

Министерство образования Российской  
Федерации

Восточно-Сибирский государственный  
технологический университет

Кафедра «Автомобили»



## СИСТЕМА СМАЗКИ

Методические указания по выполнению  
лабораторных работ по курсу «**Типаж  
подвижного состава и устройство  
автомобиля**» для студентов специальности  
150200 «Автомобили и автомобильное  
хозяйство»

Составитель: Быков А.В.

Улан-Удэ, 2002

УДК 09. 113. 011. 1-03.30-82  
ББК 39. 33-04  
Р18

Система смазки. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине СД.Ф.02.01 – **Типаж подвижного состава и устройство автомобиля** для студентов специальности 150200 – Автомобили и автомобильное хозяйство/ Быков А.В. – Улан-Удэ,2002. – 30 с.; ил.

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине СД.Ф.02.01 – **Типаж подвижного состава и устройство автомобиля** содержат теоретический материал по устройству системы смазки, приведены основные цели, порядок выполнения и положения по организации и проведению лабораторных работ.

Они могут быть использованы при формировании учебного курса «Автомобили», чтении лекций, проведении практических занятий, консультаций, организации самостоятельной работы студентов, а также инженерно-техническими работниками автотранспортных и авторемонтных предприятий и служб автосервиса в рамках повышения квалификации.

Методические указания предназначены для преподавателей и студентов очной и заочной форм обучения специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство».

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Система смазки двигателя предопределяет долговечность и надежность его работы и должна обеспечивать: подачу необходимого количества масла к трущимся поверхностям, вынос продуктов износа из зоны трения соприкасающихся поверхностей, охлаждение и антикоррозионную защиту трущихся и иных внутренних поверхностей, очистку масла от твердых частиц, поддержание оптимальной температуры смазочного масла.

Требования к смазочным системам и их основные параметры.

Исходя из основного назначения смазочных систем – обеспечения работоспособности двигателей – эти системы должны обеспечивать следующее.

1. Надежный подвод масла на всех режимах работы двигателей ко всем трущимся деталям двигателя, охлаждаемым маслом поверхностям и устройствам, в которых масло используется в качестве рабочего тела (серводвигатели реверсирующих устройств двигателей, нагнетателей и регуляторов, гидравлические муфты

приводов вентиляторов систем охлаждения и др.).

2. Работу двигателей и их агрегатов в различных условиях окружающей среды и на всех эксплуатационных режимах.
3. Заданную длительность работы двигателя без остановок для заправки маслом, регулировки и устранения недостатков в смазочной системе, очистки от отложений примесей, шлама и нагара на поверхностях деталей двигателей и их агрегатов.
4. Длительную работу масла и малый его расход.

Кроме того они должны быть компактными, простыми и нетрудоемкими в обслуживании, иметь невысокую стоимость.

Ниже приведены удельные количества масла, прокачиваемого через системы [в л/(кВт\*ч)].

Двигатели без охлаждения поршней маслом:	
Карбюраторные и газовые	13,6-52
Тихоходные дизели	6,8-18,6
Быстроходные форсированные дизели	16,3-65
Дизели с охлаждением поршней маслом	27,2-68

Если масло не используется для охлаждения поршней, то количество теплоты которое должно

быть перенесено маслом от деталей двигателя в охладитель составляет 1,2 – 4,5 % теплоты сгорания израсходованного двигателем топлива. Для карбюраторных и газовых двигателей удельное количество отводимой маслом теплоты  $q=170-290$  кДж/(кВт\*ч). Если масло используется для охлаждения поршней, количество теплоты возрастает дополнительно на 450-570 кДж/(кВт\*ч).

Так как масло обладает большой вязкостью, а системы маслопроводов сильно разветвлены и оказывают большое сопротивление, то для прокачивания требуемого количества масла необходимо создание большого избыточного давления, которое для различных двигателей имеет следующие значения (в МПа).

Быстроходные	0,2-0,5
Быстроходные форсированные	0.6-1,5
Тихоходные	0,08-0,18

Объем масла в смазочной системе для уменьшения массы двигателя должен быть по возможности малым, но достаточным для заполнения всей системы, смачивания деталей и стенок картера и создания определенного запаса, компенсирующего расход масла между заправками двигателя. Этот расход для двигателей различных типов в зависимости от их износа составляет 0,2-3 % расхода топлива.

Ниже приведен удельный объем масла, заливаемого в смазочную систему с мокрым картером, для различных двигателей (в л/кВт).

Автомобильные карбюраторные	0,03-0,15
Тракторные карбюраторные	0,34-0,48
Быстроходные дизели	0,07-0,21

Трение делят на следующие три вида:

1. Жидкостное трение, когда трущиеся поверхности разделены слоем смазки. Условия такого трения возникают вследствие эффекта образования гидродинамического клина (рис. 1) при относительном перемещении плоских или цилиндрических поверхностей с достаточно большой скоростью.
2. Граничное трение - это трение при неполном разделении трущихся поверхностей слоем смазки.
3. Трение без смазочного материала.

**По способу подачи масла** к трущимся поверхностям различают *принудительную подачу под давлением*, когда зазор между трущимися поверхностями заполняют под давлением с помощью насоса, и *разбрызгиванием*, когда масло подается к трущимся поверхностям капельницами, форсунками-разбрызгивателями или поступает в

виде капелек и масляного тумана, образующегося при выходе масла из зазоров пар трения.

