

9

Eure!Tech FLASH

Современный технический взгляд на автомобильные инновации
Делает новые технологии понятными

Издание 9

LUBRICANTS & FLUIDS

▼ В ТОМ ЧИСЛЕ

МОТОРНОЕ МАСЛО

2

ТРАНСМИССИОННОЕ
МАСЛО

10

РАБОЧАЯ
ЖИДКОСТЬ
ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ
РУЛЕВОГО
УПРАВЛЕНИЯ

14

ЖИДКОСТЬ
ОХЛАЖДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЯ

7

ТОРМОЗНАЯ
ЖИДКОСТЬ

13

ЖИДКОСТЬ
ОМЫВАТЕЛЯ
ЛОБОВОГО СТЕКЛА
И ПЕРЕДНИХ ФАР

15



EureTechFlash является изданием
AD International
(www.ad-europe.com)

Скачивайте все выпуски
EureTechFlash на

www.eurecar.org

МОТОРНОЕ МАСЛО

Двигатель внутреннего сгорания преобразует тепловую энергию сгорания топлива в механическую. Движение осуществляется через большое число подвижных механизмов, которые подвергаются высоким нагрузкам и воздействию температур.

В ходе эксплуатации в подвижных механизмах возникает трение. Трение влечет выделение тепла и износ компонентов, из-за чего может возникнуть значительный люфт, поломки и даже заклинивание.

Чтобы предупредить это, для двигателей предусмотрена система смазки. Смазка обеспечивает пленку между подвижными частями, что сокращает трение и другие связанные с трением проблемы. Роль такой смазки выполняет моторное масло.

Система смазки должна обеспечивать ряд функций:

- Сокращение трения между компонентами.
- Поглощение тепла.
- Предупреждение окисления системы.
- Смыв и удаление металлических частиц.



Характеристики



Для нормальной работы системы моторное масло должно отвечать всем требованиям, перечисленным выше. Поэтому все масла обладают такими характеристиками и свойствами, как:

- смазочные
- антиокислительные
- антикоррозионные
- противопенные
- моющие
- дисперсионные
- загущающие
- разжижающие

Чтобы масло обладало всеми этими характеристиками, в процессе его изготовления зачастую приходится добавлять присадки, улучшающие свойства масла. Количество присадок в масле зависит от его типа.

Типы масел

В автомобильной отрасли используется три основных типа двигательных масел, различающихся по своей природе и назначению, а именно, минеральные, полусинтетические и синтетические:

Минеральные масла

Изготавливаются преимущественно из углеводородов на нефтяной основе и обладают хорошими характеристиками и смазывающими свойствами. Чистые минеральные масла уступают другим типам масел из-за своей подверженности к изменению свойств под воздей-

ствием высоких температур, давления и турбуленции. Для улучшения характеристик и сокращения недостатков используются присадки. Такой тип масел уже не применяется в автомобильной отрасли и на современных автомобилях.

Гидрокрекинговые моторные масла (ГКМ)

Масла на базе минерального, прошедшие комплексную переработку на отгонных установках. В ходе гидрокрекинга в основное масло добавляется водород и удаляются примеси. В последующем процессе стабилизируются наиболее реактивные элементы, повышается про-

зрачность и увеличивается срок службы. Этот тип масел обеспечивает максимальную производительность и содержит синтетические компоненты.

Полусинтетические масла

Полусинтетические масла изготавливаются в лабораторных условиях на минеральной и синтетической основе, что позволяет повысить производительность обычного минерального масла. Благодаря производственным технологиям улучшаются характеристики масел,

и сокращается потребность в добавлении присадок. Этот тип масел широко представлен на рынке, так как до сих пор в эксплуатации находится много автомобилей, где такие масла применяются. Тем не менее, эти масла не используются на современных линейках авто.

Синтетические масла

Изготавливаются на синтетической основе. В основе формулы заложена модификация на молекулярном уровне, когда в составе масла остаются только молекулы с полезными свойствами, а ненужные молекулы замещаются. Такая технология обеспечивает масла с превосходными смазывающими свойствами, высокой термической стабильностью и сопротивлением окислению/коррозии. Этот тип масел считается лучшим в автомобильной индустрии.

Для классификации различных масел безотносительно основы используются стандарты SAE (Общество автомобильных инженеров). В классификации SAE учитывается вязкость масла и рабочая температура. Чем выше присвоенное число, тем выше способность масла поддерживать вязкость и высокую температуру.

Вязкость определяется как количественное свойство текучих тел оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой. Вязкость измеряется в единицах сантипуаз (сП) и по удельной вязкости. Отношение между вязкостью и плотностью жидкости измеряется в единицах сантистокс (сТс). Величину, обратную вязкости, называют текучестью.

Таким образом, можно выделить два типа масел:

Сезонные масла с собственной вязкостной характеристикой

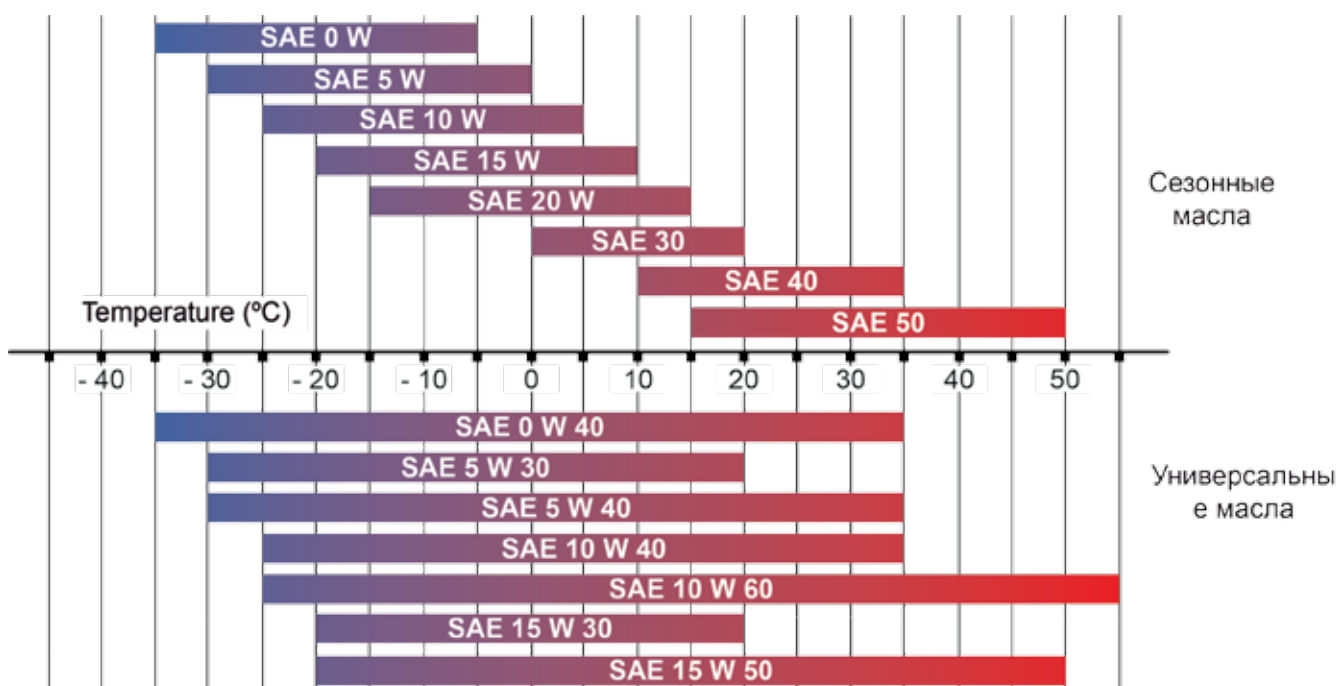
Сезонные масла сохраняют вязкость только в узком температурном диапазоне. Поэтому, чтобы указать наилучшую производительность при низких температурах, к классификации по SAE и вязкости прибавляется буква W (зима).

