. При этом колодка, преодолевая сопротивление трения пружинного кольца 4 (см. рис. 141) о зеркало колесного тормозного цилиндра, отойдет от тормозного барабана. Теперь уже тормозной барабан может быть легко снят.

Для снятия тормозных колодок нужно удалить прижимные 2 (см. рис. 137) и стяжные 7 пружины. Для удаления пластинчатой

прижимной пружины автомобиля модели 407 или проволоочной прижимной пружины автомобиля модели 403, действуя отверткой, как рычагом, освобождают ее нижний конец из гнезда в опорном диске. Стяжные пружины 7, одинаковые у тормозов обеих моделей автомобилей, удаляют при помощи клещей или плоскогубцев.

Можно снять колодки, не удаляя предварительно стяжные пружины. Для этого нужно, нажимая руками на одну из колодок, растянуть пружину и вывести ребро колодки из прорезей опор. После этого легко снять пружины и вторую колодку тормоза.

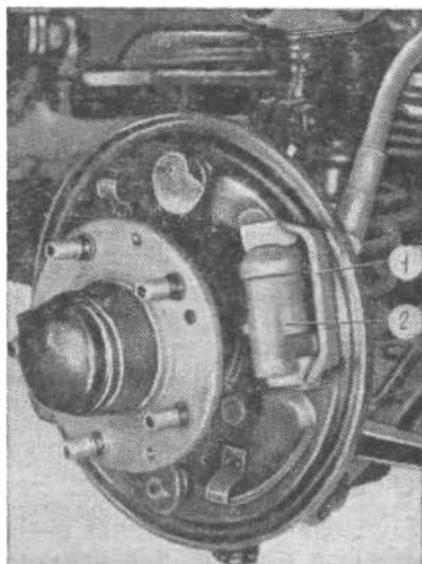


Рис. 139. Закрепление поршней колесного тормозного цилиндра автомобиля модели 407 при помощи скобы:

1 — скоба; 2 — тормозной цилиндр

Когда колодки сняты, поршни 9 под давлением пружин 11 (см. рисунки 137 и 138) могут быть вытолкнуты из колесных тормозных цилиндров, и жидкость вытечет. Поэтому,

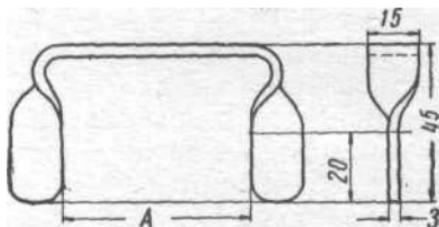


Рис. 140. Скоба для закрепления поршней колесного тормозного цилиндра автомобиля модели 407

снимая колодки, нужно сразу принять меры для удержания поршней. С этой целью можно обвязать цилиндр проволокой, пропустив ее через прорези опорных сухарей 8, или воспользоваться скобой (рисунки 139, 140). Скобу можно изготовить из стали 20 или 30. Размер  $A$  для тормоза передних колес — 54 мм, для тормоза задних колес — 67 мм.

При разборке тормозов автомобилей модели 403 нет необходимости в этой предосторожности, так как они не имеют пружин, разжимающих поршни колесных цилиндров (рис. 141), и, кроме того, каждый поршень удерживается от перемещения трением пружинного кольца 4 о зеркало цилиндра.

При разборке тормозного механизма задних колес дополнительно снимают распорную планку 7 (см. рис. 138), вынимают

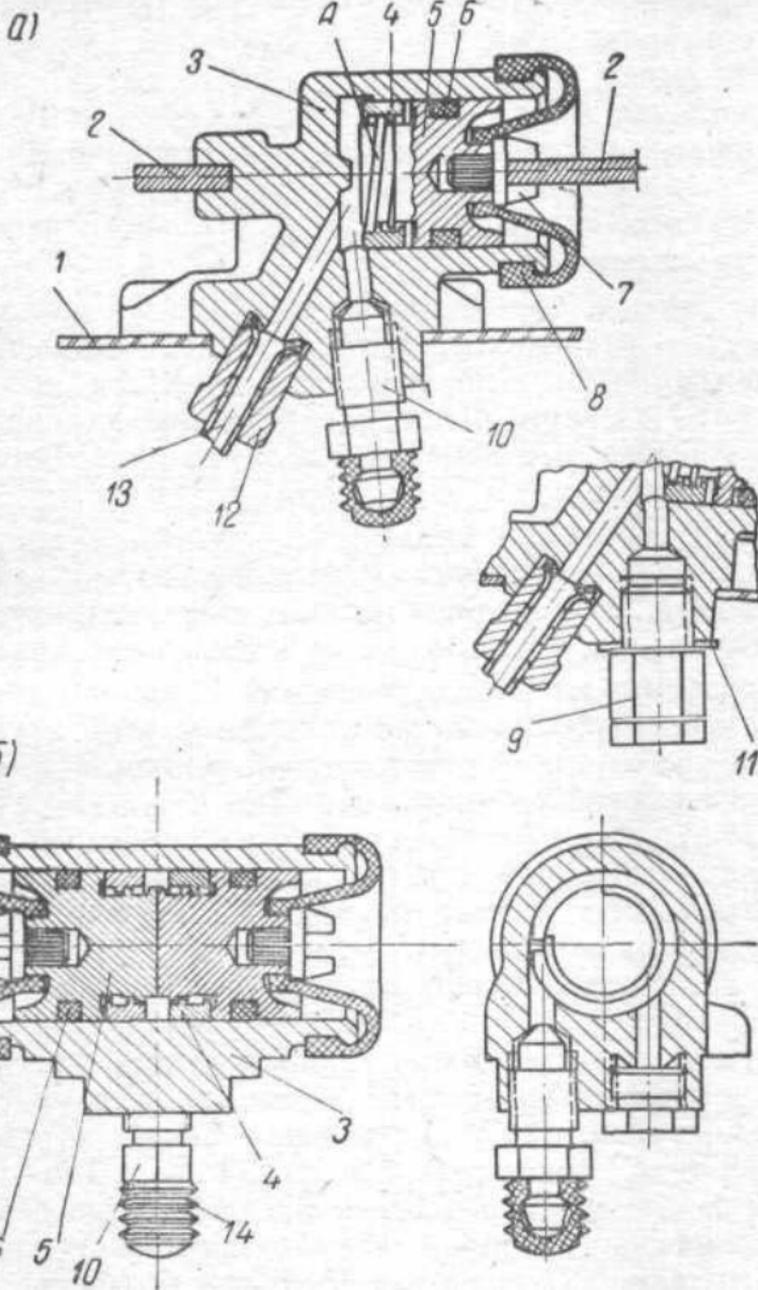


Рис. 141. Колесные тормозные цилиндры автомобиля модели 403:

*a* — цилиндр тормоза переднего колеса; *б* — цилиндр тормоза заднего колеса;

1 — опорный тормозной диск; 2 — тормозная колодка; 3 — корпус цилиндра; 4 — пружинное кольцо; 6 — поршень; 6 — манжета; 7 — сухарь; 8 — защитный чехол; 9 и 12 — штуцеры; 10 — клапан выпуска воздуха; 11 — прокладка; 13 — труба гидравлического привода; 14 — колпачок; *A* — нарезка

из нижнего конца разжимного рычага 13 наконечник 17 троса ручного привода тормоза; отвернув гайку 15 и вынув регулировочный винт 16, отсоединяют разжимной рычаг от колодки.

Для снятия колесного цилиндра необходимо отсоединить от него трубопровод гидравлического привода и отвернуть два болта крепления цилиндра к опорному тормозному диску. Поршни и манжеты обычно легко извлекаются из цилиндров. Если поршень почему-либо не извлекается, его можно вытолкнуть сжатым воздухом от компрессора или ручного насоса, подаваемым внутрь цилиндра.

Чтобы снять главный тормозной цилиндр автомобиля модели 407 нужно отсоединить трубопроводы, связывающие его с питательным бачком и колесными тормозными цилиндрами, расшплинтовать и вынуть палец, соединяющий наконечник штока с педалью тормоза, и отвернуть две гайки крепления цилиндра к продольной балке рамы.

Главный тормозной цилиндр и главный цилиндр гидравлического привода выключения сцепления автомобиля модели 403, установленные на переднем щитке кузова, снимают аналогично описанному выше, но в сборе с питательными бачками.

Для разборки главного тормозного цилиндра автомобиля модели 407 снимают пружинное стяжное кольцо 5 (рис. 142), защитный чехол 2, вынимают стопорное кольцо 3 и упорную шайбу 4 и извлекают из цилиндра поршень 17 в сборе с манжетой 18, клапан 16 поршня<sup>1</sup>, уплотнительную манжету 15, возвратную пружину 9, выпускной клапан 13 в сборе с обратным клапаном 12 и резиновое упорное кольцо 11. Затем снимают с поршня резиновую уплотнительную манжету 18, разъединяют клапаны 13 и 12, и отвертывают штуцер 10 главного тормозного цилиндра<sup>2</sup>.

При разборке главных цилиндров гидравлических приводов тормоза и выключения сцепления автомобиля модели 403 предварительно нужно снять питательные бачки, которые закреплены штуцерами 7 (рис. 143) и 4 (рис. 144). Для отвертывания штуцеры имеют паз под отвертку. Дальнейшую разборку производят аналогично разборке главного тормозного цилиндра автомобиля модели 407; при этом следует учитывать, что цилиндр привода выключения сцепления не имеет выпускного и обратного клапанов.

Перед сборкой колесных тормозных цилиндров и главного

<sup>1</sup> Клапан 16 поршня представляет собой шайбу из стали 65Г толщиной 0,22 мм.

<sup>2</sup> Штуцер 10 без особой необходимости не следует вывертывать, так как обратная его постановка потребует значительного усилия для обеспечения надлежащей герметичности соединения. Кроме того, для завертывания штуцера корпуса цилиндра нужно закрепить в специальном приспособлении, чтобы не повредить его.

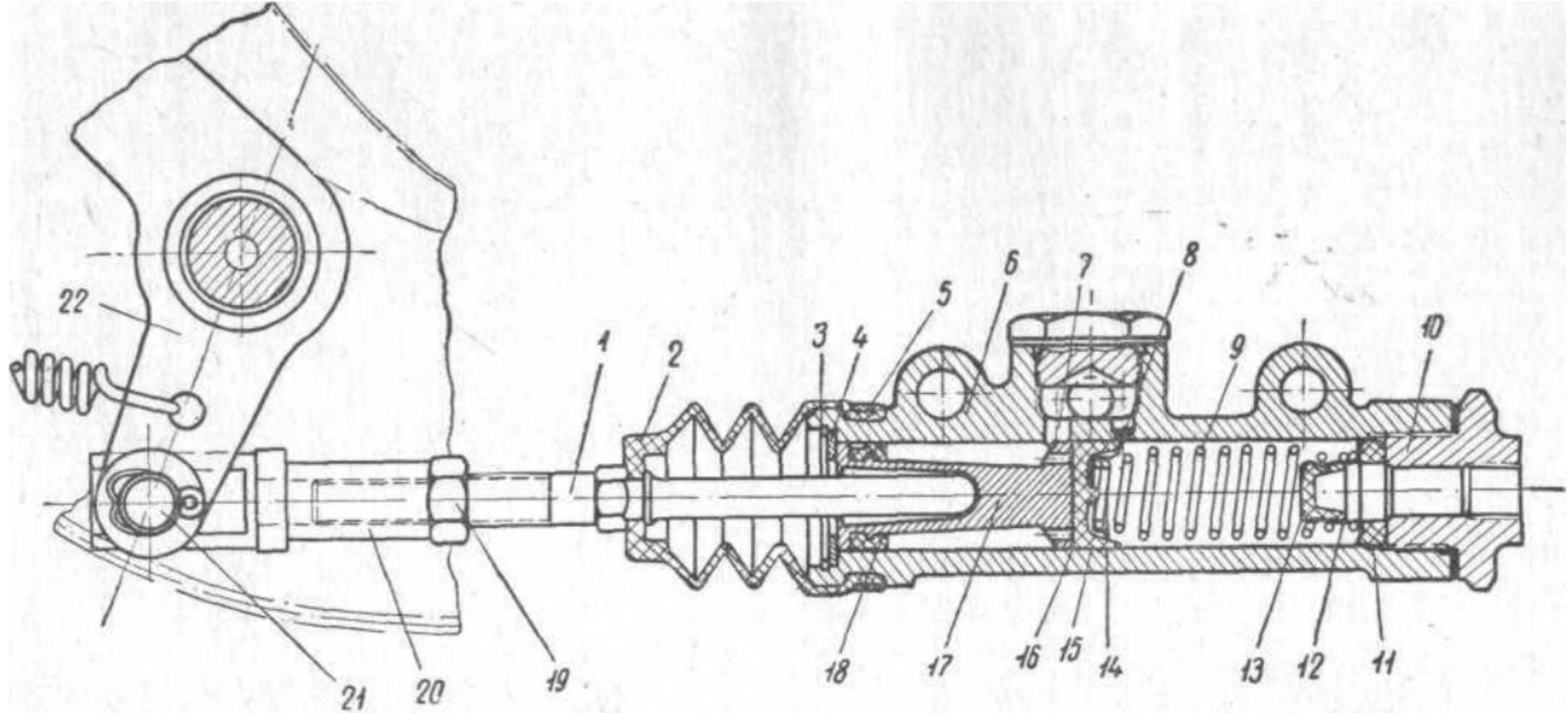


Рис. 142. Главный тормозной цилиндр автомобиля модели 407:

1 — толкающий шток; 2 — защитный чехол; 3 — стопорное кольцо; 4 — упорная (ограничительная) шайба; 5 — стяжное кольцо; 6 — корпус цилиндра; 7 — перепускное отверстие; 8 — компенсационное отверстие; 9 — возвратная пружина поршня; 10 — штуцер; 11 — упорное кольцо клапана; 12 — обратный клапан; 13 — выпускной клапан; 14 — держатель пружины; 15 — внутренняя манжета поршня; 16 — клапан поршня; 17 — поршень; 18 — наружная манжета поршня; 19 — гайка; 20 — накопчик; 21 — палец; 22 — рычаг педали

тормозного цилиндра их детали следует промыть спиртом или свежей тормозной жидкостью.

В качестве жидкости для заполнения систем гидравлических приводов тормозов и выключения сцепления пригодна только смесь из 50% по весу касторового масла и 50% бутилового спирта. Другие жидкости для этой цели непригодны.

Если на зеркалах цилиндров имеются незначительные следы коррозии, их поверхность следует зачистить и отполировать. При наличии на зеркале раковин цилиндры заменяют новыми. Резиновые уплотнительные манжеты, поршни и зеркала цилиндров перед сборкой смазывают касторовым маслом или свежей тормозной жидкостью.

При сборке колесных цилиндров и главного тормозного цилиндра необходимо обеспечить правильное взаимное расположение их деталей (см. рисунки 137, 138, 141, 142, 143 и 144).

После сборки главного цилиндра гидравлического привода нужно проверить проволокой диаметром не более 0,6 мм, не закрывает ли край резиновой манжеты 15 (см. рис. 142) компенсационное отверстие 8. Кроме того, нужно убедиться в том, что поршень после нажатия рукой на шток резко возвращается в исходное положение. Если поршень возвращается в исходное положение вяло, необходимо проверить упругость возвратной пружины 9. Ее длина в свободном состоянии у цилиндра автомобиля модели 407 должна быть около 74 мм, а под нагрузкой  $1,8 \pm 0,25$  кг длина пружины должна уменьшиться до 56 мм. У главных цилиндров приводов выключения сцепления и тормоза автомобиля модели 403 длина пружины в свободном состоянии должна быть равна 82 мм, а под нагрузкой  $3,0 \pm 0,3$  кг длина должна уменьшиться до 58 мм.

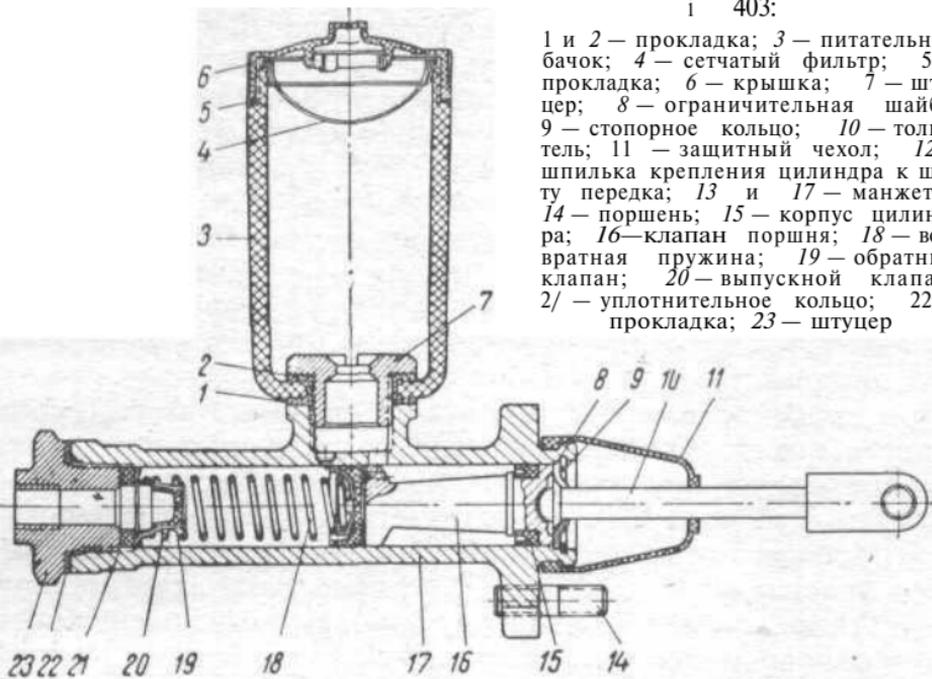
Если пружина утратила нормальную упругость, ее нужно заменить.

При сборке тормозов автомобилей модели 407 перед установкой на место тормозных колодок регулировочные эксцентрики нужно поставить в положение, обеспечивающее наибольшее сближение колодок под действием стяжных пружин. Тормоза автомобилей модели 403 не имеют регулировочных эксцентриков, а зазор между фрикционными накладками и барабанами регулируется автоматически. При сборке этих тормозов нужно утопить поршни в цилиндры передних тормозов, а поршни цилиндров задних тормозов сблизить и поставить в среднее положение.

В этих положениях соответственно регулировочных эксцентриков или поршней производится заполнение системы гидравлического привода тормозной жидкостью.

При постановке болтов 14 (см. рис. 137) соединительных муфт 15 трубопроводов гидравлического привода передних тормозов следует ставить новые алюминиевые уплотнительные шайбы.

