

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Кафедра тракторов и автомобилей

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВС

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ В
ЗЕМЛЕДЕЛИИ»**

Для студентов специальностей

Горки 2010

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра тракторов и автомобилей

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВС

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ В
ЗЕМЛЕДЕЛИИ»

Для студентов специальностей

Горки 2010

Одобрено методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства (протокол №).

Составили: А.Н. КАРТАШЕВИЧ, О.В. ПОНТАЛЕВ, А.В. ГОРДЕЕНКО, И.М. АСТАПЕНКО.

УДК 637.15: 658.562.012.12 (072)

Система охлаждения ДВС: Методические указания / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; Сост. А.Н. Карташевич, О.В. Понталев, А.В. Гордеенко, И.М. Астапенко. Горки, 2010. 12 с.

Представлена классификация систем охлаждения, ее состав, принцип работы и назначение.

Рисунков 4. Библиогр. 3.

© Составление. А.Н. Карташевич, О.В. Понталев, А.В. Гордеенко, И.М. Астапенко. 2010
© Учреждение образования
«Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», 2010

Цель работы: изучение устройства и функционирование системы охлаждения ДВС.

Приборы и оборудование: макеты двигателей внутреннего сгорания, плакаты.

Рабочее задание:

1. Изучить устройство и принцип работы принудительной жидкостной системы охлаждения ДВС;

2. Изучить устройство и принцип работы элементов входящих в состав системы охлаждения ДВС;

3. Сделать сравнительный анализ различных систем охлаждения (жидкостной и воздушной);

4. По результатам рабочего задания составить отчет по лабораторной работе.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Система охлаждения предназначена для поддержания нормального теплового режима двигателя, за счет отвода части тепла от механизмов работающего двигателя.

Охлаждение двигателя не должно быть чрезмерным, так как теряется полезная теплота, поэтому при переохлаждении двигателя:

– нарушается требуемый состав горючей смеси из за неполного испарения топлива;

– увеличиваются тепловые потери, вследствие чего снижается мощность и ухудшается экономичность двигателя;

– увеличивается износ двигателя вследствие коррозии и повышения трения из за смывания масляного слоя со стенок цилиндров каплями не испарившегося топлива;

– увеличивается отложение липких осадков, выделяющихся из масла в картере двигателя, в масляном фильтре и маслопроводах.

В случае перегрева двигателя:

– уменьшается весовое наполнение цилиндров горючей смесью вследствие увеличения объема смеси при нагревании;

– может возникнуть детонация и самовоспламенение горючей смеси;

– могут заклиниваться поршни в цилиндрах в результате увеличения коэффициента трения из за расширения поршней и ухудшения смазки;

– уменьшается вязкость масла.

В двигателях внутреннего сгорания применяется два способа охлаждения – *жидкостное* и *воздушное*.

Жидкостная система охлаждения, в зависимости от способа циркуляции охлаждающей жидкости бывает *термосифонная* и *принудительная*.

В *термосифонной* системе циркуляция охлаждающей жидкости происходит за счет разности плотностей нагретой и холодной жидкости.

Основным достоинством данной системы является простота конструкции, а недостатком – медленная циркуляция жидкости по системе, что приводит к повышенному испарению жидкости из системы.

Данные системы в основном используются для охлаждения пусковых двигателей.

В *принудительной системе* движение жидкости обеспечивается центробежным насосом. Данная система бывает *открытой* и *закрытой*.

Открытой системой охлаждения принудительного типа называют систему, которая постоянно сообщается с атмосферой через паропроводную трубку, а если она отделена от атмосферы специальным паровоздушным клапаном, то ее называют *закрытой*.

В данной системе в качестве охлаждающей жидкости в основном используется вода, или антифриз (основном в зимнее время).

Жидкостная система охлаждения принудительного типа состоит из: радиатора, термостата, насоса, вентилятора и «рубашки» охлаждения двигателя. Все элементы между собой соединяются при помощи патрубков и шлангов.

Радиатор (рис. 1) предназначен для охлаждения, в пределах 10-12 °С, нагретой в двигателе жидкости.

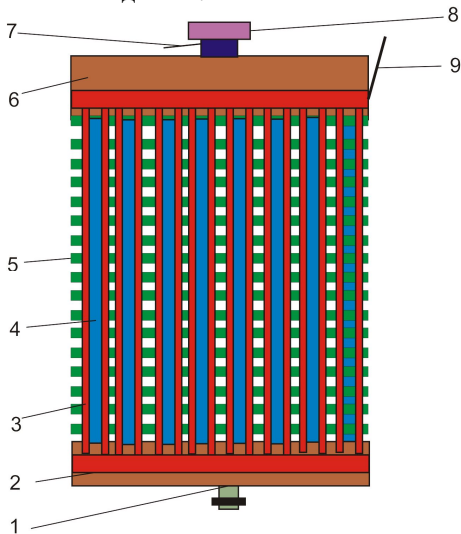


Рис. 1. Радиатор системы охлаждения:
1-сливной кран; 2-нижний бак; 3-жалюзи; 4-сердцевина радиатора;
5-пластины; 6-верхний бак; 7-паропроводящая трубка
паровоздушного клапана; 8-крышка заливной горловины;
9-тяга управления жалюзи.

