

Service.



Программа самообучения 230

Выброс вредных веществ с отработавшими газами автомобильных двигателей

Состав газов, снижение доли вредных веществ, нормирование выбросов и т. п.

Основные сведения



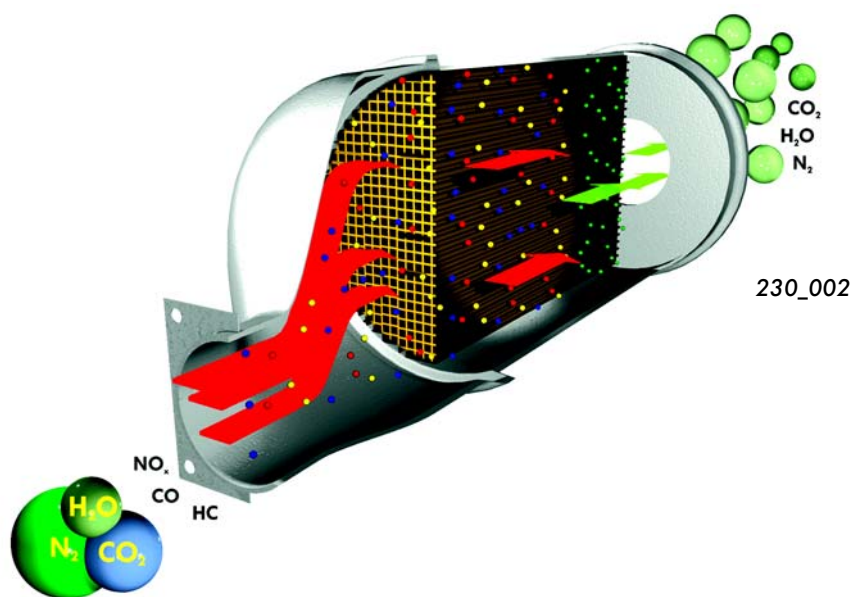
В последнее время все чаще в Программах самообучения приводятся и анализируются абсолютные и сравнительные данные о выбросах вредных веществ с отработавшими газами различных автомобильных двигателей, а также из систем автомобиля. Особенно большое внимание было уделено этой теме при рассмотрении конструкции автомобиля Lupo 3L TDI, причем было показано, что не только законодательные органы вынуждают вести разработки в данном направлении, но и автомобильная промышленность заинтересована в их проведении. Особенно это касается концерна Volkswagen AG.

Экологические дискуссии о влиянии автомобиля на среду обитания в следующем тысячелетии сводятся к трем основным темам:

- выброс вредных веществ с отработавшими газами,
- расход топлива,
- шумообразование.

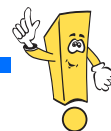
Поэтому мы решили в данной Программе самообучения подробно осветить тему о выбросе вредных веществ с отработавшими газами автомобильных двигателей. При этом должны быть рассмотрены не только технические вопросы, но и приведена дополнительная информация, например, о методах определения состава газов и нормах на предельные значения выбросов вредных веществ.

Выпускаемые законодательными органами нормы и законы подвергаются постоянной переработке. Поэтому мы решили в рамках программы обучения представить дополнительные материалы о новейших разработках в данной области.



Приведенные в данном выпуске данные об увеличении перевозок легковыми и грузовыми автомобилями, а также данные о росте потребления моторного топлива в Федеративной Республике Германии принципиально аналогичны данным по другим странам Европы.

НОВИНКА



Внимание Указание



В Программах самообучения описываются новые конструкции и принцип их действия! Содержание Программ в дальнейшем не обновляется.

Указания по проверке, регулировке и ремонту конкретных автомобилей содержатся в предназначенной для этого литературе по сервисному обслуживанию!



Развитие автомобильного транспорта	4
Мобильность и гибкость	4
Легковой транспорт	5
Грузовой транспорт	5
Состав отработавших газов	6
Компоненты отработавших газов	6
Изменения выбросов вредных веществ	10
Методы снижения выбросов вредных веществ	12
Уменьшение расхода топлива	12
Очистка отработавших газов	14
Контроль компонентов, влияющих на выброс вредных веществ	15
Методы определения выбросов вредных веществ	16
Проведение измерений	16
Испытательные ездовые циклы	17
Нормирование выбросов вредных веществ и налоговая политика	20
Нормы предельных выбросов вредных веществ с ОГ автомобилей	20
Налоговая политика Германии, направленная на снижение выбросов вредных веществ	23
Проверьте ваши знания	25



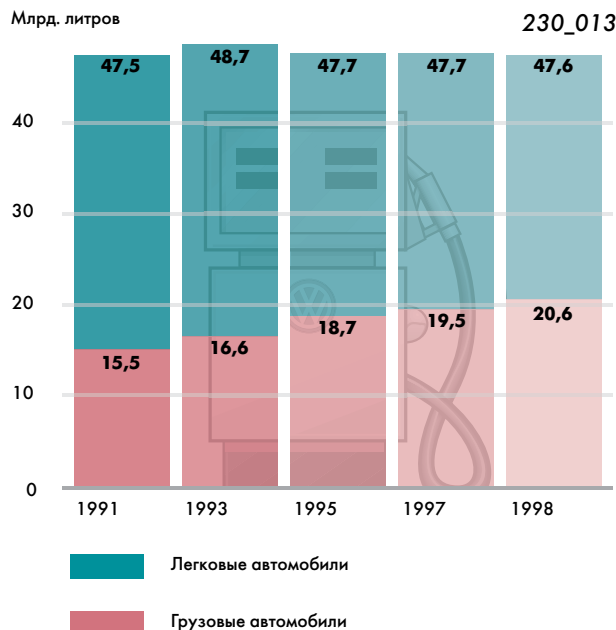
Развитие автомобильного транспорта

Мобильность и гибкость

Роль автомобиля в нашей жизни постоянно возрастает. С одной стороны он стал символом "качества жизни", обеспечивая мобильность каждого человека и выражая отчасти его положение в обществе. С другой стороны он сделался средством выполнения повседневных задач.

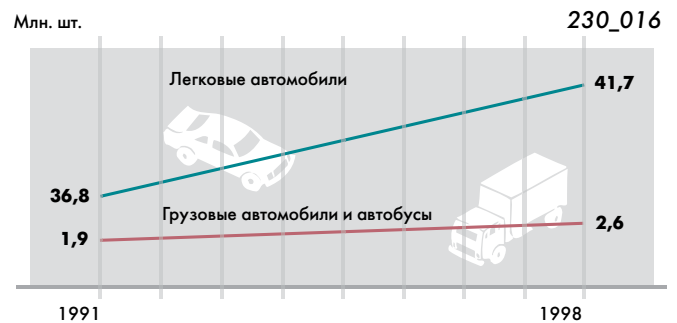
Он обеспечивают людям достаточную подвижность и независимость от мест их временного пребывания.

Расход топлива легковыми и грузовыми автомобилями (в Германии)



Сопоставление числа зарегистрированных автомобилей с расходом топлива легковыми автомобилями свидетельствует о незначительном приросте последнего при существенном увеличении числа регистраций.

Количество зарегистрированных автомобилей (в Германии)



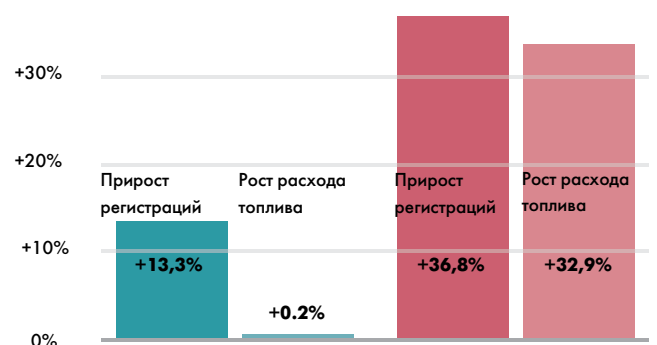
Подобные возможности стимулируют также рост грузового транспорта.

Товары должны сегодня поставляться точно в установленное место и в назначенное время, а автомобильные дороги, несмотря на их высокую загрузку, все еще предоставляют возможность обеспечения наиболее гибкой инфраструктуры.

В последнее время возросло значение взаимодействия автомобиля и окружающей среды. Поэтому необходимо проведение новых разработок в автомобильной промышленности, которые должны противостоять последствиям увеличивающегося объема перевозок. Это необходимо также для предотвращения загрязнения среды обитания во всем мире.

