



МГТУ им. Н.Э.Баумана

Кафедра СМ-10 «Колесные машины»

# Двигатели внутреннего сгорания лекция 4 Система смазки

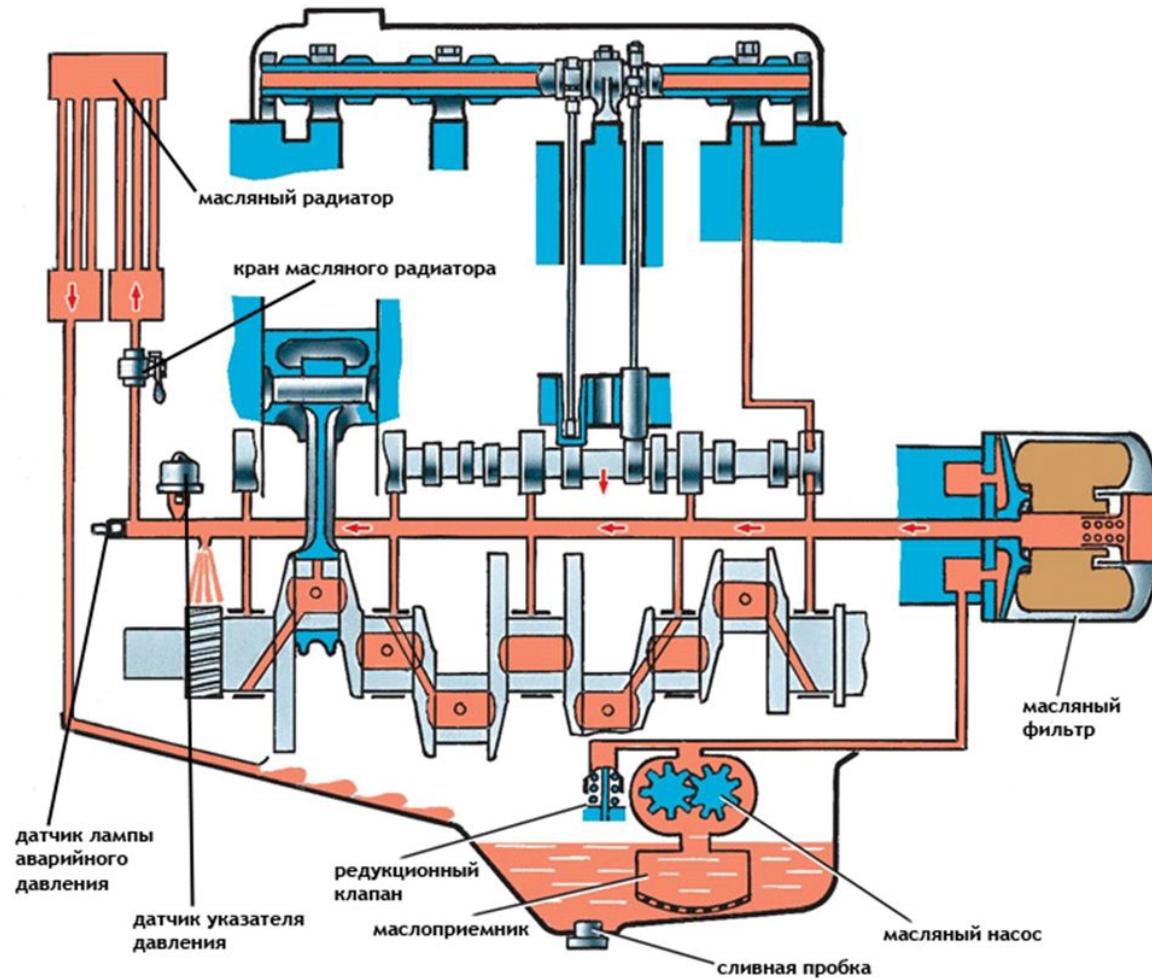
преподаватель

Захаров А.Ю.

# *СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ.*

- Смазочная система двигателя подводит масло к трущимся поверхностям, охлаждает нагретые детали, удаляет нагар и продукты износа и способствует защите деталей от коррозии.
- При работе ДВС его детали подвергаются различным нагрузкам и находятся в различных тепловых условиях. Наибольшим нагрузкам подвергаются подшипники коленчатого вала, а детали поршневой группы работают при наиболее высокой температуре.
- В современных ДВС применяют комбинированные смазочные системы, в которых некоторые детали смазываются под давлением, создаваемым масляным насосом, а другие разбрызгиванием или самотеком.

