

## Лабораторная работа

# СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

*Цель работы:* изучить назначение, классификацию, конструктивные схемы и устройство систем охлаждения двигателей лесных машин, пути циркуляции охлаждающей жидкости и способы регулирования теплового баланса двигателя.

*Применяемое оборудование:* натурные макеты поршневых двигателей, агрегаты системы охлаждения, подборка плакатов «Система охлаждения».

*Подготовка к занятию:* определить достоинства и недостатки жидкостной и воздушной систем охлаждения, а также способы поддержания минимальной и максимальной температур охлаждающей жидкости.

**Система охлаждения** служит для обеспечения работы двигателя в наиболее благоприятном, оптимальном тепловом диапазоне.

В автотракторных двигателях внутреннего сгорания применяются два типа систем охлаждения – **жидкостная** и **воздушная**.

При воздушной системе охлаждения ребренные наружные поверхности блока цилиндров и головки омываются мощным потоком воздуха, создаваемым вентилятором, т. е. отводимое тепло передается непосредственно окружающей среде.

В двигателях с жидкостной системой охлаждения тепло от нагретых деталей передается промежуточному теплоносителю – охлаждающей жидкости.

В автотракторных двигателях преимущественное распространение получила жидкостная система охлаждения. В качестве теплоносителя в жидкостных системах охлаждения используются вода, а также специальные жидкости, замерзающие при низких температурах (антифризы и тосолы).

В зависимости от факторов, вызывающих циркуляцию охлаждающей жидкости, различают три вида жидкостного охлаждения: **термосифонную**, **смешанную** и **принудительную**. Наибольшее применение в автотракторных двигателях получила принудительная система, т.к. благодаря интенсивной циркуляции охлаждающей жидкости емкость системы в этом случае невелика.

На рис. 35 представлена схема жидкостной системы охлаждения с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости.

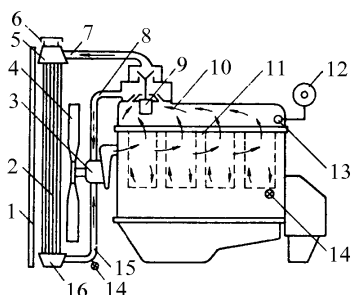


Рис. 35. Схема жидкостной принудительной закрытой системы охлаждения: 1 – жалюзи; 2 – сердцевина радиатора; 3 – водяной насос; 4 – вентилятор; 5 – верхний бачок радиатора; 6 – пробка радиатора с паровоздушным клапаном; 7 – верхний патрубок; 8 – перепускной патрубок; 9 – термостат; 10 – водяная рубашка головки; 11 – водяная рубашка блока цилиндров; 12 – термометр; 13 – датчик термометра; 14 – сливной кран; 15 – нижний патрубок; 16 – нижний бачок радиатора

**Водяная рубашка** двигателя образована двойными стенками головки и блока цилиндра. У большинства двигателей вода подводится в верхнюю часть водяной рубашки, где размещена водораспределительная труба, что позволяет более интенсивно охлаждать наиболее нагреваемые участки двигателей и обеспечивать сравнительно одинаковые температурные условия по всей высоте цилиндров.

**Радиаторы**, по устройству сердцевин, разделяются на две группы: с водяными трубками (трубчатые) и с воздушными трубками (сотовые). Преобладающее применение получили трубчатые радиаторы с медными или латунными ребренными трубками.

**Паровоздушный клапан** служит для сообщения закрытой системы охлаждения с атмосферой. Представляет собой сочетание двух клапанов – парового (выпускного) и воздушного (впускного).

**Вентилятор** служит для усиления потока воздуха, проходящего через сердцевину радиатора. Большое распространение получили четырех- и шестилопастные вентиляторы со штампованными лопастями.

В жидкостной системе охлаждения применяются одноступенчатые центробежные **насосы** низкого давления. Они конструктивно просты, имеют небольшие габаритные размеры, обеспечивают высокую производительность.

**Термостат** предназначен для автоматического регулирования температуры охлаждающей жидкости и ускорения прогрева двигателя в период пуска.

*Последовательность выполнения работы:*

1. Изучить компоновку агрегатов и приборов системы охлаждения на изучаемых двигателях (рис. 35), их назначение и принцип работы.
2. Ознакомиться с устройством и назначением водяной рубашки.
3. Изучить устройство вентилятора и водяного насоса.

*Содержание отчета по лабораторной работе:*

1. Раскрыть цель, последовательность и методику выполнения лабораторной работы, привести расчетные материалы.

2. В соответствии с рис. 35 вычертить принципиальную схему жидкостной системы охлаждения.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение, типы и основные требования, предъявляемые к системам охлаждения.
2. Общее устройство и принцип действия жидкостной системы охлаждения, элементы и приборы системы водяного охлаждения.
3. Водяная рубашка, радиатор, паровоздушный клапан (назначение, конструкция).
4. Достоинства и недостатки жидкостной и воздушной систем охлаждения.

## Лабораторная работа СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

*Цель работы:* изучить назначение, классификацию, конструктивные схемы и устройство смазочных систем двигателей лесных машин, принцип работы приборов смазочной системы.

*Применяемое оборудование:* натурные макеты поршневых двигателей, систем смазки, центрифуги, масляного насоса, приборы смазочной системы, подборка плакатов «Смазочная система».

*Подготовка к занятию:* уяснить назначение смазочной системы и требования к ней, способы подачи масла к узлам трения (под давлением и разбрызгиванием); назначение приборов, агрегатов и других устройств смазочной системы.