Легковые автомобили в период с 1991 по 1998 год

Грузовые автомобили в период с 1991 по 1998 год



230_029

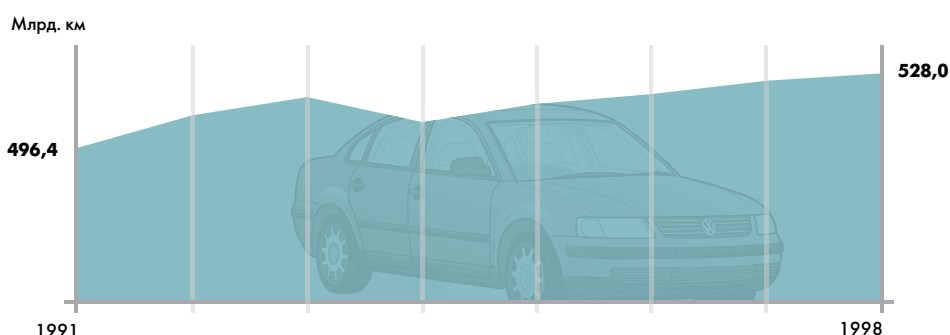


Перевозки легковыми автомобилями

Уже было показано, что парк автомобилей постоянно растет. Уже в 1996 году каждый второй гражданин Германии обладал легковым автомобилем.

Эта ситуация заставила законодательные органы разрабатывать все более жесткие нормы и изменять налоговые законы в области автомобилестроения, которые должны побудить потребителя к приобретению автомобиля, который бы минимально загрязнял среду обитания соответственно его цене.

**Суммарный пробег легковых автомобилей
(в Федеративной Республике Германии)**

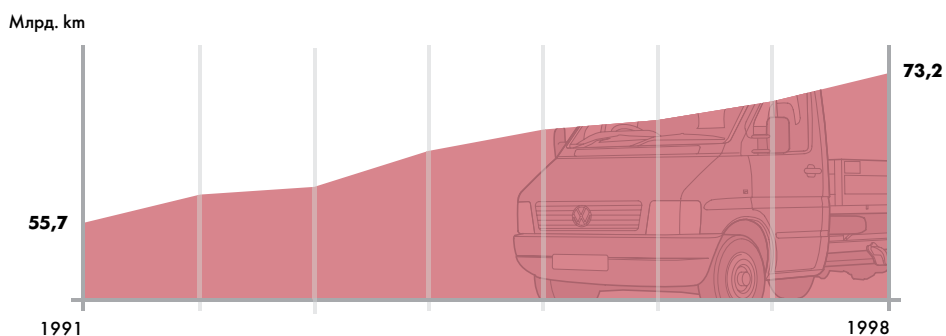


230_014

Перевозки грузовыми автомобилями

Перевозки грузового транспорта постоянно увеличиваются, в частности за счет других средств грузовых перевозок. В 1998 году доля конкурирующих видов транспорта (железнодорожного и водного) составляла в общем объеме грузовых перевозок всего 29%, а доля автомобильного транспорта была равна 67%. Поэтому в области грузового автомобилестроения также необходимо проведение разработок, направленных на снижение загрязнения среды обитания.

**Общий пробег грузовых автомобилей и автобусов
(в Федеративной Республике Германии)**



230_015



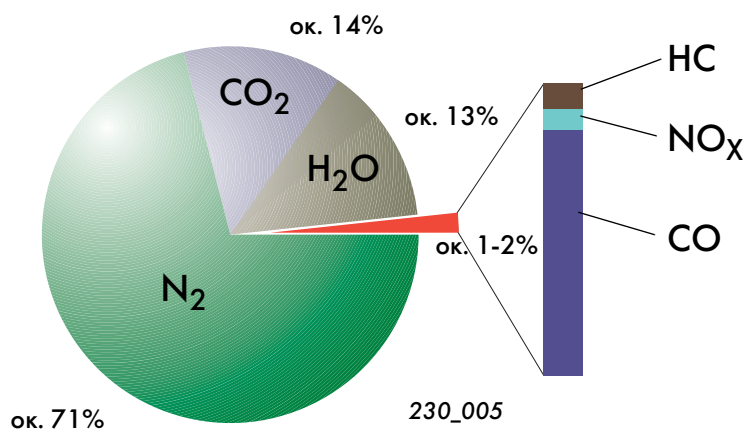
Расход топлива легковыми автомобилями увеличился всего на 0,2% при росте их суммарного пробега на 6%.

Состав отработавших газов (ОГ)

Компоненты ОГ

Обзорная информация

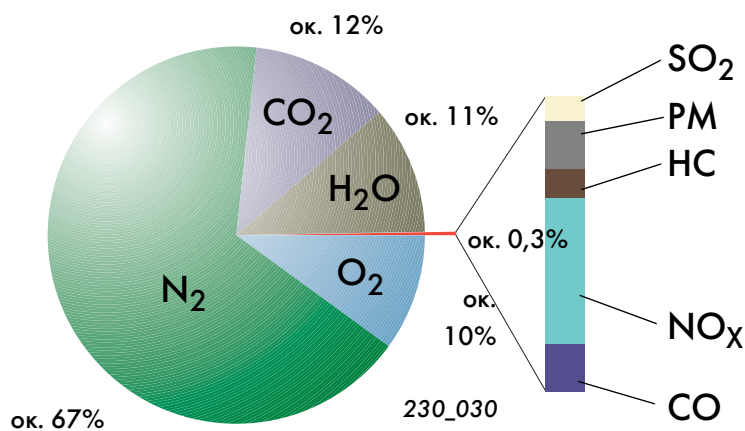
Когда говорят о составе ОГ автомобильных двигателей, называют одни и те же вещества: окись углерода, оксиды азота, частички сажи и углеводороды. Но очень редко упоминают о том, что эти компоненты составляют только небольшую часть общей массы ОГ. Поэтому, прежде чем описывать отдельные компоненты, следует показать их приблизительную долю в общей массе ОГ бензиновых двигателей и дизелей.



Состав ОГ бензиновых двигателей

В ОГ бензиновых двигателей может также присутствовать в небольшом количестве двуокись серы SO₂.

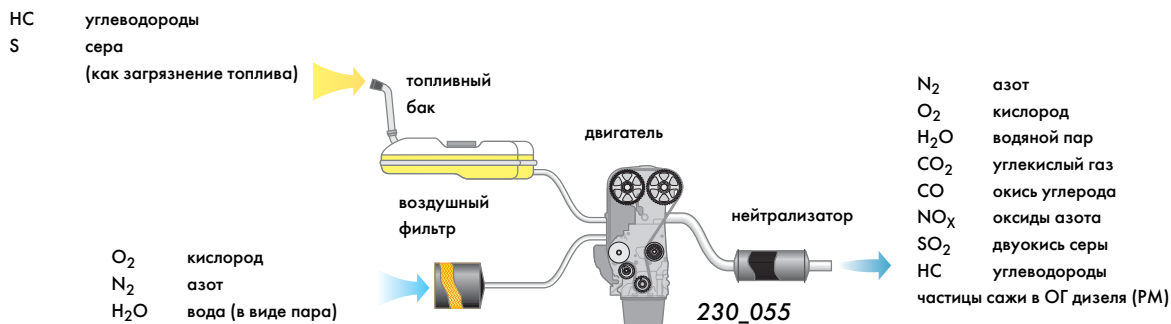
- N₂ азот
- O₂ кислород
- H₂O вода
- CO₂ углекислый газ
- CO окись углерода
- NO_x оксиды азота
- SO₂ двуокись серы
- Pb свинец
- HC углеводороды
- PM частицы сажи



Состав ОГ дизелей

Поступающие в двигатель вещества и покидающие его компоненты ОГ

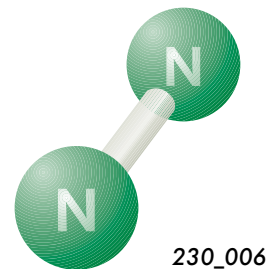
Приведенная ниже схема должна дать общее представление о поступающих в двигатель веществах и веществах, покидающих его в составе ОГ.



Характеристики компонентов ОГ

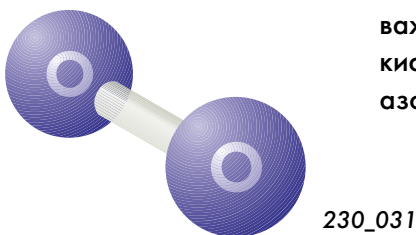
● N₂ – азот

Азот негорюч, бесцветен и не имеет запаха. Азот входит в элементарный состав воздуха, которым мы дышим (78% воздуха приходится на азот, 21% на кислород и 1% на прочие газы). В составе воздуха он поступает в двигатель и присутствует при сгорании топлива в нем. Основная часть поступившего в двигатель азота вновь выбрасывается в неизменном состоянии в составе ОГ, но небольшая его часть вступает в реакцию с кислородом, образуя оксиды (NO_x).



