

Изучите тему, составьте конспект

## Назначение и характеристика системы смазки.

### Назначение и характеристика.

Смазочной называется система, обеспечивающая подачу масла к трущимся деталям двигателя.

Смазочная система служит для уменьшения трения и износа деталей двигателя, охлаждения и защиты от коррозии трущихся деталей, а также удаления с их поверхностей продуктов износа.

В двигателях автомобилей применяется комбинированная смазочная система различных типов (рис. 2.24).

Комбинированной называется смазочная система, осуществляющая смазывание деталей двигателя под давлением и разбрызгиванием. Давление создается масляным насосом, а разбрызгивают масло коленчатый вал и другие быстровращающиеся детали двигателя.



Рис. 11.1. Типы смазочных систем, классифицированные по различным признакам

Под давлением смазываются наиболее нагруженные трущиеся детали двигателей: коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, опорные подшипники распределительного вала, подшипники вала привода масляного насоса и др.

Разбрызгиванием смазываются стенки цилиндров, поршни, поршневые кольца, поршневые пальцы, детали газораспределительного механизма, его цепного или шестеренного приводов и другие детали.

В двигателях со смазочной системой без масляного радиатора охлаждение масла, которое нагревается в процессе работы, происходит в основном в масляном поддоне. При наличии в смазочной системе масляного радиатора охлаждение масла осуществляется и в масляном поддоне, и в масляном радиаторе, который включается в работу при длительном движении автомобиля с высокими скоростями и при эксплуатации автомобилей летом.

В смазочной системе с открытой вентиляцией картера двигателя картерные газы, состоящие из горючей смеси и продуктов сгорания, удаляются в окружающую среду. При закрытой вентиляции картера двигателя картерные газы принудительно удаляются в цилиндры двигателя на догорание, что предотвращает попадание газов в салон кузова легкового автомобиля и уменьшает выброс ядовитых веществ в окружающую среду.

Для смазывания двигателей автомобилей применяют специальные моторные масла минерального происхождения, которые получают из нефти, а также синтетические. Марки моторных масел весьма разнообразны. Их основными свойствами являются вязкость, маслянистость и чистота (отсутствие механических примесей и кислот). Вязкость характеризует чистоту масла, его текучесть и способность проникать в зазоры между трущимися деталями. Маслянистость характеризует свойство масла обволакивать трущиеся детали масляной пленкой. Для повышения качества моторных масел к ним добавляют специальные присадки, повышающие смазывающие свойства масел.

### **Вентиляция картера двигателя.**

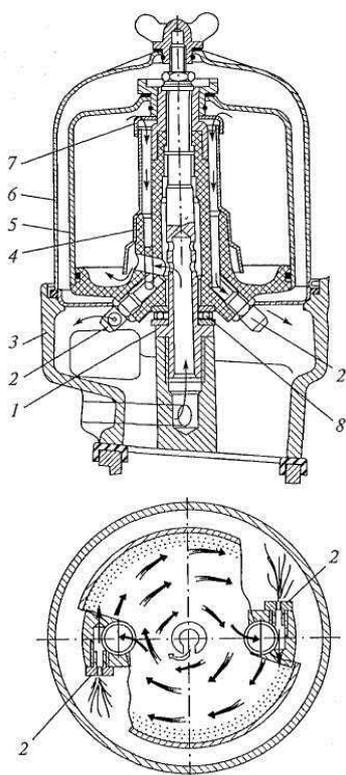


Рис. 11.2. Фильтр центробежной очистки масла;  
1 – ось; 2 – жиклеры; 3 – корпус; 4 – ротор; 5 – колпак; 6 – крышка; 7 – сетка;  
8 – подшипник:

Автомобили выделяют в окружающую среду много ядовитых веществ, из которых 65% содержат отработавшие газы, 20% —картерные газы и 15% — пары топлива. Вентиляция картера двигателя и ее тип существенно влияют на количество выделяемых в окружающую среду токсичных веществ.

Вентиляция картера двигателя предназначена для удаления картерных газов (состоящих из горючей смеси и продуктов сгорания), которые разжижают масло и образуют смолистые вещества и кислоты. Кроме того, картерные газы повышают давление в картере двигателя и вызывают утечку масла через уплотнения. На легковых автомобилях применяется система вентиляции картера двигателя закрытого типа. Она обеспечивает за счет

вакуума во впускном трубопроводе принудительное удаление картерных газов в цилиндры двигателя на догорание. В результате предотвращается попадание картерных газов в салон кузова автомобиля и уменьшается выброс ядовитых веществ в окружающую среду.