Масла с классификацией SAE от 0 W до 25 W принадлежат к "зимним маслам", в то время как масла с классификацией SAE от 20 до 60 используются в качестве "летних" из-за хороших характеристик при очень высоких температурах. Этот тип масел используется крайне редко и заменен универсальными всепогодными маслами.

Универсальные всепогодные масла

Универсальные всепогодные масла по классификации SAE принадлежат к категории W. Их вязкость значительно улучшена за счет присадок. Добавление присадок обеспечивает нормальную вязкость при холодном пуске, а также сохранение свойств при высоких температурах, что препятствует излишнему разжижению. Кроме того, к преимуществам универсальных масел можно отнести сохранение ими стабильности при температурных изменениях в контуре смазки при различных режимах езды.

На диаграмме ниже предложено сравнение некоторых сезонных и универсальных масел по классификации SAE.



Защита окружающей среды и влияние масла на расход топлива

Строгие требования законодательства в отношении защиты окружающей среды заставили автоизготовителей разработать новые системы, чтобы продукция стала более экологичной при сохранении рабочих качеств и уровня расхода топлива.

Снижение уровня загрязнения окружающей среды автомобильными выхлопами является следствием критической модификации конструкции двигателей и вспомогательных систем, включая систему впрыска, устройство катализатора выхлопных газов и противодымные фильтры.

Говоря в общем, современные тепловые двигатели:

- Обладают повышенной мощностью при меньшем объеме (тенденция сокращения массогабаритных параметров двигателя при одновременном улучшении его тягово-экономических показателей).
- Достигают более высоких рабочих температур.
- Имеют более слаженные параметры.
- Изготовлены с применением материалов, обладающих низким коэффициентом расширения.
- Имеют низкий расход топлива.

- Обеспечивают более продолжительный интервал обслуживания.
- Имеют низкий расход смазки.
- Имеют больше гидравлических узлов (вариаторы, натяжители, насос форсунки и т.д.).
- Выбрасывают меньше частиц в окружающую среду.

Система переработки выхлопных газов, включая противодымные фильтры (ПДФ), трехкомпонентный каталитический нейтрализатор (ТКН), систему рециркуляции отработавших газов (СРОГ), избирательную каталитическую нейтрализацию (ИКН), требует новых составов смазочных материалов. Такие составы должны иметь низкое содержание фосфора, серы и сульфатной зольности.

Чтобы масло соответствовало новым требованиям к двигателям, оно должно обладать высокой надежностью, малой вязкостью, летучестью и объемом механических примесей.

Масла новых составов облегчают работу двигателя, позволяют сократить расход топлива и загрязнение окружающей среды.

Сертификация соответствия

Существует несколько организаций, отвечающих за внедрение различных стандартов и спецификаций в отношении качества масла. Наиболее авторитетными из них являются API (Американский нефтяной институт) и ACEA (Ассоциация европейских автопроизводителей).

API - Американский нефтяной институт

Этот институт в сотрудничестве с SAE и ASTM (Американское общество по испытанию материалов) предоставляет изготовителей и инженеров для разработки испытаний по изучению эксплуатации двигателей. С этой целью масла классифицируются согласно их пригодности для эксплуатации в различных режимах.

Классификация обозначается двумя буквами. Первой буквой обозначается тип двигателя, для которого рекомендовано масло. Это буквы "S" (свечное воспламенение) для бензиновых двигателей и "C" (компрессионное воспламенение) для дизельных двигателей. Вторая буква означает назначение масла. Например, буквой "A" обозначается масло с наименьшим перечнем требований, и далее - в алфавитном порядке по мере роста технических требований.

Каждый последующий уровень соответствует всем требованиям более низкого уровня. По мере роста уровня и технических требований более низкие уровни считаются устаревшими.

ACEA - Ассоциация европейских автопроизводителей

В связи с роспуском CCMC (Ассоциация автопроизводителей Общего рынка), на смену ей пришла ACEA. Объединенные под эгидой ассоциации, европейские автоизготовители в сотрудничестве с другими институтами занимаются разработкой систем, обеспе-

чивающих качество масел. Уровни стандарта ACEA основаны на лабораторных испытаниях и учитывают защиту от износа, чистоту двигателя, сопротивление коррозии и степень вязкости в различных температурных режимах.

Классификация ACEA в буквенном виде определяет целевой тип двигателя для конкретного масла. Буквами "A/B" обозначается масло для дизельных и бензиновых двигателей на легких транспортных средствах. Буквой "C" обозначается масло, совместимое с каталитическим конвертером на легких бензиновых и дизельных двигателях. Буквой "E" обозначается масло для дизельных двигателей на тяжелых транспортных средствах. В дополнение к буквенному, каждому уровню присвоено цифровое обозначение.

В отличие от классификации по API, различные уровни не означают высокое или низкое качество масла, а всего лишь обозначают различную спецификацию. Таким образом, высокий уровень не обязательно означает высокое качество.

Серия масел ACEA построена на непрерывных исследованиях и разработках. 14 декабря 2012 г. было осуществлено обновление стандартов для этих масел. В таблице ниже представлена процентная информация по элементам, включенным в эти типы масла, данные по НТНС (вязкость масла при высокой температуре и высоком срезающем усилии) и показателем TBN (общее щелочное число), которым представлена резервная щелочность гидроксида калия в грамме масла (мгКОН/г) в миллиграммах.