Рис. 143. Главный тормозной цилиндр автомобиля модели i 403:



1 и 2 — прокладка; 3 — питательный бачок; 4 — сетчатый фильтр; 5 — прокладка; 6 — крышка; 7 — штуцер; 8 — ограничительная шайба; 9 — стопорное кольцо; 10 — толкатель; 11 — защитный чехол; 12 — шпилька крепления цилиндра к шиту передка; 13 и 17 — манжеты; 14 — поршень; 15 — корпус цилиндра; 16 — клапан поршня; 18 — возвратная пружина; 19 — обратный клапан; 20 — выпускной клапан; 21 — уплотнительное кольцо; 22 — прокладка; 23 — штуцер

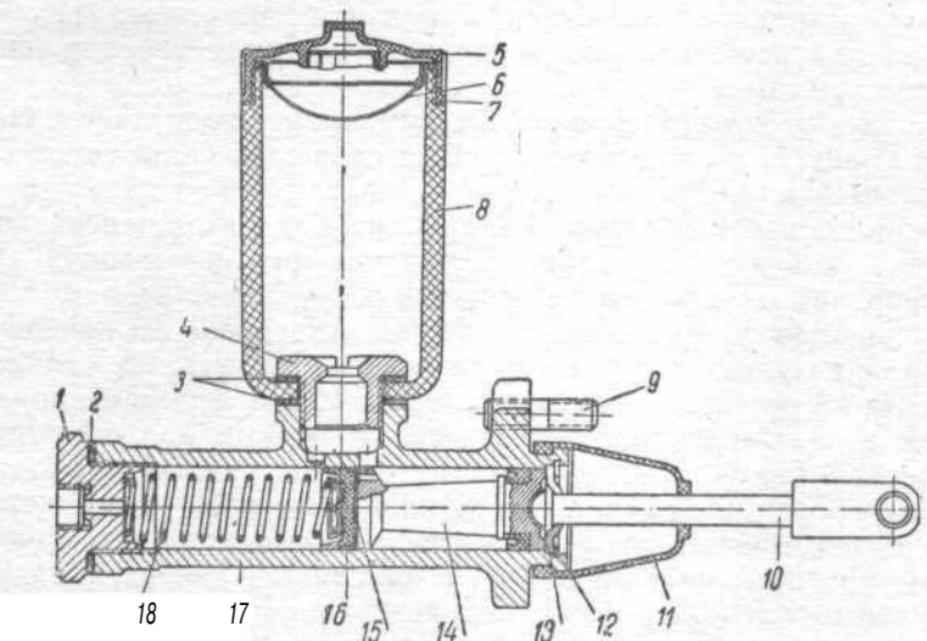


Рис. 144. Главный цилиндр гидропривода выключения сцепления:

1 — штуцер; 2 и 3 — прокладки; 4 — штуцер крепления бачка; 5 — крышка; 6 — сетчатый фильтр; 7 — прокладка; 8 — питательный бачок; 9 — шпилька крепления цилиндра к шиту передка; 10 — толкатель; 11 — защитный чехол; 12 — стопорное кольцо; 13 — ограничительная шайба; 14 — поршень; 15 — клапан поршня; 16 — манжета; 17 — корпус цилиндра; 18 — возвратная пружина

Заполняют систему гидравлического привода жидкостью обычно два человека: один снимает колпачок с клапана выпуска воздуха из одного колесного тормозного цилиндра, надевает на него резиновую трубку, опускает ее свободный конец в стеклянный сосуд с тормозной жидкостью и после того, как второй, нажав несколько раз (2—4) на педаль тормоза, оставит ее нажатой, отворачивает клапан на  $1/2$ — $3/4$  оборота. После прекращения истечения жидкости из резиновой трубки закрывают клапан и повторяют прокачивание до прекращения выхода пузырьков воздуха через резиновую трубку. Так последовательно прокачивают цилиндры тормозов всех четырех колес, а у автомобиля модели 403, кроме того, рабочий цилиндр гидравлического привода выключения сцепления (производя при этом прокачивание педалью сцепления).

При прокачивании системы нужно следить, чтобы уровень жидкости в питательном бачке главного цилиндра гидравлического привода не снижался более чем на  $2/3$  от нормальной величины, для чего жидкость периодически добавляют в бачок.

На Московском заводе малолитражных автомобилей применяется простое приспособление<sup>1</sup>, которое позволяет заполнять систему гидравлического привода тормозов (выключения сцепления) и одновременно удалять из нее воздух одному человеку. Приспособление (рис. 145), пригодное и для заполнения гидравлического привода выключения сцепления, может быть рекомендовано для использования в крупных автохозяйствах и на автотремонтных заводах.

Воздух от компрессора по гибкому шлангу поступает к запорному крану 11 приспособления. При открытии крана воздух направляется в распределительный тройник 10, а из него одновременно в прижимной цилиндр 9, трубопровод 12 и в переднюю головку 2 рабочего цилиндра 3. Заполнив цилиндр, воздух давит на передний клапан 5 и на поршень 6.

Поскольку приспособление жестко закреплено на поперечине основания кузова поршнем прижимного цилиндра 9, давление воздуха на поршень 6 вызывает перемещение штока 4 вправо, а с ним и педали тормоза, связанной со штоком при помощи захвата 1. В конце этого хода штока задний клапан 13 входит в соприкосновение с витком пружины 8 и, получив осевое перемещение, закрывает центральное отверстие в поршне 6 и одновременно при помощи трех винтов 7 продвигает вперед клапан 5. При этом сжатый воздух из передней полости рабочего цилиндра 3 проходит через зазоры, образуемые отверстиями в поршне 6 и винтами 7, соединяющими оба клапана, в заднюю полость рабочего цилиндра.

<sup>1</sup> Приспособление сконструировано, изготовлено и внедрено в производство технологом И. Я. Кузичкиным совместно с конструктором И. Ф. Михайкиным.

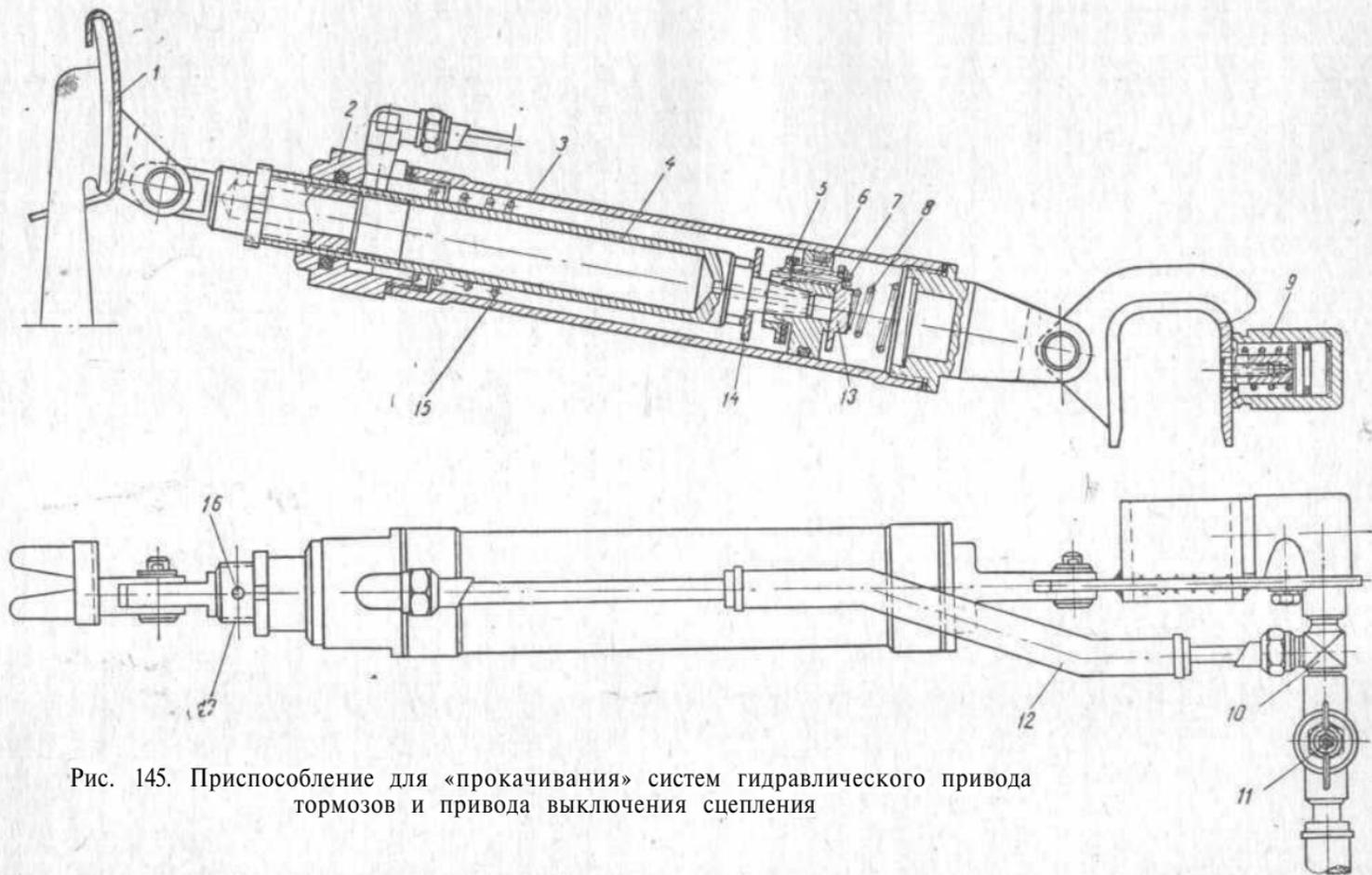


Рис. 145. Приспособление для «прокачивания» систем гидравлического привода тормозов и привода выключения сцепления

Вследствие различия диаметров штока 4 и поршня 6 рабочие площади правого и левого торцов поршня неодинаковы. Поэтому, несмотря на одинаковое давление воздуха по обе стороны поршня, на его задний торец действует неуравновешенная сила до 40 кг. Под действием этой силы шток 4 совершает рабочий ход и передает соответствующее усилие педали тормоза при помощи захвата /. В конце рабочего хода штока 4 направляющая шайба 14, а вслед за нею и тарелка клапана 5 приходят в соприкосновение с витком пружины 15. При этом клапан 5 прижимается к левому торцу поршня 6 и одновременно клапан 13 открывает центральное отверстие в поршне. Сжатый воздух из задней полости цилиндра 3 проходит через центральное отверстие в поршне и пустотелый шток 4 и удаляется в атмосферу через отверстие 16 в регулировочном болте 17 штока. Далее сжатый воздух оказывает давление на левый торец поршня 6, шток 4 движется вправо и рабочий цикл приспособления повторяется.

В процессе работы приспособления по мере заполнения емкостей системы гидравлического привода тормозов давление жидкости в системе возрастает и при некотором его значении шток 4 автоматически останавливается. Однако при всяком открывании выпускного клапана на колесном тормозном цилиндре, т. е. при снижении давления жидкости в системе, приспособление также автоматически включается.

Приспособление отличается портативностью и малым весом (2,5 кг), легко и удобно устанавливается на автомобиль и пускается в ход одновременно с закреплением к поперечине основания кузова. Производительность приспособления определяется числом ходов штока (200—250 в минуту) и регулируется либо величиной открытия крана 11, либо установкой в воздухопроводе специального калиброванного насадка.

После заполнения системы гидравлического привода необходимо отрегулировать тормоза. У автомобиля модели 407 регулировка тормозов состоит из трех операций:

- а) установки минимальных зазоров между фрикционными накладками и барабанами;
- б) регулировки свободного хода педали;
- в) регулировки привода ручного тормоза.

Минимальные зазоры между накладками и тормозными барабанами устанавливают при помощи регулировочных эксцентриков 5 (см. рис. 137) и 6 (см. рис. 138). При установке минимальных зазоров колеса должны быть подняты. Сначала, поворачивая головки осей эксцентриков, выбирают зазор до полного торможения колеса. Затем головку оси эксцентрика поворачивают в обратном направлении на 1—3 щелчка (звук, появляющийся при срабатывании фиксирующего устройства эксцентрика), пока колесо можно будет свободно вращать рукой.

Для приближения фрикционных накладок к барабанам головки осей эксцентриков следует вращать в сторону, противоположную вращению колеса при движении автомобиля вперед.

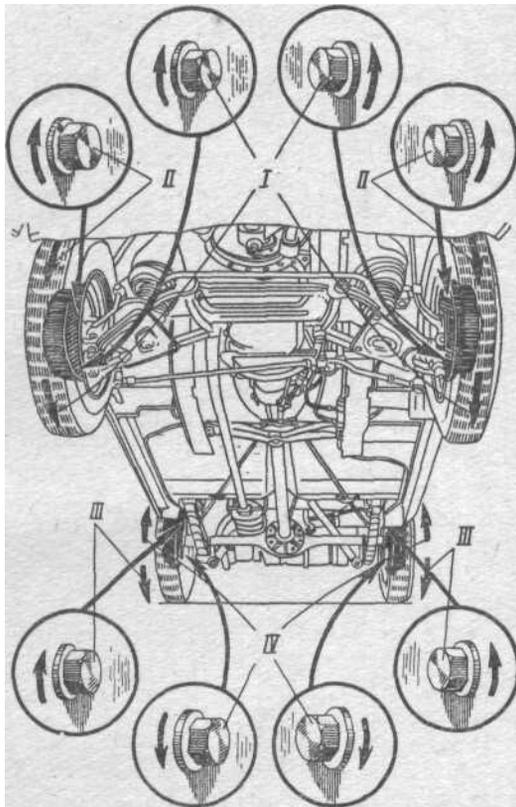


Рис. 146. Направление вращения регулировочных эксцентриков и колес при регулировке тормозов автомобиля модели 407:

*I* — нижних колодок тормозов передних колес; *II* — верхних колодок тормозов передних колес; *III* — передних колодок тормозов задних колес; *IV* — задних колодок тормозов задних колес

Исключение составляют лишь накладки задних колодок задних колес; для приближения этих накладок к барабану головки осей эксцентриков нужно вращать в направлении вращения колес при движении автомобиля вперед. Уменьшая зазор вращением головки оси регулировочного эксцентрика, нужно проворачивать колесо в направлении, обратном вращению головки (рис. 146).

Свободный ход педали тормоза должен быть равен 5—10 мм;

это соответствует зазору 1—1,5 мм между штоком / (см. рис. 142) и поршнем 17. Для регулировки свободного хода нужно снять палец 21 и освободить гайку 19. Вращая наконечник 20, устанавливают такую длину штока, чтобы при упоре его хвостовика в поршень отверстие в вилке наконечника 20 не доходило до отверстия в рычаге педали 22 на 1—1,5 мм. После этого затягивают гайку 19 и устанавливают на место палец 21.

Зазоры между фрикционными накладками и тормозными барабанами у автомобилей модели 403 не регулируют, а вместо свободного хода педали тормоза при установке или замене главного тормозного цилиндра регулируют полный ход педали.

Колесные тормоза автомобиля модели 403 имеют автоматическое устройство для сохранения постоянного зазора между фрикционными накладками колодок и барабанами. Это устройство размещено внутри цилиндров (см. рис. 141) и представляет собой пружинное кольцо 4, надетое на поршень 5 и соединенное с ним прямоугольной нарезкой А. Нарезка выполнена с осевым зазором, величина которого равна необходимому зазору между колодками и барабаном.

Полный ход педали тормоза до упора в наклонный пол кузова у автомобиля модели 403, так же как и полный ход педали сцепления, должен быть равен 150—155 мм. Ход педалей регулируют при установке рабочих цилиндров путем изменения толщины комплекта прокладок 23 (см. рис. 47). При уменьшении количества прокладок ход педали увеличивается, а при увеличении — уменьшается.

Регулировку ручного привода тормозов можно производить только после того, как установлены минимальные зазоры между фрикционными накладками колодок и тормозными барабанами. Для регулировки необходимо снять барабан, освободить гайку 15 (см. рис. 138) регулировочного винта 16 и вновь поставить барабан. Поворачивая отверткой винт 16 (через отверстие в барабане) по часовой стрелке, раздвигают колодки до начала торможения барабана, затем винт 16 наворачивают в обратном направлении на 1/6 оборота и проверяют, свободно ли вращается барабан. После этого снова снимают барабан и, удерживая отверткой винт 16, затягивают гайку 15.

Аналогично регулируют положение винта 16 у тормоза второго колеса.

Далее проверяют ход рукоятки ручного тормоза до полного торможения: из исходного положения она должна выдвигаться на 140—165 мм. Если ход рукоятки больше, следует подтянуть тросы, завертывая гайку 4 (рис. 147). Если при завернутой до отказа гайке 4 ход рукоятки все же велик, можно перевернуть рычаг уравнивателя 2 на 180°, что позволит увеличить натяжение тросов. Если и в этом случае не удастся создать достаточное натяжение тросов, их необходимо заменить.

Для замены тросов 1 следует ослабить их натяжение, отвернув гайку 4 наконечника 3, и, вынув палец 5, отсоединить трос от

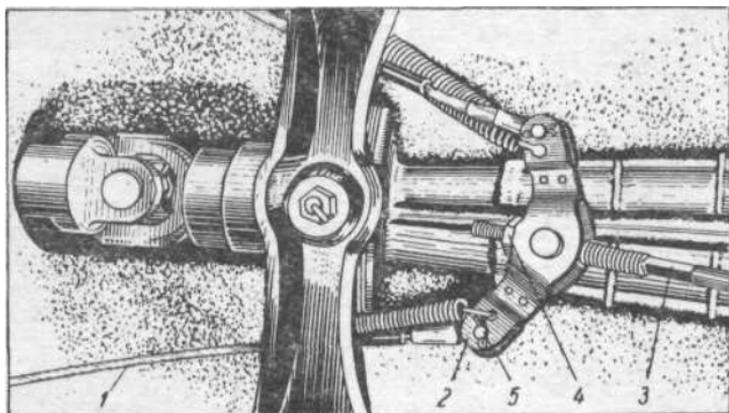


Рис. 147. Регулировочный узел привода ручного тормоза

коромысла уравнивателя 2. После этого, сняв колесо и барабан, нужно вынуть наконечник 2 (рис. 148) троса из загнутого конца *a* разжимного рычага /, вынуть упорную разрезную шайбу 4 и вытянуть трос через направляющую трубку вместе с пружи-

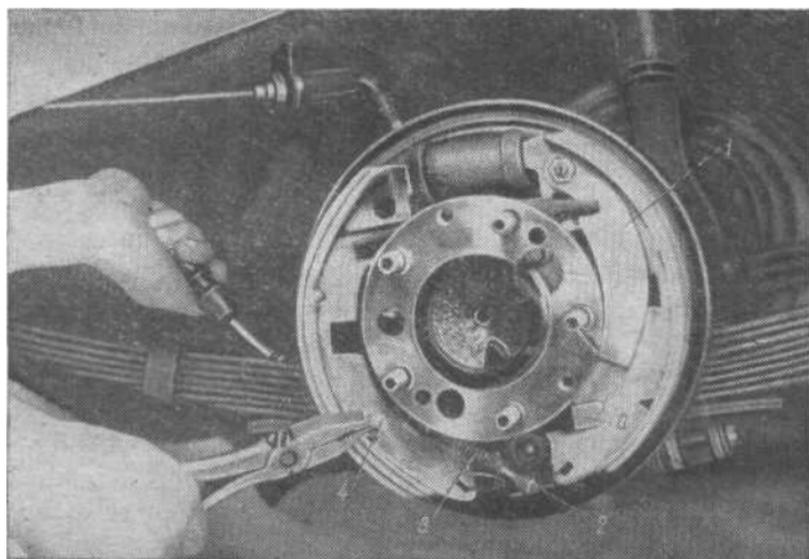


Рис. 148. Снятие ветви троса привода ручного тормоза

ной 3. Установка троса на место не представляет каких-либо трудностей 1. После замены тросов регулируют их натяжение, как было описано выше.