При работе двигателя (рис. 2.30) картерные газы отсасываются через маслоотделитель 7 и шланг 6 в вытяжной коллектор 4 воздушного фильтра 3. Из вытяжного коллектора при холостом ходе и малых нагрузках двигателя газы поступают через шланг 2 и золотник. У под дроссельные заслонки карбюратора. При остальных режимах работы двигателя картерные газы поступают в карбюратор через воздушный фильтр 3. В маслоотделителе 7 из газов выделяется масло, которое по трубке 8 стекает в масляный поддон. Пламегаситель 5 исключает проникновение пламени в картер двигателя при вспышках в карбюраторе.

### Устройство и работа системы смазки.

На рис. 2.25 показана смазочная система двигателя легкового автомобиля ВАЗ. Смазочная система комбинированная, без масляного радиатора и с закрытой вентиляцией картера двигателя.

Смазочная система включает в себя масляный поддон; масляный насос с редукционным клапаном и маслоприемником; масляный фильтр, маслопроводы (каналы в головке и блоке цилиндров, коленчатом и распределительном валах); заливную горловину и указатель уровня масла.

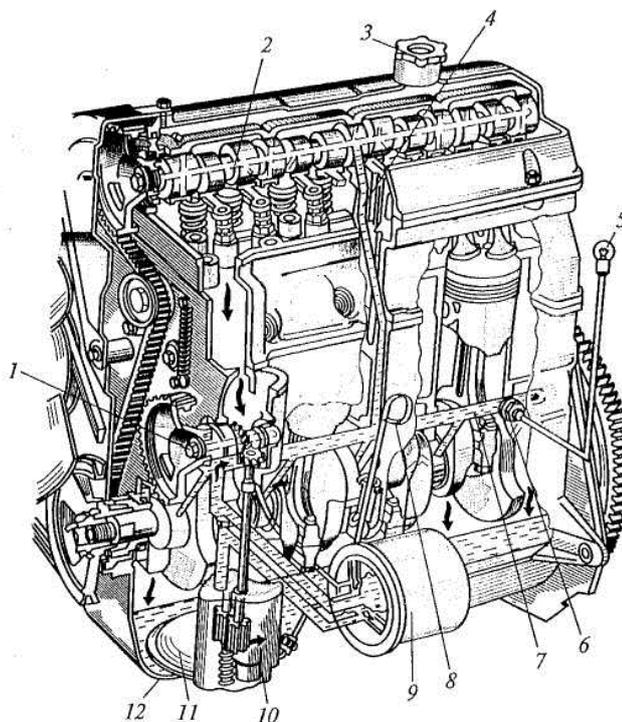


Рис. 12.1. Смазочная система двигателя ВАЗ;

1 – вал; 2,4 – каналы; 3 – горловина; 5 – сигнализатор; 6 – датчик; 7 – магистраль; 8 – стержень; 9 – фильтр; 10 – насос; 11 – маслоприемник; 12 – поддон;

Масло заливают в поддон 12 через горловину 3 и его количество контролируют специальным стержнем 8, конец которого находится в масляной ванне. При работе двигателя масло забирается из поддона насосом 10 через маслоприемник 11 и по приемному каналу в блоке цилиндров подается в фильтр 9, который включен в главную масляную магистраль 7 последовательно. Из фильтра масло через главную магистраль и канал в блоке цилиндров под давлением поступает соответственно к коренным подшипникам коленчатого вала и переднему подшипнику вала 1 привода масляного насоса, а также к заднему подшипнику по центральному каналу вала. Максимальное давление масла, создаваемое насосом, ограничивается редукционным клапаном, установленным в масляном насосе. При засорении фильтра масло поступает в главную масляную магистраль, минуя фильтр, через перепускной клапан, который установлен в фильтре. От коренных подшипников масло через внутренние каналы коленчатого вала подается к шатунным подшипникам и от них через отверстия в нижних головках шатунов разбрызгивается на стенки цилиндров. Поршневые кольца и поршневые пальцы смазываются маслом, снимаемым со стенок цилиндров, и масляным туманом, находящимся внутри двигателя. К центральному опорному подшипнику распределительного вала масло из фильтра под давлением поступает через главную магистраль 7 и канал 4. Далее масло через канавку в опоре поступает в центральный канал 2 распределительного вала и из него к другим опорным подшипникам и кулачкам вала. Звездочка и цепь привода распределительного вала смазываются маслом, вытекающим из переднего опорного подшипника вала. Стержни клапанов, направляющие втулки и другие детали клапанов смазываются маслом, разбрызгиваемым механизмами двигателя при их работе. Отработавшее масло стекает в поддон картера двигателя. Давление масла в смазочной системе контролируется контрольной лампой 5, датчик 6 которой установлен на блоке цилиндров двигателя.