Тип	HTHS	Сульфатная зольность (%)	Фосфор (%)	Сера (%)	Железо (%)	TBN (мгКОН/г)	Потери на испарение (%)
A1/B1	≥2.9 - ≤3.5	≤1.3	-	-	≥2.5	≥8	≤13
A3/B3	≥3.5	≥0.9 - ≤1.5	-	-	-	≥8	≤13
A3/B4	≥3.5	≥1.0 - ≤1.6	-	-	-	≥10	≤13
A5/B5	≥2.9 - ≤3.5	≤1.6	-	-	≥2.5	≥8	≤13
C1	≥2.9	≤0.5 %	≤0.05 %	≤0.2 %	≥3 %	-	≤13 %
C2	≥2.9	≤0.8 %	≤0.09 %	≤0.3 %	≥2.5 %	-	≤13 %
C3	≥3.5	≤0.8 %	≥0.07 - ≤0.09 %	≤0.3 %	≥1.0 %	≥6	≤13 %
C4	≥3.5	≤0.5 %	≤0.09 %	≤0.2 %	≥1.0 %	≥6	≤11 %
E4	≥3.5	≤2.0	-	-	≥12	-	≤13
E6	≥3.5	≤1.0	≤0.08	≤0.3	≥7	-	≤13
E7	≥3.5	≤2.0	-	-	≥9	-	≤13
E9	≥3.5	≤1.0	≤0.12	≤0.4	≥7	-	≤13

“Особые” допуски изготовителя

Существуют особые допуски изготовителей, относящиеся только к конкретному типу. Масла для использования в двигателях таких изготовителей должны отвечать требованиям таких стандартов. Они основаны на общих стандартах ACEA, но требуют лабораторных и двигательных испытаний в более жестких условиях с более строгими ограничениями, чем те, что установлены ACEA. Такими

особыми стандартами предусмотрен тип эксплуатации, вязкость, максимальный процент летучести, увеличенный период между заменой масла, а также использование синтетической основы в его составе.

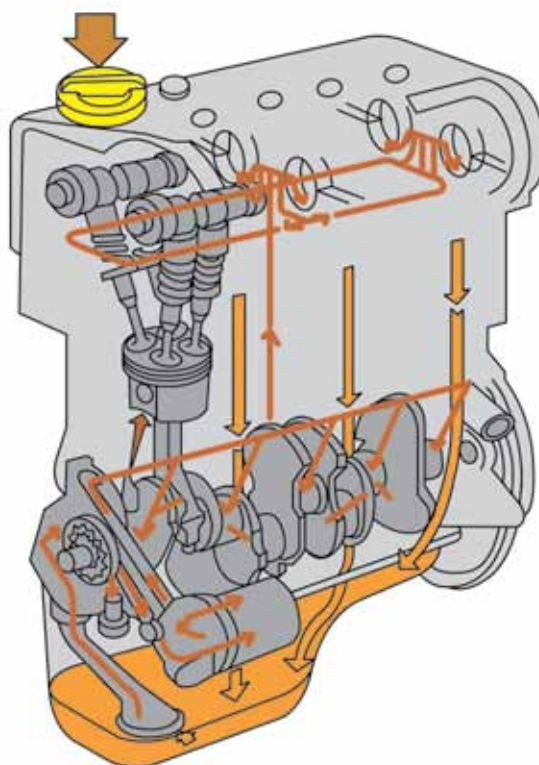
В качестве примера в таблице ниже представлен эквивалент типа масла, используемого некоторыми брендами.

C1	C2	C3	C4	C5
Ford Jaguar	PSA	VW	Renault	Hybrids
Mazda		Mercedes BMW		

Система смазки

Через контур смазки масло под давлением распределяется в двигателе. Масло в необходимом объеме переносится на соответствующий узел, обеспечивая смазку и охлаждение критических узлов и деталей, для которых охлаждающая жидкость либо не предусмотрена, либо обеспечивает недостаточное охлаждение.

Свойства масла и необходимость в смазке для обеспечения работы двигателя позволяет говорить о контуре смазки как о критическом узле для нормальной эксплуатации двигателя. Неправильная смазка влечет ухудшение работы двигателя и его преждевременный выход из строя.



Режим эксплуатации

Смазка узлов через контур обеспечивается двумя способами. Во-первых, смазкой под давлением, и, во-вторых, смачиванием.

Смазка под давлением: Для нормальной смазки некоторых узлов двигателя необходима подача масла под давлением. В противном случае надлежащая смазка и охлаждение не обеспечивается. Кроме того, имеются узлы, не вошедшие в контур смазки, но для работы которых необходима подача масла под давлением, например, натяжители цепи, работа гидротолкателей и регулировка клапанов, и т.д.

Смазка смачиванием: Смазке различных узлов смачиванием при отсутствии масляного давления способствуют несколько факторов. Во-первых, масло, стекающее по возвратным каналам в поддон картера, смачивает такие узлы, как цепь механизма газораспределения. Во-вторых, разбрызганное масло на таких узлах, как коленвал, образует туман, смачивающий все узлы внутри блока двигателя, например, цилиндры, головки шатуна и т.д.

Компоненты

Контур смазки состоит из ряда узлов. Их компоновка и количество зависит от конструкции двигателя и его назначения. К обычным узлам системы относятся следующие:

Масляный насос: Этот узел служит для подачи масла в контур смазки и далее через него в двигатель. Насос засасывает масло из поддона через мелкое сито, попутно очищая масло от крупных частиц. Далее масло подается на фильтр, и только затем - на основные узлы двигателя. Существует несколько типов масляных насосов в зависимости от внутренней компоновки. К наиболее часто встречающимся типам относятся следующие: шестеренчатый насос, лопастной насос и насос с серповидной полостью.



Теплообменник: Этот узел состоит из небольшого радиатора, предназначенного для охлаждения масла, разогретого до высоких температур. Обычно его устанавливают до фильтра, и он может быть двух типов: водомасляный или воздушно-масляный теплообменник.



Масляный фильтр: Этот узел служит для фильтрации любых примесей и частиц, которые переносятся маслом, чтобы загрязнение не проникло в узлы двигателя. Фильтры бывают моноблочного типа и со сменным картриджем. Масляный фильтр может устанавливаться внутри контура смазки как последовательно, так и разветвленным методом.



Замена фильтра осуществляется одновременно с заменой масла согласно руководству изготовителя.

Датчик давления масла: Датчик определяет наличие или отсутствие масла в контуре смазки. Это - датчик давления, подключенный к индикатору на приборной доске. На более современных автомобилях датчик давления не отправляет сигнал непосредственно на индикатор. Сигнал отправляется на узел двигателя, управляющий включением или выключением индикатора.



Датчик качества масла, температуры и уровня: Это датчик погружного типа, установленный в поддоне. Он отправляет сигнал об уровне, температуре и качестве масла на узел управления двигателя. Показания отправляются на приборную доску для информации водителя. На некоторых двигателях предусмотрена информация о следующей замене масла.