<sup>1</sup> Перед сборкой участок ветви троса, перемещающийся в направляющей трубке, смазывают графитной смазкой марки УСС-А (ГОСТ 3333-55)

Следует иметь в виду, что эксцентриситет регулировочного винта 16 (см. рис. 138) равен 2,5 мм; отсюда полный запас регулировки составляет 5 мм. При суммарном износе фрикционных накладок и барабана, равном 2,5 мм на сторону (5 мм на диаметр), запас регулировки исчерпывается, и ручной привод не

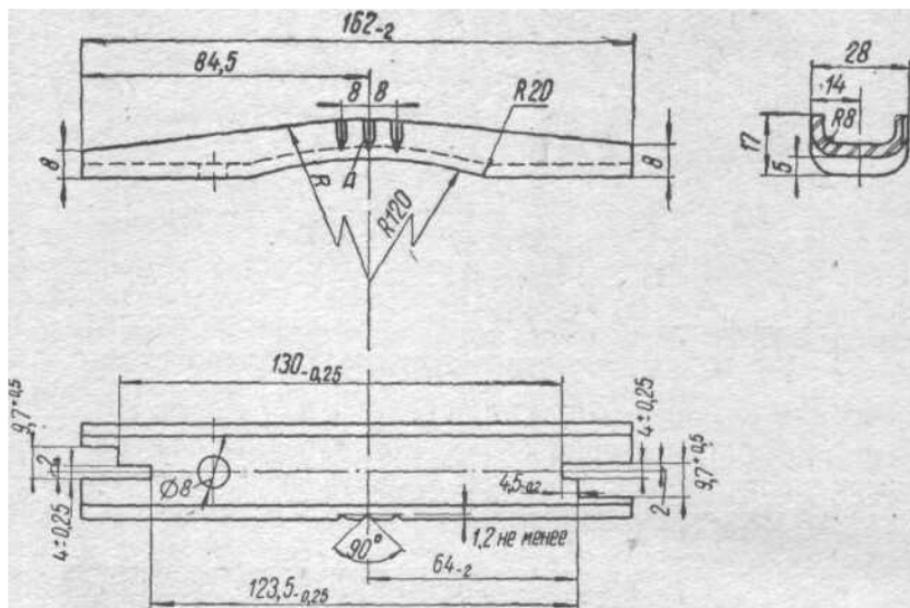


Рис. 149. Распорная планка тормоза автомобиля модели 403

обеспечит прижатия колодок к барабанам. Такое положение может иметь место и в тех случаях, когда при ремонте барабаны были расточены или при наличии барабанов нормального размера износ фрикционных накладок превысил 2,5 мм.

Для восстановления запаса регулировки необходимо удлинить распорную планку 7 (см. рис. 138). Это может быть достигнуто путем установки металлического сухарика между ребром передней колодки и распорной планкой. Сухарик должен иметь сечение 4 X 5 мм и длину около 5 мм.

У автомобиля модели 403 привод ручного тормоза на колодки тормозов задних колес практически не подвергся изменениям по сравнению с этим приводом на автомобиле «Москвич-407», за исключением того, что увеличен запас регулировки путем применения распорной планки, показанной на рис. 149. Планка имеет дополнительную пару пазов, причем расстояние между одной парой пазов больше расстояния между другой парой пазов. Когда исчерпан запас регулировки винтом 16 (см. рис. 138), планку переворачивают на 180° (в горизонтальной плоскости) и используют пару пазов с большим расстоянием.

Для предупреждения неправильной установки распорных планок они имеют специальную маркировку. Планка тормоза левого колеса имеет на боковой поверхности три риски *A*, а планка тормоза правого колеса — две риски. При установке планок рисками наружу используются пазы с малым расстоянием, а при установке рисками внутрь (к диску тормоза) используются пазы с большим расстоянием.

Рассмотренную планку автомобиля модели 403 можно применить в тормозах задних колес автомобиля модели 407 или сделать в прежних планках дополнительные прорези в соответствии с рис. 149.

### Ремонт деталей механизмов тормозов

При замене изношенные тормозные накладки удаляют, срубая заклепки зубилом. Если накладки были наклеены на колодки, их также можно срубить зубилом или удалить путем нагрева

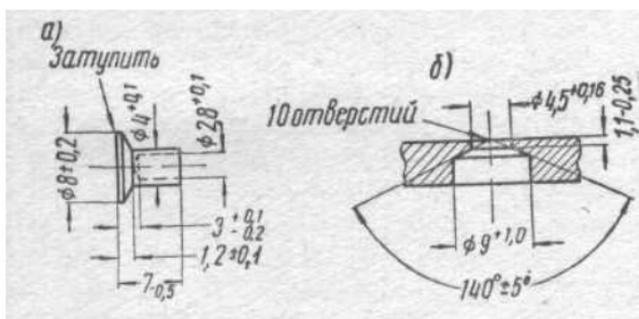


Рис. 150. Размеры заклепки и отверстия для нее в фрикционной накладке тормозной колодки:  
а — заклепка; б — отверстие в накладке

колодок до температуры 300—350 °С. У автомобиля «Москвич-407» накладки приклепаны к колодкам, а у автомобиля «Москвич-403» — приклеены.

Новые накладки могут быть приклепаны или приклеены специальным клеем.

В накладках, поставляемых в запасные части, обычно нет отверстий под заклепки. Отверстия нужно просверлить, пользуясь колодкой как кондуктором. После сверления отверстия цекуют со стороны наружной поверхности (рис. 150). Размеры латунной заклепки с полым стержнем показаны на рис. 150, а. Вместо латунных можно применять алюминиевые или медные заклепки такой же формы, но со сплошным стержнем.

Приклепывание нужно начинать с двух средних заклепок и вести последовательно к обоим концам. Для расклепывания полых заклепок применяют оправку (рис. 151).

Недостатком приклепанных накладок является то, что они могут быть использованы при эксплуатации автомобиля лишь

наполовину своей толщины, т. е. до начала износа головок заклепок.

Преимущество заключается в том, что процесс клепки является примитивной и широкодоступной операцией.

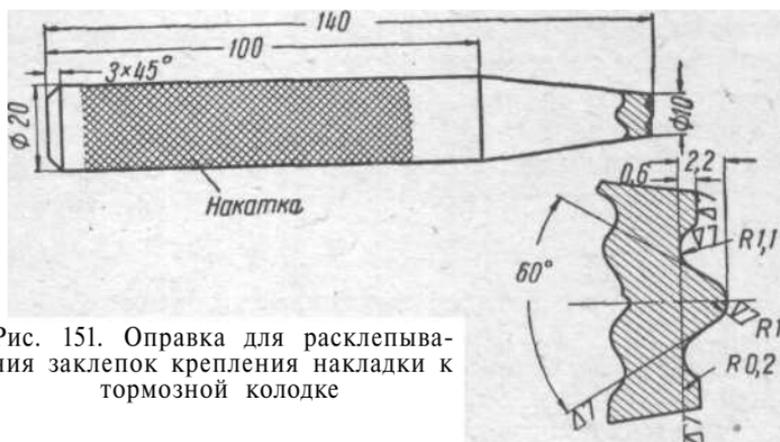


Рис. 151. Оправка для расклепывания заклепок крепления накладки к тормозной колодке

Наклеенные накладки могут надежно эксплуатироваться до износа 80—90% их первоначальной толщины. Однако сам процесс приклеивания выполним только при наличии специального оборудования. Для приклеивания накладок применяют клеи БФ-2 и ВС10-Т.

Таблица 33  
Ремонтные размеры тормозных барабанов

Размер	Диаметр рабочей поверхности, мм
Нормальный	<u>230,0</u>
	230,2
1-й ремонтный	<u>231,0</u>
	231,2
2-й	<u>232,0</u>
	232,2
3-й	<u>233,0</u>
	233,2
4-й	<u>231,0</u>
	234,2
5-й	<u>235,0</u>
	235,2

Перед приклеиванием накладки поверхность колодки зачищают на специальном станке с крупно-

Рис. 152. Приспособление для прижатия накладок к тормозным колодкам

зернистым абразивным кругом, чтобы получить обезжиренную шероховатую поверхность, свободную от окалины. Затем склеиваемые поверхности колодки и накладки трижды промазывают клеем, давая каждый раз просохнуть до отлипа. Накладки предварительно обезжиривают, протирая растворителем. Далее на колодки накладывают накладки и сильно прижимают их при помощи специального приспособления, состоящего из ленточного хомута 1 (рис. 152) и разжимного винта 2. В таком виде колодки укладывают в печь, где выдерживают при температуре 180—200 °С в течение часа.

Приклеенные накладки выдерживают в 2—3 раза большее усилие на срез, чем приклепанные.

При капитальном ремонте автомобиля тормозные барабаны, как правило, имеют значительный износ рабочей поверхности. Износ происходит неравномерно. Часть поверхности не изнашивается, так как ширина тормозных накладок меньше ширины рабочей поверхности барабана. Часто на поверхности барабанов образуются глубокие риски от трения головок заклепок, выступающих над поверхностью изношенных тормозных накладок. Для устранения этих неровностей тормозные барабаны растачивают до ремонтного размера (табл. 33).

Износ рабочих поверхностей колесных цилиндров и главного тормозного цилиндра не оказывает существенного влияния на работоспособность гидравлического привода тормозов. Поэтому при капитальном ремонте допускается использование цилиндров со значительным износом (см. табл. 31). Раковины от коррозии на рабочей поверхности не допускаются, и цилиндры, на которых имеются такие раковины, выбраковываются.

Ремонт колесных тормозных цилиндров постановкой втулок затруднителен из-за малой толщины стенок. Ремонт главного тормозного цилиндра этим способом возможен, но ввиду того, что процент выбраковываемых цилиндров невелик, они обычно заменяются новыми.

Поршни и уплотнительные манжеты колесных цилиндров и главного тормозного цилиндра при капитальном ремонте, как правило, заменяются новыми.

Приведенные указания полностью распространяются на выбраковку и ремонт главного и рабочего цилиндров гидравлического привода выключения сцепления.

## РЕМОНТ КУЗОВА

### 1. ХАРАКТЕРНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ КУЗОВА И СОДЕРЖАНИЕ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

Автомобили «Москвич» всех выпусков оборудованы несущими цельнометаллическими кузовами сварной конструкции. Все детали кузова изготовлены из малоуглеродистой листовой стали методом штамповки. Большая часть деталей скреплена сваркой. Съемными являются только передние и задние крылья, двери, передние и задние брызговики буферов, декоративные детали, арматура и почти вся обивка.

Кузов автомобиля «Москвич-403» не отличается по внешнему виду от кузова автомобиля «Москвич-407»; все его наружные панели сохранены без изменений. Различие в конструкции кузовов этих двух автомобилей состоит в том, что кузов автомобиля модели 403 имеет новую переднюю часть (моторный отсек) и новую подмоторную раму.

В процессе эксплуатации кузов автомобиля подвергается воздействию ряда факторов, вызывающих возникновение различных дефектов.

Даже хорошее дорожное покрытие всегда имеет мелкие неровности. При движении автомобиля с большой скоростью толчки, воспринимаемые колесами через систему подвески и амортизации, передаются на кузов и вызывают вибрацию его деталей. Толчки при наезде на крупные препятствия приводят к большим динамическим нагрузкам на детали кузова. Вибрация вызывается также неуравновешенными силами инерции (и их моментами) возвратно-поступательно движущихся масс двигателя, неуравновешенных масс колес, карданного вала и других вращающихся деталей. Вибрации и толчки приводят к образованию трещин в сварных швах и в материале деталей кузова.

Детали кузова подвергаются также воздействию атмосферной влаги, вызывающей их коррозию. В связи с небольшой толщиной листового материала, из которого изготовлено большинство деталей кузова, коррозия для него особенно опасна. По-

раженные коррозией детали быстро теряют механическую прочность и разрушаются.

Для защиты от коррозии на поверхности деталей кузова наносится слой мастичного или красочного покрытия. Прочность защитного покрытия не очень велика. Слой мастики или краски довольно быстро разрушается при механическом воздействии и незащищенные места кузова начинают корродировать.

Коррозия возникает довольно часто и в местах, где от вибрации образуются трещины в защитном покрытии. Нижняя поверхность крыльев и брызговиков подвергается воздействию частиц грунта и влаги, сбрасываемых с колес центробежной силой. Защитное покрытие этих поверхностей разрушается и они сильно корродируют. Несмотря на наличие резиновых ковриков, красочное покрытие пола кузова подвергается постоянному воздействию ног водителя и пассажиров и заносимой ими внутрь кузова влаги. Это вызывает коррозию пола.

Пороги дверей имеют коробчатое сечение. Внутренние поверхности порогов автомобилей «Москвич» выпуска до 1961 г. не защищены каким-либо покрытием и сильно корродируют под действием попадающей во внутреннюю полость влаги.

Защитное покрытие повреждается при закручивании болтов крепления деталей кузова. Довольно часто<sup>1</sup> появляется коррозия деталей из тонколистового материала в зоне отверстий под болты крепления.

На панелях кузова, обращенных к полотну дороги, защитное покрытие может быть повреждено при задевании за неровности дороги и лежащие на ее полотне предметы. Долго не просыхающая, налипшая на нижние поверхности кузова и его оперения грязь также способствует коррозии.

На Московском заводе малолитражных автомобилей для повышения антикоррозийной стойкости кузовов введен ряд специальных технологических процессов. С марта 1960 г. кузова автомобилей подвергаются бондеризации, т. е. обработке металлической поверхности кузова подогретым раствором фосфорнокислых солей. В результате такой обработки обеспечивается надежная очистка поверхности от загрязнений и образование на ней слоя нерастворимой фосфатной пленки.

Сама по себе фосфатная пленка не является надежной защитой от коррозии, но она способствует лучшей связи красочного покрытия с поверхностью металла. Фосфатный слой препятствует распространению коррозии под слоем краски в тех местах, где покрытие повреждено. Коррозионная стойкость кузовов благодаря бондеризации повышается в 2—2,5 раза.

С 21 декабря 1960 г. введено покрытие нижней части кузова грунтом методом окунания<sup>1</sup>. Этот процесс позволяет нанести за-

<sup>1</sup> Метод окунания начали применять с кузова № £24811.

щитный слой грунта на все внутренние поверхности коробчатых конструкций кузова: пороги, стойки боковины и др.

Наиболее подверженные коррозии панели кузова покрываются антикоррозийной битумной мастикой.

Все перечисленные мероприятия значительно повышают антикоррозийную стойкость кузова, увеличивают срок его службы до капитального ремонта и снижают затраты при капитальном ремонте.

Декоративное красочное покрытие автомобиля в процессе эксплуатации подвергается постепенному разрушению. От воздействия вибраций в отдельных местах возникают трещины и отслоения краски, под воздействием солнечных лучей изменяется цвет пигмента, появляются царапины от задевания за различные предметы при ремонте и техническом обслуживании автомобиля. Даже при очень бережном обращении с автомобилем через 2-5 лет, в зависимости от интенсивности эксплуатации, возникает потребность в перекраске кузова.

Обивка кузова в процессе эксплуатации подвергается истиранию и загрязнению. Декоративные детали тускнеют и корродируют.

Возникновение указанных повреждений кузова представляя собой закономерный процесс.

Степень повреждений зависит от продолжительности и условий эксплуатации автомобиля, поэтому их можно рассматривать как естественный износ.

Весьма часто потребность в ремонте кузова возникает в результате случайных повреждений наружных поверхностей при неосторожном вождении автомобиля.

Даже незначительные вмятины и царапины требуют проведения сложных и трудоемких работ, необходимых для восстановления внешнего вида автомобиля.

В порядке текущего ремонта кузова автомобиля выполняются следующие работы:

- а) восстановление защитного антикоррозийного покрытия;
- б) ремонт и чистка обивки;
- в) ремонт повреждений от ударов и наездов;
- г) частичная или полная окраска автомобиля.

При капитальном ремонте автомобиля обычно полностью удаляют красочное покрытие, вырезают и заменяют все пораженные коррозией детали, заваривают трещины и изношенные отверстия под крепежные детали, заменяют обивку, заменяют или восстанавливают декоративные детали. После капитального ремонта автомобиль окрашивают и наносят антикоррозийную мастику.

## 2. ВОССТАНОВЛЕНИЕ АНТИКОРРОЗИЙНОЙ ЗАЩИТЫ ПАНЕЛЕЙ КУЗОВА

В процессе эксплуатации следует внимательно следить за антикоррозийной защитой кузова. Особенно сильно корродируют кузова автомобилей, эксплуатируемых зимой в Москве и Ленинграде. Это объясняется тем, что в названных городах с целью облегчения удаления снежного покрова проезжую часть и тротуары посыпают солью. Наличие соли в воде, смачивающей нижние панели кузова и оперения, резко усиливает коррозию. Кузова автомобилей, эксплуатируемые в других местностях, а также в Москве и Ленинграде только летом, подвергаются коррозии значительно меньше. Тем не менее за состоянием антикоррозийной защиты кузовов этих автомобилей также необходимо следить.

Очагами коррозии являются стыковые поверхности крыльев и брызговиков, места повреждения красочного покрытия от вибрации или от действия песка, сбрасываемого с колес центробежной силой и т. п. Под крыльями, а также внутри коробчатых сечений, где задерживаются дорожная грязь и влага, коррозия развивается особенно интенсивно.

Для того чтобы хорошо защитить от коррозии поверхности кузова и оперения, расположенные над колесами, нужно снять крылья. Учитывая, что заводом осуществляется достаточно надежная защита от коррозии, восстановление антикоррозионной защиты кузова вполне допустимо произвести через 1—3 года эксплуатации. Вместе с тем следует учесть, что после сравнительно непродолжительной эксплуатации автомобиля бывает очень трудно снять крылья, не повредив их декоративную поверхность. Это объясняется тем, что часть резьбы болтов крепления крыльев к кузову, выступающая из гаек, быстро корродирует. При отвертывании болтов коррозия резьбы оказывает настолько большое сопротивление, что держатели гаек разгибаются и они вращаются вместе с болтами. Удержать такие гайки ключом не представляется возможным, так как к ним нет доступа.

Изложенное обстоятельство делает целесообразным профилактическое снятие крыльев после 1—2 месяцев с начала эксплуатации автомобиля.

Сняв крылья, тщательно очищают нижние панели кузова и крыльев от грязи, пользуясь слабой струей воды и волосяными или капроновыми щетками. Соскребать грязь твердыми предметами не рекомендуется, так как при этом повреждается красочное и защитное мастичное покрытие.

После удаления грязи можно легко обнаружить места повреждения защитного покрытия. Их следует тщательно зачистить

стальной щеткой (до полного удаления коррозии и появления металлического блеска).

В тех местах, где мастика прочно связана с поверхностью металла, не следует удалять ее полностью.

При удалении грязи и зачистке нелицевых поверхностей крыльев нужно принимать меры для предохранения лицевой поверхности от повреждения.

На автомобильных заводах для защиты кузовов легковых автомобилей от коррозии применяют битумные мастики 579, 580, 213 и 112.

В качестве наполнителя мастика 579 содержит волокнистый асбест. Это повышает механическую прочность мастики, но не позволяет наносить ее пульверизатором. Такая мастика применяется для обмазки вручную сварных швов и мест, не доступных для покрытия при помощи пульверизатора.

Остальные мастики содержат в качестве наполнителя асбестовую пыль и могут наноситься распыливанием.