● O₂ – кислород

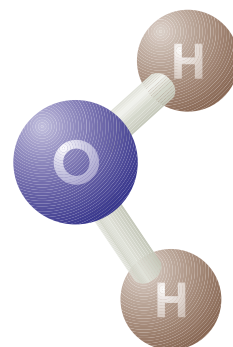
Это бесцветный газ, не имеющий запаха и привкуса. Он является важнейшим компонентом воздуха, которым мы дышим (доля кислорода в воздухе равна 21%). Он поступает в двигатель вместе с азотом через воздушный фильтр.



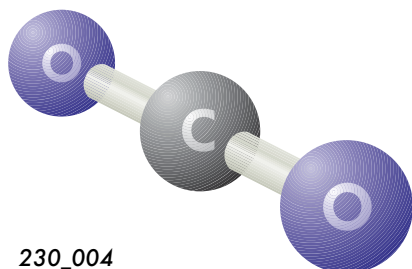
Состав отработавших газов

● H_2O – вода

Частично попадает в двигатель в виде содержащейся в воздухе влаги и возникает при сгорании в процессе прогрева двигателя. На эту часть ОГ не стоит обращать внимание.



230_007



230_004

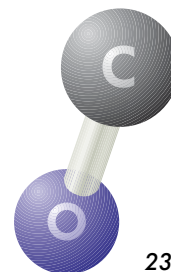
● CO_2 – двуокись углерода (углекислый газ)

Этот бесцветный и негорючий газ возникает в результате сгорания топлива, содержащего углерод, (например, бензина или дизельного топлива). При этом углерод соединяется с кислородом поступившего в двигатель воздуха.

Этот газ попал в поле зрения общественности в связи с дискуссиями о возможных изменениях климата в результате действия парникового эффекта. Углекислый газ CO_2 уменьшает слой атмосферы, который защищает ее землю от ультрафиолетовых лучей, испускаемых солнцем (в результате нагрев земной поверхности должен увеличиваться).

● CO – окись углерода

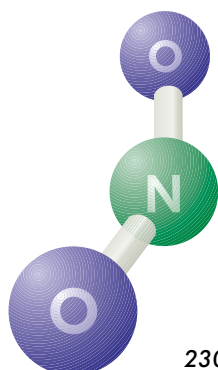
Возникает в результате неполного сгорания содержащих углерод топлив. Он не имеет цвета и запаха, взрывоопасен и очень ядовит. Он блокирует транспорт кислорода красными тельцами крови. Способен вызвать смерть человека уже при относительно малой концентрации в воздухе. При обычных концентрациях в окружающем воздухе он относительно быстро окисляется до углекислого газа CO_2 .



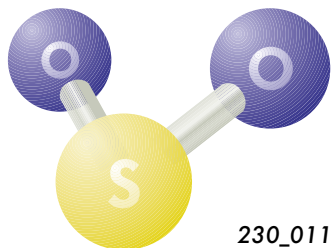
230_008

● NO_x – оксиды азота

Являются соединениями азота N_2 и кислорода O_2 (NO , NO_2 , N_2O и другие). Оксиды азота образуются при сгорании в двигателе под действием высоких температур и давлений и наличии избытка кислорода. Некоторые из оксидов азота токсичны. Направленные на снижение расхода топлива мероприятия, к сожалению, вызывают в ряде случаев повышение концентрации оксидов азота в ОГ, так как повышение эффективности сгорания сопровождается ростом температур. А повышенные температуры приводят к росту выброса оксидов азота.



230_009

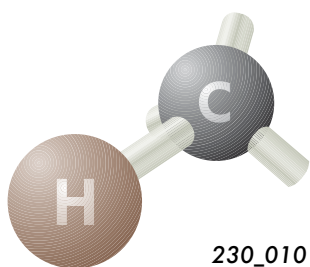
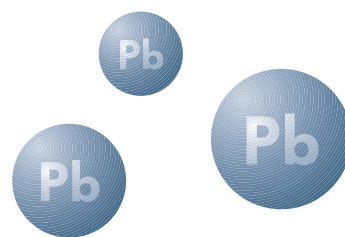


- SO_2 – двуокись серы

Это бесцветный негорючий газ с резким запахом. Двуокись серы вызывает заболевания дыхательных путей, однако, в ОГ ее концентрация обычно очень мала. Снижение выброса двуокиси серы достигается уменьшением ее содержания в топливе.

- Pb – свинец

В последнее время в ОГ автомобильных двигателей отсутствует. Еще в 1985 году в атмосферу было выброшено 3000 т свинца в результате сжигания этилированного бензина. Содержащийся в топливе свинец противодействовал детонации при сгорании топлива и снижал износ выпускных клапанов. Применение экологически чистых присадок позволило практически сохранить антидетонационную стойкость бензина на уровне этилированного топлива.

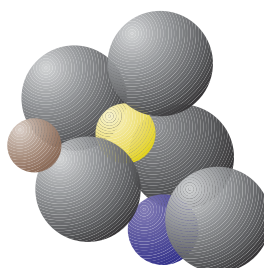


- HC – углеводороды

Появляются в ОГ в результате неполного сгорания углеводородного топлива. Углеводороды HC могут проявляться в различных формах (например, C_6H_6 , C_8H_{18}) и их действие на организм человека различно. Некоторые раздражают органы чувств, другие вызывают развитие злокачественных опухолей (например, бензол).

- Частицы сажи PM (по-английски particulate matter) выбрасываются главным образом дизелями.

Их действие на организм человека раскрыто еще не полностью.



Состав отработавших газов

Изменение состава ОГ по годам

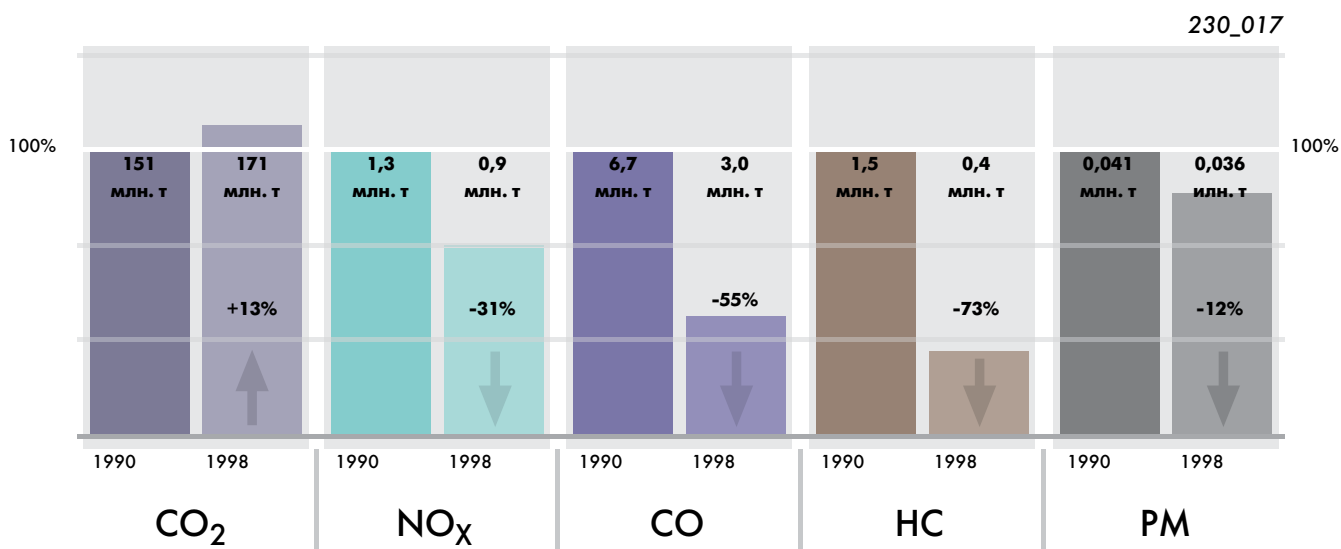
Общие тенденции

В последние годы в Федеративной Республике Германии, а также в других странах Европы и всего мира были приняты постановления и законы, направленные на снижение выброса вредных веществ в атмосферу. Естественно, что при этом особое внимание должно быть обращено на автомобильный транспорт.

В ответ на ужесточение норм на токсичность в США и Европе, автомобильная промышленность проводит новые разработки, направленные на снижение и полное предотвращение выброса вредных веществ с ОГ.