Масло: Это - жидкое вещество, циркулирующее внутри двигателя, обеспечивающее смазку и охлаждение внутренних узлов. Замена масла обычно осуществляется через каждые 15000 км пробега или ежегодно в зависимости от качества масла и рекомендаций изготовителя.

ЖИДКОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Современным двигателям требуется жидкость охлаждения, сохраняющая свойства в любом режиме эксплуатации на период, указанный изготовителем.

Характеристики

Жидкость охлаждения, которую также называют антифризом, должна обладать следующими характеристиками:

- Низкая температура замерзания.
- Высокая температура закипания.
- Антикоррозионные свойства.
- Противопенные свойства.
- Совместимость с эластомерами, так как используются шланги и уплотнители.
- Низкая вязкость.
- Минимальная токсичность.

Для обеспечения таких свойств в качестве антифриза используется вода с различными присадками, где основной присадкой является этиленгликоль. За счет этой присадки регулируется точка закипания и замерзания. Другие же присадки используются для предупреждения вспенивания, коррозии и т.д.

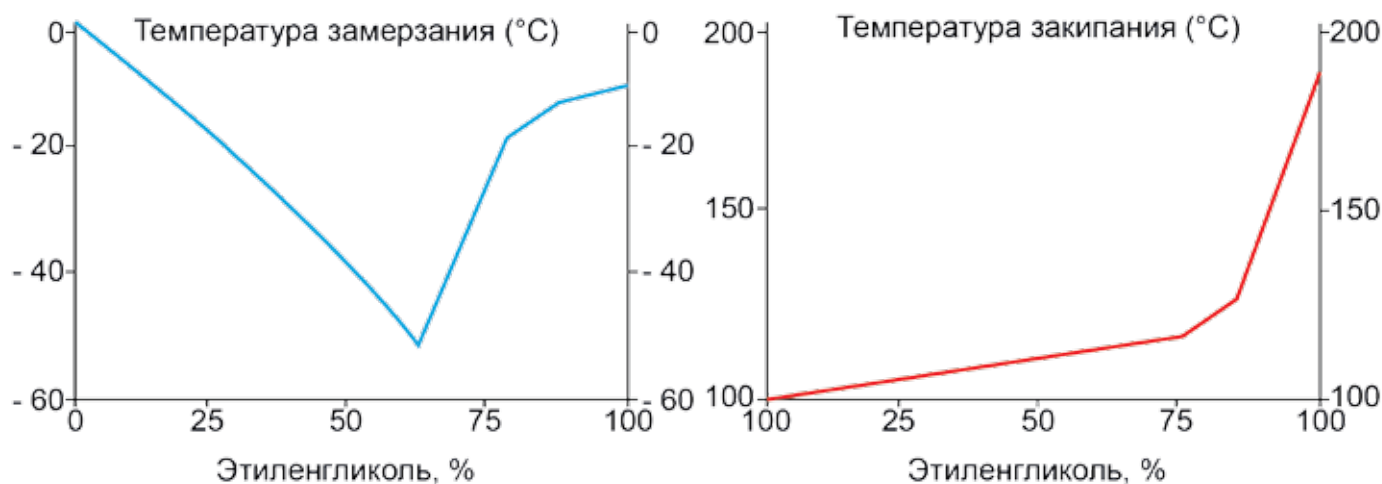
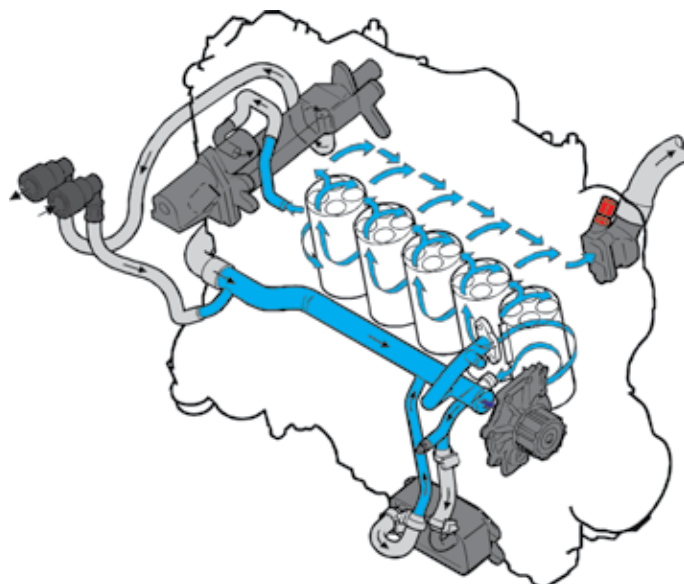


Диаграмма зависимости температуры от содержания этиленгликоля

Охлаждающие жидкости по химическому составу ингибитора коррозии в качестве присадки могут подразделяться на органические и органические с силикатами.

- Жидкости **неорганического** происхождения показали довольно слабые рабочие и экологические результаты. В них содержится комплекс таких антикоррозионных минеральных присадок, как фосфаты, бораты, нитраты, силикаты и амины.
- Жидкости **органического** происхождения имеют характеристики, обусловленные наличием органических кислот (OAT). Они относятся к полностью органическим антифризам с высокими ингибирующими свойствами, препятствующими образованию коррозии и кавитационных пор на алюминиевых головках блока цилин-

дров, насосах и т.д. Такие жидкости более экологичны и отвечают требованиям изготовителя (эффективное рассеивание тепла, продолжительный срок службы, повышенная защита и т.д.).

- Жидкости органического происхождения с силикатами имеют в своей основе силикатные органические кислоты (Si-OAT). Такая технология объединяет соли органических кислот и силикаты с высокими ингибирующими свойствами, препятствующими образованию коррозии и кавитационных пор на алюминиевых головках блока цилиндров, насосах и т.д. Как правило, в них отсутствуют нитраты, фосфаты, бораты и амины.

Сертификация соответствия

Растущее применение легких сплавов в конструкции двигателя привело к тому, что со временем изменились требования к коррозионным и электролизным свойствам охлаждающих жидкостей. Широкое использование металлических сплавов и полимеров на современных двигателях предъявляет новые требования к целому ряду различных антифризов, чьи свойства должны соответствовать конкретным

целям. Как правило, не допускается смешивать различные охлаждающие жидкости одну с другой. Другими словами, очень важно обеспечить соответствие охлаждающей жидкости конкретной модели двигателя. Поэтому спецификация ниже является обязательной для использования на известных марках.