Мастика 213 отличается наиболее ценными физико-механическими и технологическими свойствами. Сушить ее можно при высокой температуре (130—140°C), что обеспечивает быстрое высыхание. Форсированная сушка не снижает прочности и эластичности защитного слоя мастики. К сожалению, мастика 213 мало применяется в автомобильной промышленности из-за ее высокой стоимости.

Мастика 580 по своему основному составу, за исключением, наполнителя, аналогична мастике 579. Температура сушки этих мастик не должна превышать 100 °C. При искусственной сушке мастика 579 сохраняет достаточную прочность благодаря волокнистому наполнителю, а мастика 580 становится хрупкой и не обеспечивает надежного покрытия. Если время, затрачиваемое на сушку, не играет существенной роли, то мастика 580 вполне пригодна, так как при естественной сушке она сохраняет достаточную вязкость и эластичность.

На Московском заводе малолитражных автомобилей применяют смесь мастик 580 и 112, которая после ускоренной сушки обладает хорошими механическими качествами. В чистом виде мастика 112 после полного высыхания не затвердевает и оставляет следы (пачкает), поэтому она непригодна в качестве антикоррозийного покрытия для автомобилей.

Антикоррозийное покрытие наносят в следующем порядке. После зачистки поверхностей их обезжиривают путем протирки тампоном, смоченным в каком-либо растворителе. Для этой цели пригодны сольвент, уайт-спирит, нитрорастворители, бензины прямой гонки. Далее кистью или пульверизатором наносят слой грунта 147 или 138. В качестве растворителя для доведения грунта до нужной консистенции могут быть использованы скипидар, сольвент или уайт-спирит.

После естественной сушки грунта, продолжительность которой для грунта 138 составляет 15—16 час., а для грунта 147—30—35 час., кистью или пульверизатором наносят битумную мастику. Для доведения мастики до нужной консистенции применяют сольвент или ксилол. В случае отсутствия этих растворителей можно использовать также уайт-спирит. Битумную мастику нужно сушить в течение 2—3 суток.

Наиболее простой и вместе с тем вполне надежный способ защиты нижних поверхностей кузова от коррозии заключается в том, что после нанесения грунта их окрашивают какой-либо нитроокраской, а перед постановкой крыльев на место нелицевые и стыковые поверхности крыльев и кузова покрывают раствором нигрола в бензине или керосине. Покрытие можно производить пульверизатором или кистью, при этом нужно проследить, чтобы резьба гаек крепления крыльев была обильно смочена нигролом. Это защитит резьбу болтов от коррозии и облегчит последующее снятие крыльев после продолжительной эксплуатации.

При установке деталей оперения полезно также смазывать нигролом резьбу каждого болта.

Не следует опасаться, что при прикосновении рук к нижним панелям нигрол будет оставлять следы (пачкать): после небольшого пробега автомобиля поверхность слоя нигрола покрывается дорожной пылью и как бы высыхает, совершенно не оставляя следов при прикосновении.

Из коробчатых деталей кузова особенно сильно корродируют двери и короб, образуемый порогом, отбортовкой пола и нижней панелью боковины. Для защиты внутренней поверхности двери нужно снять ее обивку и через имеющиеся во внутренней панели двери окна обильно смазать внутреннюю поверхность панелей двери раствором нигрола в керосине или бензине.

Для защиты полости короба порога следует пропустить через окна порога веревку и, привязав к ней на середине длины тампон, ввести его внутрь порога. После этого через окно порога при помощи масленки обильно смочить тампон раствором нигрола в керосине и несколько раз проташить тампон веревкой от крайнего переднего до крайнего заднего окна, дополнительно смачивая раствором нигрола. Переднюю и заднюю часть короба можно смазать, проталкивая тампон прутком из проволоки диаметром 5—6 мм.

### 3. ОБОЙНЫЕ И ЖЕСТЯНИЦКИЕ РАБОТЫ

#### Ремонт обивки кузова

Для обивки кузова применяют вельветон, фасонный меланжевый корд, автобим, водонепроницаемый картон.

Вельветон — это хлопчатобумажная окрашенная ткань с односторонним начесом, применяемая для обивки потолка кузова.

Фасонный меланжевый корд, применяемый для обивки Дверей, боковин и сидений, представляет собой хлопчатобумажную ткань сложного переплетения.

Автобим, или текстовинит (искусственная кожа), изготавливается из ткани с полихлорвиниловым покрытием и применяется для обивки дверей и сидений в местах, наиболее подверженных истиранию.

Водонепроницаемый картон, пропитанный битумным составом, наклеивается на металлические панели кузова с целью термоизоляции и устранения шума от вибрации. Обивка дверей и боковин натягивается на специальные панели из водонепроницаемого картона.

При загрязнении автобима он хорошо очищается тампоном, пропитанным каким-либо растворителем (ацетоном, уайт-спиритом, бензином «галоша», нитрорастворителем и т.п.).

Небольшие пятна на тканевой обивке могут быть удалены растворителем. При сильном загрязнении, а также при потертости обивку следует снять, выстирать, зашить или заменить поврежденные места.

Завернутые на нелицевую сторону картонной панели края обивки дверей приклеены к картону. Кроме того, обивка пристрочена к картону тремя горизонтальными швами. Картонная панель крепится к двери проволочными пистонами.

Для снятия панели обивки двери нужно предварительно снять ручки привода замка и стеклоподъемника, а также подлокотник. Затем, введя под панель отвертку (иногда можно обойтись и без инструмента) и пользуясь его как рычагом, следует извлечь поочередно пистоны из отверстий в панели двери и снять панель обивки. Теперь, чтобы снять обивку для стирки или ремонта, нужно отделить приклеенные края ткани, предварительно смочив их бензином «галоша».

Обивка боковин также натянута на картонные панели, которые крепятся к боковине шурупами.

Обивка потолка крепится следующим образом. К ткани / (рис. 153) обивки с изнанки пришиты держатели 6, в которые продеты дужки 4. Своими загнутыми концами дужки входят в резиновые втулки 3. Передний и задний края обивки приклеены к крыше (см. рис. 153, место А) резиновым клеем и, кроме того, прижаты накладками 5. Для заделки боковых кромок обивки предусмотрена зубчатая рейка 2, прикрепленная шурупами вдоль всего борта. Зубчики рейки обращены к стенке с наклоном вверх. Боковые кромки обивки заправляют под рейку 2 стальной лопаткой (рис. 154). Благодаря наклону зубчиков рейки вверх ткань свободно проходит под рейку, но при натяжении ткани в обратном направлении зубчики входят в ткань и удерживают ее.

Если нужно Снять обивку, не повредив ее, стальную лопатку вводят под зубчатую рейку, натягивают край ткани вверх, освобождая ее этим от зубчиков, а затем, пользуясь лопаткой как рычагом, слегка отгибают рейку и выводят из-под нее края ткани.

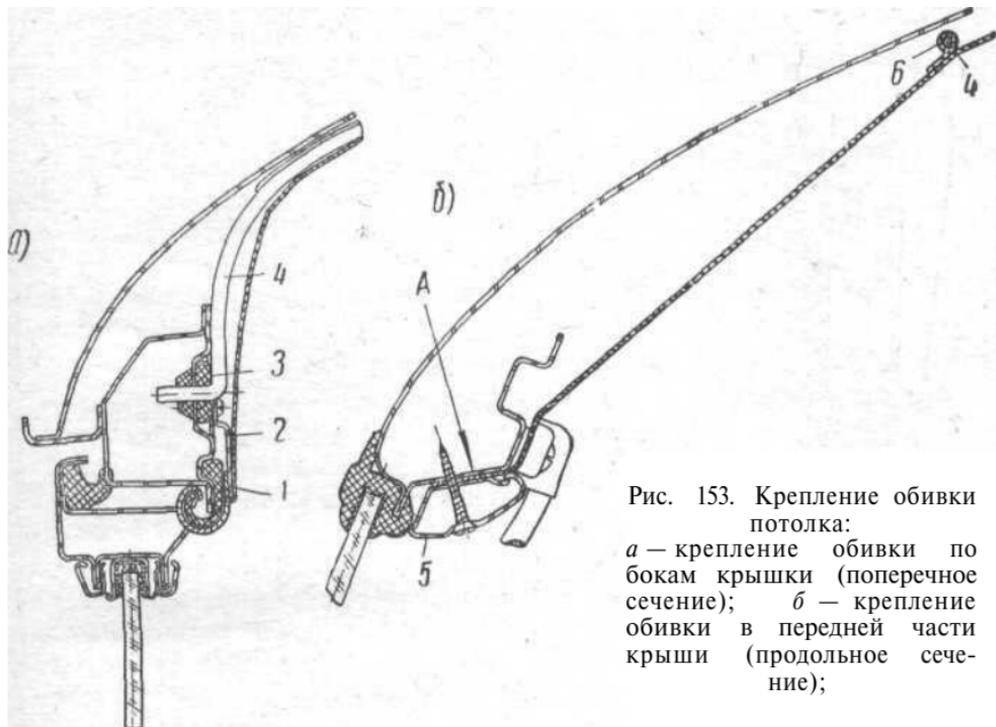


Рис. 153. Крепление обивки потолка:  
*a* — крепление обивки по бокам крышки (поперечное сечение); *б* — крепление обивки в передней части крышки (продольное сечение);

1 — ткань; 2 — рейка с зубчиками; 3 — втулка; 4 — дужка; 5 — внутренняя накладка; б — держатель

Для снятия обивки подушек и спинок переднего сиденья необходимо распороть швы. Снятие обивки с подушки и спинки заднего сиденья осуществляется просто и не требует пояснений. Подушка заднего сиденья крепится к основанию при помощи крючка 3 (рис. 155,а), приваренного к нижней рамке 2 каркаса 1 сиденья. Крючок закрепляется за специальную скобу 5, приваренную к основанию 4 сиденья. Для прохода крючка 3 в полке основания сделан специальный полукруглый вырез.

Подушка сиденья имеет два таких крючка: один — с правой, другой — с левой стороны; чтобы снять подушку сиденья, нужно нажать на нижнюю рамку каркаса сиденья (назад по ходу автомобиля) против места расположения крючка и приподнять подушку.

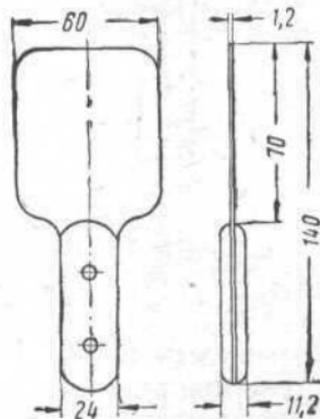


Рис. 154. Лопатка для заправки боковой кромки обивки потолка

Прежняя конструкция креплений подушки заднего сиденья (рис. 155,б) незначительно отличается от применяемой в настоящее время.

Новую или отремонтированную обивку потолка приклеивают к крышке в нужных местах (см. рис. 153, место Л) специальным

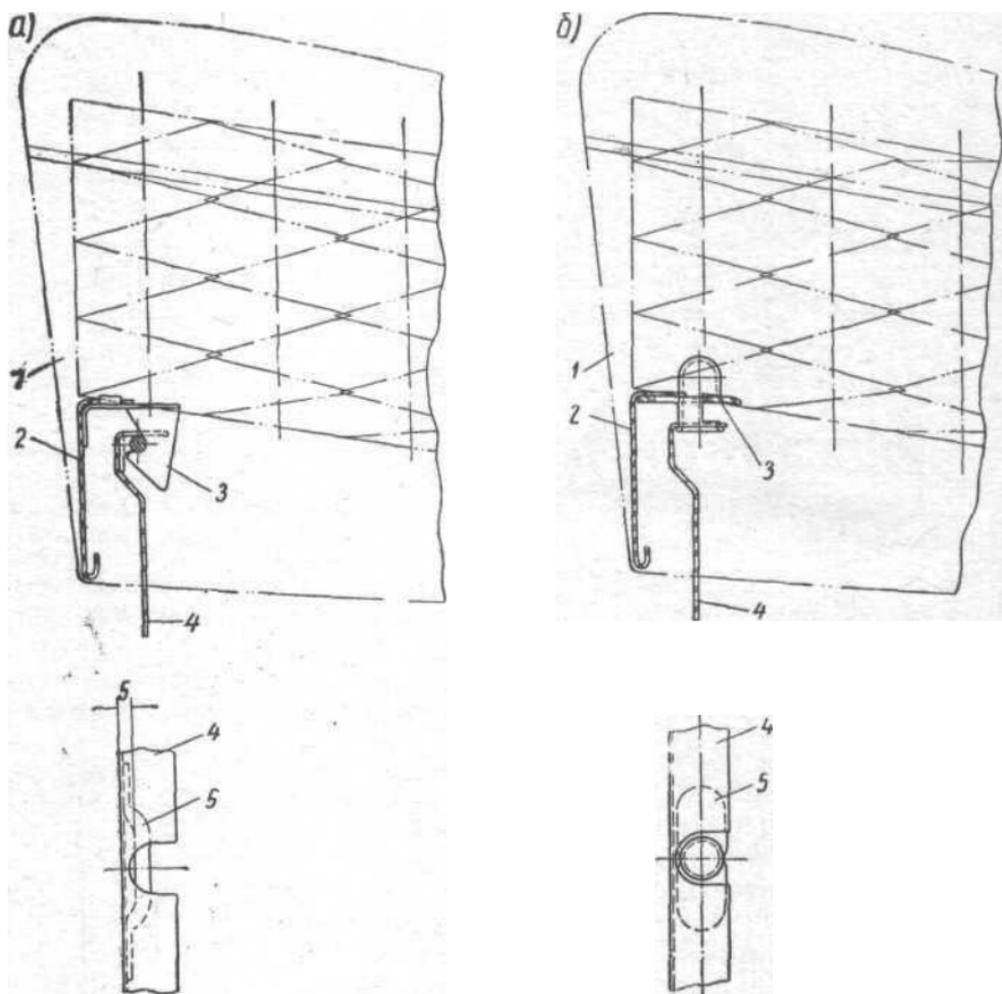


Рис. 155. Крепление подушки заднего сиденья:

а — новая конструкция крепления; б — прежняя конструкция крепления

резиновым клеем. Имеющийся в продаже резиновый клей следует применять лишь в крайнем случае, так как он не обеспечивает достаточной прочности крепления ткани к металлическим и картонным панелям и, кроме того, имеет свойство впитываться в ткань, образуя пятна на лицевой стороне ее.

На Московском заводе малолитражных автомобилей применяются следующие клеи: №88-Н (ТУ МХП УТ 880-58), № 4010 (ТУ МХП 1510-49) и № 3051-1 (ТУ МХП 274-54).

Клей № 88-Н обеспечивает наибольшую прочность соединения склеиваемых материалов (отслаивание —  $2,5 \text{ кг/см}$ , отрыв —  $13 \text{ кг/см}^2$ ), очень удобен при использовании, так как высыхает за 2—3 мин. Но ввиду высокой стоимости этот клей применяется лишь для ответственных соединений, например для приклеивания резиновых уплотнителей дверей.

Клеи № 4010 и 3051-1 обеспечивают значительно меньшую прочность соединения склеиваемых материалов: отслаивание менее  $1 \text{ кг/см}$  (для того и другого клея), отрыв — соответственно 8 и  $1,2 \text{ кг/см}^2$ . Эти клеи высыхают в течение 15—20 мин. Они вполне пригодны для приклеивания обивки кузова.

В качестве растворителя для всех трех видов клея пригоден бензин «галоша».

## Ремонт поврежденных панелей кузова и деталей оперения

Наиболее характерные повреждения кузова и оперения — вмятины, царапины, разрывы, пробоины, трещины и перекосы — являются следствием ударов и наезда автомобиля на препятствия.

Вмятины могут быть с перегибами и складками, с вытяжкой материала или без них. Царапина — это тоже длинная вмятина с вытяжкой материала.

Ремонт вмятин и царапин производится правкой, которая состоит из двух операций: выколотки и рихтовки. Выколотка имеет целью придать детали или панели первоначальную форму. Она производится главным образом при помощи неметаллического инструмента (деревянные, пластмассовые и резиновые молотки). Рихтовка производится для устранения мелких перегибов и вытяжек материала, возникших в результате повреждения и при выколотке. Задача рихтовки — сделать поверхность металла гладкой, а кривизну поверхностей — плавной. Рихтовка выполняется специальными рихтовальными молотками и подержками. Рабочие поверхности подержек и рихтовальных молотков должны быть абсолютно гладкими, что достигается их полировкой.

Так как форма поверхностей деталей кузова и оперения очень разнообразна, для выколотки и рихтовки применяют специальные комплекты выколоточных и рихтовальных инструментов (рис. 156), обеспечивающих правку даже в труднодоступных местах.

Если рихтовкой не удастся получить достаточно гладкую поверхность, что может иметь место при значительной деформации панели или когда ремонтируемая часть кузова недоступна для

рихтовки, поверхность выравнивают заделкой различными заполнителями (припоями или пластическими массами).

В тех случаях, когда имеется свободный доступ к поврежденным местам с нелицевой стороны, выколотку и рихтовку выполняют без снятия деталей. В противном случае нужно или снимать

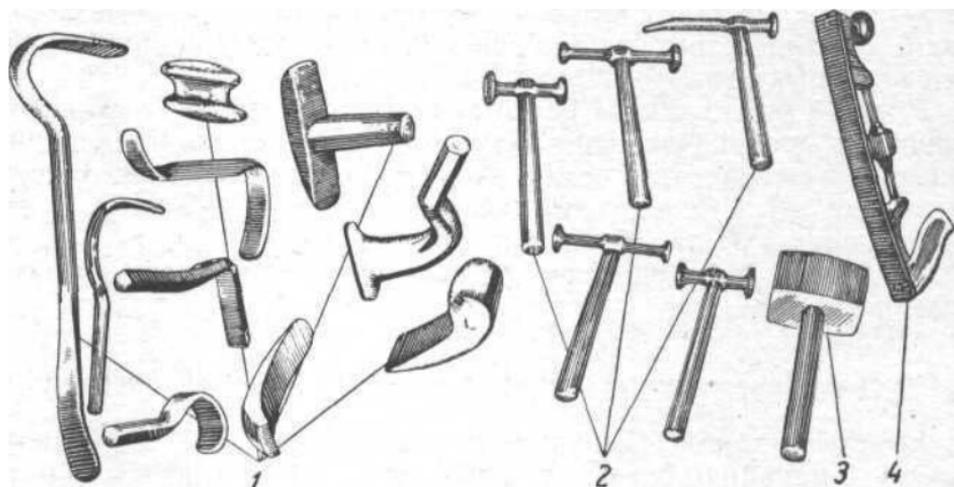


Рис. 156. Комплект инструментов для выколотки и рихтовки кузова:  
1 — поддержки; 2 — рихтовальные молотки; 3 — деревянная киянка; 4 — рашпиль для зачистки неровностей

поврежденные детали или обеспечивать доступ к их нелицевой стороне иными средствами. Иногда, например, приходится вырезать нелицевую панель, затрудняющую доступ к панели, требующей ремонта. В некоторых случаях может понадобиться вырезка поврежденной лицевой панели.