Выброс наиболее важных компонентов ОГ автомобильным транспортом в 1990–1998 годах (в ФРГ)



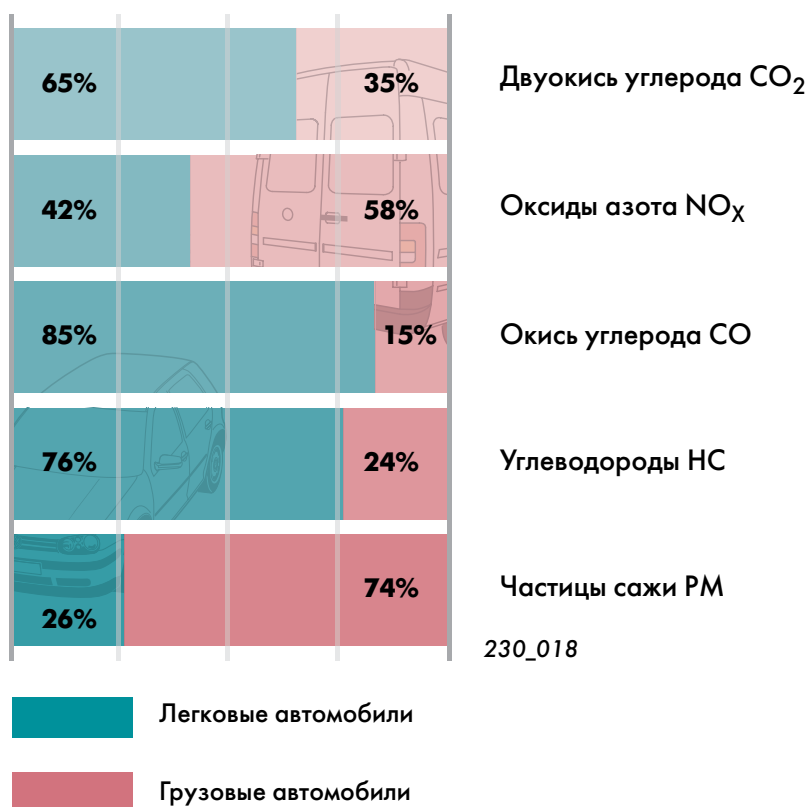
Данные о выбросах вредных веществ свидетельствуют о снижении в период с 1990 по 1998 годы загрязнения воздуха автомобильным транспортом. Преследуемые законодательными органами цели были достигнуты частично с запасом, и работы по снижению выбросов вредных веществ продолжаются.

Однако, исключением в этом развитии является ситуация с выбросом двуокиси углерода CO₂. Выброс двуокиси углерода CO₂ зависит непосредственно от расхода топлива автомобилем. Новые разработки позволили снизить расход топлива, но увеличение зарегистрированных автомобилей и продолжающаяся тенденция к увеличению мощности двигателей и массы автомобилей сводят все последние достижения на нет. Прирост выбросов CO₂ в последнее время замедлился и появилась тенденция к его будущему снижению.

Сравнение выбросов вредных веществ двигателей легковых и грузовых автомобилей

При разработке перспективных конструкций автомобилей следует помимо прочих факторов учитывать, какая их группа ответственна за преимущественный выброс того или иного компонента ОГ. Несмотря на существенно меньший парк и суммарный пробег грузовых автомобилей на них приходится преимущественный выброс определенных компонентов ОГ. Ввиду применения мощных дизелей на грузовые автомобили приходится большая часть выбросов оксидов азота NO_x и сажи PM .

Процентное распределение выбросов вредных веществ по видам автомобильного транспорта в 1998 году (в ФРГ)



Методы снижения выброса вредных веществ

В настоящее время недостаточно проводить частные разработки по снижению выброса отдельных компонентов ОГ и расхода топлива автомобиля. Автомобиль должен рассматриваться как одно целое, причем конструкции его компонентов должны быть взаимно согласованы. Исходя из этой технологии создания автомобиля как цельного объекта, выявлены три направления стратегического развития с целью снижения вредных выбросов, а именно:

- снижение расхода топлива,
- очистка отработавших газов,
- диагностика агрегатов, от которых зависит состав ОГ.

Ниже рассмотрены мероприятия в соответствии с их принадлежностью к названным выше направлениям развития автомобильной техники.

Снижение расхода топлива

Аэродинамика

Обтекаемые формы кузова автомобиля позволяют снизить его аэродинамическое сопротивление, обеспечивая тем самым снижение расхода топлива.

За последние десятилетия коэффициент аэродинамического сопротивления c_w автомобилей Volkswagen был снижен с 0,45 до 0,30. Это большое достижение, так как уже при скорости автомобиля 100 км/ч около 70% затрачиваемой на его перемещение энергии приходится на преодоление сопротивления воздуха.

230_019



Снижение массы автомобиля

Снижению собственной массы автомобиля противостоят нормы пассивной безопасности и мероприятия, направленные на увеличение комфорта.

Однако, облегчение автомобиля необходимо для снижения его расхода топлива. Примерами могут служить автомобили Audi A8/A2 (Space Frame) и Lupo 3L TDI. Кузова этих автомобилей частично изготовлены из легких материалов (алюминия и магния).

230_056



Audi Space Frame

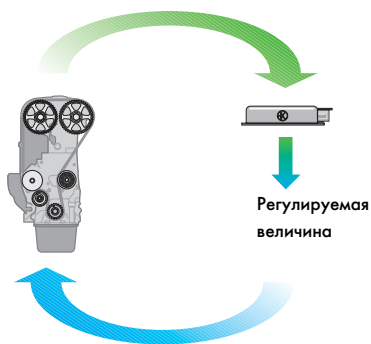
Lupo 3L TDI



230_020

Контур регулирования двигателя

Сигналы с датчиков



230_022

Управляющие сигналы

Оптимизация конструкций двигателя и коробки передач

Расход топлива автомобиля в значительной степени зависит от конструкции его двигателя и коробки передач.

Экономичный рабочий процесс обеспечивается у современных двигателей в результате применения:

- насос-форсунок у дизелей (TDI),
- непосредственного впрыска у бензиновых двигателей (FSI).

Передаточные числа коробки передач должны быть согласованы с размерами и массой автомобиля. Помимо этого начат выпуск 6-ступенчатых коробок передач. Это необходимо для обеспечения работы двигателя на наиболее экономичных режимах.

Рециркуляция отработавших газов

У современных двигателей рециркуляция ОГ применяется как для снижения насосных потерь, так и для оказания благоприятного воздействия отработавших газов на процесс сгорания на некоторых режимах движения автомобиля.

Системы управления двигателем

Современные системы управления двигателем воздействуют на все его регулируемые компоненты (исполнительные устройства). Это означает, что все сигналы датчиков (например, частота вращения коленчатого вала, расход воздуха, давление наддува) обрабатываются в электронном блоке управления двигателем, который вырабатывает соответствующие управляющие сигналы для исполнительных устройств (регулирующих, например, количество и момент впрыска топлива или угол опережения зажигания). В результате обеспечивается регулировка двигателя в соответствии с его нагрузкой и производится оптимизация процессов сгорания.

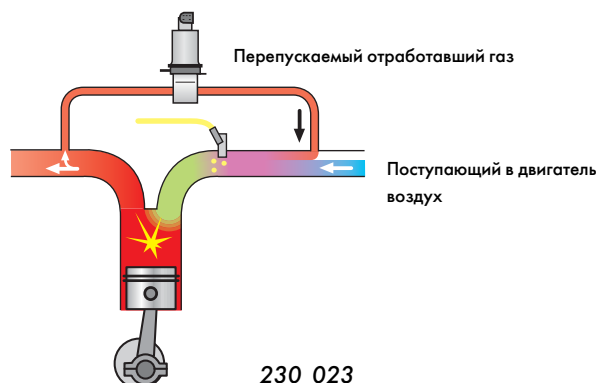
230_021



Силовой агрегат автомобиля Lupo 3L TDI

Вентиляция топливного бака

Чтобы предотвратить проникновение паров бензина (углеводородов HC) в окружающую атмосферу, испарившийся в баке бензин направляется в адсорбер с активированным углем, а затем используется в процессе сгорания.



230_023



Методы снижения выброса вредных веществ

Очистка отработавших газов

Нейтрализатор (для бензиновых двигателей)

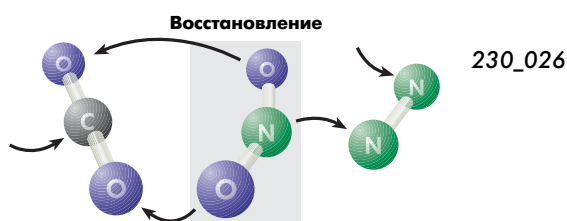
В настоящее время очистка отработавших газов бензиновых двигателей производится в каталитических нейтрализаторах. Регулирование каталитической очистки осуществляется блоком управления двигателем, который по сигналам датчика кислорода определяет его содержание в отработавших газах и поддерживает коэффициент избытка воздуха топливовоздушной смеси, поступающей в двигатель, равный единице.