# Устройство системы смазки



- **Масло** заливается через маслозаливную горловину в поддон картера до определенного уровня. Уровень масла контролируется с помощью **масломерного щупа**, на котором нанесены две метки — максимального и минимального уровня.
- При работе двигателя масло засасывается из поддона двигателя **масляным насосом** через **маслозаборник** с сетчатым фильтром, предотвращающим попадание в насос крупных частиц. Из насоса масло под давлением подается в **масляный фильтр**, где очищается от механических примесей и проходит в **главную масляную магистраль** — канал, просверленный в картере блока цилиндров.
- От главной масляной магистрали ответвляются **каналы**, по которым масло поступает к **коренным подшипникам** коленчатого вала, **опорам распределительного** вала и другим деталям. К **шатунным шейкам** коленчатого вала масло поступает через отверстия, просверленные в коленчатом вале. В некоторых двигателях в нижней головке шатуна имеется канал, по которому масло подается для смазки поршневого пальца.
- Для подачи масла на рабочую поверхность цилиндра иногда выполняют сверление в нижней головке шатуна, из которого, при совпадении отверстий в шатунной шейке и головке шатуна, масло попадает на зеркало цилиндра, а иногда для этого используются специальные форсунки.
- Вытекающее через зазоры в подшипниках масло разбрызгивается движущимися деталями КШМ и ГРМ и в виде капель и масляного тумана попадает на другие детали механизмов двигателя. Из полости головки блока цилиндров под действием силы тяжести масло стекает обратно в поддон, смазывая при этом детали привода ГРМ.

# Масляный насос

- Может приводиться в действие от коленчатого вала двигателя, распределительного вала или дополнительного приводного вала
- Обычно применяют масляные насосы шестеренного типа с наружным или внутренним зацеплением шестерен
- Шестеренные масляные насосы с увеличением частоты вращения могут создавать очень высокое давление и подавать больше масла, чем это необходимо для работы двигателя. Поэтому на выходе из насоса устанавливается редукционный клапан, который открывается, когда давление превышает заданную величину и перепускает масло обратно во впускную полость насоса.
- В двигателях многих грузовых автомобилей используются двухсекционные масляные насосы для разделения потоков масла

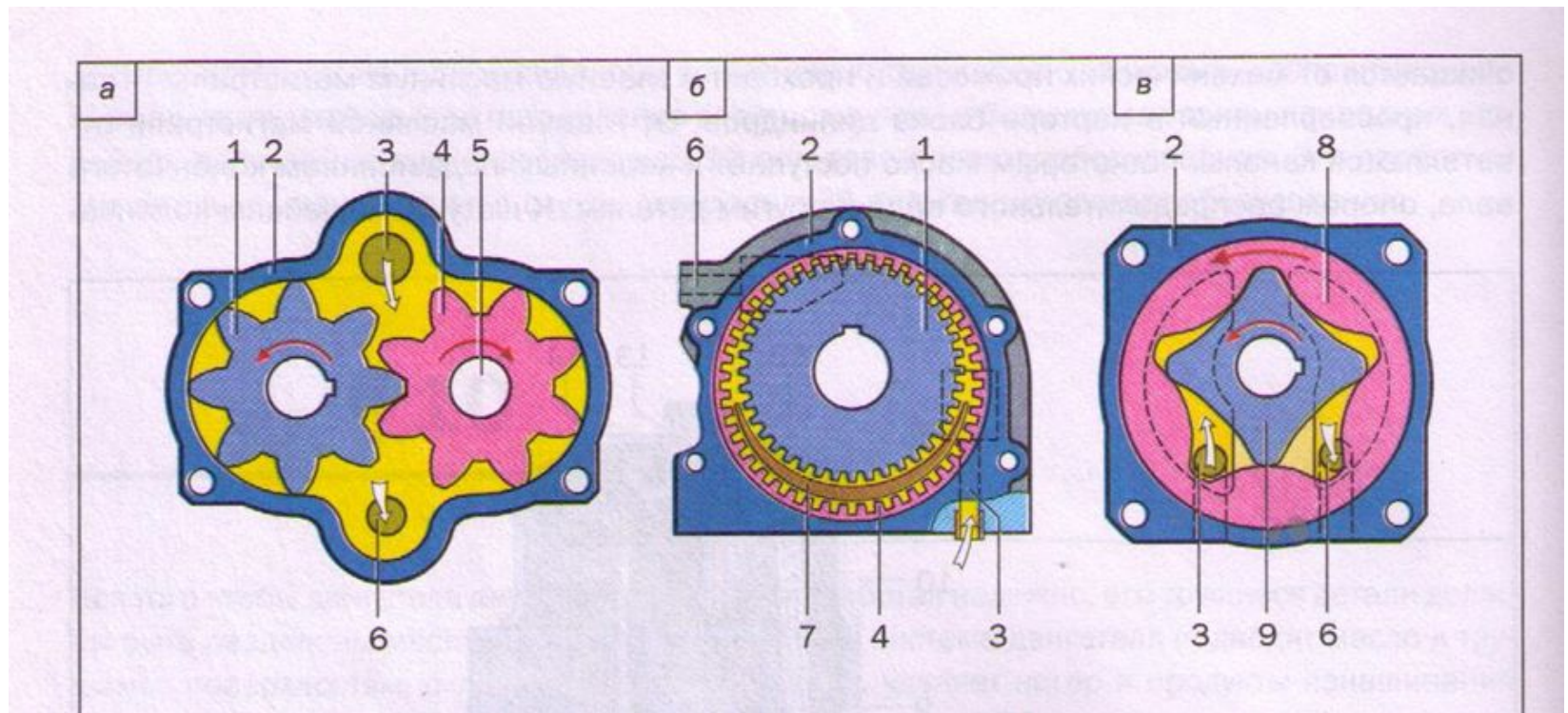
## Схемы масляных насосов:

**а** — шестеренный с наружным зацеплением;

**б** — шестеренный с внутренним зацеплением;

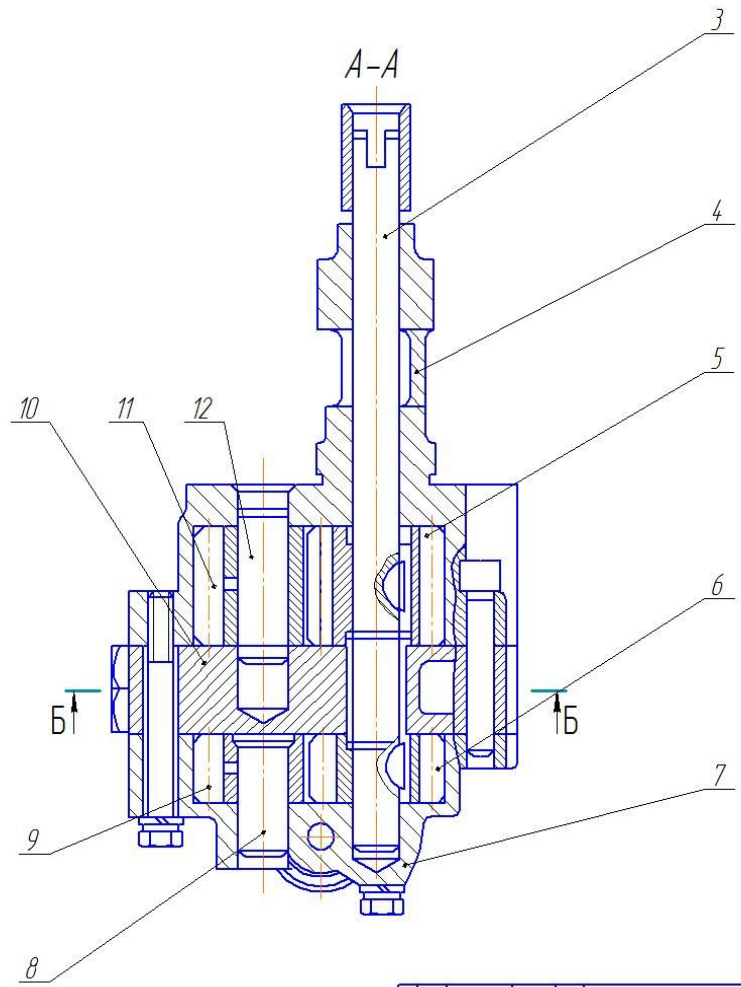
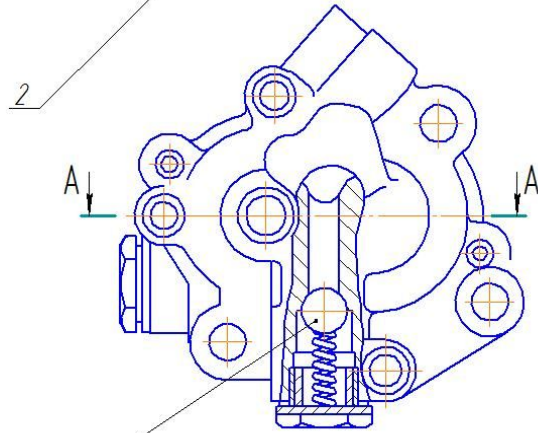
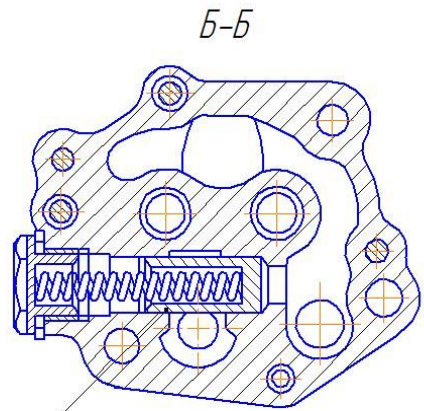
**в** — роторный;

1 — ведущая шестерня; 2 — корпус насоса; 3 — всасывающий канал; 4 — ведомая шестерня;  
5 — ось; 6 — нагнетательный канал; 7 — разделительный сектор; 8 — ведомый ротор; 9 — ведущий ротор



# Виды масляных насосов





Изв. № \_\_\_\_\_ Лист № \_\_\_\_\_  
 Дата \_\_\_\_\_

Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	Лит	Масса	Масштаб
							1:1
Разработ.							
Проект.							
Утвержд.							
Инженер							
М.П.							