Если вмятина не имеет перегибов и вытяжки материала, то при выколотке следует проявлять исключительную осторожность, чтобы лишними или чрезмерно сильными ударами не растянуть металл. Панели кузова и оперения, формованные вытяжкой, стремятся сохранить приданную им форму. Поэтому при выколотке вмятин, не имеющих перегибов или вытяжки, часто удается восстановить прежнюю форму детали без рихтовки. Иногда удается сохранить даже красочное покрытие. Выколотка осуществляется на весу или на деревянной подкладке при помощи неметаллической киянки. Удары киянкой наносят, начиная с середины, и постепенно переходят к краю вмятины. После выколотки вмятин, имеющих перегибы или вытяжку, поверхности обязательно нужно рихтовать.

Если вмятина имеет резкие перегибы с острыми углами или складками, выколотку надо начинать с правки острого угла или складки. При рихтовке под панель подставляют поддержку. Уда-

ры рихтовальными молотком наносят по выпуклостям так, чтобы рабочие поверхности молотка и поддержки как бы сжимали деформированные места. Для этого нужно, чтобы удар молотком производился точно в направлении поддержки. При этом выпуклые места осаживаются, а вогнутые выгибаются. Рихтовальный молоток имеет одну, совершенно плоскую, поверхность для рихтовки выпуклых поверхностей, а вторую, слегка выпуклую, — для рихтовки вогнутых поверхностей. Рихтовка считается удовлетворительной, если рука не ощущает неровностей.

Если металл на участке вмятины был вытянут, то после правки обычно образуется выпуклость. Небольшую выпуклость можно выровнять вытяжкой металла на участках, непосредственно прилегающих к основанию выпуклости. Для этого рихтовальным молотком наносят удары в направлении подставленной поддержки, добиваясь плавного перехода к окружающей выпуклости поверхности.

Отремонтированный таким образом участок поверхности остается все же более выпуклым по сравнению с нормальной его формой, но в данном случае выпуклость благодаря правильной кривизне перехода становится малозаметной.

В случае больших остаточных выпуклостей металл можно осадить нагревом газовой горелкой до вишнево-красного цвета. Сначала нагревают центр выпуклости. В разогретой части возникают напряжения сжатия, которые приводят к осадке металла благодаря различию температур между центром и периферией ремонтируемого участка. Если после первого нагрева не удастся полностью устранить выпуклость, то последовательно нагревают еще 4—6 участков вокруг первого места осадки.

Для ускорения правки выпуклостей таким способом можно производить осадку металла в нагретой части деревянной киянкой.

Ремонт повреждений кузова вырезкой и заваркой осуществляется в следующих случаях:

- а) нет доступа к нелицевой стороне поврежденной панели (вырезается затрудняющая доступ внутренняя панель);
- б) несъемная деталь сильно повреждена и не может быть выправлена на месте;
- в) панель сильно повреждена коррозией и утратила механическую прочность.

Вырезка в панелях может производиться вручную зубилом или просечками и молотком, пневматическим резаком (рис. 157) или, наконец, пламенем газовой горелки.

В тех случаях, когда приходится вырезать часть панели для обеспечения доступа к поврежденной детали кузова, после правки вырезанную часть приваривают на места.

Вместо вырезанных, пришедших в негодность частей приваривают специально подготовленные ремонтные детали, которые,

как правило, изготавливают вручную. На крупных авторемонтных заводах для вытяжки сложных ремонтных деталей используют специальные кондукторы, а в некоторых случаях и штампы.

Разрывы и пробоины в панелях после выправки, а также трещины завариваются непосредственно или с наложением заплаты.

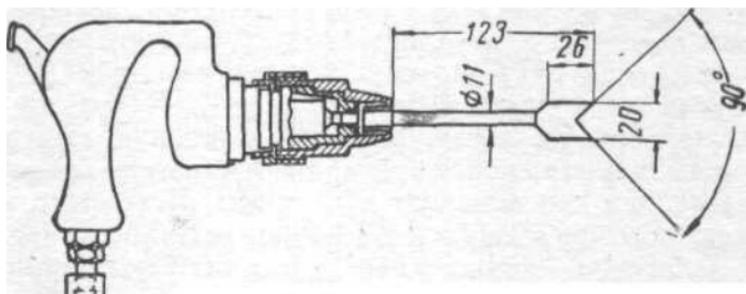


Рис. 157. Пневматический резак для вырезки панелей кузова

Основным способом сварки при ремонте повреждений кузова является ручная газовая сварка. При сварке деталей из тонколистового материала необходимо учитывать возможность его коробления при нагреве. Соединяя сваркой детали большого размера, нужно предварительно накладывать прихваточные швы длиной по 3—5 мм с интервалами в 150—200 мм.

При сварке тонколистового материала основной шов следует накладывать справа налево, располагая присадочный пруток впереди горелки. Таким образом, получается равномерный по ширине и высоте шов благодаря тому, что сварщик хорошо видит верхнюю кромку застывающего металла. Если толщина свариваемого металла находится в пределах 0,5—1,0 мм, то следует пользоваться наконечником № 1 газовой горелки, при толщине 1—3 мм — наконечником № 2.

Газовая сварка малопроизводительна. Для повышения производительности сварщики обычно пользуются горелками № 3, 4 и выше. Для сварки панелей кузовов этот прием повышения производительности рекомендовать не следует, так как, во-первых, увеличивается расход газа и, во-вторых, нагревается излишне большая площадь металла, что вызывает его коробление.

Качество газовой сварки в очень большой мере зависит от квалификации сварщика.

На авторемонтных заводах применяют полуавтоматическую электродугую сварку тонколистового материала в среде углекислого газа. Этот способ имеет существенные преимущества перед газовой сваркой: значительно повышается производительность (в 2—3 раза), применяются недефицитные материалы

(углекислый газ и малоуглеродистая проволока без обмазки), качество сварки почти не зависит от квалификации сварщика, малая зона прогрева материала, фактически ограниченная только швом.

Для заварки трещин в панелях кузова может быть рекомендован способ сварки-пайки угольным электродом методом сопротивления. Для этой цели применяется аппарат (рис. 158) конст-

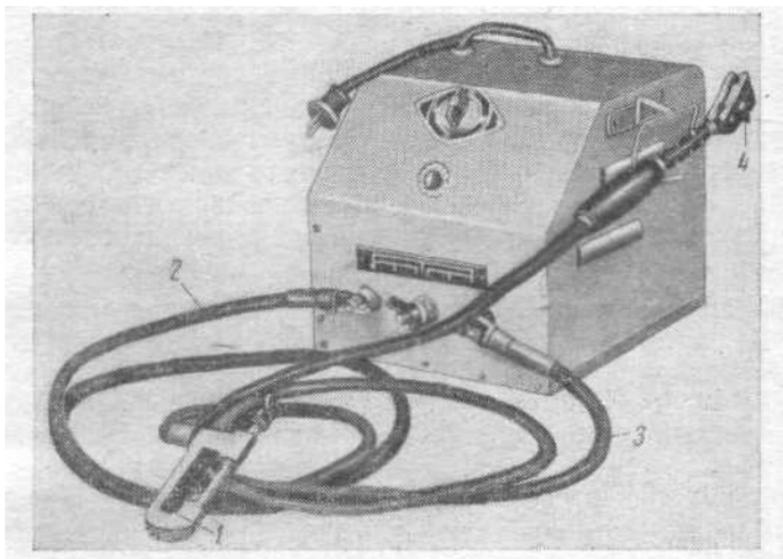


Рис. 158. Аппарат НИИАТа для сварки-пайки тонколистового материала

рукции Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, представляющий собой понижающий трансформатор мощностью около 1,5 *кв*.а. Его габариты 325 X 280 X 240 мм, вес около 18 кг, питание от сети переменного тока напряжением 220 в. Рабочее напряжение составляет от 1 до 4,5 в в зависимости от толщины свариваемого материала; сила тока — соответственно 85—400 а.

В качестве присадочного материала для сварки без флюса применяется проволока диаметром 1,6 мм из специальной бронзы. Можно использовать также проволоку из бронзы КМц 3-1 (ГОСТ 493—54). Для сварки с флюсом (бура) пригодна любая латунная проволока указанной толщины.

Сварка-пайка выполняется следующим образом. Место, подлежащее сварке, тщательно зачищают от краски и грязи. Провод 2 (см. рис. 158) при помощи струбцины / прикрепляется к ремонтируемой детали вблизи места сварки. Держатель 4 с угольным электродом диаметром 8—10 мм, укрепленный на про-

воде 3, подводится к месту сварки. Присадочная проволока контактируется с основным металлом, а угольный электрод с концом присадочной проволоки. По мере оплавления основного металла и присадочной проволоки последняя передвигается вдоль участка сварки. Для улучшения привара и получения шва с ровной поверхностью расплавленный металл выравнивают, делая колебательные движения угольным электродом поперек шва. При работе на участках, где невозможно удержать сыпучий флюс, его рекомендуется развести водой до пастообразного состояния.

Рекомендуемый способ сварки-пайки удобен для ремонта трещин в панелях кузова непосредственно на автомобиле, так как зона прогрева очень мала, температура сравнительно невысока, не образуется искр и нет открытого пламени. Выполнение сварочных работ этим способом очень простое и не требует специальной квалификации.

### **Выравнивание поверхностей панелей заполнителями**

В качестве заполнителей для выравнивания поверхностей кузова применяют оловянистые припой ПОС-30 и ПОС-18, порошковые пластмассы и специальные мастики на основе эпоксидных смол<sup>1</sup>.

Выравнивание применяется для сглаживания поверхности сварных швов, а также в случаях, когда рихтовкой невозможно получить достаточно гладкую поверхность панели кузова.

Сварные швы предварительно зачищают, насколько это возможно, опылыванием или шлифованием абразивным кругом.

При выравнивании припоем поверхность зачищают наждачной шкуркой или стальной щеткой, протравливают хлористым цинком и облуживают. Затем газовой горелкой нагревают выравниваемую поверхность и расплавляют припой в ванночке до кашицеобразного состояния. Пользуясь специальным паяльником в виде лопатки, припой наносят на поверхность, разглаживая его и придавая нужную форму. Чтобы припой не застыл, его нужно слегка подогревать горелкой. Слой припоя накладывается с некоторым припуском на последующую механическую обработку. Обрабатывают напаянную поверхность вручную рашпилем или при помощи вращающегося наждачного круга,

Оловянистые припои дороги и дефицитны. В настоящее время широко применяется заполнение неровностей порошковой пластмассой способом пламенного напыливания. Специальную порошковую пластмассу ПФН-12 для этой цели выпускает хи-

<sup>1</sup> При работе с эпоксидными смолами следует иметь в виду, что они иногда вызывают раздражение кожи (дерматит). Поэтому кожу лица и рук нужно защищать от попадания смол. При работе с эпоксидными смолами лучше всего пользоваться резиновыми перчатками.

мическая промышленность. Сущность этого способа состоит в том, что порошок под давлением воздуха пропускается через пламя ацетиленовой горелки. Частицы порошка при этом нагреваются до плавления и, ударяясь о предварительно нагретую поверхность, сцепляются с ней, образуя покрытие. Аппаратуру для нанесения порошковых заполнителей изготавливает Барнаулский аппаратно-механический завод. В настоящее время он выпускает установку УПН-4У, пригодную для нанесения заполнителей на панели автомобильных кузовов.

Указанный способ получил широкое распространение на авторемонтных заводах, и в частности применяется на 4-м авторемонтном заводе Мосгорисполкома при ремонте кузовов автомобилей «Москвич». Для мелких ремонтных мастерских и индивидуальных владельцев такой способ непригоден, так как он требует специальной довольно сложной аппаратуры.

Более простой способ выравнивания поверхностей, не требующий специального оборудования, основан на использовании мастики из эпоксидных смол. К сожалению, промышленность пока не выпускает готовых мастик, пригодных для заполнения неровностей, и их приходится составлять на месте из исходных материалов.

Наибольшее применение для заполнения неровностей получили мастики следующего состава:

Смола ЭД-6 . . . . .	100	весовых частей, или	48,78%
Дибутилфталат . . . . .	60	" " "	29,27%
Сажа . . . . .	35	" " "	17,07%
Полиэтиленполиамин . . . . .	10	" " "	4,88%

Итого . . . . . 205 весовых частей

*Рецепт 2*

Смола ЭД-6 . . . . .	100	весовых частей, или	40,0%
Дибутилфталат . . . . .	50	" " "	20,0%
Слюдяная пыль . . . . .	90	" " "	36,0%
Полиэтиленполиамин . . . . .	10	" " "	4,0%

Итого . . . . . 250 весовых частей

*Рецепт 3*

Смола ЭД-6 . . . . .	100	весовых частей, или	40%
Дибутилфталат . . . . .	25	" " "	9%
Слюдяная пыль . . . . .	120	" " "	47%
Полиэтиленполиамин . . . . .	10	" " "	4%

Итого . . . . . 255 весовых частей

Мастику готовят следующим образом: эпоксидную смолу нагревают до 60—80 °С, чтобы уменьшить ее вязкость, и

вводят в нее дибутилфталат, одновременно тщательно перемешивая. Далее вводят наполнитель (слюдяную пыль или сажу) и также тщательно перемешивают в течение нескольких минут. Такая трехкомпонентная смесь может быть приготовлена заранее и храниться длительное время. Непосредственно перед нанесением на поверхность в смесь вводится четвертый компонент — отвердитель полиэтиленполиамин; при этом смесь должна быть тщательно перемешана.

После введения полиэтиленполиамина смесь пригодна в течение 20 мин. По истечении этого времени вязкость смеси повышается, и она постепенно затвердевает. Продлить срок годности смеси можно охлаждением ее до температуры  $+5^{\circ}\text{C}$  или ниже.

Перед нанесением мастики необходимо очистить поверхность от грязи и коррозии, обезжирить и придать ей шероховатость. Это обеспечивает хорошее сцепление мастики с металлом.

Наносят мастику на поверхность металлическим или резиновым шпателем.

В первый момент после нанесения вязкость мастики еще мала и она может течь; поэтому ее нужно время от времени подправлять шпателем. Через 5—10 мин. вязкость мастики увеличивается и она прочно удерживается на поверхности. Полное затвердевание мастики наступает через 15—20 час.

Пластмассовые наполнители подвергаются механической обработке так же, как и оловянные припои. Механически обрабатывать эпоксидные мастики следует не ранее чем через 10—15 час. после нанесения.

#### **4. РЕМОНТ АРМАТУРЫ КУЗОВА**

##### **Некоторые общие замечания по ремонту арматуры кузова**

К арматуре кузова относятся салазки переднего сиденья и фиксаторы шарниров его спинок, замки крепления подушки заднего сиденья, запоры и петли дверей, капота и багажника, стеклоподъемники, детали крепления подвижных и неподвижных стекол.

Все эти механизмы и детали сравнительно просты по своей конструкции, а устранение их дефектов требует выполнения несложных слесарных или жестяницко-медницких операций. Тем не менее часто из-за незнания некоторых особенностей устройства арматуры автомобиль эксплуатируется с неустранимыми дефектами, что вызывает ряд неудобств, а иногда приводит к появлению новых, более существенных дефектов. Поэтому одновременно с рассмотрением вопросов ремонта арматуры излагаются некоторые особенности ее конструкции.

## Снятие и установка стекол

Ветровое и заднее стекла удерживаются в проемах кузова при помощи резинового уплотнителя / (рис. 159), имеющего сложную форму поперечного сечения.

Изнутри кузова уплотнитель заднего стекла прижат специальной рамкой, а уплотнитель ветрового стекла — накладками.

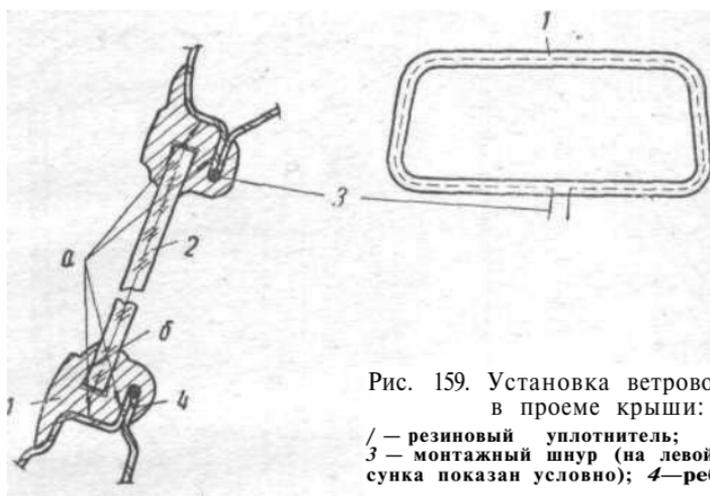


Рис. 159. Установка ветрового стекла в проеме крыши:

1 — резиновый уплотнитель; 2 — стекло;  
3 — монтажный шнур (на левой части рисунка показан условно); 4 — ребро проема

Эти детали крепятся к панелям кузова шурупами. Нижняя кромка уплотнителя ветрового стекла прижата кромкой панели приборов, которая крепится так же, как и накладки, шурупами и, кроме того, двумя болтами к поперечине передка кузова.

Для снятия стекол необходимо удалить детали, прижимающие уплотнитель изнутри кузова, кроме панели приборов. Панель приборов снимать не нужно, достаточно лишь полностью освободить ее, вывернув детали ее крепления, и немного сдвинуть. Теперь следует сильно нажать на стекло изнутри, одновременно придерживая снаружи, чтобы оно не упало. Стекло вынимается вместе с уплотнителем; в случае необходимости уплотнитель может быть легко снят со стекла.

Для обеспечения высокой герметичности уплотнения нового стекла его следует тщательно очистить от грязи и протереть тампоном, смоченным в растворителе. Кроме того, нужно промазать резиновым клеем поверхности *а* и *б* (см. рис. 159) уплотнителя, сопряженные со стеклом и с проемом кузова. Клей нужно просушить до отлипа. При установке нового стекла сначала надевают уплотнитель на стекло, а затем в паз уплотнителя, надеваемый на ребро 4 проема кузова, закладывают прочный шнур 3,

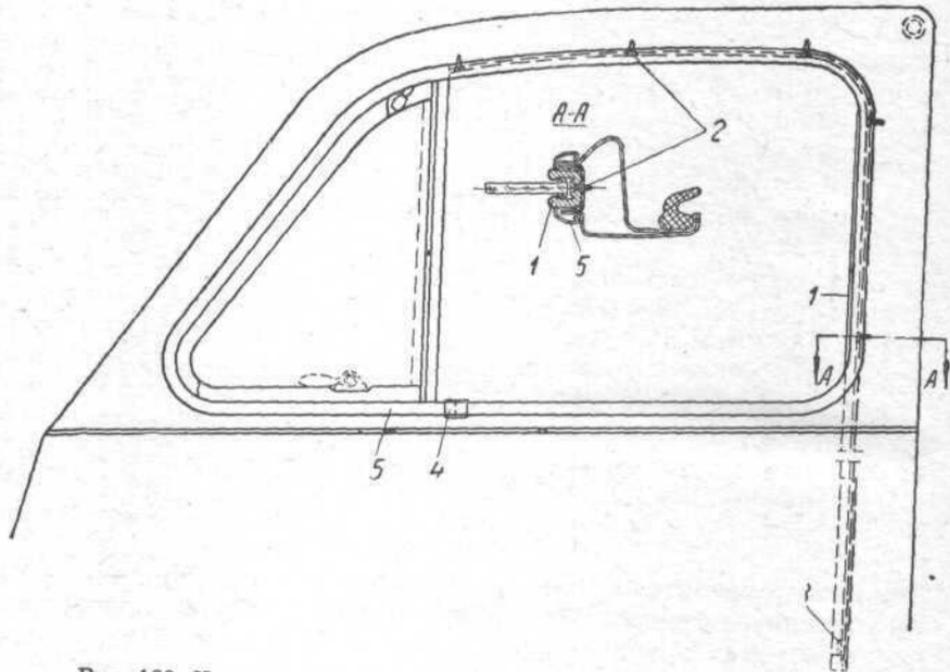


Рис. 160. Крепление желобка опускаемого стекла передней двери:  
 1 — желобок; 2 — винт; 3 — прижимный язычок; 4 — накладка облицовочной рамки;  
 5 — облицовочная рамка

внутренней панели двери, следует снять накладку крепления троса стеклоподъемника, прижимаемую двумя винтами к кронштейну обоймы опускаемого стекла. После этого через те же окна можно вынуть обойму и осколки опускаемого стекла.