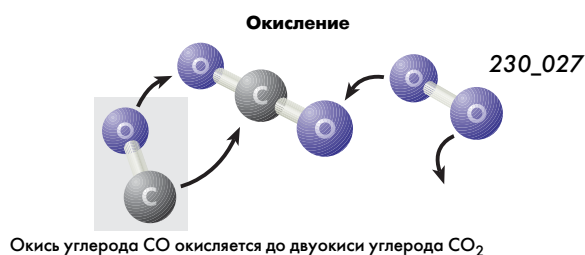
Нейтрализатор начинает эффективно действовать только при температурах выше 300°C , поэтому после холодного пуска двигателя необходимо определенное время для его разогрева. Чтобы ускорить начало очистки газов, в последнее время устанавливают дополнительные нейтрализаторы в непосредственной близости от выпускного коллектора. Это мероприятие, а также небольшие размеры дополнительных нейтрализаторов способствуют их быстрому разогреву.

При каталитической очистке газов протекают одновременно две химические реакции:

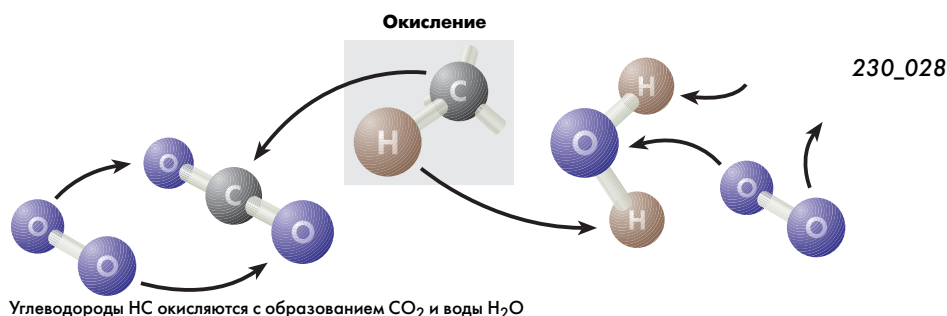
1. Реакция восстановления, в результате которой у некоторых компонентов газов отбирается кислород.
2. Реакция окисления, в результате которой другие компоненты газов окисляются (дожигаются).



Окислы азота NO_x восстанавливаются до чистого азота N_2 , а освобожденный кислород используется для образования двуокиси углерода CO_2 .



Оксид углерода CO окисляется до двуокиси углерода CO_2



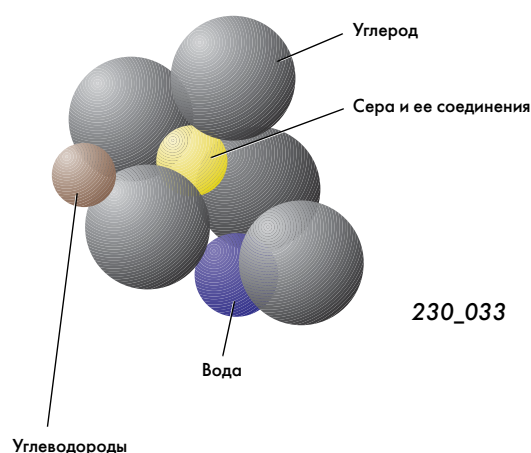
Углеводороды HC окисляются с образованием CO_2 и воды H_2O

Каталитический нейтрализатор (для дизелей)

Дизель работает с избытком воздуха в топливовоздушной смеси. Поэтому регулирование содержания смеси по сигналам датчика кислорода не требуется. Очистка отработавших газов производится только посредством каталитических нейтрализаторов окислительного типа за счет большого избытка воздуха.

Таким образом у дизеля регулируемая система нейтрализации газов не применяется, а нейтрализаторы окислительного типа способствуют преобразованию компонентов, которые могут быть еще окислены. При этом существенно снижается количество углеводородов HC и окиси углерода CO. Доля оксидов азота в отработавших газах может быть снижена в данном случае только за счет совершенствования конструкции двигателя (например, камер сгорания и систем впрыска топлива).

Структура частиц сажи (PM)



Типичные для дизеля частицы сажи состоят из ядра и осевших на нем многочисленных компонентов, из которых в нейтрализаторе могут быть окислены только углеводороды HC. Остальные части сажевых частиц могут быть задержаны только специальными сажевыми фильтрами.



Диагностика агрегатов, от которых зависит состав ОГ

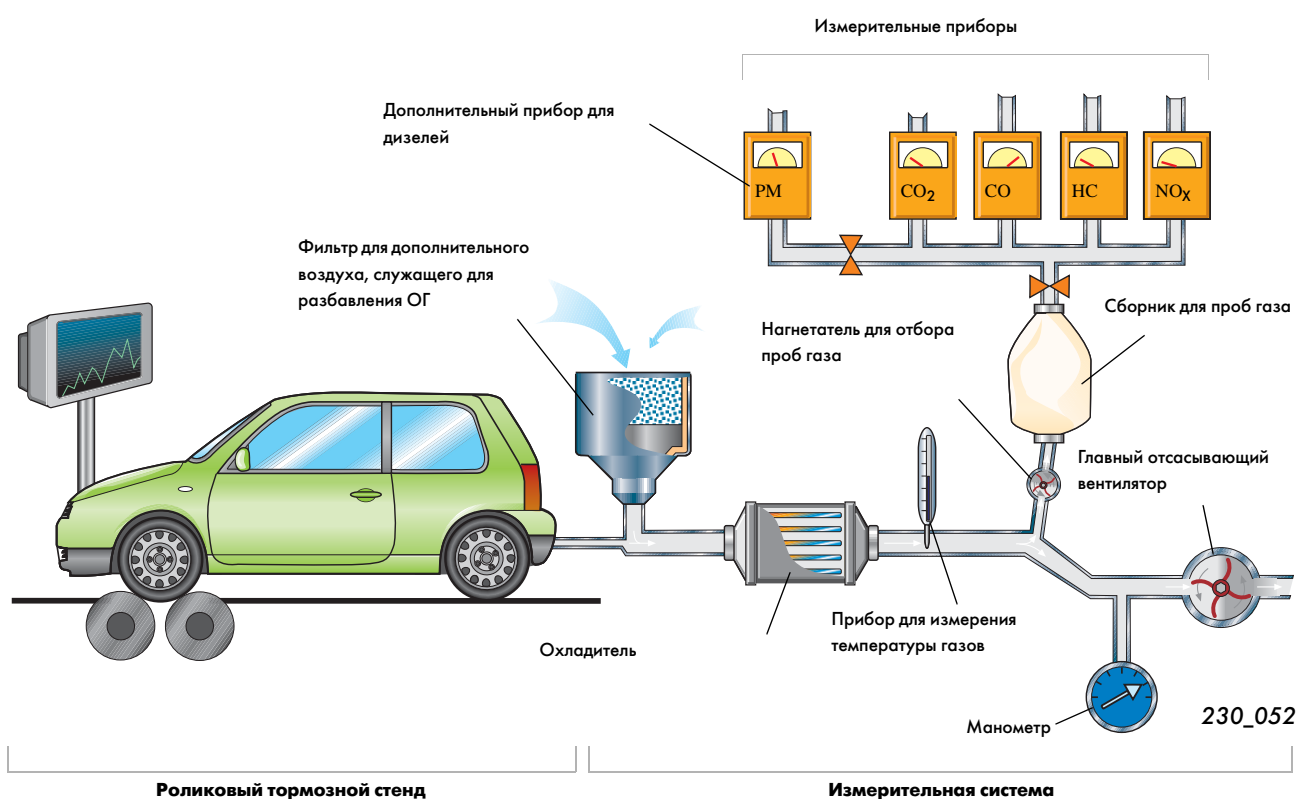
Диагностика всех агрегатов и систем автомобиля, от которых зависит состав ОГ, известна под названием "On-Board-Diagnose" (бортовая диагностика). Впервые она была внедрена в практику в Калифорнии в 1988 году. Европейский вариант этой диагностики называется "Euro-On-Board-Diagnose". Законодательные органы требуют ее применения при сертификационных испытаниях новых моделей автомобилей с 2000 года.

При неисправности агрегатов и систем, влияющих на состав ОГ загорается контрольная лампа K83. Выявление неисправностей и получение дополнительной информации производится с помощью унифицированного диагностического прибора (сканера OBD) или диагностической, измерительной и информационной системы VAS 5051, которые подключаются к сети автомобиля через специальную диагностическую колодку.

Методы определения выбросов вредных веществ

Проведение измерений

Выбросы вредных веществ с ОГ автомобиля определяются в процессе сертификационных испытаний его образца, который устанавливается на роликовый тормозной стенд, и к нему подсоединяется стандартизованная измерительная система. Далее на тормозном стенде воспроизводится испытательный ездовой цикл, в процессе которого берутся пробы ОГ двигателя, которые пропускаются через измерительную систему для определения их состава. Сертификационные испытания проводятся уполномоченными на это организациями автомобильной промышленности перед началом продажи нового автомобиля.