Насос  
 масляный ЗИЛ-130



# Масляные фильтры

- полнопоточными, если через них проходит все масло,
- неполнопоточными, если через них проходит только его часть
- неполнопоточные фильтры применяют как дополнительные к основным — полнопоточным для более тонкой очистки масла
- масляный фильтр может быть сменным, и его нужно заменять новым при каждой замене масла или иметь сменный только фильтрующий элемент
- в смазочных системах ТССН часто применяют по два фильтра:
  - один — полнопоточный со сменным фильтрующим элементом,
  - второй — неполнопоточный центробежный (центрифуга)

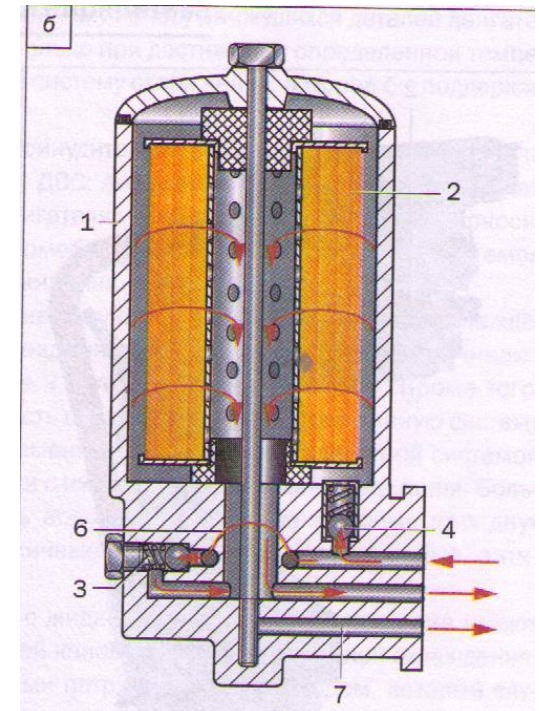
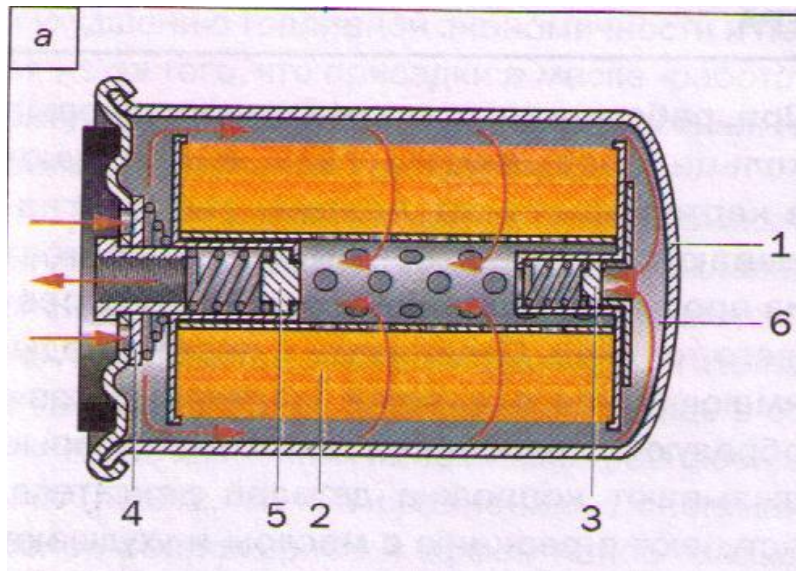
- фильтрующие элементы полнопоточных фильтров изготавливают из пористого материала (бумаги, пористого картона, синтетических материалов).
- в случае засорения пор фильтрующего элемента его пропускная способность ухудшается.
- для того чтобы в главной масляной магистрали не произошло падения давления масла, внутри фильтра имеется перепускной клапан.
- перепускной клапан открывается при определенном значении давления внутри фильтра и обеспечивает проход масла в двигатель, минуя фильтрующий элемент.
- лучше подавать в двигатель неочищенное масло, чем допустить падение давления в системе смазки.