*Масляный поддон* является резервуаром для масла. Он закрывает двигатель снизу, и в нем масло охлаждается. Масляный поддон 12 — стальной, штампованный. Внутри поддона имеется специальная перегородка, уменьшающая колебания масла при движении автомобиля. Поддон крепится к нижнему торцу блока цилиндров (к картеру) через уплотнительную прокладку, изготовленную из пробкорезиновой смеси. Он имеет резьбовое отверстие с пробкой, предназначенное для слива масла.

*Масляный насос* подает масло под давлением к трущимся поверхностям деталей двигателя. На двигателях применяют масляные насосы шестеренного

типа с редукционным клапаном, отрегулированным на давление 0,45 МПа и не подлежащим регулированию в процессе эксплуатации. Масляный насос двигателя (рис. 2.26) имеет две шестерни наружного зацепления. К корпусу 7 насоса через крышку 5 прикреплен маслоприемный патрубок 2 с фильтрующей сеткой 1 и редукционным клапаном 3. Ведущая шестерня 8 напрессована на ведущем валу 10 насоса. Ведомая шестерня 6 свободно вращается на оси 9, запрессованной в корпусе насоса. При вращении шестерен создается разрежение, масло через фильтрующую сетку и патрубок поступает под крышку 5 насоса и через отверстие в крышке — в полость разрежения корпуса насоса. Масло, заполняющее впадины между зубьями шестерен, переносится в полость нагнетания, а оттуда поступает в приемный канал блока цилиндров двигателя. При повышении давления масла в смазочной системе более допустимого редукционный клапан 3 открывается, перепуская при этом часть масла из полости нагнетания в масло приемный патрубок 2, и давление в системе не повышается. Давление открытия редукционного клапана не регулируется. Оно обеспечивается его пружиной 4. Ведущему валу 10 насоса вращение передается с помощью шестерни II вала привода масляного насоса, который приводится цепной передачей от коленчатого вала двигателя. Масляный насос установлен внутри масляного поддона и прикреплен двумя болтами к блоку цилиндров.