Спецификация антифризов для группы Volkswagen

G11	VW TL-774C	Силикаты (выс.) + OAT
G12/G12+	VW TL-774D/F	OAT
G12++	VW TL-774G	OAT + силикаты (низ.)
G13	VW TL-774J	OAT + силикаты (низ.) + глицерин

Спецификация антифризов для Mercedes

MB 325.0	Силикаты (выс.) + OAT
MB 325.3	OAT
MB 325.5	OAT + силикаты (низ.)

Спецификация антифризов для MAN

324 NF	Силикаты (выс.) + OAT
324 SNF	OAT
324 Si-OAT	OAT + силикаты (низ.)

Система охлаждения

Система охлаждения обеспечивает сохранение нужной температуры в различных частях двигателя и предупреждает чрезмерный перегрев или недостаточную температуру.

Режим эксплуатации

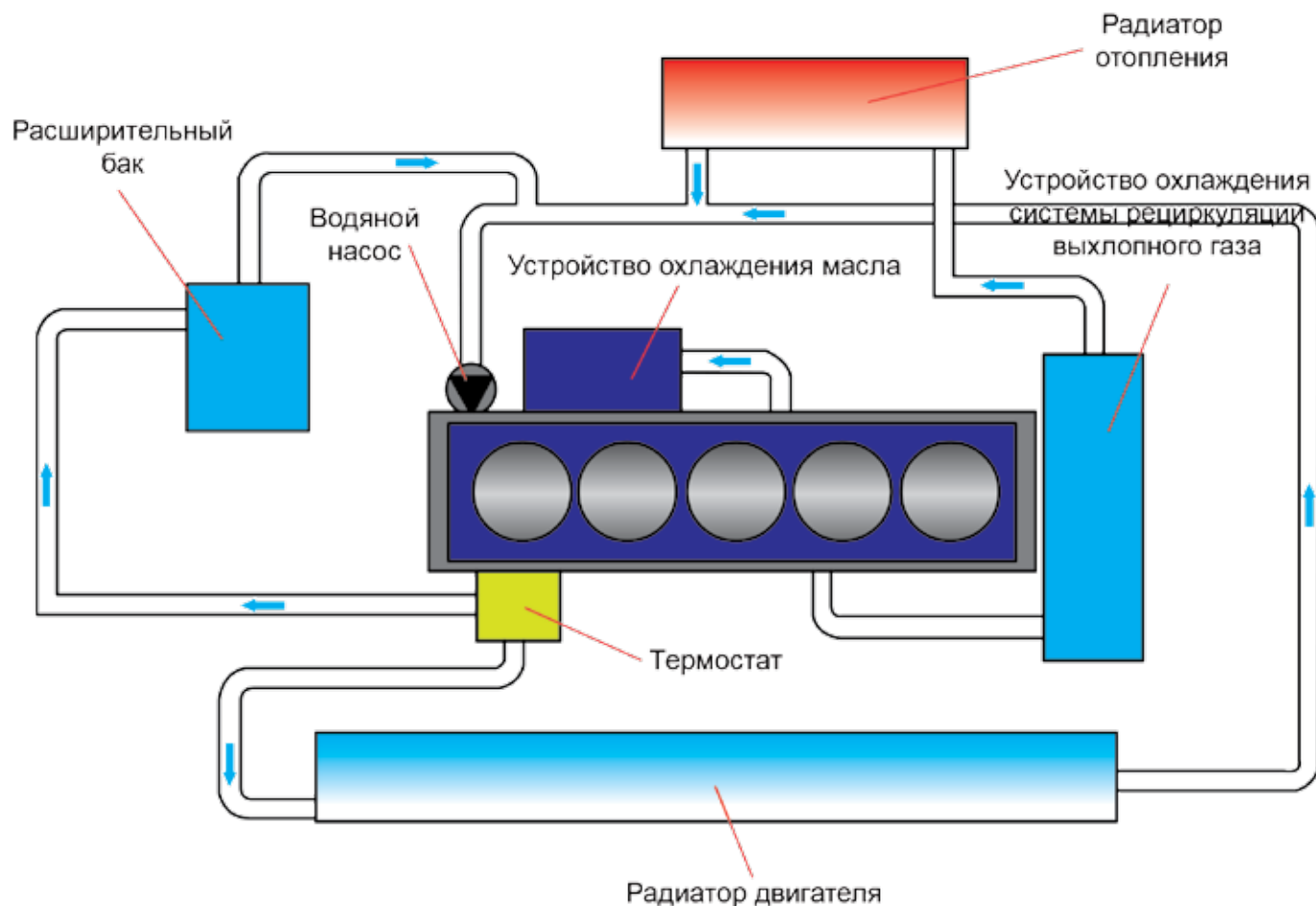
Каждый изготовитель создает контур охлаждения согласно требованиям к конкретному двигателю, хотя в основу контура охлаждения заложен единый принцип.

На холодном двигателе насос системы охлаждения подает жидкость через внутреннюю часть блока двигателя и головку блока цилиндров таким образом, чтобы жидкость абсорбировала тепло. Затем жидкость перенаправляется с двигателя на другие точки. Прежде всего, антифриз направляется на теплообменники

масла двигателя, если они предусмотрены. Затем антифриз направляется на радиатор отопления.

На выпуске из радиатора отопления и теплообменников установлен термостат, перекрывающий жидкости охлаждения путь на радиатор двигателя, и заставляющий жидкость возвращаться на насос.

По мере нагрева двигателя термостат начинает открываться. Таким образом, жидкость охлаждения, оставшаяся незадействованной, начинает циркулировать в радиаторе охлаждения двигателя, а затем перенаправляется в блок двигателя, завершая цикл охлаждения.



Компоненты

Водяной насос

Этот узел прокачивает жидкость охлаждения по всему контуру. Как правило, это насосы центробежного типа для перекачки значительных объемов воды при малом напоре.



Радиатор двигателя

Служит для переноса тепла из антифриза в воздух. Устанавливается на фронтальной части транспортного средства для обеспечения максимального обдува воздухом. Выпуск и впуск жидкости осуществляется через гибкие шланги, компенсирующие подвижность двигателя. Радиаторы двигателя можно подразделить на два типа: вертикального и горизонтального потока жидкости.

Отдача температуры осуществляется по всей контактной поверхности жидкости и воздуха. Такая контактная поверхность бывает двух видов: трубчатая и сотовая.



Термостат

Этот узел отвечает за регулирование температуры в контуре охлаждения. Он действует как клапан, регулирующий расход антифриза на радиатор двигателя в зависимости от температуры жидкости, таким образом препятствуя циркуляции жидкости охлаждения через радиатор, пока двигатель находится в холодном состоянии, способствуя быстрому прогреву.

Существуют более сложные системы, где задействовано два термостата, которые автономно регулируют температуру головки блока цилиндров и блока двигателя. В других системах используется обычный термостат, принцип которого основан на сопротивлении нагреву. Используя эффект сопротивления, узел двигателя способен открыть термостат, поддерживая немного заниженную температуру в зависимости от режима работы двигателя.