Принцип действия измерительной системы

- Испытательный ездовой цикл воспроизводится на роликовом стенде.
- При проведении измерений к отработавшим газам подмешивается отфильтрованный дополнительный воздух, и полученная таким образом смесь отсасывается главным вентилятором. Этот вентилятор отсасывает постоянное количество смеси газов с воздухом, поэтому при увеличении выброса ОГ (например, при имитации разгона) подсасывается меньшее количество дополнительного воздуха, а при снижении выброса ОГ количество подсасываемого воздуха увеличивается.
- Из этой газовой смеси отбирается постоянное количество газа, которая нагнетается в один или несколько сборников для проб газа.
- Отобранные компоненты ОГ измеряются, а результат в граммах относится к общей протяженности "пробега" в км.

Испытательные ездовые циклы

Европа: NEFZ (Neuer Europaischer Fahrzyklus- Новый европейский испытательный цикл) с 40 секундами предварительной выдержки

Этот цикл был введен в действие в 1992 году и заменен новым циклом 01.01.2000.

Особенностью этого цикла является выдержка продолжительностью 40 секунд до начала отбора газа. Эту выдержку можно назвать периодом "разогрева".



230_034

Характеристика цикла

Эквивалентный пробег: 11,007 км

Средняя скорость движения: 33,6 км/ч

Максимальная скорость движения: 120 км/ч



Испытательный цикл NEFZ получил и другие названия:

- Ездовой испытательный цикл MVEG.
Motor Vehicle Emission Group — это рабочая группа Европейской комиссии, отвечающая за разработку испытательных циклов.
- европейский испытательный ездовой испытательный цикл ECE/EG.



Методы определения выбросов вредных веществ

Европа: NEFZ без 40-секундной начальной выдержки

При вводе в действие норм предельных выбросов вредных веществ EU III с 01.01.2000 из действующего ранее испытательного цикла была изъята начальная 40-секундная выдержка. Теперь измерения начинаются сразу при запуске двигателя.

Отсутствие предварительной выдержки означает ужесточение метода испытаний, так как при этом учитываются все вредные компоненты, которые не преобразуются в процессе прогрева нейтрализатора.



230_035

Характеристика цикла

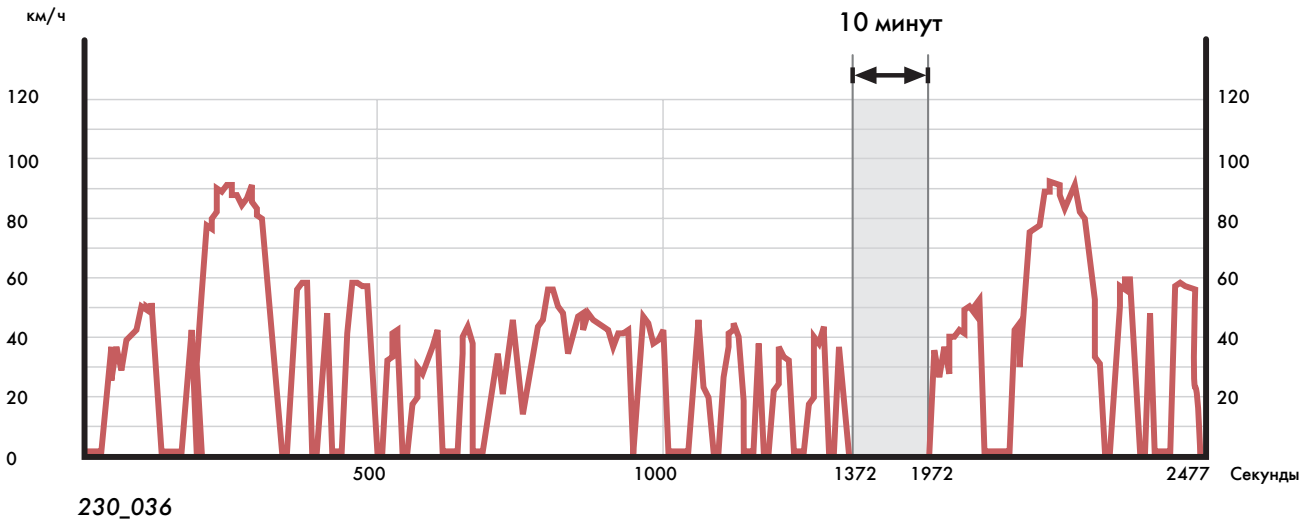
Эквивалентный пробег: 11,007 км
Средняя скорость движения: 33,6 км/ч
Максимальная скорость движения: 120 км/ч

США: Испытательный цикл FTP 75

Европейские нормы часто сравнивают с нормами США, так как эта страна выполняла ведущую роль в законодательном ограничении выбросов вредных веществ.

Непосредственное сравнение этих норм, однако, невозможно, о чем свидетельствует приведенное ниже сопоставление испытательных циклов. Помимо этого в Европе принято представлять результаты испытаний в граммах на километр (г/км), а в США — в граммах на милю (г/миля).

Испытательный цикл FTP 75

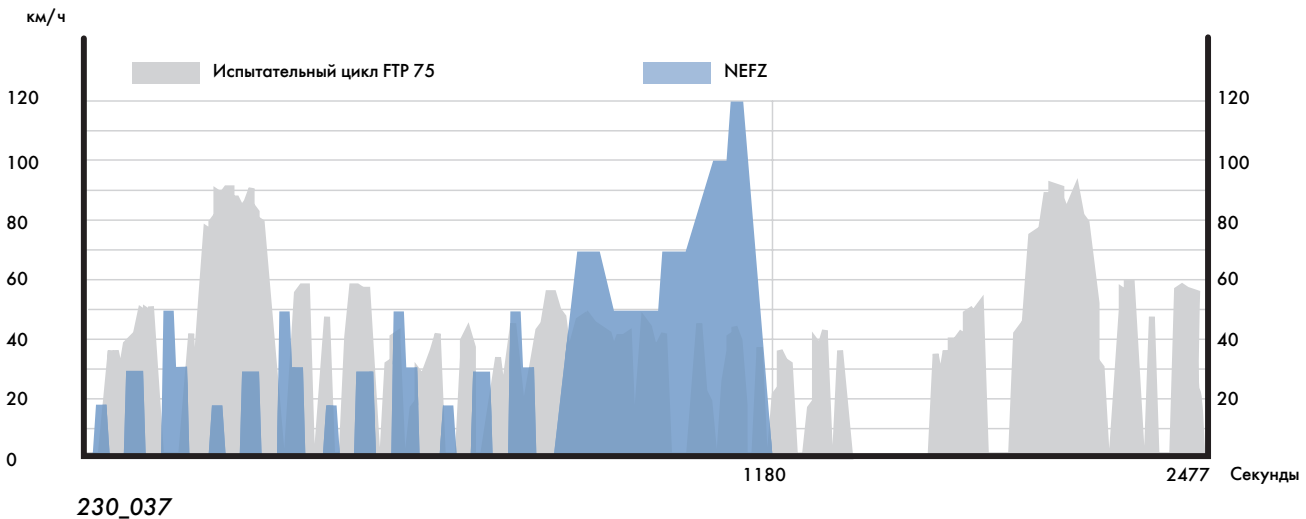


Характеристика цикла

Эквивалентный пробег: 17,8 км
Средняя скорость движения: 34,1 км/ч
Максимальная скорость движения: 91,2 км/ч

Чтобы различия между европейским циклом NEFZ и американским циклом FTP 75 были видны более четко, на представленном ниже рисунке они наложены друг на друга. Эти циклы различаются в общей продолжительности испытаний, максимальной скорости, средней скорости движения, в продолжительности и уровне отдельных фаз движения, а также в продолжительности начальной фазы.

Начальная фаза цикла FTP 75 особенно ужесточена против начальной фазы цикла NEFZ, так как в процессе разогрева нейтрализатора после холодного пуска двигателя требуется движение с большими скоростями, чем это предусмотрено в европейском цикле.



Нормирование выбросов вредных веществ и налоговая политика

Нормы предельных выбросов вредных веществ с ОГ автомобилей

После описания методов определения выбросов вредных веществ с ОГ автомобилей следует назвать их предельные значения, которые не должны быть превышены при сертификации автомобилей или при выдаче налоговых льгот.

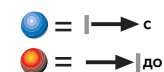
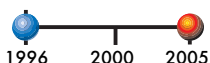
В данном учебном пособии мы ограничимся нормами, действующими в странах Европейского Союза и в Федеративной Республике Германии.