*Комбинированные системы* смазки современных двигателей используют оба способа подачи масла. Под давлением масло подается к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала, подшипникам распределительного вала, в ряде случаев к верхней головке шатуна для смазки поршневого пальца, втулкам коромысла, направляющим толкателей, подшипникам уравнивающих валиков и т. п. Остальные пары трения смазываются разбрызгиванием или самотеком.

В зависимости от расположения емкости для масла различают системы с «мокрым» картером, где основной емкостью для масла служит нижняя часть картера (поддон), и с *сухим* картером, где масло находится в отдельном баке-отстойнике, размещаемом вне двигателя.

В малолитражных автомобилях с приводом на передние колеса систему смазки двигателя иногда объединяют со смазкой агрегатов трансмиссии. Как правило, в одном картере объединяют кривошипно-шатунный механизм двигателя и коробку передач с главной передачей. В этом случае применяют масла, одинаково пригодные для смазки двигателя и малонагруженной трансмиссии.

Для смазки двигателей наиболее широкое распространение получили минеральные масла.

Масло должно покрывать трущиеся поверхности прочной пленкой, не разрушающейся и не стирающейся при достаточно больших температурах, нагрузках и скоростях перемещения трущихся поверхностей. Это свойство масла называется *маслянистостью* и обеспечивается наличием полярно активных молекул - жирных ненасыщенных кислот, образующих с металлом химические соединения (металлические мыла).

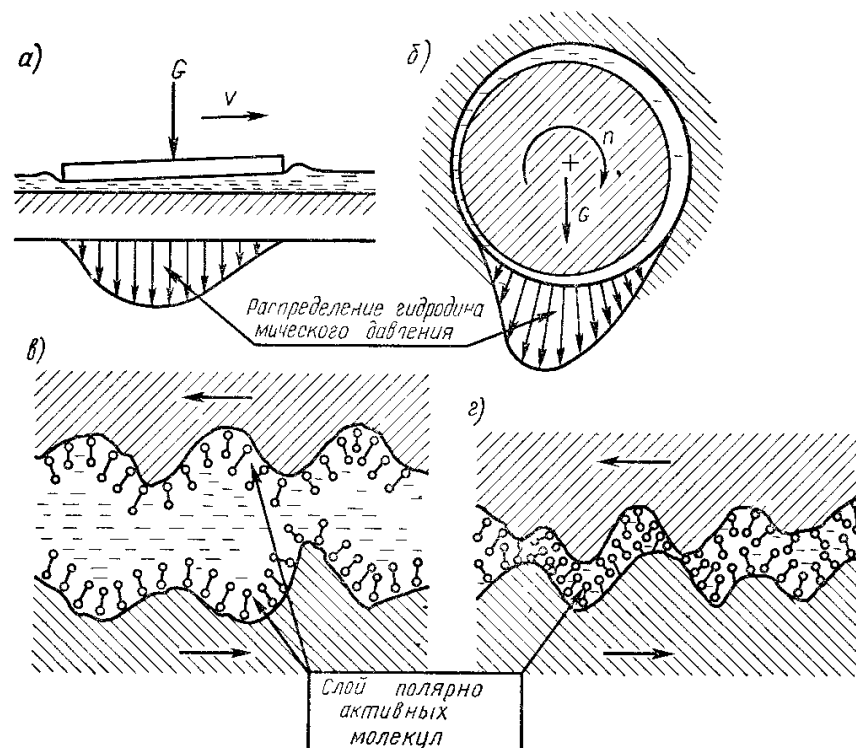


Рис. 1. Виды смазки:

а, б — схема возникновения масляного клина при поступательном и вращательном движении трущихся пар; в — жидкостное трение; г — полусухое трение

## 2. УСТРОЙСТВО СИСТЕМЫ СМАЗКИ

Принципиальная схема системы смазки с мокрым картером двигателей автотракторного типа представлена на рис. 2. Масло заливают в поддон 21 картера через сетчатый фильтр 13 маслозаливной горловины. Уровень масла в поддоне контролируют щупом 18. В поддоне имеется пробка 26 для слива отработанного масла, в которой размещают иногда магнит, улавливающий металлические частицы — продукты износа, или для удобства обслуживания клапан /, который отжимается штифтом маслоприемной воронки (рис. 3, в). Перед сливом масла следует снять защитный колпачок 2.

В наиболее глубокой части поддона 21 размещают маслоприемник 23. Масляный насос 30 прокачивает масло через фильтрующий элемент 3 в главную масляную магистраль 25. На нагнетающей ветви насоса установлен редукционный клапан 28. Чтобы обеспечить подачу масла при засорении фильтрующего элемента устанавливают

перепускной клапан 2, открывающий проход в главную масляную магистраль в обход фильтрующего элемента.