Для установки нового опускаемого стекла, а также при удалении неразбитого стекла необходимо ребром отвертки сдвинуть в сторону накладку 4 (рис. 160) облицовочной рамки 5 окна и отделить от двери длинные концы обеих рамок. Затем удаляют ворсистый желобок 1, который крепится к рамке двери винтами 2, и вынимают опускаемое стекло в сборе с обоймой через щель оконного проема. При этом, чтобы вынуть стекло, его нужно сдвинуть назад (против хода автомобиля) и слегка наклонить внутрь кузова верхнюю часть стекла. Следует иметь в виду, что выемка

Стёкла весьма затруднительна, так как при неправильном его наклоне обойма цепляется за края щели и препятствует перемещению стекла.

На новое стекло напрессовывают обойму с резиновой прокладкой 3 (рис. 161). Обойма напрессовывается довольно туго, поэтому приходится осаживать ее ударами молотка через деревянный брусок. При этом, чтобы не разбить стекло, противоположное ребро стекла следует опереть о стол, покрытый мягкой подстилкой (войлоком, резиной или тканью в несколько слоев).

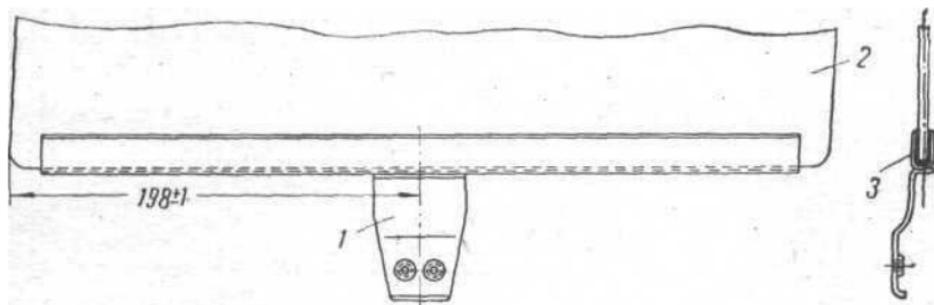


Рис. 161. Опускное стекло передней двери:

/ — кронштейн в сборе с обоймой; 2 — стекло; 3 — резиновая прокладка

Собранное с обоймой опускаемое стекло вставляют через щель оконного проема внутрь двери. Затем, вращая барабан стеклоподъемника, опускают вертикальную ветвь троса в крайнее нижнее положение и поворачивают барабан на  $1/2$  оборота в обратную сторону. В этом положении трос прижимают накладкой к кронштейну обоймы опускаемого стекла.

Угловое стекло задней двери может быть снято и установлено без удаления опускаемого стекла. Для этого необходимо снять обивку двери и отделить от двери длинные концы облицовочных рамок, как было указано выше. Далее нужно поднять опускаемое стекло, отвернуть два болта крепления стойки окна к внутренней панели двери, придерживая гайки рукой через окно в панели, и опустить опускаемое стекло. Вывернув один шуруп крепления ворсистого желобка, расположенный около стойки окна, отводят желобок в сторону, вывертывают верхний винт крепления стойки окна и, опустив стойку на 20—25 мм, наклоняют ее вперед до положения, близкого к горизонтальному. Теперь можно выдвинуть угловое стекло в сборе с уплотнителем. Устанавливают угловое стекло в обратном порядке.

Поворотное стекло передней двери (рис. 162) снимают аналогично угловому стеклу задней двери. Однако при этом следует иметь в виду некоторые особенности. Рамка 9 поворотного стекла крепится в проеме окна двери шурупами, ввертываемыми в

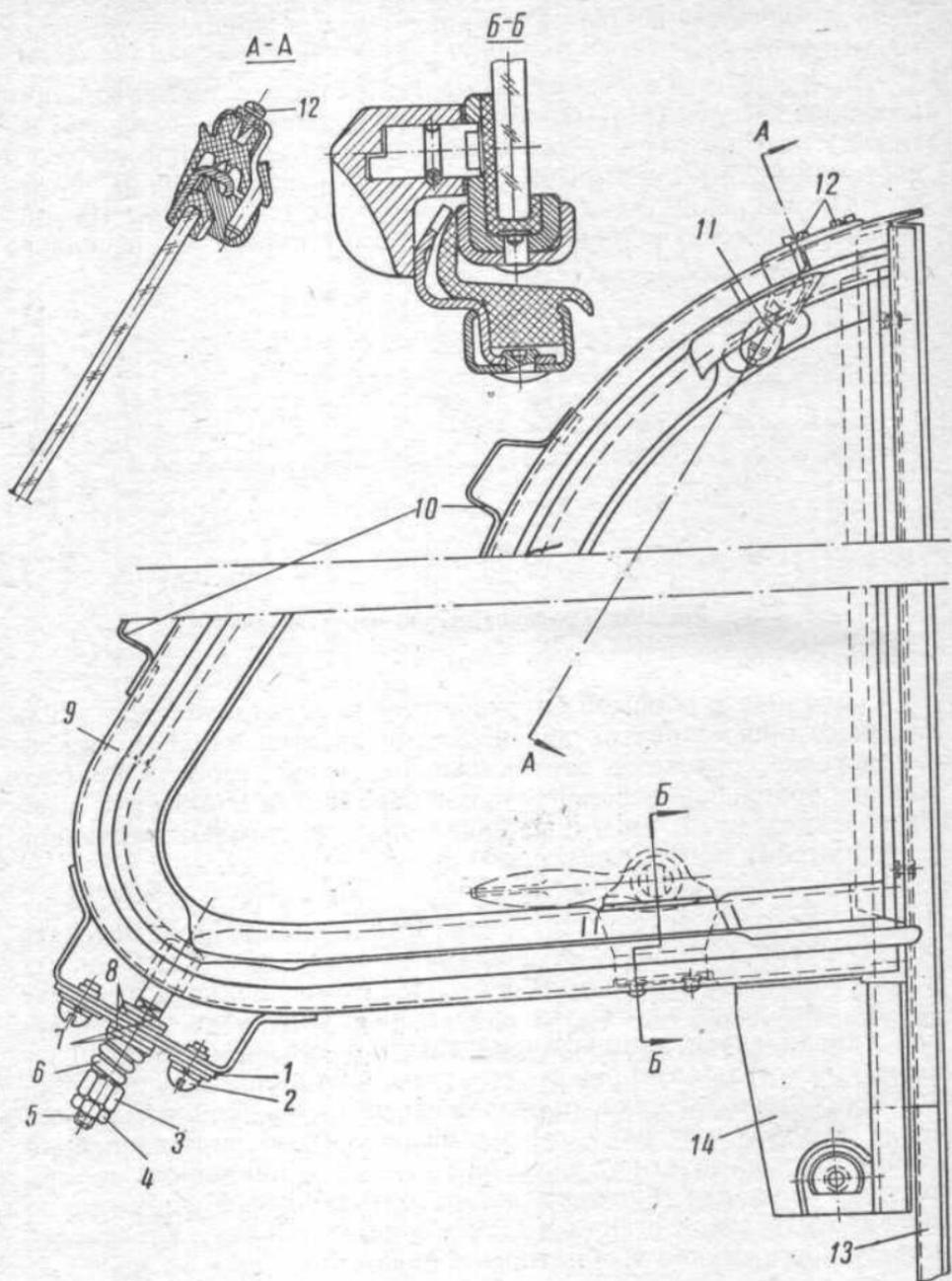


Рис. 162. Поворотное стекло передней двери

кронштейны 10, а к внутренней панели двери — одним шурупом, ввертываемым в кронштейн 14. Кроме того, нижний конец желоба 13 опирается на специальный кронштейн, прикрепленный к внутренней панели двери. Чтобы снять поворотное стекло, его нужно сдвинуть назад, но этому препятствует опускающее стекло, которое следует опустить как можно ниже. Для этого нужно освободить опускающее стекло от троса стеклоподъемника и снять упор опускающего стекла, прикрепленный двумя болтами к внутренней панели двери.

Так же как при снятии углового стекла задней двери, нужно освободить один шуруп крепления и отвести в сторону верхний конец ворсистого желобка. После этого рамку поворотного стекла можно сдвинуть назад и, наклонив ее, вынуть стекло из проема двери.

Если поворотное стекло разбито или его нужно заменить по другой причине, нужно снять рамку 9 поворотного стекла, предварительно отвернув два винта 12 крепления верхней оси //, контргайку 4 и гайку 3. Освободив поворотную рамку от поврежденного стекла, запрессовывают новое стекло с резиновой прокладкой, применяя такие же приемы, как при запрессовке опускающего стекла в обойму.

Если поворотное стекло не удерживается в выбранном положении открытия, необходимо несколько сжать пружину 6, подтянув гайку 3. При этом увеличится сила трения между плавающими бронзовыми шайбами 5 и стальными шайбами 7, которые вращаются вместе с осью 5.

Конструкция рамки поворотного стекла позволяет регулировать его положение по отношению к резиновому уплотнителю рамки.

Зазор между стеклом и уплотнителем должен быть равномерным в пределах около 3 мм. Если зазор неравномерный, ослабляют винты 2 и, поколачивая молотком по пластине /, жестко связанной с осью 5, изменяют положение поворотной рамки.

### Устранение неисправностей запора капота

Устройство запора капота показано на рис. 163. Для надежного удержания капота запором необходимо правильно установить длину выступающей части стержня 9. Стержень стопорится гайкой 4, которую нужно освободить при регулировке. Длину выступающей части стержня изменяют, вращая стержень в ту или другую сторону отверткой, лезвие которой вставляют в прорезь в нижнем конце стержня (на рисунке прорезь не видна). Если длина выступающей части мала, то при закрытии капота конус стержня не опустится ниже ползуна 7 и запор не закроется или для его закрытия потребуется слишком сильный удар.

Если длина выступающей части стержня велика, то между основанием конуса стержня и ползуном 7 остается зазор и капот будет стучать во время движения автомобиля.

Чтобы капот надежно открывался при помощи рукоятки изнутри кузова, нужно правильно отрегулировать расстояние / между кромками отверстий ползуна 7 и корпуса запора, которое должно быть равно 15—16 мм. Величина этого расстояния ре-

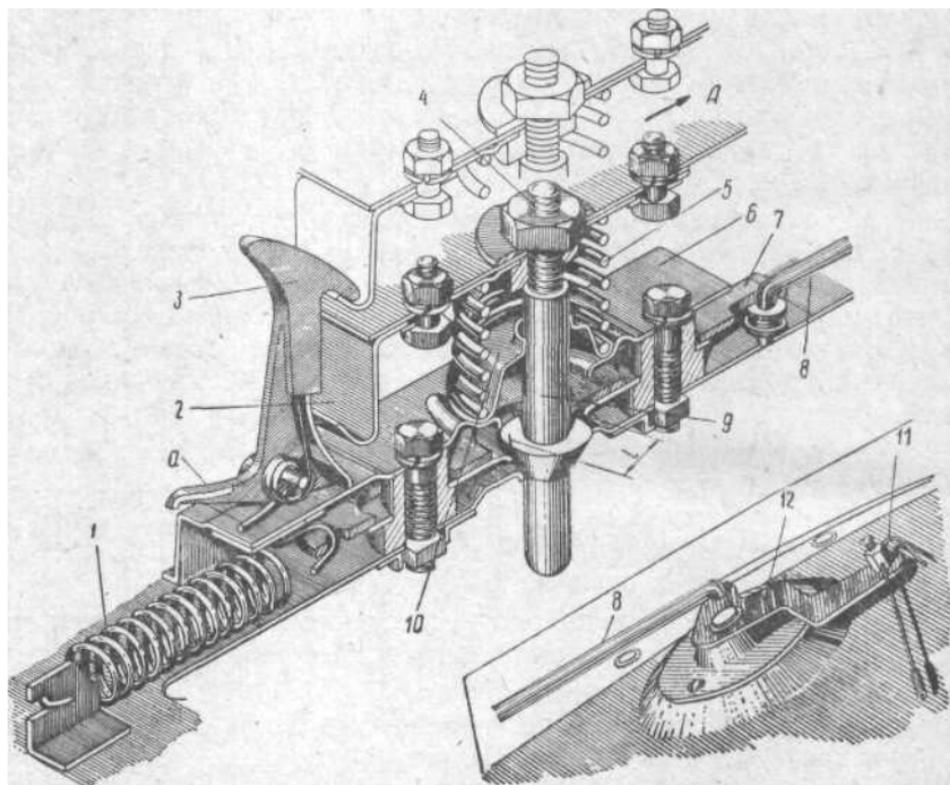


Рис. 163. Устройство запора капота:

1 — пружина; 2 — планка; 3 — крючок (зашелка); 4 — гайка; 5 — пружина; 6 — корпус запора; 7 — ползун; 8 — тяга; 9 — стержень; 10 — чашка; // — проволочная тяга; 12 — рычаг

гулируется изменением длины проволочной тяги 11. Для увеличения расстояния / нужно укоротить тягу //, а для уменьшения, наоборот, удлинить ее.

Если планка 2 смещена или погнута, предохранительный крючок 3 не может надежно удерживать капот. Для проверки следует, не нажимая на лапку *a* крючка, поднять капот за правый угол (по ходу автомобиля). Если капот откроется, следует выправить планку 2 или уточнить ее положение на капоте, ослабив болты, которыми она крепится к кронштейну капота.

## Устранение неисправностей запора багажника

Устройство запора багажника показано на рис. 164. При закрытой крышке багажника защелка 2 должна быть прижата к стержню 7. При покачивании крышки багажника вверх и вниз за фонарь номерного знака не должен ощущаться люфт.

Крышка багажника, приподнятая на 0,5 м, при свободном падении должна запирается под действием собственного веса. Если крышка багажника не запирается или после ее закрывания имеет место люфт, нужно отрегулировать положение корпуса / запора относительно панели задка кузова, а кронштейна защелки 2 — относительно крышки багажника. Для изменения положения этих деталей они имеют овальные отверстия под болты крепления. Болты крепления ввернуты в гайки, неподвижно закрепленные в соответствующих панелях; поэтому можно ослаблять болты, не опасаясь уронить гайки.

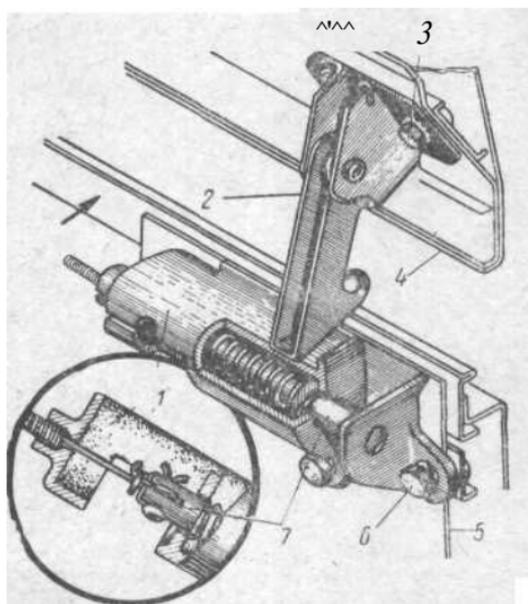


Рис. 164. Механизм запора багажника: 1 — корпус запора; 2 — крючок (защелка); 3 и 6 — болты; 4 — крышка багажника; 5 — пружина; 7 — стержень запора

## Устранение неисправностей замков дверей, снятие и установка дверей

Устройство замка двери и его защелки показано на рисунках 165 и 166. Ротор 7 (см. рис. 165) и храповик / установлены на общей оси 2.

При закрывании двери зубья ротора входят в зацепление с зубьями защелки и ротор вместе с храповиком поворачивается на некоторый угол. Открыванию двери препятствует отводка 8, прижимаемая к храповику пружиной 4.

Для отпирания двери служит щеколда 9. При нажатии на кнопку наружной ручки двери ее стержень нажимает на выступ а щеколды 9 и последняя поворачивается на некоторый угол вокруг оси б. Отводка 8 связана со щеколдой через выступ б, поэтому она также поворачивается при нажатии на кнопку и освобождает храповик. При нажатии на внутреннюю ручку двери ры-

чаг 3, связанный тягой с ручкой, нажимает на плечо *в* отводки и поворачивает ее. Храповик при этом также освобождается. При запирании двери внутренней ручкой верхнее плечо рычага 3 под-

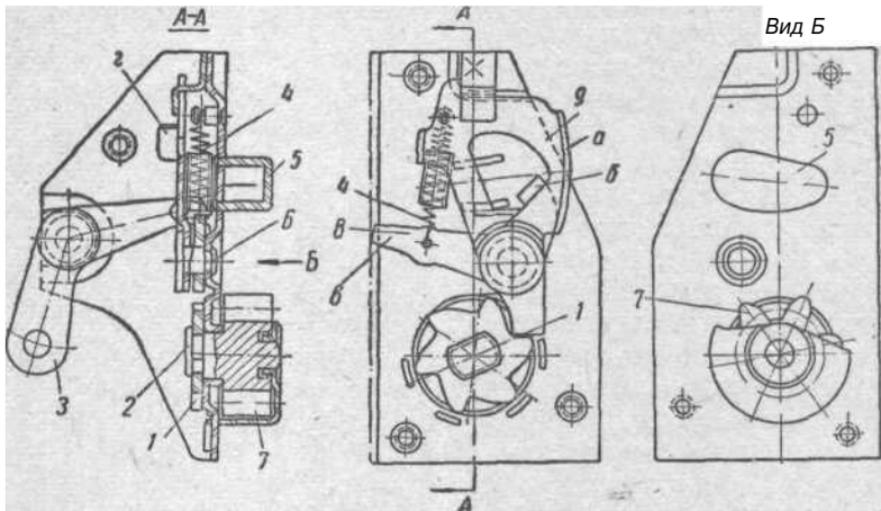


Рис. 165. Замок двери:

1 — храповик; 1 — ось храповика и ротора; 3 — рычаг тяги привода; 4 — пружина отводки; 5 — фиксатор; 6 — ось отводки; 7 — ротор; 8 — отводка; 9 — щеколда

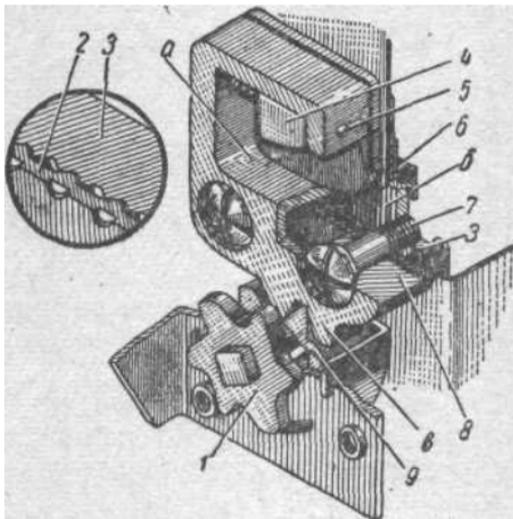


Рис. 166. Зашелка замка двери и сопрягающиеся с ней детали замка:

1 — храповик; 2 — усилитель; 3 — «плавающая» планка; 4 — сухарь; 5 — ось сухаря; 6 — обойма; 7 — винт; 8 — зашелка; 9 — ротор; а — полка зашелки; б — фиксирующая насечка; в — зуб зашелки

нимается на уровень выступа *г* щеколды 9, препятствуя таким образом ее перемещению при нажатии на кнопку наружной ручки.