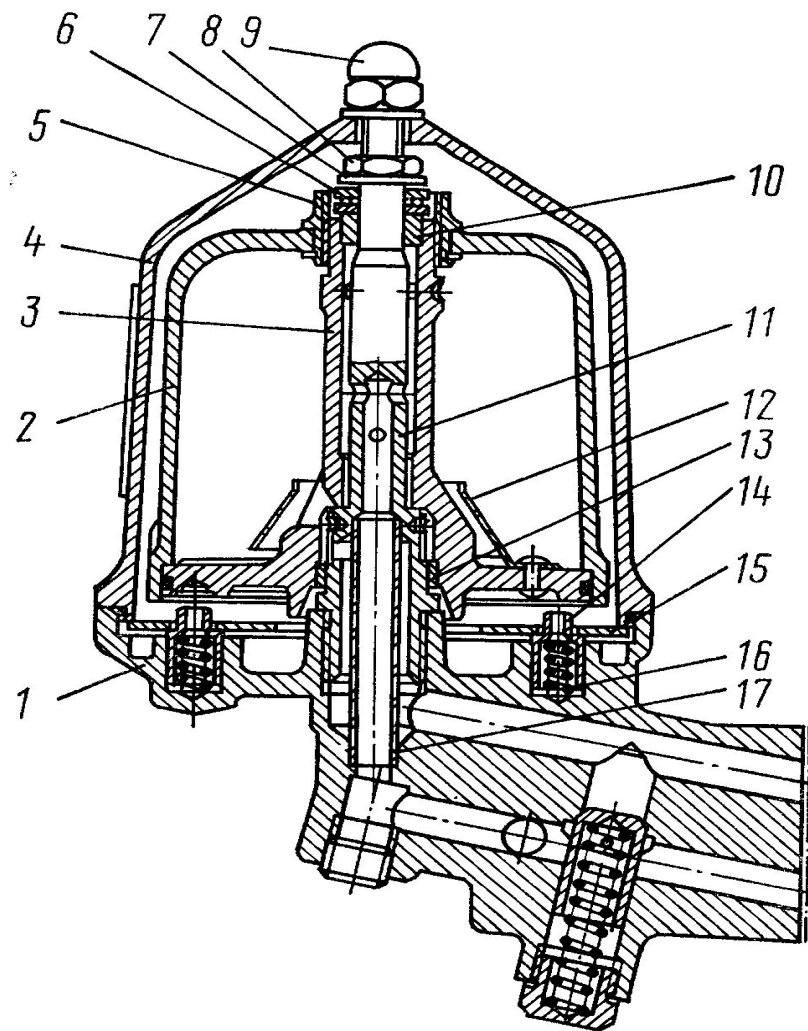
# Типы фильтров



**Рис. 2.45. Устройство неразборного (а) и разборного (б) полнопоточного объемно-адсорбирующего масляного фильтра:**

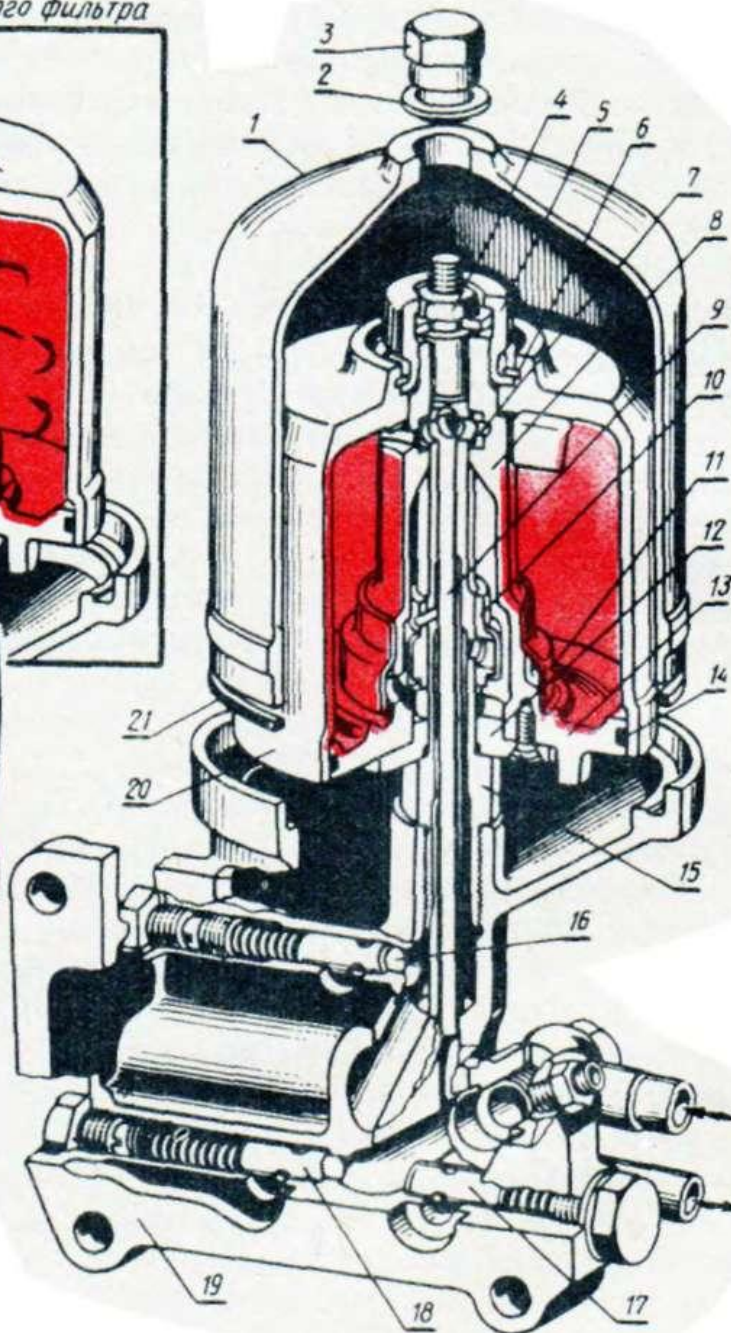
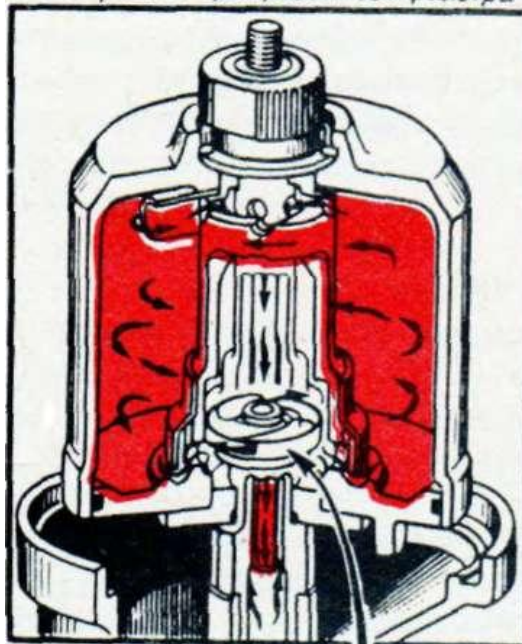
1 — корпус; 2 — штора (фильтрующий элемент); 3 — перепускной клапан; 4 — противодренажный клапан; 5 — противосливной клапан; 6 — путь масла при открытии перепускного клапана; 7 — канал слива масла в картер при замене фильтрующего элемента