Для более тонкой очистки масла в систему смазки параллельно с фильтром 3 грубой очистки включают второй фильтрующий элемент 1 (фильтр тонкой очистки), после которого масло сливается в

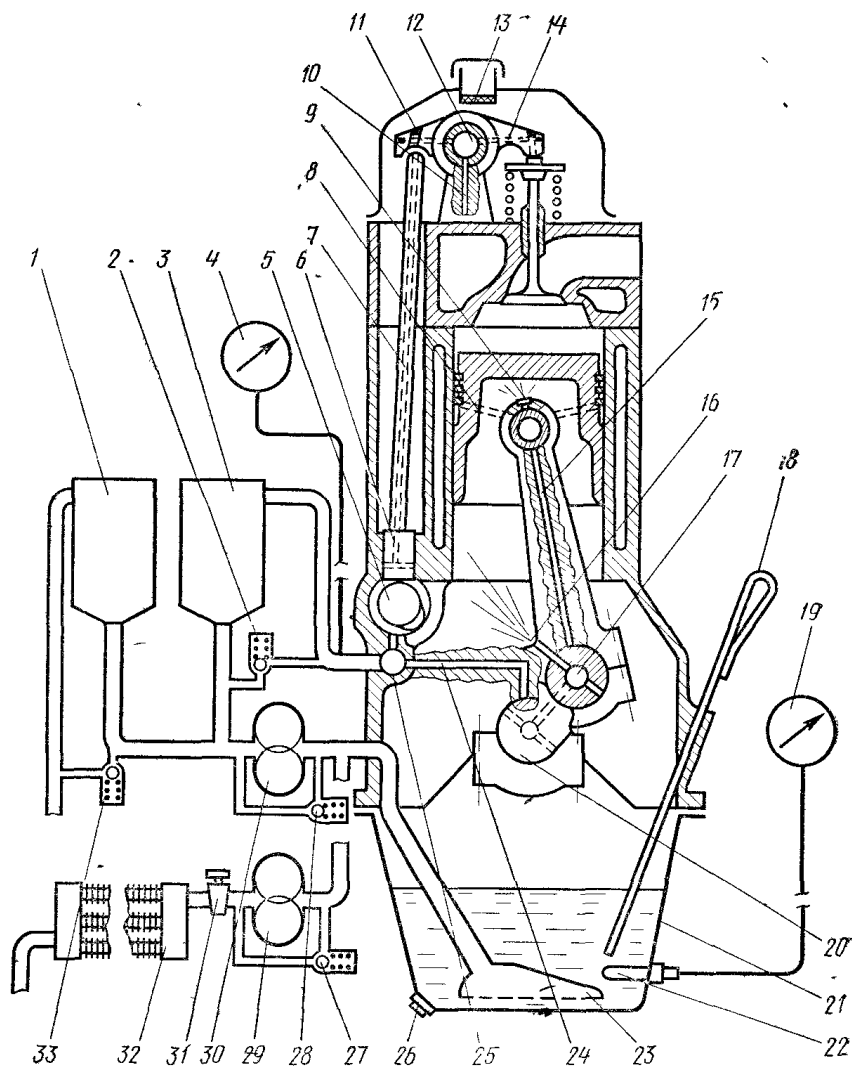


Рис. 2. Схема системы смазки с мокрым картером .

поддон картера. Фильтр тонкой очистки иногда снабжают предохранительным клапаном 33.

Из главной масляной магистрали по сверлениям 24 в блоке масло поступает к коренным подшипникам 20 и подшипникам распределительного вала 5. По вертикальному каналу в блоке и сверлению 10 в одной из стоек крепления оси коромысел масло попадает в полость 12 оси и оттуда по сверлениям проходит к подшипниковым втулкам коромысел.

Коромысла могут иметь сверления 11 и 14 для подвода масла к торцам стержня клапана и штанге толкателя. В современных автомобильных двигателях эти пары чаще всего смазывают разбрызгиванием.

По сверлениям и полостям в шейках и щеках коленчатого вала масло под давлением поступает к шатунным подшипникам 17 и далее по сверлению 15 в стержне шатуна может поступать для смазки поршневого пальца. Иногда в нижней головке шатуна делают отверстие, через которое при совмещении его с радиальным отверстием в шатунной шейке вала факел 16 масла выбрасывается на стенки цилиндра и кулачки вала 5. Лишнее масло со стенок отводится маслоъемными поршневыми кольцами через дренажные отверстия 8 поршня.