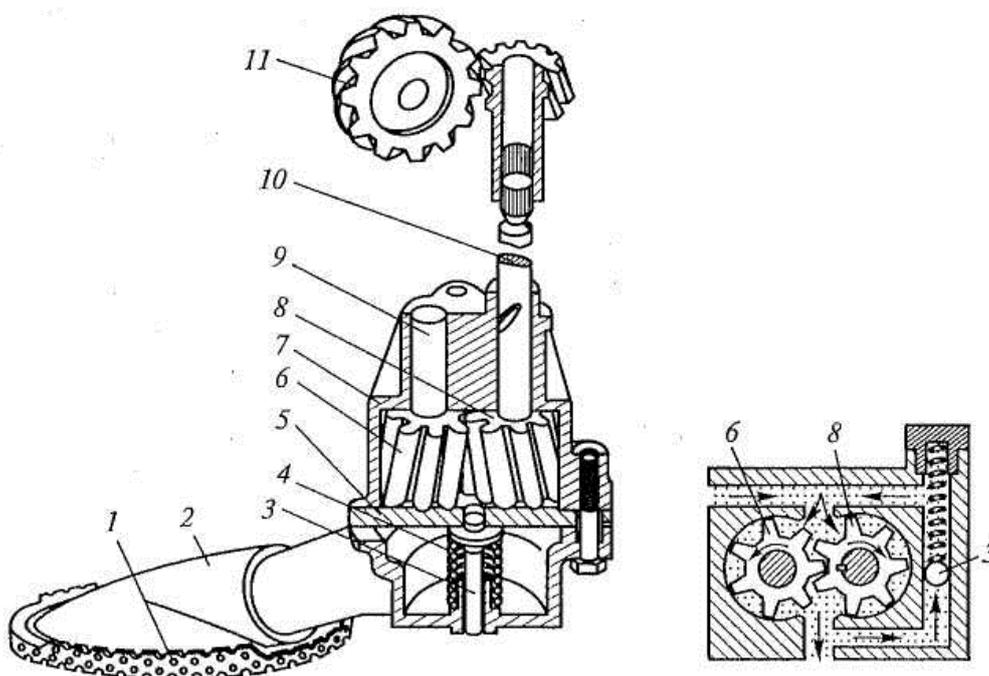


Рис. 12.2. Масляный насос:

1 — сетка; 2 — патрубок; 3 — редукционный клапан; 4 — пружина; 5 — крышка; 6, 8, 11 — шестерни; 7 — корпус; 9 — ось; 10 — вал

*Масляный фильтр* очищает масло от твердых частиц (продуктов изнашивания трущихся деталей, нагара и т.п.), так как они вызывают повышенное изнашивание деталей и засоряют масляные магистрали. На легковых автомобилях применяется полнопоточный масляный фильтр (пропускает все нагнетаемое масло), неразборный, с перепускным и противодренажным клапанами. В корпусе *1* фильтра (рис. 2.27) находится бумажный фильтрующий элемент *9* со специальной вставкой из вязкого волокна. Нагнетаемое насосом масло поступает через отверстия *6* в днище *2* в наружную полость фильтра, проходит через поры фильтрующего элемента *9*, очищается в нем и выходит в масляную магистраль блока цилиндров из центральной части фильтра через отверстие *4*. Вставка фильтрующего элемента очищает масло при пуске холодного двигателя, когда оно не может пройти через поры бумажного фильтрующего элемента. При сильном загрязнении фильтра, а также при повышенной вязкости масла (при низких температурах) открывается перепускной клапан *5* масляного фильтра, имеющий пружину, и неочищенное масло из фильтра поступает в масляную магистраль. Противодренажный клапан *3*, выполненный в виде манжеты из специальной маслостойкой резины, пропуская масло в фильтр, предотвращает вытекание его из смазочной системы в масляный поддон при неработающем двигателе. Это позволяет ускорить подачу масла к трущимся поверхностям деталей двигателя после его пуска. Масляный фильтр крепится к блоку цилиндров на специальном резьбовом штуцере, для чего в днище фильтра имеется резьбовое отверстие *4*. Резиновое кольцо *7*, надетое на крышку *8*, обеспечивает герметичность установки фильтра на блоке цилиндров двигателя. Для эффективной очистки масла фильтр заменяют при смене масла в двигателе.

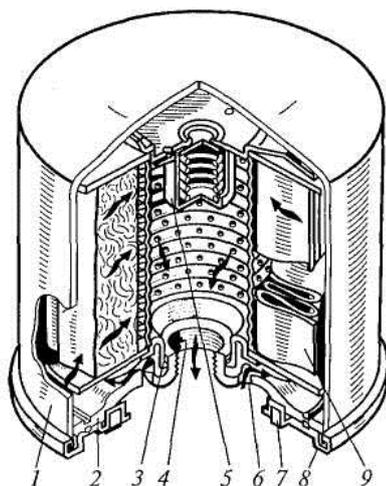


Рис. 12.3. Масляный фильтр:

*1* — корпус; *2* — днище; *3*, *5* — клапаны; *4*, *6* — отверстия; *7* — резиновое кольцо; *8* — крышка; *9* — фильтрующий элемент

На автомобилях широко применяют также фильтры центробежной очистки масла или центрифуги. В центрифуге очистка масла производится за счет центробежных сил, возникающих при вращении масла, которые отбрасывают механические примеси к стенкам вращающегося ротора.

В корпусе 3 (рис. 2.28) фильтра с крышкой 6 неподвижно закреплена ось / с внутренним каналом и выходными отверстиями. На оси на радиально-упорном подшипнике 8 и двух втулках установлен ротор 4 с колпаком 5, фильтрующей сеткой 7 и жиклерами 2, выходные отверстия которых направлены в противоположные стороны.