**Рис. 34. Центробежный масляный фильтр:** 1 - корпус; 2 - колпак ротора; 3-ротор; 4- колпак фильтра; 5 - гайка крепления колпака ротора; 6 - подшипник шариковый упорный; 7 - шайба упорная; 8 - гайка крепления ротора; 9 - гайка крепления колпака фильтра; 10 - втулка верхняя ротора; 11 - ось ротора; 12 - экран; 13 - втулка нижняя ротора; 14 - палец стопора; 15 - пластина стопора; 16 - пружина стопора; 17 - трубка отвода масла

Схема работы центробежного фильтра



# Поддон картера двигателя

- для хранения масла в двигателе
- для обеспечения гарантированной подачи масла в условиях движения в горной и сильнопересеченной пересеченной местности



# Противоотливной поддон и горный картер



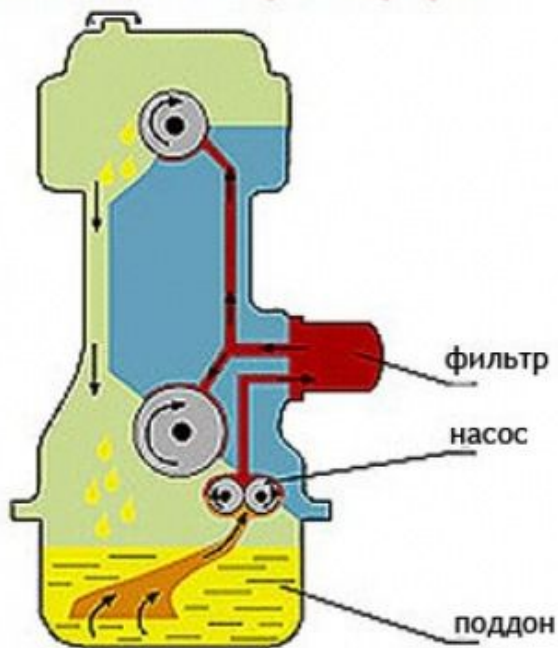


# СИСТЕМА СМАЗКИ С СУХИМ КАРТЕРОМ

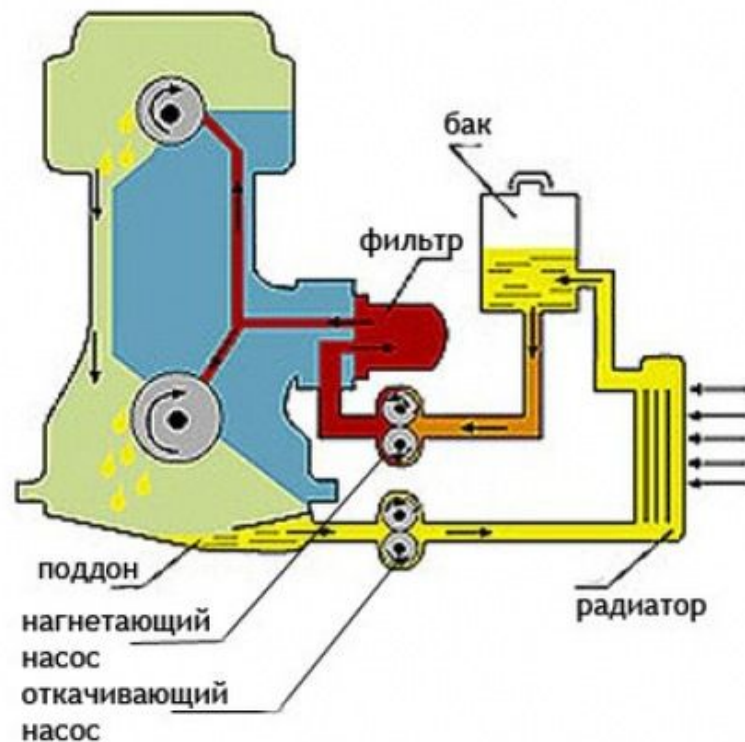
- В некоторых высокофорсированных двигателях спортивных автомобилей, а также тракторов и специальных автомобилей, применяются системы смазки с сухим картером
- Использование таких систем гарантирует, что при резких маневрах на большой скорости или наклонах транспортного средства масло не переместится к одной из его стенок и маслозаборник не окажется выше уровня масла.
- Стекающее в поддон масло в двигателях с сухим картером постоянно выкачивается дополнительным масляным насосом в специальный масляный бак. Из этого бака масло затем подается под давлением в систему смазки двигателя.