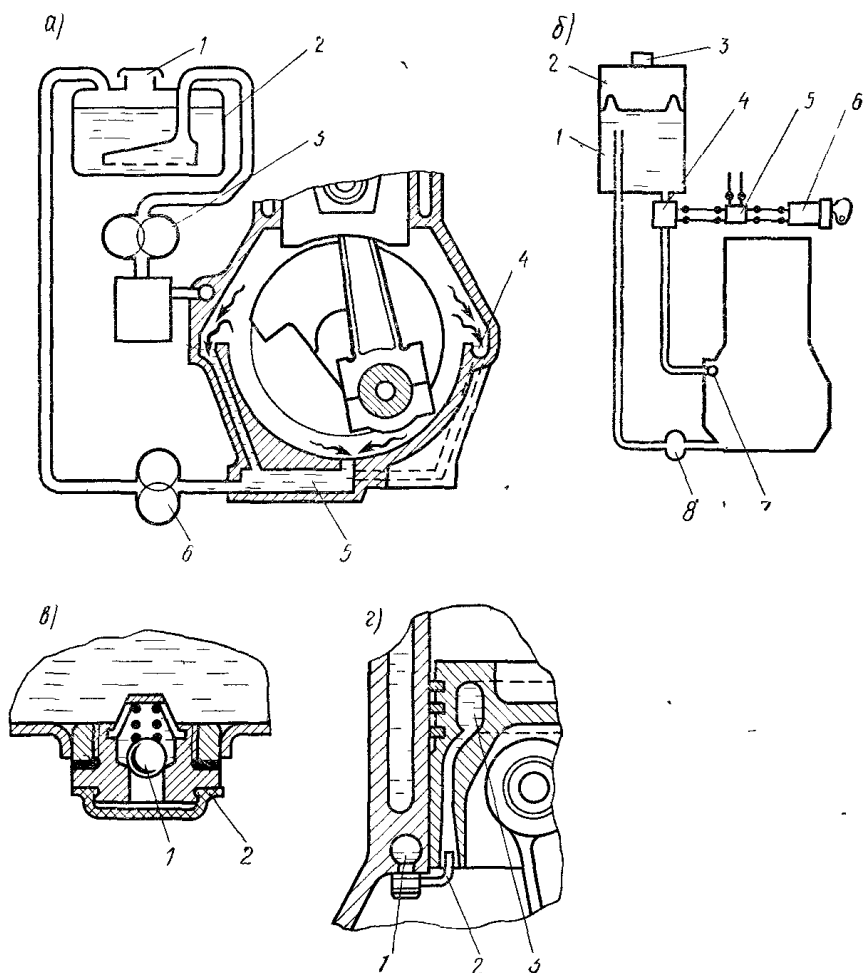


Рис. 3. Элементы системы смазки:

а—система смазки с сухим картером; б—схема смазки фирмы «Хохст»; в— сливная пробка с клапаном; г — охлаждение поршня с помощью неподвижной форсунки

Часть масла при этом подается для смазки поршневого пальца в бобышках поршня. Через

сверление в шатуне масло подается иногда и для охлаждения днища поршня, для чего в верхней головке шатуна устанавливают распылитель 9.

Для форсированных дизелей более интенсивное охлаждение поршня обеспечивают принудительной подачей масла (рис. 3, г) в специальные полости 3 охлаждения поршня через неподвижные форсунки 2, подключаемые к главной масляной магистрали 1.

В ряде конструкций масло под давлением подают к толкателям 6 для их смазки, а в случае применения гидравлических толкателей или гидроопор рокеров - для выбора зазора в приводе клапанов механизма газораспределения. Иногда к коромыслам масло подают через полые штанги 7.

Для контроля за работой системы смазки в главную магистраль включают манометр 4 или устройство световой сигнализации, срабатывающее при отклонении давления от заданного в ту или иную сторону.

Для форсированных двигателей, а также для двигателей с воздушным охлаждением, у которых вероятен перегрев масла, в систему смазки включают дистанционный термометр 19 с датчиком 22 в поддоне. Для охлаждения масла в системе смазки некоторых двигателей предусматривают радиатор 32, через который масло прокачивают или отдельным насосом 29, или с помощью основного насоса 30. Для отключения

радиатора устанавливают краник 31 и предохранительный клапан 27, предотвращающий его разрушение при чрезмерном повышении давления.

**Система смазки с сухим картером** применяется на машинах высокой проходимости или тракторах, работающих на крутых склонах, на спортивных машинах, проходящих виражи с высокими скоростями. Во всех указанных случаях возможно оголение маслоприемника и попадание в систему смазки воздуха, а даже кратковременное прекращение подачи масла к подшипникам коленчатого вала двигателя, работающего на форсированном режиме, может привести к его серьезной аварии. Схема такой системы смазки приведена на рис. 3, а.

Изолированный от двигателя масляный бак 2 в ряде случаев делают ребренным и для лучшего охлаждения масла располагают в наиболее холодной зоне подкапотного пространства. Подача откачивающих масляных насосов 6 всегда превышает подачу нагнетающего насоса 3. Объясняется это тем, что в приемные каналы 4 и 5 масло поступает вспененным, перемешанным с картерными газами и воздухом, удаление которых затем осуществляют через сапун 1 или вентиляционную трубку. Вариантом системы с сухим картером является схема, предложенная фирмой «Хохст» (Германия), показанная на рис. 3,

б. Масло насосом 8 закачивают в бак-отстойник 1, снабженный газовым поршнем 2, обеспечивающим в нем и после остановки двигателя давление на уровне, задаваемом редуктором 3. К приборам зажигания подключены клапан 4, открывающий подачу масла из бака при повороте ключа 6 в положение «пуск», и реле времени 5, которое задерживает подачу тока к стартеру на время, достаточное для заполнения системы смазки 7 маслом. Таким образом, масло подают к парам трения еще до прокрутки двигателя, уменьшая тем самым «пусковой износ». Здесь дана только принципиальная схема. При ее реализации необходимо предусмотреть удаление газов из масла до его поступления в бак-отстойник.

**Смазка двухтактных двигателей с клапанно-щелевой продувкой** принципиально не отличается от рассмотренных выше схем. В малых двигателях с кривошипно-камерной продувкой смазка осуществляется горючей смесью, в которую подмешивают масло. При попадании такой смеси на горячие стенки цилиндра бензин испаряется, а оставшиеся капельки масла образуют на стенках достаточной толщины пленку. Подшипники кривошипно-шатунного механизма также смазываются капельками смеси, содержащими масло при продувке ее через кривошипную камеру.