При работе двигателя масло поступает внутрь оси 1, проходит через выходные отверстия и направляется во внутреннюю полость ротора. Затем проходит через фильтрующую сетку 7, идет вниз и впрыскивается под давлением из жиклеров 2 в корпус фильтра. Под воздействием струй масла, направленных в противоположные стороны, создается реактивный момент, который вращает ротор, заполненный маслом. При этом под действием центробежных сил механические примеси, находящиеся в масле, оседают плотным слоем на стенках колпака 5 ротора.

Очищенное масло, впрыскиваемое жиклерами, стекает в масляный поддон двигателя. Частота вращения ротора фильтра достигает  $5000... 7000 \text{ мин}^{-1}$ , что обеспечивает качественную очистку масла.

На рис. 2.29 представлена смазочная система двигателя легкового автомобиля ГАЗ. Смазочная система комбинированная, с масляным радиатором и закрытой вентиляцией картера двигателя.

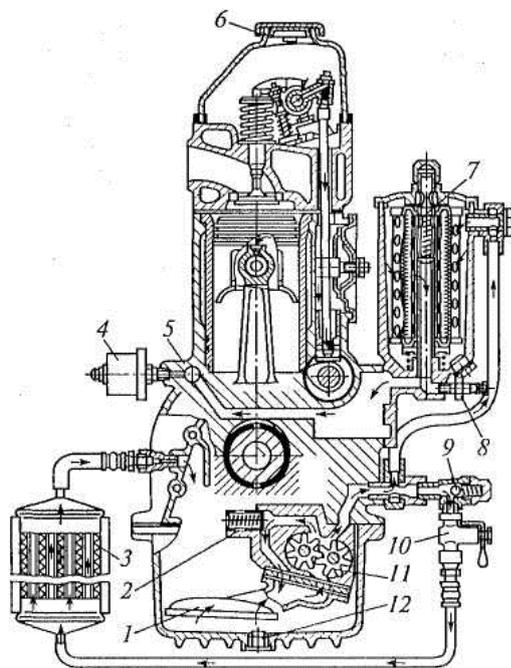


Рис. 12.4. Смазочная система двигателей легковых автомобилей ГАЗ:

1 — маслоприемник; 2, 9 — клапаны; 3 — масляный радиатор; 4, 8 — датчики; 5 — магистраль; 6 — горловина; 7 — фильтр; 10 — кран; 11 — насос; 12 — поддон

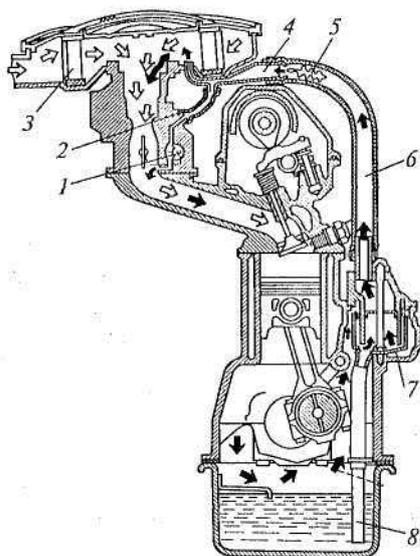


Рис. 12.5. Схема вентиляции картера двигателей легковых автомобилей ВАЗ:

1 — золотник; 2, 6 — шланги; 3 — воздушный фильтр; 4 — коллектор; 5 — пламегаситель; 7 — маслоотделитель; 8 — трубка

В смазочную систему входят масляный поддон 12, масляный насос 11 с редукционным клапаном 2 и маслоприемником 1, масляный фильтр 7, главная масляная магистраль 5, масляные каналы в головке и блоке цилиндров и в коленчатом вале, заливная горловина 6, маслоизмерительный стержень (щуп) и масляный радиатор 3 с краном 10, предохранительным клапаном 9 и соединительными шлангами. Давление масла в смазочной системе контролируется датчиком 4 указателя давления масла и датчиком 8 сигнализатора (лампы) аварийного давления.

Масляный радиатор предназначен для охлаждения масла при больших скоростях движения и эксплуатации автомобиля летом. Он установлен перед радиатором системы охлаждения двигателя и включается с помощью крана 10, предохранительный клапан 9 открывает проход масла в радиатор

при давлении 0,07...0,09 МПа. Масло из радиатора сливается по шлангу в масляный поддон.

### **Контрольные вопросы**

1. Каково назначение смазочной системы?  
Перечислите основные части смазочной системы, опишите их работу.
2. Зачем нужна вентиляция картера двигателя?