# СИСТЕМА СМАЗКИ С СУХИМ КАРТЕРОМ

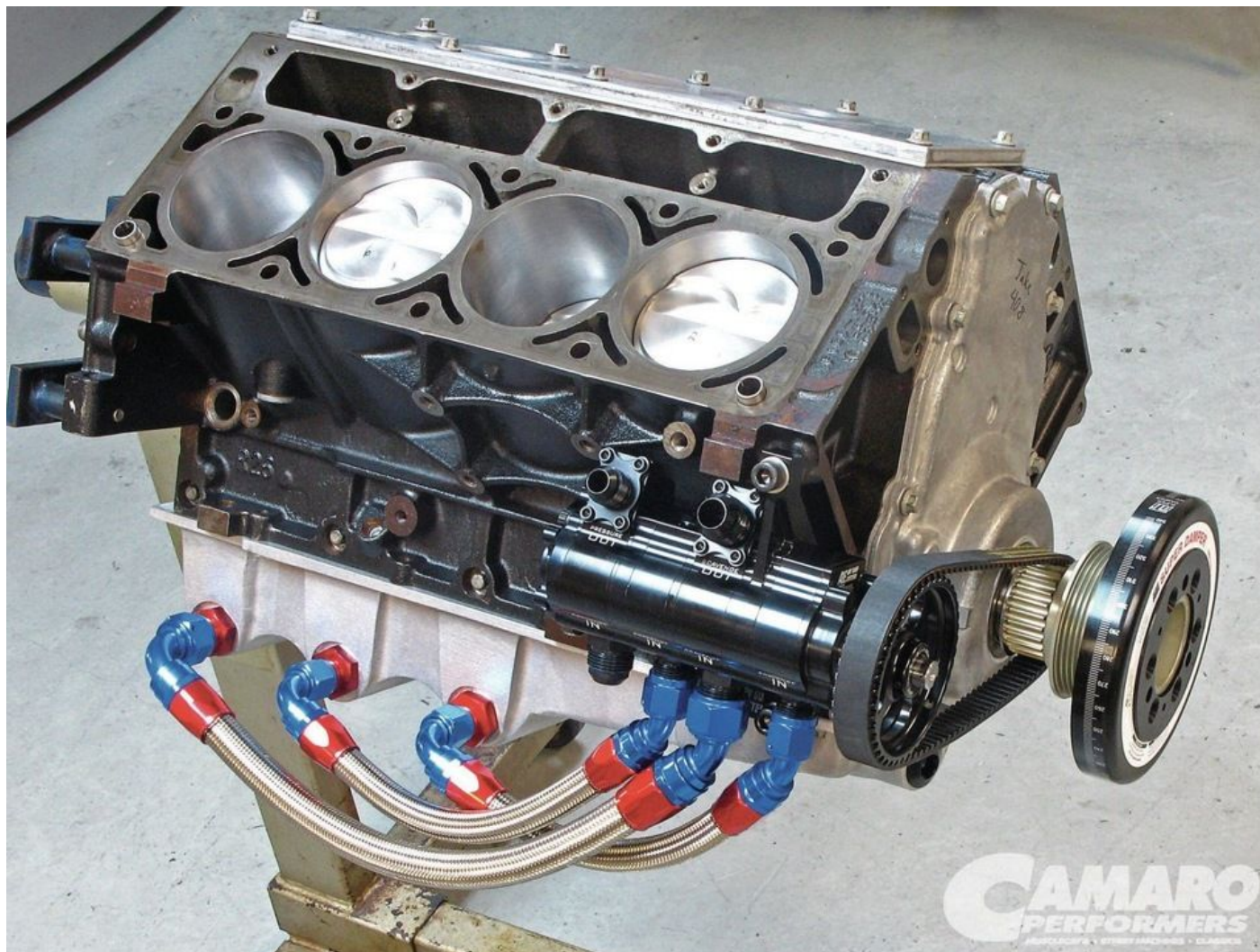
Система смазки с «мокрым» картером



Система смазки с «сухим» картером



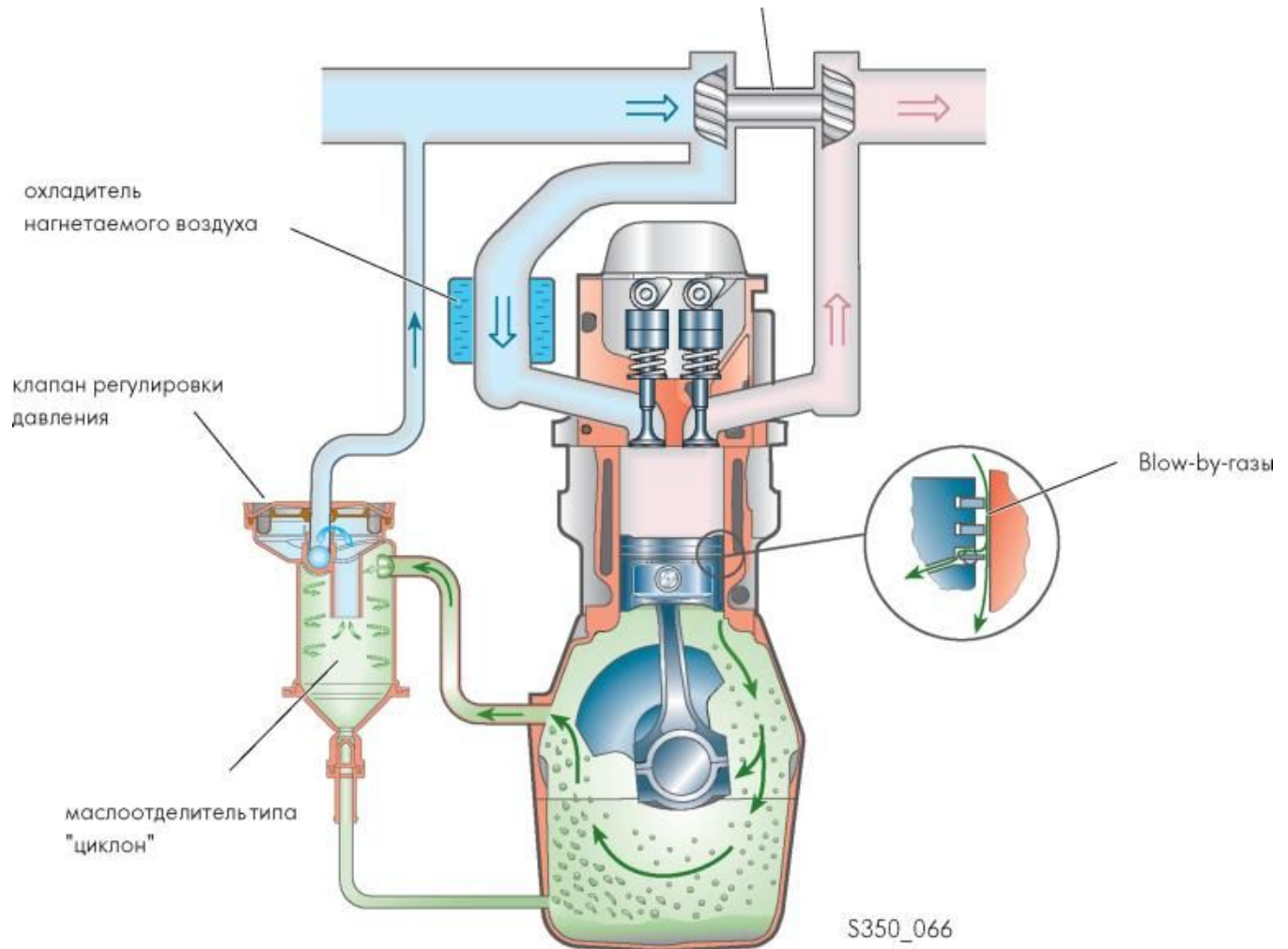
# СИСТЕМА СМАЗКИ С СУХИМ КАРТЕРОМ



# СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ КАРТЕРА

- При работе двигателя через поршневые кольца прорываются газы и попадают в картер двигателя, поэтому эти газы называются — картерными.
- Они состоят из продуктов сгорания и частиц несгоревшего топлива. Соединяясь с парами воды, имеющимися в воздухе, картерные газы образуют агрессивные кислоты, которые вызывают коррозию деталей двигателя, вступают в реакцию с маслом и ухудшают его свойства.
- Кроме того, прорвавшиеся газы повышают давление в картере, что может привести к нарушению уплотнений и выдавливанию масла из двигателя. Для удаления этих газов служит система вентиляции картера.
- Самым простым способом вентиляции картера является удаление газов в атмосферу — так называемая открытая система. На автомобилях ее широко применяли в прежние годы, но т. к. картерные газы являются очень токсичными, то в современных двигателях применяют только закрытые принудительные системы вентиляции картера. В этих системах картерные газы направляются в камеры сгорания, через впускной трубопровод.

# СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ КАРТЕРА



# Масляный радиатор, манометр

- для дополнительного охлаждения двигателя
- для указания давления масла