Для того чтобы дверь закрывалась плотно и не вибрировала в проеме боковины кузова, имеются фиксатор 5 (см. рис. 165) и сухарь 4 (см. рис. 166). При закрывании двери фиксатор немного сдвигает сухарь вдоль его оси 5 и одновременно расклинивается им, что фиксирует положение двери в проеме боковины кузова. Крепление зашелки 8 замка к стойке или боковине кузова позволя-

ет перемещать зашелку в горизонтальном и вертикальном направлениях путем ослабления винтов 7.

Дверь должна плотно захлопываться от легкого толчка. Если дверь плотно захлопывается только при очень сильном ударе, нужно слегка сдвинуть зашелку в направлении от продольной оси автомобиля. Если дверь захлопывается неплотно и в закрытом состоянии имеет люфт, необходимо сдвинуть зашелку в направлении к продольной оси автомобиля.

В результате длительной эксплуатации автомобиля возможно ослабление посадки храповика на оси ротора 7 (см. рис. 165), ослабление посадки отводки 8 и щеколды 9 на оси 6, поломка пружины 4, износ зубьев ротора 7 и зашелки 8 (см.

рис. 166), повреждение сухаря 4 или поломка его пружины. Кроме того, иногда наблюдается поломка пружины 3 (рис. 167) привода замка.

Для устранения неисправностей замок следует снять с двери. Ослабление посадки храповика на оси ротора можно устранить путем ее подклепывания. При ослаблении посадки собачки и щеколды на оси 6 (см. рис. 165) последнюю следует заменить. Остальные неисправности устраняют путем замены изношенных или поврежденных деталей.

Для снятия двери необходимо отсоединить ограничитель ее открытия. С этой целью спиливают напильником нижнюю (меньшую) головку оси 3 (рис. 168) и выбивают ось. Далее вывертывают винты крепления петель к стойке кузова и снимают дверь вместе с петлями.

После установки двери на место не должно быть резкого выступа или западания поверхности панели двери по отношению к смежным поверхностям панелей кузова и соседней двери. Выступление передней кромки двери не допускается, небольшое же западание (до 2 мм) допускается. Наоборот, задняя кромка не должна западать, но может немного (до 2 мм) выступать. Дверь должна свободно закрываться, не задевая за дверной проем.

Конструкция крепления петель двери обеспечивает возможность смещения их в вертикальном и горизонтальном направле-

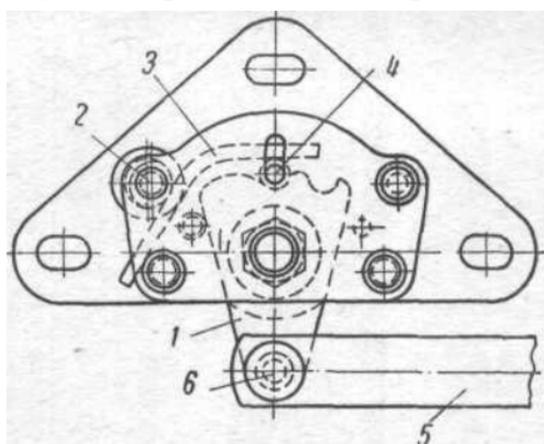


Рис. 167 Привод замка двери:  
1 — кулачок (на оси внутренней ручки); 2 — заклепка; 3 — пружина фиксатора; 4 — ролик фиксатора; 5 — тяга привода; 6 — шарнирный палец

ниях. Ослабив винты крепления петель 2 и 4 (см. рис. 168) к стойке кузова и смещая эти петли в горизонтальном направлении, устраняют смещение поверхности панели двери относительно

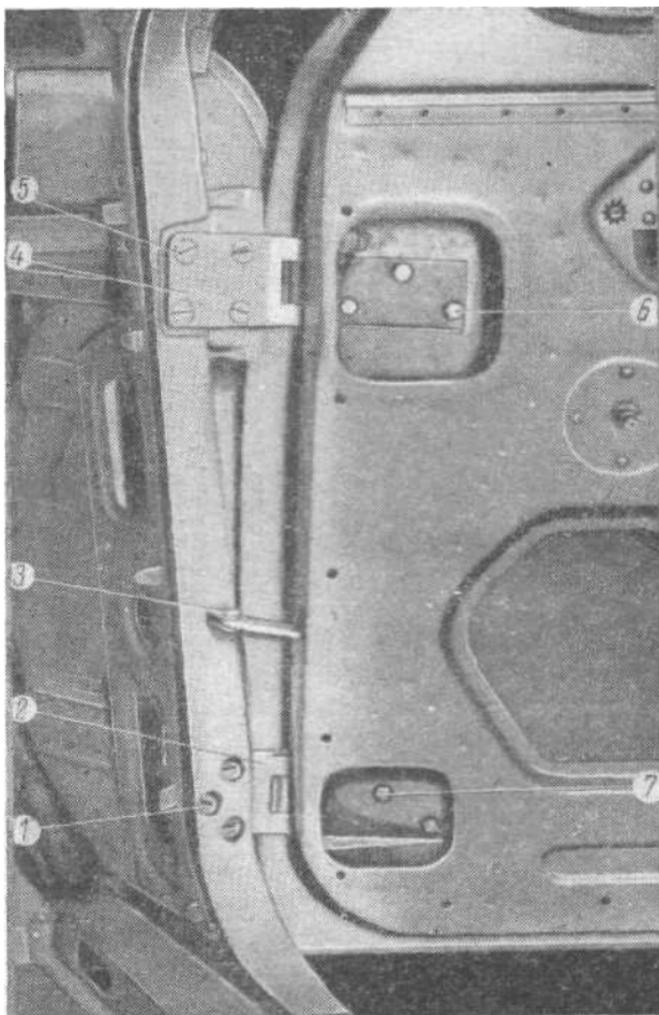


Рис. 168. Навеска передней двери:

1 — винт крепления нижней петли к стойке кузова; 2 — нижняя петля; 3 — ось ограничителя открывания двери; 4 — верхняя петля; 5 — винт крепления верхней петли; 6 и 7 — болты крепления петель к двери

но поверхности панели крыла, примыкающей к двери спереди. Смещая эти петли вертикально, изменяют положение двери относительно проема в вертикальном направлении. Ослабив болты 6 и 7, можно смещать дверь относительно проема как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях.

Добившись правильного положения панели двери относительно соседних панелей и свободного закрывания ее без задевания проема, следует проверить правильность зацепления ротора 9 замка с защелкой 8 двери (см. рис. 166). Зацепление проверяется по краске. Ширина следа не должна быть меньше 4 мм. При меньшей ширине следа следует сдвинуть дверь назад по ходу автомобиля, ослабив болты 6 и 7 крепления петель к двери (см. рис. 168).

### Ремонт стеклоподъемника

Узлы стеклоподъемника показаны на рисунках 169, 170 и 171. Кронштейн 2 (см. рис. 169) опускного стекла при помощи накладки 8 и двух винтов 7 прикреплен к вертикальной ветви троса /. Трос перекинут через два ролика. Ролик 3 расположен в

**a)**

**б)**

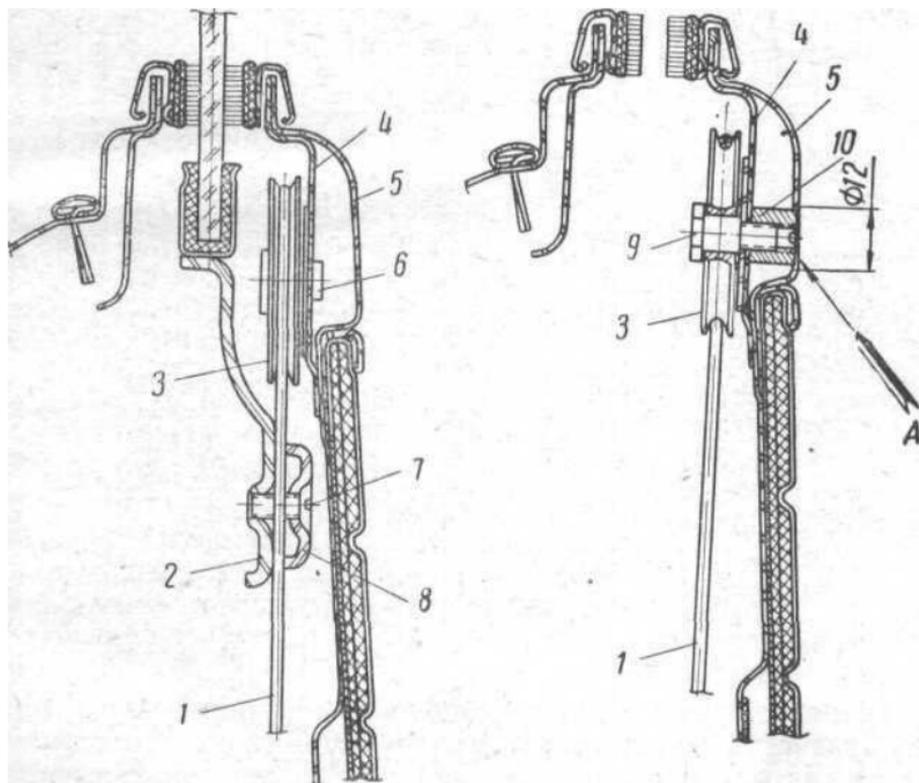


Рис. 169. Монтаж верхнего ролика стеклоподъемника при помощи ремонтной оси:

*a* — стандартная установка ролика; *б* — установка ролика на ремонтной оси;

/ — трос; 2 — кронштейн обоймы стекла; 3 — ролик; 4 — кронштейн оси ролика; 5 — панель двери; 6 — стандартная ось; 7 — винт; 8 — накладка; 9 — ремонтная ось; 10 — гайка

верхней части внутренней полости двери. Другой ролик (см. рис. 170) расположен под первым в нижней части полости двери. Отверстия в панели для прохода крепежных болтов 8 имеют продолговатую форму, что позволяет регулировать натяжение троса смещением кронштейна 9. Пружина 2 компенсирует в небольших пределах ослабление натяжения троса.

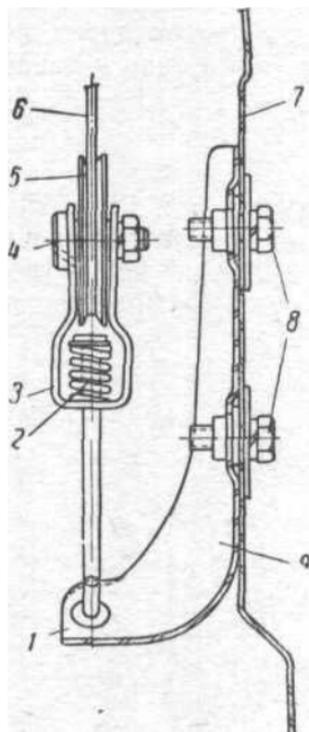


Рис. 170. Установка нижнего ролика троса стеклоподъемника:

1 — кронштейн; 2 — пружина; 3 — вилка; 4 — ось; 5 — ролик; 6 — трос; 7 — внутренняя панель двери; 8 — болты крепления кронштейна; 9 — кронштейн

Концы троса 1, как видно из рис. 171, прикреплены к барабану 2. На шлицевой конец 4 оси барабана надета ручка стеклоподъемника. При вращении барабана ручкой в соответствующую сторону стекло опускается или поднимается.

Стеклоподъемник, как правило, работает вполне надежно. В результате эксплуатации может изнашиваться и оборваться трос. Иногда бывают случаи ослабления оси 6 (см. рис. 169) верхнего ролика, при этом ролик перекашивается или выпадает совсем.

Для замены изношенного троса нужно снять барабан, разогреть пламенем горелки опайку *a* (см. рис. 171) и вытянуть концы троса. Отверстия б в барабане нужно прочистить сверлом диаметром 3 мм, так как они раскернены при сборке. Это облегчит продевание концов нового троса.

Для стеклоподъемников автомобилей моделей 407 и 403 применяется стальной семижильный авиационный трос диаметром  $1,80+0,18-0,04$  мм (ГОСТ 2172—43). Каждая жила сплетена из семи проволок диаметром 0,2 мм. Заготовка троса должна иметь следующую длину:

для стеклоподъемника передней двери 1756 мм, для стеклоподъемника задней двери 1468 мм.

Места отреза заготовок троса следует предварительно облудить. Провести трос нужно сначала в радиальное отверстие барабана, а затем в горизонтальное. После этого отверстия б в торце барабана раскернивают и заправленные концы троса оплавляют в месте выхода из горизонтального отверстия. Чтобы опайка не выступала над торцевой поверхностью барабана, ее можно расчеканить ударом молотка.

Перед сборкой стеклоподъемника нужно снять ось 4 (см. рис. 170) нижнего ролика и сам ролик, а также освободить бол-

ты 8. Далее следует укрепить ось барабана на внутренней панели двери, перекинуть трос через верхний ролик, намотать одну ветвь троса на барабан, надеть трос на нижний ролик и, введя

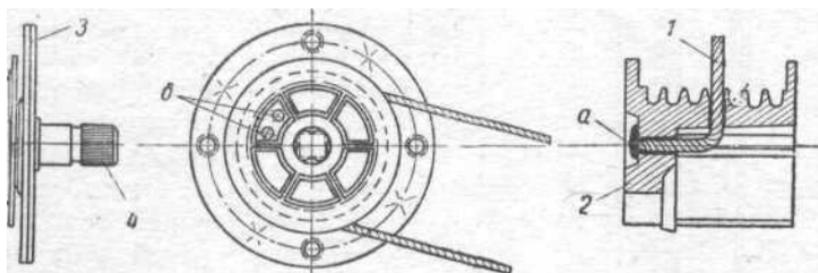
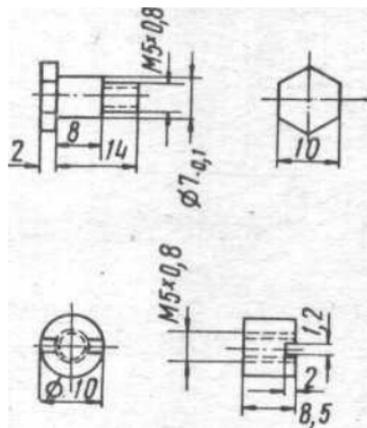


Рис. 171. Крепление троса на барабане стеклоподъемника:

1 — трос; 2 — барабан; 3 — крышка; 4 — ось

последний в вилку 3, установить ось 4, натянуть трос, смещая кронштейн 9 нижнего ролика, и закрепить болты 8. После этого прикрепляют опускное стекло к тросу, как было описано выше.

При ослаблении крепления оси 6 верхнего ролика 3 (см. рис. 169, а) нужно изготовить новую ось, закрепляемую гайкой. Форма и размеры ремонтной оси и гайки показаны на рис. 172. Замена оси необходима в связи с тем, что кронштейн 4 (см. рис. 169, а) крепления ролика — несъемный, а положение ролика не позволяет произвести расклепку оси непосредственно внутри двери. Для замены оси нужно изготовить керн диаметром 5 мм и длиной 25 мм.



Для установки верхнего ролика опускное стекло должно быть вынуто из двери. Вставив керн в отверстие кронштейна 4 (см. рис. 169, б) и удерживая его в положении, перпендикулярном внутренней панели 5 двери, коротким ломиком, вставленным в щель двери для опускного стекла, нажимают на головку керна. На внешней поверхности панели 5 при этом образуется выдавка, используемая в качестве центра для сверления отверстия в панели. Отверстие должно иметь диаметр 12 мм. Его желательно сверлить в два перехода сверлами диаметром 6 и 12 мм. Далее ремонтную ось 9 вставляют в отверстие ролика 3, продевают резьбовой хвостовик оси в отверстие кронштейна 4 и через вновь просверленное отверстие навертывают на ось гайку 10. После установки ролика отверстие запаивают вровень с торцом гайки (см.

рис. 169, б, стрелка А), опасную поверхность опиливают, зачищают вровень с поверхностью панели двери и окрашивают.

### Смена пружины фиксатора спинки переднего сиденья

Иногда спинки переднего сиденья получают неодинаковый наклон к вертикали. Это является результатом поломки пружины 2 (рис. 173) фиксатора у спинки с большим углом наклона. Реже причиной дефекта может быть заедание фиксатора 6 в отверстиях обойм 4 и 5 из-за недостатка смазки.

Для смены пружины 2 фиксатора отвертывают стопорный винт / и снимают ручку 3. При установке новой пружины нужно иметь в виду, что каждая пара фиксаторов данной спинки сиденья имеет пружины, различающиеся направлением навивки. Пружины с «левой» навивкой устанавливают на фиксаторы 6, хвостовики а которых направлены влево (по ходу автомобиля). Соответственно устанавливают пружины с «правой» навивкой.

Правильно подобранная к фиксатору пружина наклоняет ручку 3 вперед по ходу автомобиля.

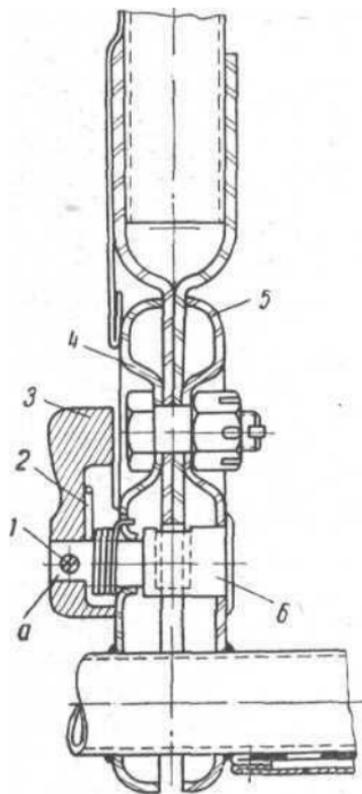


Рис. 173. Фиксатор спинки переднего сиденья

## 5. ЗАМЕНА ДЕКОРАТИВНЫХ ДЕТАЛЕЙ КУЗОВА

Верхние и боковые декоративные накладки крепятся к панелям элементов кузова при помощи пластинчатых или пружинных пистонов нескольких типов (см. сечения Б-Б, В-В, Г-Г и Д-Д на рис. 174).

При необходимости снятия декоративных накладок для замены или ремонта (например, для правки деформированных участков, восстановления декоративной полировки и т. п.) следует слегка приподнять накладку над поверхностью панели кузова, что позволит отметить места расположения пистонов. Для поднятия накладок удобно пользоваться широкой отверткой или металлической пластинкой подходящей толщины.