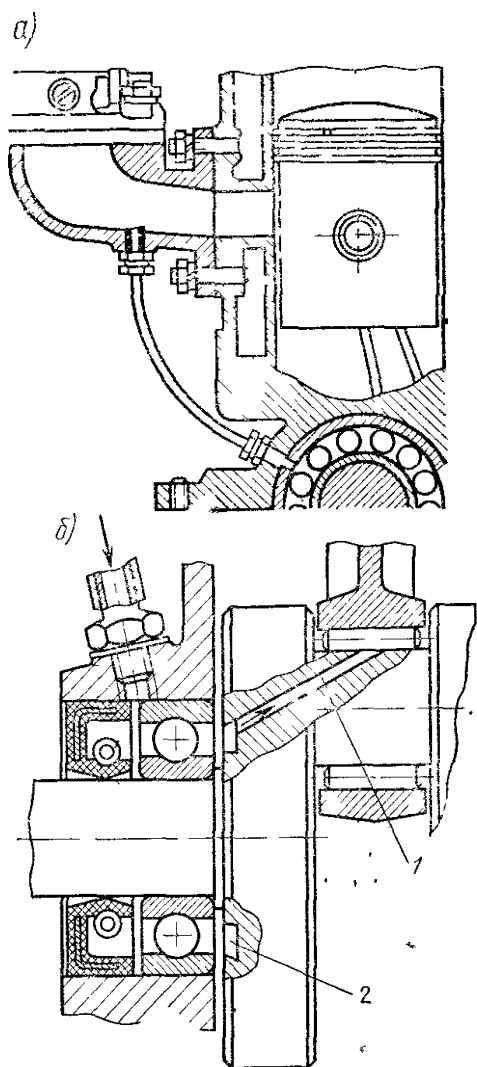


Рис. 4 Смазка подшипников двухтактных двигателей с отбором масляной пленки из впускного трубопровода (а), с принудительной , подачей масла (б)

В зависимости от конструктивных особенностей двигателя и качества масла его добавляют к бензину в пропорциях от 1:25 до 1:50. Этого оказывается достаточным для смазки зеркала цилиндра, но при этом не всегда обеспечивается нужная смазка подшипников вала двигателя. К коренным подшипникам целесообразно подавать смесь, обогащенную маслом. Для этого используют оседающую на стенках впускного трубопровода топливную пленку, которая и подается к подшипникам по специальным трубочкам, как показано на рис. 4, а.

Японская мотоциклетная фирма «Сузуки» применяет систему смазки, где масло подается насосом к коренным подшипникам коленчатого вала (рис. 4, б). Вытекая из подшипников, масло собирается в канавке 2, проточенной в щеке, и оттуда под действием центробежной силы по сверлению 1 поступает для смазки шатунного подшипника, а далее разбрызгивается на зеркало цилиндра и для смазки поршневого пальца.

Применение специальных насосов-дозаторов позволяет изменять в зависимости от нагрузки соотношение масла и топлива в пределах от 1:25 до 1:200, что значительно уменьшает расход масла, снижает дымность и токсичность отработавших газов.

Масляные коммуникации в современных двигателях стремятся расположить так, чтобы в максимальной мере сохранить масло во всех каналах системы смазки и сократить время ее заполнения при пуске двигателя, уменьшив тем самым пусковой износ. В этой связи каналы, соединяющиеся с главной масляной магистралью, располагают с перепадом уровней, чтобы предотвратить сток (рис. 5, а, б).

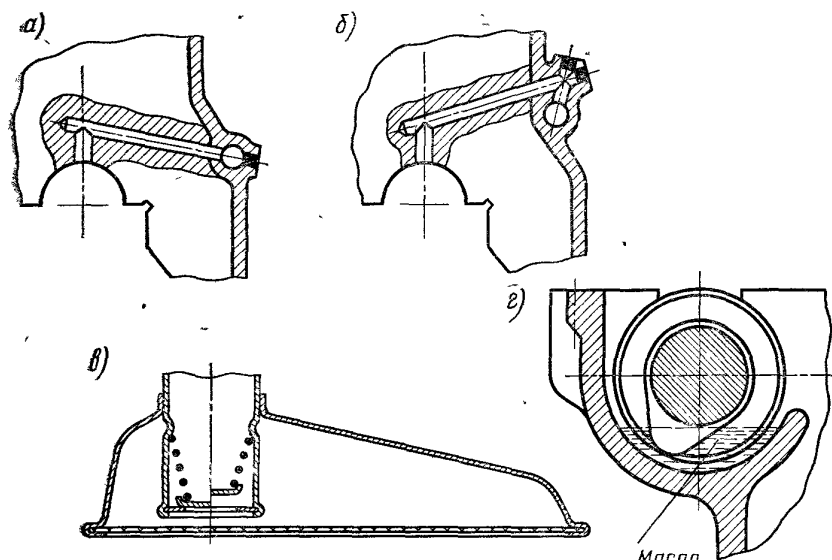


Рис. 5. Элементы коммуникаций для подачи масла

Весьма эффективным средством является установка простейших автоматических клапанов, например, в маслоприемную трубу насоса (рис. 5, в). Смазку кулачков распределительного вала в

процессе пуска можно осуществлять из расположенной под ним ванночки (рис. 5, г).

Масляные каналы, особенно расположенные с перепадом уровня, должны быть тщательно очищены от стружки, попадание которой в зазор между трущимися парами приводит к тяжелым авариям двигателя, поэтому каналы стремятся сделать без тупиков сквозными, а заглушки и пробки ставят только после тщательной промывки каналов.

### 3. ПРИБОРЫ СИСТЕМЫ СМАЗКИ

Масляные насосы, применяемые в системе смазки современных двигателей, бывают двух типов — шестеренные с внешним зацеплением зубьев и с внутренним зацеплением—так называемые роторные.