Расширительный бак

На работающем двигателе в этом баке регулируется объем охлаждающей жидкости. Здесь используется двойной разгрузочный и перепускной клапан, благодаря которому герметичность системы

практически не влияет на состояние двигателя. Такой клапан может монтироваться в крышке расширительного бака либо в крышке радиатора.

Блоки управления

Для управления работой системы охлаждения на транспортном средстве могут быть предусмотрены следующие узлы:

- Термовыключатель: это температурный выключатель, отрегулированный на срабатывание при температуре несколько выше рабочей температуры двигателя. Прибор подключен к световому индикатору на приборной доске, который сигнализирует водителю о перегреве двигателя.
- Указатель уровня охлаждающей жидкости: на некоторых автомобилях предусмотрен световой индикатор критически низкого уровня антифриза. Датчик уровня имеет поплавковый принцип работы. Выключатель срабатывает от поплавка, когда уровень жидкости падает. Как правило, устанавливается внутри расширительного бака.
- Датчик температуры: установлен на большинстве автомобилей для правильного управления двигателем. Оборудован одним или несколькими температурными датчиками. В датчиках используются терморезисторы NTC, которые отсылают сигнал на блок управления. Как правило, их устанавливают на выпусках жидкости охлаждения головки блока цилиндров и на радиаторе.



Меры предосторожности

Использование некачественных антифризов грозит образованием солей в контуре охлаждения. Это, в свою очередь, может привести к закупориванию внутренних каналов двигателя, недостаточному охлаждению некоторых участков и его повреждению.

Заливать только антифриз! Заливка воды не допускается, т.к. это приводит к разжижению жидкости охлаждения.

Общее правило гласит: никогда не смешивать органические антифризы с неорганическими (с силикатами). В противном случае свойства смеси будут значительно ухудшены, что может повлечь коррозию в системе охлаждения. Для замены антифриза другим, более высокого качества, следует слить всю жидкость из системы и тщательно ее промыть. Жидкость охлаждения рекомендуется заменять каждые 2 года либо после каждых 40000 км пробега согласно указаниям изготовителя.



ТРАНСМИССИОННОЕ МАСЛО

Такие детали и узлы коробки передач, как шестерни, диски, подшипники и другие подвижные части, обеспечивающие плавное переключение, находятся в постоянном трении. Для обеспечения нормального переключения передач требуется особая смазка, которая отличается от других масел.

Во избежание истирания масляной пленки, а также для защиты узлов и деталей, когда вязкость масла недостаточна для образования пленки нужной толщины, в трансмиссионные масла добавляются присадки. Присадки обеспечивают маслам особые

скользящие свойства, за счет чего сокращается сила трения на деталях, подверженных значительному износу.

Существует много типов коробки передач. Но с точки зрения смазки их можно подразделить на две группы: механические и автоматические. Автоматические коробки передач, в свою очередь, подразделяются на 4 типа: обычная коробка-автомат, оборудованная конвертером; бесступенчатая трансмиссия (CVT); роботизированная коробка передач; и коробка передач с двойным сцеплением или прямого переключения (DSG).

Масло для механической коробки передач

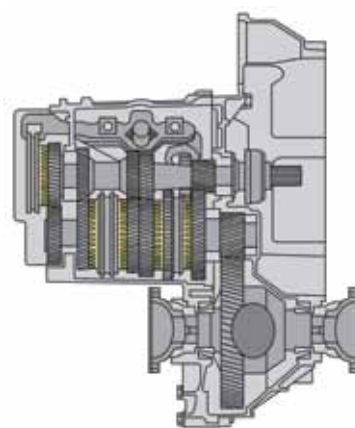
Масло в механической коробке передач смазывает шестерни и подшипники, а также дифференциал, в зависимости от типа транспортного средства.

Вязкость масла должна обеспечивать...:

- Движение синхронизаторов и плавное переключение передач.
- Переключение передач без усилия и без сопротивления.
- Циркуляцию между деталями для нормального охлаждения.
- Смачивание вкладышей и подшипников.
- Сопротивляемость, чтобы оставаться на зубьях шестерен и обеспечивать гидродинамическую смазку.

Чтобы обеспечивать высокое давление, присадки должны...:

- Выдерживать режим смазки на нижнем пределе нормальных условий работы и обладать устойчивостью к воздействию сил, нагрузки и жесткой работы.
- Обладать уровнем и качеством, чтобы не повредить бронзу.
- Обладать уровнем и качеством, чтобы обеспечивать работу синхронизаторов.
- Обладать совместимостью с материалами в конструкции синхронизаторов.



Масло для автоматической коробки передач

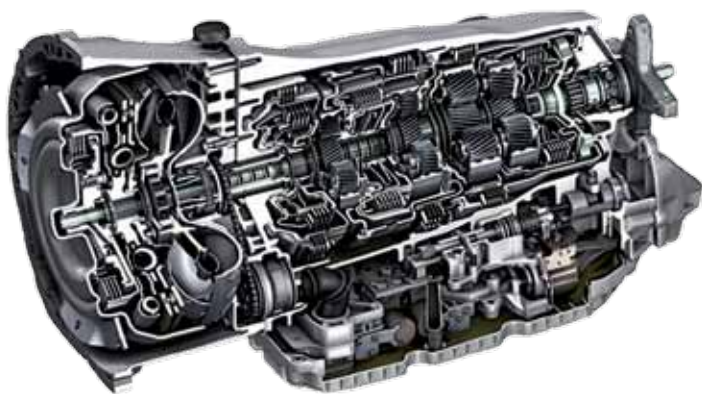
Как правило, в автоматических коробках передач используется специальная трансмиссионная жидкость типа ATF. Это особая трансмиссионная жидкость, обладающая рядом свойств. Она должна обеспечивать сопротивляемость окислению/ржавлению, изменению вязкости под воздействием температур и режимов эксплуатации и должна обладать нужными фрикционными характеристиками для каждого из типов коробки передач. Кроме того, она должна обеспечивать чистоту поверхностей, клапанов и зон соприкосновения.