Подведя отвертку (или пластинку) под накладку к месту расположения пистона и приподняв накладку, вынимают пистон

Крепление букв на капоте

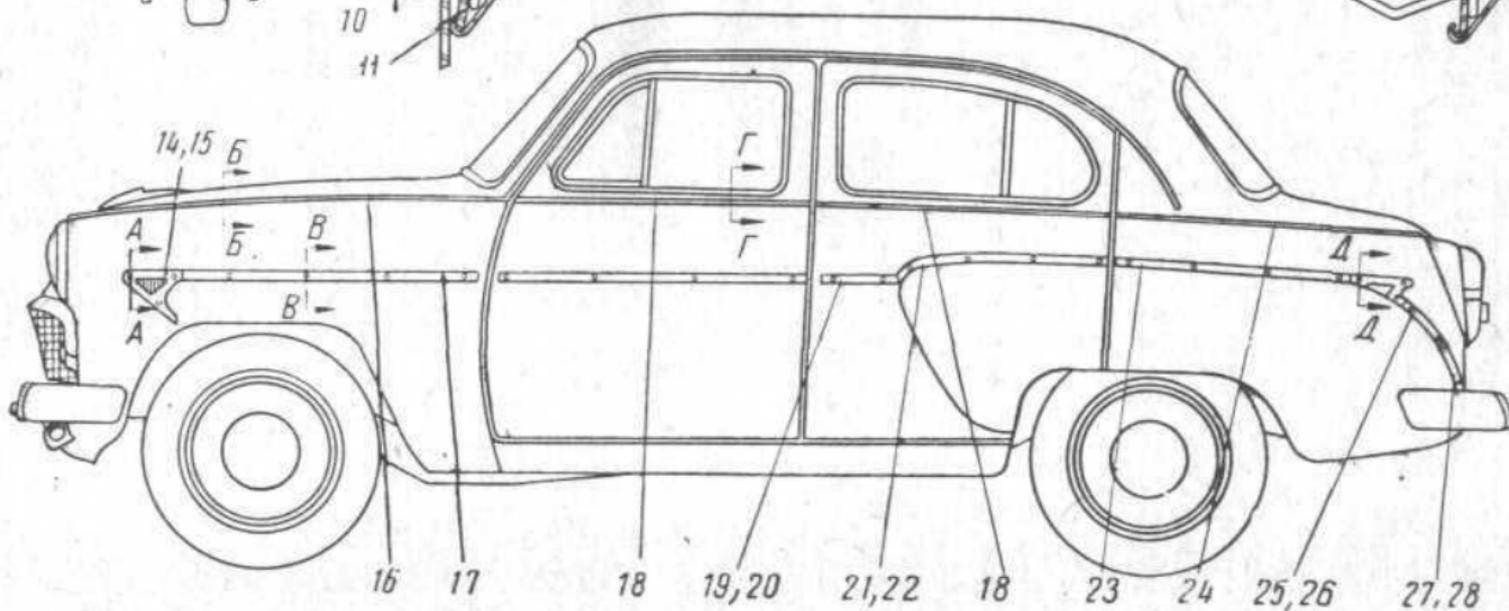
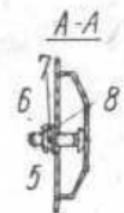
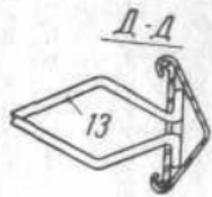
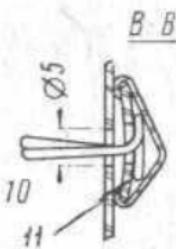
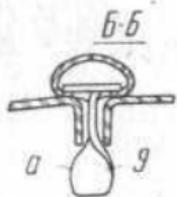
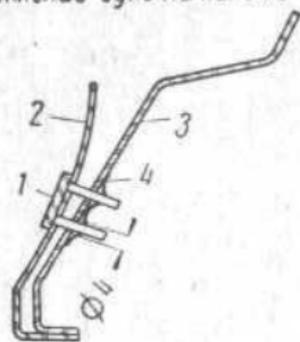


Рис. 174. Расположение и крепление декоративных деталей кузова

из отверстий панели кузова. При этом для выведения из отверстия панели пластинчатого пистона 9 (см. сечение *Б-Б* на рис. 174) нужно при помощи пассатижей разогнуть плоский хвостовик *a* так, чтобы он расположился параллельно продольной оси автомобиля. Пружинные пистоны 10, 12 и 13 не требуют какой-либо предварительной подгонки для их извлечения из отверстий панелей кузова и вынимаются одновременно со снятием накладки.

Из паза снятой с кузова накладки выдвигают пистоны. Деформированные накладки правят вручную медницко-жестяными инструментами. Операции правки и рихтовки облегчаются, если в паз накладки на всю длину участка, подлежащего правке, предварительно заливают расплавленный свинец. Однако при этом способе правки после выплавления свинца из паза требуется полировка для восстановления блеска детали, изготовленной из нержавеющей стали.

Для установки на кузов отремонтированной или новой накладки в ее паз вставляют крепежные пистоны нужного типа и в требуемом количестве. По длине паза накладки пистоны располагают так, чтобы они могли быть направлены в соответствующие отверстия в панели кузова. Вставив хвостовики пистонов в отверстия и нажимая рукой на накладку сверху (по участкам), закрепляют ее. Для закрепления верхней накладки переднего крыла нужно развернуть пассатижами хвостовики *a* пистонов 9 перпендикулярно продольной оси автомобиля. При этом пистон создает усилие натяга, прижимающее накладку к кузову. При необходимости слегка продвинуть какую-либо накладку по панели кузова, чтобы расположить ее надлежащим образом (например, поставив накладку двери симметрично по отношению к ее торцам), можно постучать молотком через деревянную прокладку по торцу накладки.

Орнамент 14 крепится к переднему крылу тремя шпильками 5 и гайками 6 с простыми 8 и пружинными 7 шайбами.

При необходимости замены всех (или некоторых) декоративных накладок их можно приобрести, руководствуясь данными, приведенными в табл. 34.

Для крепления декоративных накладок требуется 10 пистонов 9 (деталь 366503-П8), 68 пистонов 10 и 12 (деталь 366153-П4) и 6 пистонов 13 (деталь 366154-П4). Накладки 17, 19, 21 и 23 имеют широкий паз и поэтому крепятся к кузову пистонами не непосредственно, а при помощи промежуточных деталей — держателей 11.

Соответствующие пистоны поставляются в запасные части комплектно с держателями (комплект 407-8212134).

По желанию владельца, ремонтирующего автомобиль «Москвич-402», на кузов могут быть установлены дополнительные декоративные детали: широкие накладки на боковинах, орнаменты

на крыльях и буквы на капоте, образующие надпись «Москвич».

При монтаже на кузов дополнительных накладок и орнаментов крыльев нужно руководствоваться рис. 174, на котором показаны места сверления отверстий в панелях для прохода пистонов широкой накладки.

Таблица 34

**Комплект декоративных накладок кузова**

Позиция на рис. 174	Номер детали	Количество накладок на один автомобиль	Позиция на рис. 174	Номер детали	Количество накладок на один автомобиль
14	407-8212320	1	22	407-8212159	1
15	407-8212321	1	23	407-8212182	2
16	425-8403102-A	2	24	425-8404102-A	2
17	407-8212132	4	25	407-8212200	1
18	425-G101052-A	4	26	407-8212201	1
19	407-8212152	1	27	407-8212188	1
20	407-8212153	1	28	407-8212189	1
21	407-8212158	1			

Буквы 1, образующие надпись «Москвич», изготовлены из нержавеющей стали и крепятся к капоту 2 и его усилителю 3 пластинчатыми гайками 4 (деталь 362093-П2). В запасные части поставляется комплект из 7 шт. букв (407-8212075).

Устанавливать буквы на капот рекомендуется в следующем порядке. Разложить комплект букв на плотной белой бумаге и обвести карандашом их контуры; одновременно разметить внутри контуров положение крепежных штифтов. Вырезать буквы из бумаги, разложить их на панели капота и слегка подклеить к нему клейстером или другим (нерезиновым) клеем. Убедившись в наличии свободного доступа к штифтам букв из-под капота со стороны его усилителя 3, намечают керном центры для отверстий по отметкам, сделанным на бумажных буквах. Просверлив сквозные отверстия в капоте и его усилителе (диаметром 4,0—4,5 мм), вставляют на свои места буквы и закрепляют их при помощи пластинчатых гаек 4, надеваемых с некоторым усилием на крепежные штифты выпуклой стороной наружу.

При необходимости ремонта декоративных деталей облицовки радиатора (накладки и бруса) следует иметь в виду, что они изготовлены из малоуглеродистой стали и имеют трехслойное покрытие: медь — никель — хром. Деформированные детали выправляют рихтовочными приемами с применением жестяницких инструментов.

Трещины и разрывы в этих деталях могут быть заварены или запаяны латунью. Для восстановления декоративного покрытия гальваническим способом поверхности отремонтированных деталей облицовки радиатора должны быть хорошо обработаны и отполированы.

С сентября 1960 г. на автомобили «Москвич-407» (а в данное время и на автомобили «Москвич-403») устанавливается облицовка радиатора (деталь 407-8401210) новой конструкции. Эта облицовка радиатора (рис. 175) может быть установлена на автомобилях «Москвич» прежних выпусков моделей 402 и 407.

Для установки новой облицовки необходимо просверлить в передних крыльях четыре отверстия диаметром 10—12 мм, предназначенные для прохода крепежных болтов. Разметить указанные отверстия можно путем наложения облицовки на крылья и легкого вдавливания приваренных к кронштейнам облицовки болтов в краску.

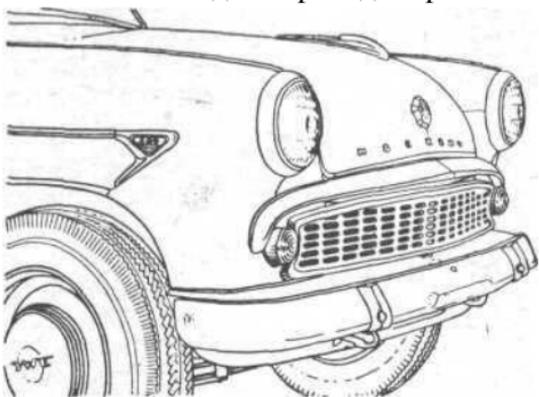


Рис. 175. Новая конструкция облицовки радиатора

Далее рекомендуется заглушить соответствующими болтами (или резиновыми заглушками) четыре отверстия в крыльях, служащие для крепления болтами прежней облицовки. Желательно головку болтов закрасить в цвет крыльев.

Рекомендуется также развернуть на 180° центральную стойку облицовки радиатора, имеющую П-образное сечение. Для этого следует отвернуть четыре болта (два сверху и два снизу) крепления стойки, развернуть стойку и снова закрепить ее теми же болтами.

## 6. ОКРАСКА КУЗОВА

На Московском заводе малолитражных автомобилей, начиная с 1957 г., автомобили «Москвич» окрашиваются синтетическими эмалями, которые отличаются от применяющихся при ремонте нитроэмалей характером процесса высыхания. Связующим веществом нитроэмалей являются твердые растворимые смолы и их высыхание представляет собой процесс испарения растворителя.

Синтетические эмали в качестве связующего вещества содержат термореактивные смолы, которые после испарения растворителя остаются еще более или менее вязкими и только при нагреве до определенной температуры переходят в твердое и нерастворимое состояние.

Преимущества синтетических эмалей — их низкая стоимость и высокая прочность покрытия, недостаток — невозможность ис-

пользования без специального оборудования для сушки при высокой температуре (120—140°C). Последнее обстоятельство является основной причиной того, что синтетические эмали не применяются при ремонте.

Рекомендуемые иногда способы сушки окрашенных синтетическими эмалями мест кузова ламповыми рефлекторами не дают положительных результатов, так как не обеспечивают равномерного нагрева всей окрашенной поверхности до нужной температуры.

При отсутствии сушильного оборудования для подкраски и перекраски кузовов следует пользоваться нитроэмалями.

Наибольшие трудности встречаются при подборе нужного оттенка.

Практически невозможно точно подобрать тон краски, так как даже краска из одного бидона, но наложенная в разное время, при разной вязкости, разной температуре окрашиваемой поверхности, разной влажности воздуха и т. п., приобретает различный оттенок тона. В связи с этим только при очень небольших повреждениях делают местное подкрашивание, хотя это и приводит к появлению небольших пятен, отличающихся по тону от общей окраски кузова автомобиля.

При более или менее значительных повреждениях красочного покрытия кузова производят полную его окраску или окраску части кузова в сочетающийся с основной окраской цвет. Наличие на кузовах автомобилей «Москвич» моделей 407 и 403 продольных широких декоративных накладок создает удобства для окраски верхней или нижней части кузова эмалью, сочетающейся по тону с основным цветом.

Если требуется подкрасить или перекрасить кузов нитроэмалью, то нужно придерживаться следующих правил.

Места, где поверхность металла обнажена, должны быть тщательно зачищены и загрунтованы. Если нитроэмаль предстоит накладывать непосредственно на синтетическую, то поверхность прежнего покрытия должна быть зачищена наждачным полотном до полного разрушения глянцевого слоя, т. е. поверхность должна стать матовой.

В противном случае не будет прочной связи нового покрытия с прежним и краска отслоится.

Заметные неровности на подготовленной к окраске поверхности следует прошпаклевать. Для этой цели применяются быстро сохнущие шпаклевки ЛШ-1, ЛШ-2, АШ-24 и др.

После высыхания шпаклевку шлифуют водостойкой шкуркой с водой.

Нитроэмаль наносится пульверизатором. Предварительно необходимо защитить неокрашиваемые панели, декоративные детали, стекла, резиновые уплотнители.

Это можно сделать путем нанесения на соответствующие детали слоя солидола, соблюдая при этом осторожность, чтобы солидол не попал на подготовленные к окраске поверхности. Можно также закрыть неокрашиваемые поверхности бумагой, а декоративные детали снять.

После нанесения первого слоя нитроэмали обычно выявляются неровности, которые нужно повторно прошпаклевать и прошлифовать водостойкой шкуркой. При окончательной окраске наносят 2—3 слоя нитроэмали.

Заправочные объемы и данные для регулировки и контроля агрегатов и механизмов автомобилей «Москвич» моделей 407 и 403

*Заправочные объемы (номинальные), л*

Топливный бак . . . . .	35
Система охлаждения двигателя (с отопителем кузова) . . . . .	7,8 (6,7)*
Система смазки двигателя . . . . .	4,3
Воздушный фильтр (ванна) . . . . .	0,35
Система гидравлического привода выключения сцепления . . . . .	0,14
Картер коробки передач . . . . .	1,0
Картер заднего моста . . . . .	1,37
Картер рулевого механизма . . . . .	0,15
Система гидравлического привода тормозов . . . . .	0,4 (0,3)*
Передний амортизатор . . . . .	0,115+0,005
Задний амортизатор . . . . .	0,200+0,005
Аккумуляторная батарея . . . . .	3,0

*Основные данные для регулировок и контроля*

Зазоры между наконечниками стержней клапанов и нажимными (регулируемыми) болтами коромысел (на холодном двигателе при температуре головки цилиндров 15—20 °С):

для впускного клапана . . . . .	0,15 мм
для выпускного клапана . . . . .	0,20 мм

Фазы газораспределения при расчетной величине зазоров (0,436 мм) между наконечниками стержней клапанов и нажимными болтами коромысел:

открытие впускного клапана . . . . .	21° до в. м. т.
закрытие впускного клапана . . . . .	55° после н. м. т.
продолжительность впуска . . . . .	256°
открытие выпускного клапана . . . . .	57° до н. м. т.
закрытие выпускного клапана . . . . .	19° после в. м. т.
продолжительность выпуска . . . . .	256°
перекрытие клапанов . . . . .	40°

Давление масла в системе смазки прогретого двигателя (для контроля, регулировке не подлежит) при скорости автомобиля более 40 км/час . . . . .

Не менее 2 кг/см<sup>2</sup>

Прогиб ремня вентилятора под давлением большого пальца руки (ветви, расположенной между шкивами водяного насоса и генератора) . . . . .

12—15 мм

Нормальная температура жидкости, охлаждающей двигатель (тепловой режим) . . . . .

80—100°С

Начало открытия клапана термостата . . . . .

80+2,5°

Полное открытие клапана термостата . . . . .

90±2,5"

Расстояние от плоскости разъема поплавковой камеры до уровня бензина при проверке стеклянной трубкой. . . . .	22±1 мм
Зазор между контактами прерывателя-распределителя. . . . .	0,35-0,45 мм
Зазор между электродами свечи зажигания . . . .	0,6—0,75 мм
Напряжение, поддерживаемое регулятором реле-регулятора типа РР-102 при 20°, нагрузке 16 а и 3500 оборотах якоря генератора в минуту . . . .	12,6—13,6 в
Напряжение включения реле обратного тока . . . .	12,2-13,2 в
Величина обратного тока, размыкающего контакты реле. . . . .	0,5—6,0 а
Свободный ход педали сцепления. . . . .	32—40(34—46)* мм
Свободный ход педали тормоза. . . . .	4—8 мм
Уровень тормозной жидкости в питательных бачках с главных цилиндров гидравлических- приводов тормозов и выключения сцепления (от верхней кромки наливной горловины). . . . .	10—15 мм
Давление воздуха в холодных шинах . . . . .	1.7+ <sup>0.1</sup> кг/ел <sup>2</sup>
Схождение передних колес (при измерении между ободами) при полной статической нагрузке автомобиля. . . . .	1—3 (1—2)*

\* В скобках указаны данные для автомобиля модели 403.

Предисловие. . . . .	3
Введение. . . . .	7

*Глава первая***РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ**

1. Дефекты, возникающие в процессе эксплуатации двигателя, и содержание ремонтных работ. . . . .	13
2. Определение потребности в ремонте двигателя. . . . .	18
3. Снятие и установка двигателя и его частичная разборка и сборка. . . . .	26
4. Полная разборка и сборка двигателя. . . . .	36
5. Текущий ремонт двигателя. . . . .	48
6. Капитальный ремонт двигателя. . . . .	78
7. Обкатка отремонтированного двигателя. . . . .	103

*Глава вторая***РЕМОНТ МЕХАНИЗМОВ ТРАНСМИССИИ**

1. Сцепление. . . . .	106
2. Коробка передач. . . . .	126
3. Карданная передача. . . . .	156
4. Задний мост. . . . .	157

*Глава третья***РЕМОНТ МЕХАНИЗМОВ ХОДОВОЙ ЧАСТИ,  
РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ И ТОРМОЗОВ**

1. Подвеска и рулевой привод. . . . .	183
2. Рулевое управление. . . . .	233
3. Тормоза. . . . .	249

*Глава четвертая***РЕМОНТ КУЗОВА**

1. Характерные повреждения кузова и содержание ремонтных работ. . . . .	272
2. Восстановление антикоррозийной защиты панелей кузова. . . . .	275
3. Обойные и жестяничные работы. . . . .	277
4. Ремонт арматуры кузова. . . . .	288
5. Замена декоративных деталей кузова. . . . .	302
6. Окраска кузова. . . . .	306
Приложение. . . . .	309