Схема устройства шестеренного насоса показана на рис. 6, а. В корпусе 1 насоса помещаются ведущая 2 и ведомая 5 шестерни. Ведущая шестерня со шпонкой 3 насажена на валик 4, приводимый во вращение от одного из валов двигателя.

Ведомая шестерня свободно вращается на оси 6. Масло транспортируется во впадинах между зубьями шестерен и выдавливается в нагнетательный канал по мере того, как зубья входят в зацепление. Для разгрузки зубьев в зоне

зацепления и свободного выдавливания масла из зазора между вершиной зуба и впадиной в корпусе или на крышке 10 делают разгрузочную канавку 11, соединенную с нагнетающей стороной насоса.

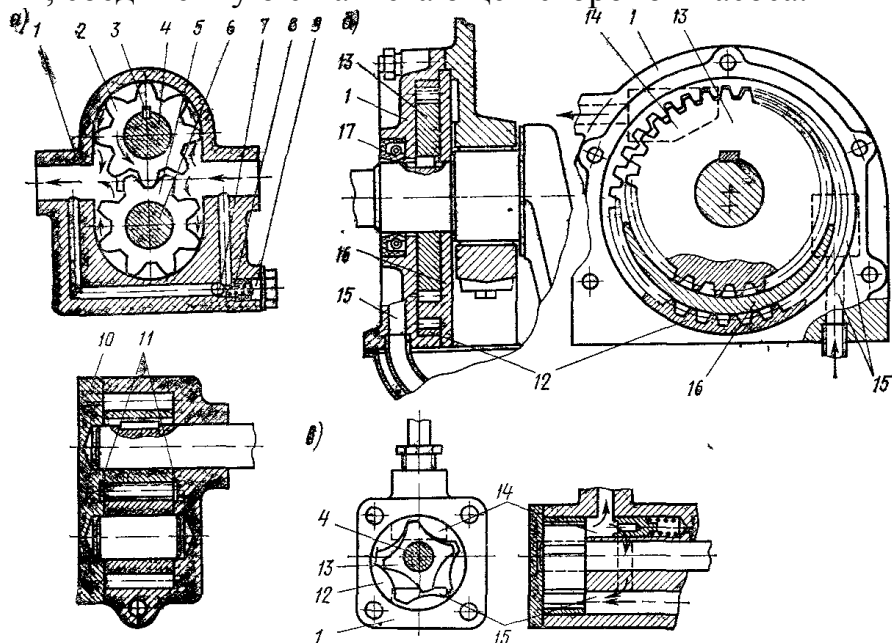


Рис. 6. Масляные насосы шестеренные с внешним (в) и внутренним (б) зацеплением; роторный насос (в)

Обязательным элементом насоса является редукционный клапан, предохраняющий систему смазки от чрезмерных давлений, особенно при пуске холодного двигателя, когда вязкость масла велика. Канал перекрывают шариком 7 или поршеньком, поджимаемым пружиной 8. С

помощью пробки 9 изменяют натяжение пружины, а следовательно, и давление в масляной магистрали. При повышении давления шарик отжимается от седла, и масло проходит опять на всасывающую сторону насоса.

При номинальных частотах вращения вала давление в системе смазки карбюраторных двигателей составляет 0,3—0,5 МПа, в дизелях— 0,4—0,7 МПа. Минимальное давление под нагрузкой не допускают ниже 0,1 МПа в карбюраторных двигателях и 0,15 МПа в дизелях.

Роторные масляные насосы показаны на рис. 6, б, в. В корпусе 1 свободно вращается кольцо 12 с вырезом в виде звезды или зубчатой нарезкой.

В зацеплении с ним находится ротор 13, насаженный на эксцентричный по отношению к кольцу вал 4. Масло выдавливается из зазора между ротором и кольцом в нагнетательный канал 14, образованный в корпусе насоса. Поступает масло в насос по всасывающему каналу 15. Схема включения редукционного клапана и принцип действия аналогичны описанному выше. При размещении роторного насоса на носке коленчатого вала корпус 1 дополняют основанием 16 с сепаратором и самоподжимным сальником 17.

К вспомогательным элементам масляных насосов относятся маслоприемники, через которые масло засасывается в систему смазки. Их располагают в наиболее глубокой части поддона и

снабжают сеткой, задерживающей крупные частицы могущие повредить насос. По конструкции маслоприемники бывают неподвижными (получили наибольшее распространение) и плавающими, способными менять свое положение в зависимости от уровня масла в поддоне.

Чаще всего масляные насосы располагают внутри картера и привод их осуществляют либо от носка коленчатого вала с помощью цилиндрических шестерен или угловой передачи, с помощью дополнительных валиков, приводимых самостоятельными шестернями (ВАЗ) или от распределительного вала (ЗИЛ, МеМЗ, ЗМЗ). Последняя схема привода наиболее распространена на бензиновых двигателях, когда масляный насос и прерыватель-распределитель располагают на противоположных концах вертикального или наклонного дополнительного вала.

Если насос устанавливают снаружи картера, то для его привода используют цепь или зубчатый ремень механизма газораспределения.

**Масляные фильтры.** Их по размеру задерживаемых частиц разделяют на фильтры грубой очистки (отсеивающие частицы более 40 мкм) и фильтры тонкой очистки (до 1—2 мкм), а по принципу действия—на щелевые и центробежные. В щелевых фильтрах размер задерживаемых частиц определяется зазором между фильтрующими

элементами (пластинами, порами, волокнами и т. д.). Если на пути фильтрующего масла встречается один ряд щелей (границ пластин, проволочной навивки и т. п.), то фильтры называют поверхностными, если же фильтрация происходит в объеме фильтрующего элемента (пористый картон, поролон и т. п.), то фильтры называют объемными.