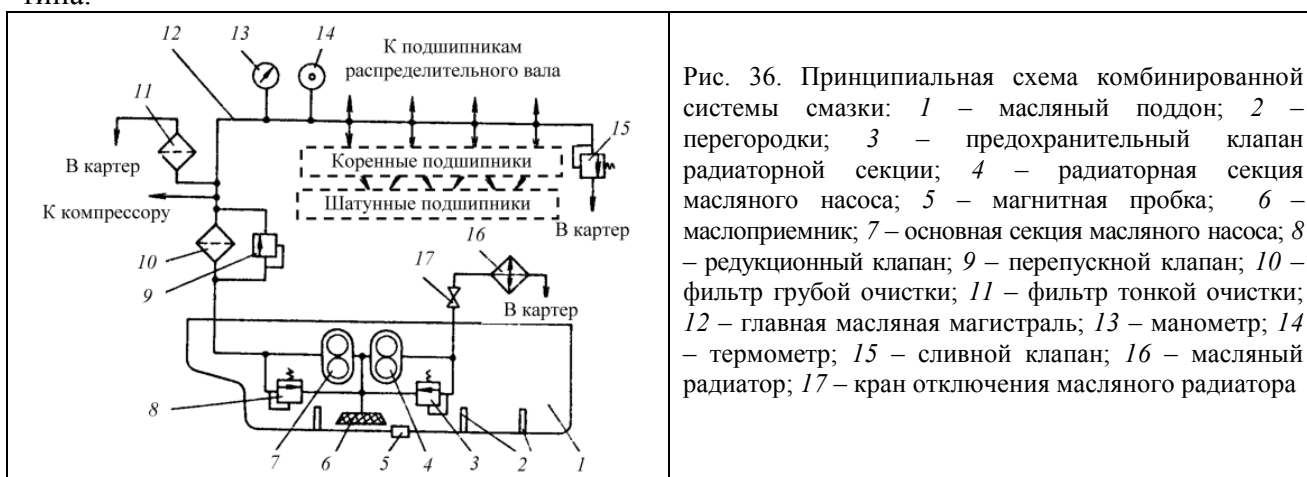
**Система смазки** двигателей автомобилей и тракторов должна обеспечивать: бесперебойную подачу масла к трущимся деталям при работе на различных скоростных и нагрузочных режимах и в различных условиях эксплуатации; высокую степень очистки масла от механических примесей; возможность длительной работы двигателя под нагрузкой без перегрева масла.

В зависимости от способа подачи масла к трущимся поверхностям различают системы смазки **разбрызгиванием, под давлением и комбинированную**.

У большинства автотракторных двигателей применяют системы смазки комбинированные, в которых сочетаются способы подачи масла разбрызгиванием и под давлением. Под давлением масло подводится к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала, к подшипникам распределительного вала, к осям коромысел и наконечникам штанг, к втулкам распределительных шестерен. В некоторых конструкциях под давлением смазывается сопряжение верхней головки шатуна с поршневым пальцем, а также организуется принудительный впрыск масла на поверхность зеркала цилиндра. Остальные трущиеся детали двигателя смазываются разбрызгиванием.

В основу работы комбинированной системы смазки различных двигателей положена одна и та же принципиальная схема (рис. 36).

**Масляный насос** предназначен для подачи масла под давлением, гарантирующим его проникновение в зазоры между трущимися деталями и сохранение оптимальной величины масляного слоя. У автотракторных двигателей широко применяются насосы шестеренчатого типа.



**Редукционный клапан** предохраняет систему от повреждений при чрезмерном повышении давления. **Перепускной клапан** служит для временного автоматического (полного или частичного) отключения масляных фильтров или масляного радиатора. Для автоматического поддержания температуры масла в определенных, оптимальных границах и для более интенсивного принудительного охлаждения масла применяют воздушно- и

**водомаляные масляные радиаторы.**

Чтобы понизить износ сопряженных деталей, необходимо непрерывно очищать масло в процессе работы двигателя с помощью специальных **машяных фильтров**. Наиболее распространены на ДВС механические и центробежные фильтры.

Различают фильтры **предварительной (грубой)** и **окончательной (тонкой)** очистки масла. Фильтры для грубой очистки обычно включаются последовательно с насосом и пропускают весь поток масла, нагнетаемый в магистраль. Фильтры тонкой очистки подключаются параллельно и очищают только часть масла.

**Вентиляция картера** служит для непрерывного удаления из внутрикортного пространства паров жидкого топлива и отработавших газов, а также для охлаждения масла.

*Последовательность выполнения работы:*

1. Изучить компоновку агрегатов и приборов смазочной системы на рассматриваемых двигателях, используя рис. 36.

2. Изучить назначение и принцип работы агрегатов и приборов смазочной системы.

3. Выяснить, какие узлы и детали изучаемых двигателей смазываются под давлением, а какие разбрызгиванием.

4. Проследить пути смазочного материала к трущимся поверхностям.

5. Выяснить назначение, давления срабатывания и места установки масляных клапанов (редукционного, перепускного, предохранительного и сливного). Определить диаметры защитных клапанов.

*Содержание отчета по лабораторной работе:*

1. Раскрыть цель, последовательность и методику выполнения лабораторной работы, привести расчетные материалы.

2. В соответствии с рис. 36 вычертить принципиальную схему смазочной системы любого из изучаемых двигателей с указанием направления циркуляции смазочного масла и основных агрегатов.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение и типы систем смазки двигателя.
2. Трущиеся узлы и детали двигателя, смазываемые под давлением и разбрызгиванием.
3. Агрегаты смазочной системы, путь смазочного масла к трущимся поверхностям.
4. Назначение и устройство перепускного, предохранительного, сливного и редукционного клапана и давление их срабатывания.
5. Способы очистки масла в фильтре грубой очистки и в масляной центрифуге.
6. Методы контроля загрязненности масляных фильтров.
7. Требования, предъявляемые к смазочным моторным маслам.