Сроки действия норм

D3 = действуют в Германии:



D4 = действуют в Германии:



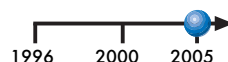
EU II= действуют в Европе:



EU III= действуют в Европе:



EU IV= действуют в Европе с:



230_048

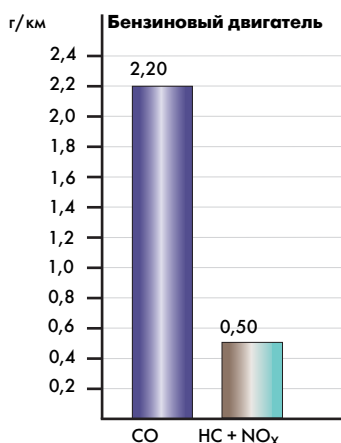
Европейские нормы

В европейских нормах предписаны предельные значения, превышение которых не допускается при проведении сертификации новых моделей автомобилей.

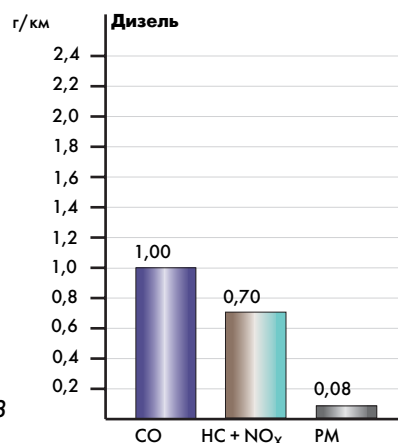
● Нормы Евро II

Нормы Евро II содержат предельные значения выбросов, допускаящихся в Европе по 31.12.1999. Выбросы определялись в цикле NEFZ с 40-секундной начальной выдержкой.

В соответствии с этими нормами выбросы оксидов азота NO_x и углеводородов HC ограничивались в сумме.



230_038



230_039

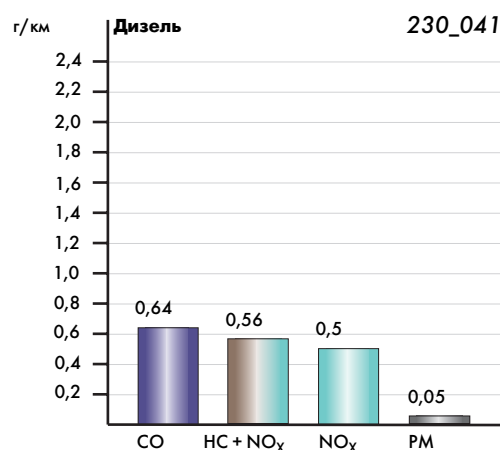
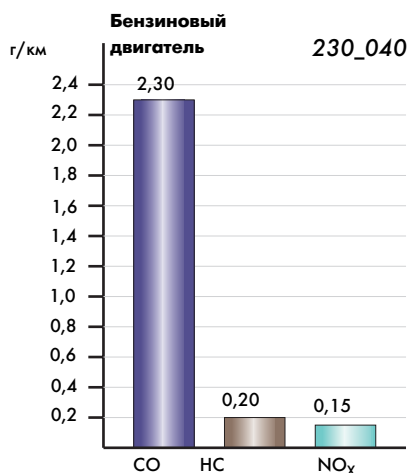
● Нормы Евро III

Нормы Евро III вступили в действие с 01.01.2000. В соответствии с ними выбросы вредных веществ определяются в цикле NEFZ без 40-секундной начальной выдержки. Нормы Евро III заменили ранее применявшиеся нормы Евро II.

В этих нормах предельные выбросы оксидов азота NO_x и углеводородов HC указаны как отдельные величины.

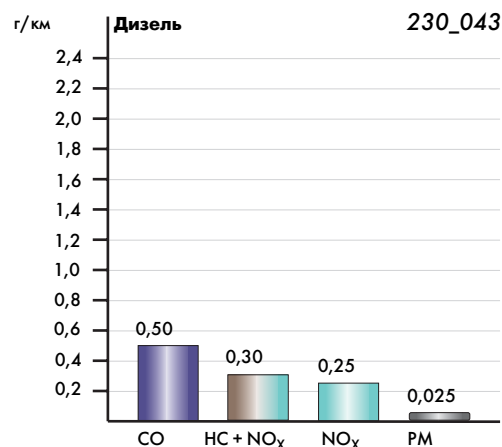
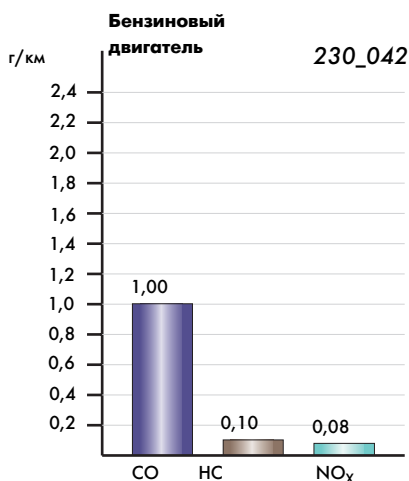


Указанное предельное значение выбросов окиси углерода (CO) указано выше, чем в нормах Евро II, однако, если учесть отсутствие начальной выдержки в испытательном цикле, выброс этого компонента будет ниже указанного в нормах Евро II значения.



● Нормы EU IV

Дальнейшее снижение значений предельных выбросов введено в нормы Евро IV, начало действия которых намечено на 2005 год. Эти нормы должны заменить нормы Евро III.



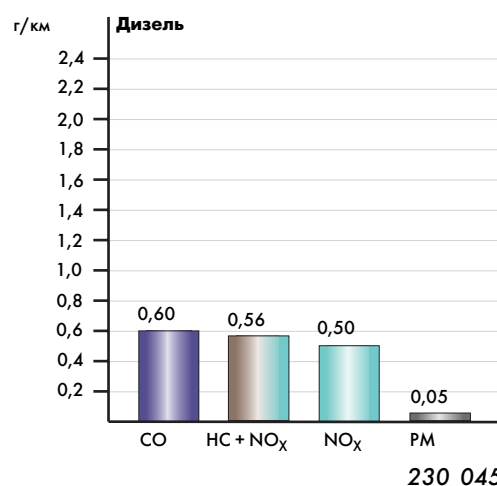
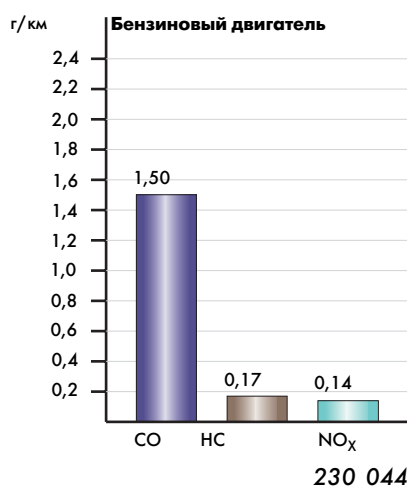
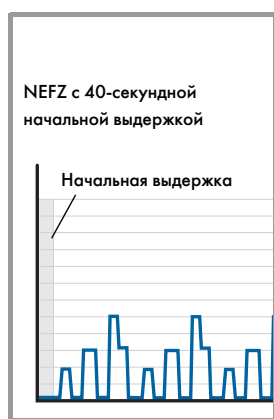
Нормирование выбросов вредных веществ и налоговая политика

Германские нормы

Германские нормы были введены на добровольных началах, чтобы поощрять через налоги выпуск автомобилей, выбросы которых явно ниже предельных значений норм Евро. Это означает, что если приобретается новый автомобиль, выбросы которого не только ниже значений, установленных действующими в настоящее время нормами Евро III, но и не превышают значения, установленные нормами D4, государство снижает налоги на пользование этим автомобилем (до 01.01.2000 действовали нормы Евро II и им противостояли нормы D3 и D4).