В жидкость ATF добавляются присадки, улучшающие ее рабочие свойства по противодействию окислению, пенообразованию и ингибции коррозии. Со временем присадки разрушаются,

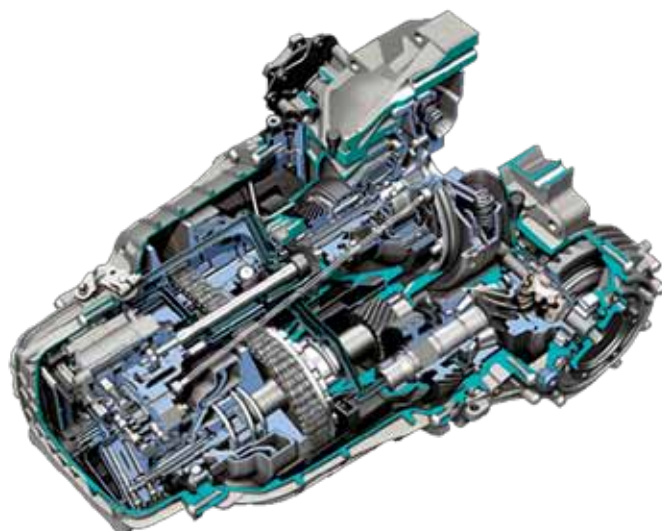
что приводит к ухудшению качеств жидкости, ее смазывающих свойств и вязкости. Поэтому жидкости ATF считают основной проблемой автоматической коробки передач.

Большинство коробок-автоматов оборудовано внутренним фильтром, очищающим масло. Фильтр необходимо менять вместе с заменой масла.

На рынке представлено большое разнообразие автоматических коробок передач, и каждая из них требует особого обслуживания. Следует тщательно соблюдать спецификации и рекомендации изготовителя.



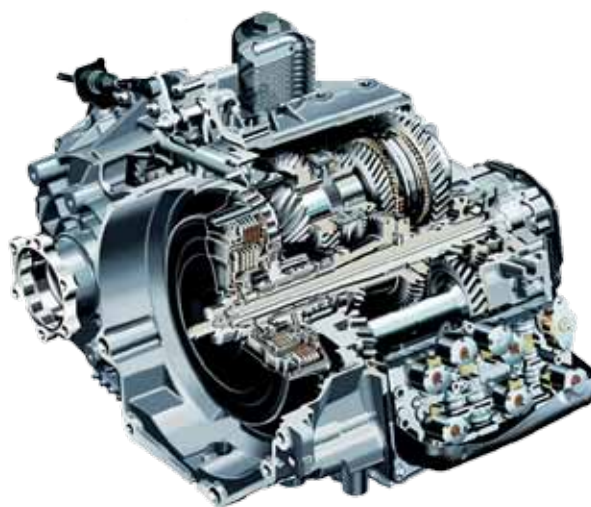
Автоматическая коробка передач,
оборудованная конвертером



Бесступенчатая трансмиссия (CVT)



Роботизированная коробка передач



Коробка передач с двойным сцеплением (DSG)

Автоматическая коробка передач, оборудованная конвертером

Consists of a planetary gearbox and torque converter. The gear switch
Состоит из планетарного редуктора и конвертера. Передачи переключаются под воздействием давления масла на специальные суппорты и муфты внутри коробки.

Рекомендованный интервал замены масла и фильтра составляет 60000 км. Такой регламент позволит избежать большого числа поломок.

Бесступенчатая трансмиссия (CVT)

Состоит из двух различных по диаметру конических дисков и металлической цепи. По сути, шестерни в такого типа коробке отсутствуют. Их заменили передаточные числа.

Такая трансмиссия требует особо большого коэффициента трения и охлаждающих масел, отличающихся от жидкостей ATF.

Проверку масла следует осуществлять через каждые 15000 км пробега. На буксировщиках прицепов и других транспортных средствах, предназначенных для сложных режимов эксплуатации, замену масла следует осуществлять через каждые 90000 км пробега. Фильтры меняются одновременно с заменой масла. Таким образом, рекомендованный интервал замены масла и фильтра составляет 90000 км.

Роботизированная коробка передач

В ее основу заложена механическая коробка передач с автоматизированным выключением сцепления и переключением передач. При езде у водителя отсутствует необходимость переключать скорости или нажимать на педаль сцепления.

Работа механизма такая же, как на автоматической коробке

передач, но с той разницей, что передачу можно переключать как вручную, так и в полностью автоматическом режиме.

Рекомендованный интервал замены масла и фильтра составляет 60000 км, особенно на буксировщиках прицепов и других транспортных средствах для сложных режимов эксплуатации.

Коробка передач с двойным сцеплением (DSG)

Коробка DSG представляет собой две параллельно соединенные механические коробки передач в едином корпусе. Здесь для переключения передач с помощью двойного сцепления используется блок мехатроники и масляный насос. Одно сцепление - для нечетных передач (1-я, 3-я, 5-я, 7-я) и заднего хода. Другое - для четных (2-я, 4-я, 6-я).

Внутри одной такой коробки помещены две другие: 6-ти и 7-ми ступенчатая. Последняя отличается от первой не только количеством передач. В ней используются различные масла: одно масло - для шестерней, а другое - для гидравлического контура.

Замену масел и фильтров в таких коробках рекомендуется осуществлять через каждые 60000 км пробега или каждые 8 лет, учитывая рекомендации и указания изготовителя.

ТОРМОЗНАЯ ЖИДКОСТЬ

Тормозная жидкость является активным элементом тормозной системы. Она представляет собой синтетическую жидкость, служащую для передачи усилия на педали и приведения в действие узлов тормозной системы, а также обеспечения торможения транспортного средства. Эта же жидкость используется на автомобилях, оборудованных сцеплением с гидравлическим приводом.

Педаль сцепления такого типа имеет гораздо более плавный ход по сравнению с педалью сцепления с механическим приводом. Каждый автоизготовитель указывает тип и спецификацию тормозной жидкости для своих транспортных средств.

Характеристики

Независимо от классификации, все жидкости обладают следующими свойствами:

- **Высокая точка кипения:** Максимальная температура жидкого состояния перед переходом в газообразное. Превышение максимальной температуры влечет образование пузырьков и потерю рабочих качеств. Поэтому высокая точка кипения особенно важна при резком торможении.
- **Низкая точка кипения:** Максимальная температура точки кипения при процентном содержании воды 3,5%. Тормозная жидкость обладает гигроскопичностью, т.е. она поглощает влагу и со временем теряет свойства. При этом темпе-

ратура точки кипения значительно снижается.

- **Вязкость:** для сохранения нормальных рабочих характеристик в высокотемпературных условиях эксплуатации влияние температуры на вязкость должно быть минимальным.
- **Антикоррозионные свойства:** необходимы для предупреждения ржавчины на железных деталях контура. Такие свойства обеспечивают присадки.
- **Совместимость с эластомерами:** жидкость должна обладать совместимостью с резиновыми деталями насоса и других узлов контура. В противном случае такие детали могут разрушиться и повредить контур.

Температура закипания	Жидкое состояние
Свыше 175° С	При нормальных условиях
От 165 до 175° С	Приемлемо, но рекомендуется замена
Ниже 165° С	Плохое состояние. Требуется замена

В настоящее время применяется три типа тормозной жидкости: на основе гликольэфиров, минеральных и кремнийорганических масел.