Через полнопоточные фильтры, включенные в масляную магистраль последовательно (см. рис. 2), прокачивают все масло, поступающее к трущимся поверхностям. Такие фильтры часто используют только для грубой очистки.

Щелевые фильтры тонкой очистки имеют большое сопротивление, поэтому если в системе смазки они работают параллельно с фильтром грубой очистки, то через них протекает только около 10 % масла, подаваемого насосом. Несмотря на это, за час работы все количество масла до 10 раз проходит через фильтр тонкой очистки.

В последнее время широкое распространение получили полнопоточные фильтры тонкой очистки (рис. 7, а) с большой фильтрующей поверхностью. Такие фильтры могут снабжать также секцией грубой очистки (рис. 7, б). Фильтры тонкой очистки, включенные в магистраль последовательно, обязательно имеют перепускные клапаны.

Для того чтобы сократить время работы без смазки и уменьшить пусковые износы, масляные

фильтры делают так, чтобы исключить сток масла из них после остановки двигателя. Это достигается либо путем соответствующего расположения входного и выходного каналов, либо путем установки дренажного клапана (фильтр двигателя ВАЗ).

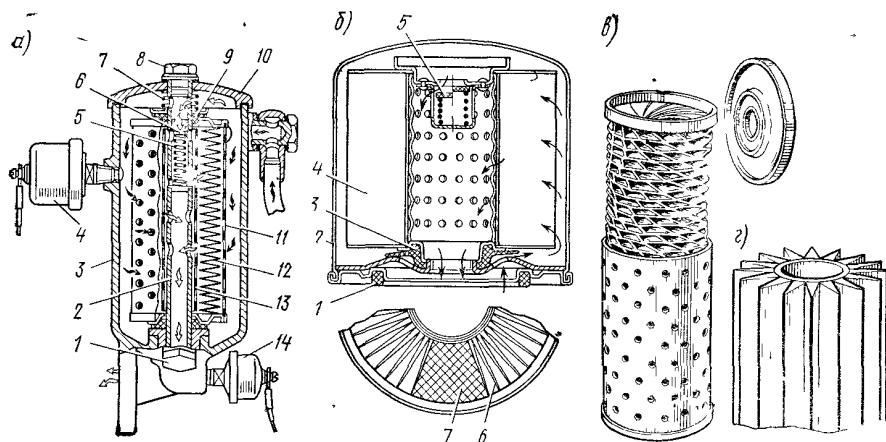


Рис. 7 Масляные фильтры:

а — полнопоточный бумажный фильтр тонкой очистки двигателя ГАЗ: 1 — пробка; 2 — центральная трубка; 3—корпус; 4, 14— датчики давления и сигнального устройства; 5— пружина клапана; 6—перепускной клапан; 7—поджимная пружина; 8—болт; 9—уплотнение; 10—крышка, 11 и 13 — перфорированные цилиндры, 12 — бумажный фильтрующий элемент; б — полнопоточный фильтр тонкой очистки двигателя ВАЗ - 2101: 1 — уплотнительная прокладка; 2 — корпус; 3—дренажный клапан; 4 —

фильтрующий элемент; 5—перепускной клапан; 6 — бумажный элемент секции тонкой очистки; 7 — элемент секции грубой очистки; в, г — бумажные фильтрующие элементы полнопоточных фильтров тонкой очистки

Центробежная очистка масла основана на принципе отделения более тяжелых примесей, находящихся в масле под действием центробежных сил во вращающемся сосуде (роторе). Центрифуга с механическим приводом обычно представляет собой полость, образованную в шкиве привода вентилятора. Масло проходит в полость центрифуги по сверлению в носке коленчатого вала. Очищенное масло отводится через канавку, сделанную в ступице шкива, и стекает в поддон. Эффективность такого способа центробежной очистки масла зависит от частоты вращения коленчатого вала и резко ухудшается с ее уменьшением (силы инерции пропорциональны квадрату частоты вращения). Центрифуги с механическим приводом применялись для двигателей дешевых легковых автомобилей, но в последнее время даже для них отдается предпочтение полнопоточным бумажным фильтрам тонкой очистки.

Широкое распространение получили масляные центрифуги (рис. 8, 9) с реактивным приводом, которые, как правило, являются фильтрами тонкой очистки, включенными в

систему смазки параллельно. В корпусе 1 на неподвижной оси 2 расположен вращающийся ротор 4. Масло под давлением поступает в его полость через вертикальное сверление в оси и отверстия в ступице ротора. Вытекая под давлением из тангенциально направленных жиклеров, масло приводит ротор во вращение со скоростью до 6—8 тыс. мин<sup>-1</sup>.