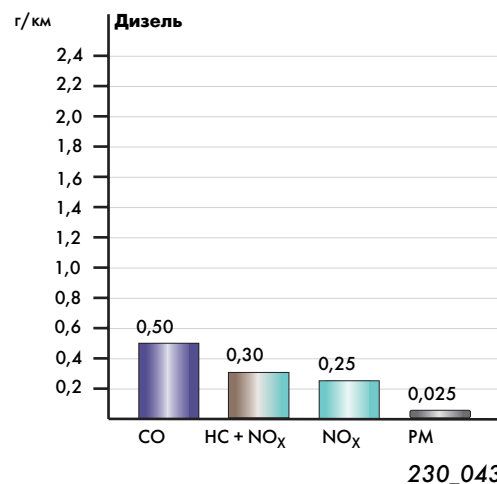
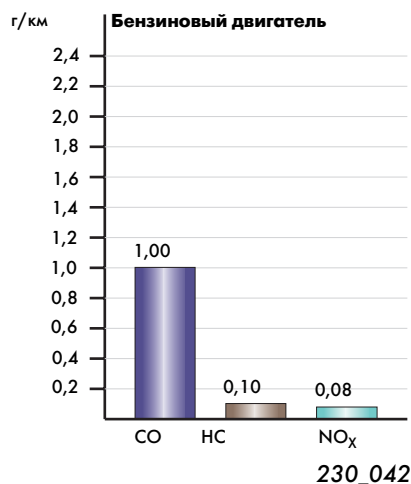
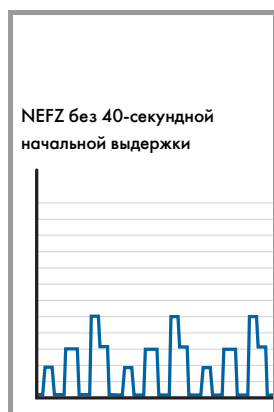
● Нормы D3

Нормы D3 действовали по 31.12.1999 и содержали ужесточенные против норм Евро II предельные значения выбросов вредных веществ. Выбросы определялись в применяемом ранее цикле NEFZ с 40-секундной начальной выдержкой.



● Нормы D4

Срок действия норм D4 установлен по 31.12.2004. Введенные в них предельные значения жестче, чем в нормах Евро III. Они служат также для поощрения снижения выброса вредных веществ предоставлением налоговых льгот. Уже с 31.01.1999 при сертификации новых моделей автомобилей выбросы вредных веществ должны были определяться с использованием цикла NEFZ без 40-секундной начальной выдержки.



Налоговая политика Германии, направленная на снижение выбросов вредных веществ с ОГ автомобилей

Помимо налогового поощрения снижения выбросов вредных веществ, введенных в нормы законодательством, имеется еще одна возможность получения налоговых льгот, а именно: снижение выбросов двуокиси углерода CO₂ у автомобилей с расходом топлива не более 3 и 5 литров на 100 км).

Обе возможности получения налоговых льгот представлены в цифрах в приведенных ниже таблицах.

Налоговые льготы на малотоксичные автомобили

Нормы	Бензиновый двигатель	Дизель
Нормы D3 - Налоговый коэффициент до конца 2003 года (на каждые 100 см ³) - Налоговый коэффициент с начала 2004 года (на каждые 100 см ³)	10,00 DM 13,20 DM	27,00 DM 30,20 DM
Нормы D4 - Единовременная премия до конца 2005 года - Налоговый коэффициент до конца 2003 года (на каждые 100 см ³)	600,00 DM 10,00 DM	1.200,00 DM 27,00 DM
Нормы Евро I - Налоговый коэффициент до конца 2000 года (на каждые 100 см ³) - Налоговый коэффициент с начала 2001 года (на каждые 100 см ³)	13,20 DM 21,20 DM	37,10 DM 45,10 DM
Нормы Евро II - Налоговый коэффициент до конца 2003 года (на каждые 100 см ³) - Налоговый коэффициент с начала 2004 года (на каждые 100 см ³)	12,00 DM 14,40 DM	29,00 DM 31,40 DM
Нормы Евро III и Евро IV - Единовременная премия по норме Евро IV до конца 2004 года - Налоговый коэффициент до конца 2003 года (на каждые 100 см ³) - Налоговый коэффициент с начала 2004 года (на каждые 100 см ³)	600,00 DM 10,00 DM 13,20 DM	1.200,00 DM 27,00 DM 30,20 DM

Стимулирование снижения выбросов CO₂

Наименование	Бензиновый двигатель	Дизель
Автомобили с расходом топлива не более 5 литров на 100 км Выброс CO ₂ меньше 120 г/км	500,00 DM	500,00 DM
Автомобили с расходом топлива не более 3 литров на 100 км Выброс CO ₂ меньше 90 г/км	1.000,00 DM	1.000,00 DM



При выполнении обоих требований (норм выбросов вредных веществ и выбросов CO₂) налоговые льготы складываются.
Названные льготы действуют до 31.12.2005.



Нормирование выбросов вредных веществ и налоговая политика

Пример 1: Golf

2-литровый бензиновый двигатель мощностью 85 кВт (115 л.с.); соответствие нормам D4.

Такой Golf был приобретен, например, 01.01.1999 и зарегистрирован в Федеративной Республике Германии. Так как этот автомобиль соответствует нормам D4, его владелец получает единовременную премию в размере 600,00 DM. На автомобиле установлен двигатель рабочим объемом 2 литра, т. е. 2000 см³. В соответствии с установленным для норм D4 коэффициентом (10,00 DM на каждые 100³) ежегодный налог должен составить 200,00 DM.

Таким образом владелец автомобиля фактически освобождается от уплаты налога на владение им в течение 3 лет (3x200,00 DM = 600,00 DM).

Пример 2: Lupo 3L TDI

Дизель рабочим объемом 1,2 л мощностью 45 кВт (60 л.с.); соответствие нормам D4.

Такой автомобиль Lupo 3L TDI был приобретен, например, 01.01.2000 и зарегистрирован в Федеративной Республике Германии. Так как этот автомобиль не только соответствует нормам D4, но и подпадает под поощрение в связи с низкими выбросами CO₂, его владелец получает премию в размере 1200,00 DM за соответствии нормам D4 и премию в размере 1000,00 DM за уменьшенный выброс CO₂. В сумме соответственно 2200,00 DM. Рабочий объем двигателя автомобиля Lupo равен 1200 см³. В соответствии с установленными для норм D4 коэффициентами (27,00 DM в данное время и 30,20 DM с 01.01.2004 за каждые 100 см³) положено платить ежегодный налог в размере 324,00 DM или 362,40 DM.

В результате получается, что владелец автомобиля практически будет освобожден от уплаты налога за автомобиль в течение 78 месяцев. Так как налоговые льготы пока установлены по 31.12.2005, до этого срока осталось 72 месяца.

Пример 1: Golf

← Премия в размере 600,00 DM →		
1999	2000	2001
Налог на автомобиль – 200,00 DM	Налог на автомобиль – 200,00 DM	Налог на автомобиль – 200,00 DM

230_049

Пример 2: Lupo 3L TDI

← Премия в размере 2200,00 DM →					
2000	2001	2002	2003	2004	2005
Налог на автомобиль 324,00 DM	Налог на автомобиль 324,00 DM	Налог на автомобиль 324,00 DM	Налог на автомобиль 324,00 DM	Налог на автомобиль 362,40 DM	Налог на автомобиль 362,40 DM

230_050

Проверьте ваши знания

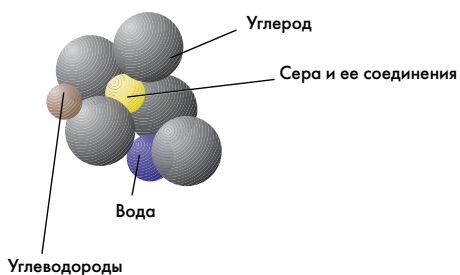
1. В чем заключаются отличия состава отработавших газов дизелей и бензиновых двигателей?

- а) Доля оксидов азота NO_x в отработавших газах дизелей существенно больше.
- б) Отработавшие газы бензиновых двигателей не содержат углеводородов HC .
- в) Дизели всегда работают с большим избытком воздуха в смеси, поэтому содержание остаточного кислорода O_2 в отработавших газах у них повышено.

2. Какие основные стратегические мероприятия направлены на снижение выбросов вредных веществ с отработавшими газами?

3. Какие химические реакции обеспечивают очистку отработавших газов в нейтрализаторе (на бензиновом двигателе)?

4. Какие компоненты или компонент частичек сажи PM подвергаются преобразованиям в нейтрализаторе? Подчеркните эти компоненты или компонент на приведенном ниже рисунке.



230_033



Проверьте ваши знания

5. Какие нормы предельных выбросов вредных веществ автомобилями действуют в настоящее время в Федеративной Республике Германии?

a) Евро II

b) Евро III

c) D3

d) D4

6. Какие нормы предельных выбросов вредных веществ автомобилями действуют в настоящее время в Европе?

a) Евро II

b) Евро III

c) D3

d) D4



Ответы на вопросы:

1.) а, с

2.) Снижение расхода топлива, очистка отработавших газов, контроль за состоянием компонентов автомобиля, определяющих состав отработавших газов

3.) Реакции окисления и восстановления

4.) Углеводороды HC

5.) b, d

6.) b





Только для внутреннего пользования. © Volkswagen AG, Вольфсбург

Все права защищены, включая право на технические изменения.

940.2810.49.75 По состоянию на 01.00

Перевод и верстка ООО "Фольксваген Груп Рус"

www.volkswagen.ru