На гликольэфирной основе: Используется на большинстве транспортных средств. Этот тип не производится из минеральных масел. Он имеет маркировку DOT 3, 4 4,6 и 5,1 (не путать с DOT 5).

Допускается смешивание жидкостей разной классификации (разрешается добавлять жидкость более высокого класса, но не наоборот), но такие жидкости несовместимы с минеральной или

кремниевой основой. Жидкость гигроскопична. Требуется замена каждые два-три года. Жидкость агрессивна по отношению к краскам и лакам.

Синтетическая жидкость DOT 4,6 производится из полигликоля, гликольэфира и гликольэфир бората. Содержит коррозионные ингибиторы и антиоксиданты. Благодаря малой вязкости жидкость рекомендована для тормозных систем, оборудованных антиблокировочной системой ABS, системой автоматического торможения ASC и ESP/DSC.

На минеральной основе: изготавливается из продуктов переработки нефти. Отсутствует гигроскопичность, а температура закипания варьирует. Жидкости типа LHM на основе минеральных

На основе кремнийорганических масел: высококачественные жидкости на кремниевой основе маркировки DOT 5. Обладают более продолжительным сроком службы за счет отсутствия гигроскопичности. Нейтральны по отношению к окрашенным

масел несовместимы с жидкостями на гликольэфирной или кремниевой основе, и их нельзя смешивать.

поверхностям и совместимы со всеми видами резины. Несовместимы с жидкостями на гликольэфирной или минеральной основе.

Сертификация соответствия

Тормозная жидкость должна отвечать конкретным требованиям и обеспечивать нормальную безопасную работу. Существуют различные правила классификации тормозной жидкости, хотя классификация большинства регулируется стандартами Министерства

транспорта США (DOT). Такая классификация осуществляется с учетом максимальной температуры кипения (свежая жидкость) и температуры низкой точки кипения (бывшая в употреблении).

Требования/уровень	DOT 3	DOT 4	DOT 5.1	DOT 5
Высокая точка кипения, °C (мин.)	205	230	285	260
Низкая точка кипения, °C (мин.)	140	155	160	180
Вязкость в холодном виде при -40° C, в мм ² /с	1,500	1800	900	900

Контроль состояния тормозной жидкости

Нормальное состояние тормозной жидкости играет немаловажную роль в работе тормозной системы и обеспечении безопасности автомобиля. Замену тормозной жидкости следует осуществлять каждые два года согласно рекомендациям изготовителя.

Проверку состояния тормозной жидкости можно выполнить с помощью замера точки закипания. Минимально допустимой температурой для жидкости класса DOT 4 непосредственно в тормозном суппорте является T 155 °C. При этом допустимой температурой

закипания жидкости из бачка будет T 165 °C, принимая во внимание, что воздействие на жидкость в этой зоне будет меньше. Рекомендуется продублировать тест, и его результаты считать окончательными для определения состояния жидкости.

Существуют следующие типы проверки состояния тормозной жидкости:

- **Тест точки закипания с помощью влагомера:** Тест заключается в помещении электронного оборудования в резервуар с тормозной жидкостью. Питание прибора обеспечивается от батареи 12 В. Прибор оборудован резистором, нагревающим тормозную жидкость до кипения. Таким образом определяется точка закипания. Затем полученный результат сравнивается с минимальной температурой точки закипания на экране дисплея влагомера.
- **Пробная полоска для химического анализа:** Бумажная полоска для химического анализа помещается в резервуар с тормозной жидкостью. По мере старения жидкости коррозионный ингибитор в ней разрушается. Химическим анализом выявляется наличие меди в жидкости, по которому определяется состояние.
- **Рефрактометр:** это оптическая система для измерения содержания влаги с помощью эффекта преломления света.



РАБОЧАЯ ЖИДКОСТЬ ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Для системы гидроусилителя рулевого управления требуется особая рабочая жидкость. Она заливается в емкость, являющуюся частью контура гидроусилителя рулевого управления, и выполняет несколько критических функций, обеспечивающих нормальную работу системы.



Характеристики

Рабочая жидкость гидроусилителя рулевого управления передает усилие для приведения в действие системных узлов. Она сохраняет рабочие качества в различных режимах эксплуатации, включая высокотемпературные режимы.

В руководстве к транспортному средству указывается тип рабочей жидкости гидроусилителя рулевого управления. Но возможны указания автоизготовителя, когда по техническим характеристикам для транспортного средства требуется свой особый тип жидкости.

ЖИДКОСТЬ ОМЫВАТЕЛЯ ЛОБОВОГО СТЕКЛА И ПЕРЕДНИХ ФАР

Для этой жидкости предусмотрена система ее хранения и переноса на внешнюю поверхность лобового стекла или фар для обеспечения нормального обзора и безопасности.



Характеристики

В основу жидкости включены специальные моющие средства и растворители, способные смывать и удалять свежую и налипшую на лобовом стекле и фарах грязь.

Жидкость должна обладать следующими свойствами:

- Смывать и удалять грязь с лобового стекла и фар головного света.

- Быть химически нейтральной по отношению к пластиковым деталям.
- Обеспечивать достаточное вспенивание без образования мыльной пленки.
- Не причинять преломление света.

На рынке имеется два типа продуктов: в концентратах, которые следует разбавлять водой, и готовые смеси.



Отслеживание автомобильной технологии

Информационное письмо Eure!TechFlash является дополнением к обучающей программе Eure!Car компании ADI и используется для: предоставления современного технологического обзора инноваций в автомобильной сфере.

При технической помощи AD технического центра (Испания) и при содействии ведущих производителей запчастей, целью Eure!TechFlash является объяснение работы новых технологий для поощрения профессиональных специалистов по ремонту не отставать от технологии и мотивации постоянно развивать свои технические навыки.

Eure!TechFlash будет издаваться 3-4 раза в год.

Eure!Car

CERTIFIED MASTERCLASSES

Технический уровень компетенции является важным для механиков и в будущем может быть решающим для продолжения карьеры профессионального ремонтника.

Программа Eure!Car является инициативой Автодистрибушен Интернешенел

с штаб-квартирой в Кортенберг, Бельгия (www.ad-europe.com). Программа Eure!Car состоит из серии широко освещаемых технических программ обучения для профессиональных специалистов по ремонту, основанная национальными AD организациями и их дистрибьюторами в 39 странах.

Посетите www.eurecar.org для более детальной информации или для ознакомления с обучающими курсами.

Технические партнеры программы Eure!Car



Electrical vehicles & hybrid technology



Заявление об ограничении ответственности: информация, приведенная в данном путеводителе, не является исчерпывающей, и предоставляется исключительно в информационных целях. Автор не несет ответственность за предоставленную информацию.