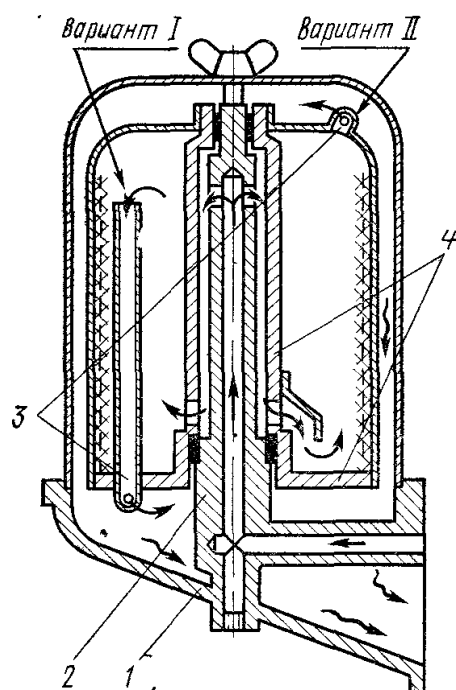


Рис. 8 Схема неполнопоточной центрифуги

Расположение жиклера сверху или вход к жиклеру через высокий колодец препятствует

стоку масла из полости центрифуги при остановке двигателя. Относительно тяжелые частицы, содержащиеся в масле, отбрасываются центробежной силой на стенки ротора. Очищенное масло, фонтанирующее из жиклеров, стекает в поддон двигателя. Если центрифуга применяется в качестве полнопоточного фильтра тонкой очистки, то часть масла (10—20 %) используется на реактивный привод, а остальное под давлением поступает в главную масляную магистраль.

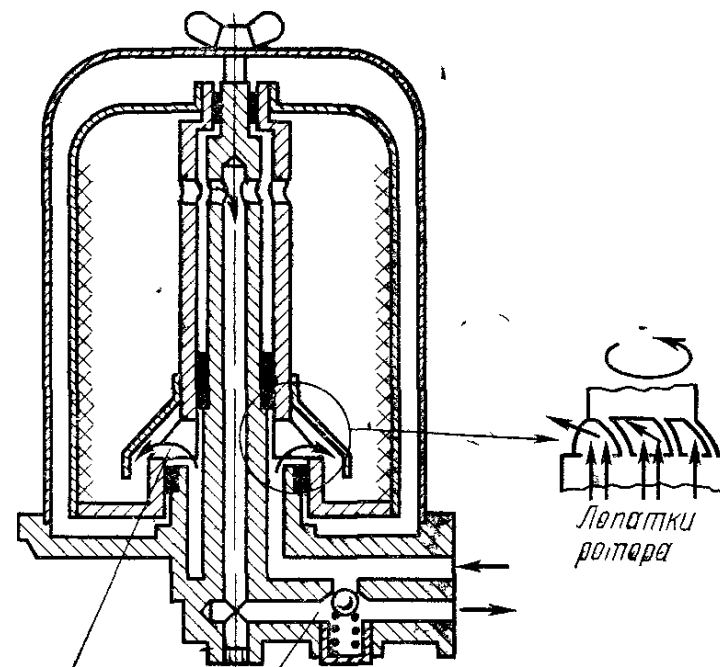


Рис. 9 Схема полнопоточной центрифуги

В современных центрифугах используется не только реактивный привод, но и принцип гидравлической турбины (рис. 9). В этом случае масло, поступающее в ротор центрифуги, под давлением направляется на лопатки 5 установленной в нем турбины. Здесь исключается «потеря» масла на реактивный привод, и все количество, поданное насосом и прошедшее очистку, поступает к трущимся парам.

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** изучить конструкции приборов системы смазки двигателя. Прежде всего, следует начинать с усвоения назначения системы смазки, затем уяснить конструктивные особенности различных видов систем смазки.

Обратите внимание на классификацию систем смазки. Следует подробно изучить конструкцию и принцип действия систем смазки с мокрым и сухим картером. Изучить типы, устройство и принцип работы масляных насосов. Уясните, за счет чего и как обеспечивается оптимальное давление в системе смазки, когда вязкость масла велика. Следует четко уяснить, какие приборы и механизмы выполняют функции регулирования давления, подачи масла, фильтрации масла, какие детали входят в каждый прибор. Определить предъявляемые требования, уход и регулировки. Дайте сравнительную оценку полнопоточной и неполнопоточной центрифуг, укажите их положительные и отрицательные стороны.

Заканчивая данную тему, определите основные и специальные требования, предъявляемые к системам смазки. Способы регулировки и правила ухода за системой смазки.

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:**

1. Составить схемы системы смазки с мокрым и сухим картером, пользуясь макетом, чертежом или разрезанным натурным образцом. Отметить конструктивные особенности.
2. На схеме обозначить все элементы, из которых состоит рассматриваемая система.
3. Составить схемы приборов системы смазки: масляного насоса, редукционного клапана, фильтров тонкой и грубой очистки масла.
4. На схемах обозначить все составные части. Определить и описать принцип действия прибора.
5. По изученному материалу и полученным данным составить отчет.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Автомобиль. Под ред. А.Н. Островцева.- М., Машиностроение, 1976 г.
2. Н.Н. Вишняков, В. К. Вахламов, А. Н. Нарбут. Автомобиль. Основы конструкции, М.: Машиностроение, 1986 г.
3. Гаспарянц Г.А. Конструкция, основы теории и расчета автомобиля, М.:Машиностроение,1978 г.
4. Михайловский Е.В., Серебряков К.Б., Тур Е.Я. Устройство автомобиля. М.:Машиностроение,1981 г.
5. Иларионов В.А., Морин М.М., Сергеев Н.М. Теория и конструкция автомобилей. М.:Машиностроение,1979 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Общие сведения.....
2. Устройство системы смазки .....
3. Приборы системы смазки.....