Нагретая жидкость, от механизмов двигателя, поступает в верхний бак 6 и двигаясь по сердцевине радиатора 4 охлаждается потоком воздуха поступающим от вентилятора или окружающей среды. Для увели-

чения площади поверхности контакта сердцевины радиатора и воздуха, к ним припаиваются плоские латунные пластины 5. Далее, из нижнего бака 2 охлажденная жидкость, нагнетаемая водяным насосом, поступает к механизмам работающего двигателя.

Тягой 9 регулируется угол открытия жалюзи 3, при этом изменяется плотность потока воздуха, поступающего для охлаждения жидкости в радиаторе при движении автотранспортного средства.

Слив охлаждающей жидкости производится краном 2, заполнение системы происходит через заливную горловину радиатора. Заливную горловину закрывает крышка 8, в которой установлен паровоздушный клапан (рис. 2) предназначенный для защиты радиатора от разрушения при повышении или понижении давления в системе охлаждения.

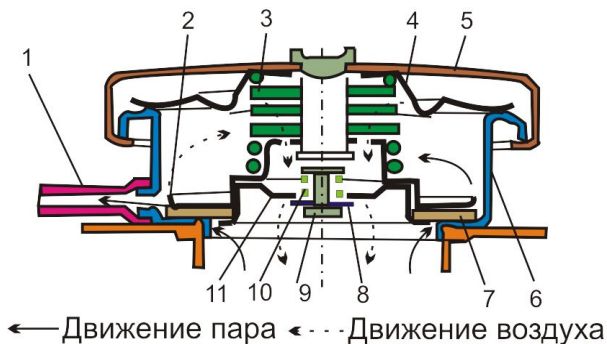


Рис. 2. Крышка горловины радиатора с паровоздушным клапаном:
 1-пароводводящая трубка; 2-паровой клапан; 3-пружина парового клапана;
 4-запорная пружина; 5-корпус крышки; 6-горловина радиатора;
 7, 8-резиновые прокладки; 9-воздушный клапан;
 10-пружина воздушного клапана; 11-седло воздушного клапана.

Паровой клапан 2 открывается при избыточном давлении в системе охлаждения (0,03-0,04 МПа), и пар по трубке 1 выходит в атмосферу. Воздушный клапан 9 открывается, когда разрежение в системе достигает 0,001-0,012 МПа, и по трубке 1 воздух поступает в радиатор.

Термостат ускоряет прогрев двигателя при запуске и автоматически поддерживает температуру охлаждающей жидкости в заданных пределах.

При пуске холодного двигателя термостат закрыт, и вся жидкость циркулирует только по малому кругу для скорейшего ее прогрева (рис. 3, а) – «рубашка» охлаждения двигателя – термостат – водяной насос. Когда температура в системе охлаждения поднимается выше 70 – 75 °С, термостат автоматически открывается и часть жидкости поступает в радиатор для охлаждения. При больших температурах термостат откры-

вается полностью и уже вся горячая жидкость направляется по большому кругу для ее активного охлаждения (рис. 3, б) – сплошные стрелки показывают движение нагретой жидкости, пунктирные – движение охлажденной.

Для контроля за работой системы, на щитке приборов имеется указатель температуры охлаждающей жидкости электромагнитного типа. У некоторых автомобилей для контроля за температурой воды, в системе охлаждения, применен электрический сигнализатор с контрольной лампой. Нормальная температура охлаждающей жидкости при работе двигателя должна быть в пределах 80-90⁰С.

Наибольшее распространение, в системах охлаждения, получили жидкостные термостаты, имеющие существенный недостаток – большая чувствительность к изменению давления в системе, что делает их работу нечеткой. Поэтому, иногда используются термостаты, работающие за счет расширения твердого наполнителя – церезина (нефтяного воска).

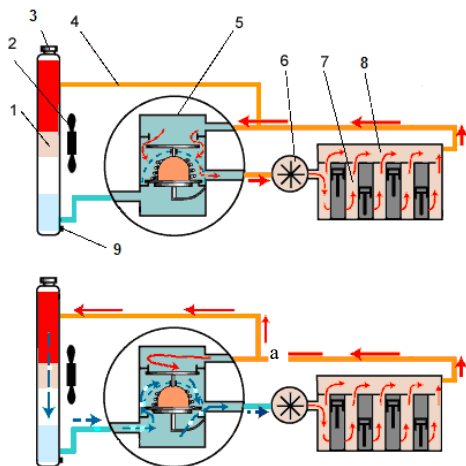


Рис. 3. Схема системы охлаждения двигателя

а) малый круг циркуляции, б) большой круг циркуляции:

1 - радиатор; 2 - вентилятор; 3 – крышка заливной горловины радиатора;

4 - соединительный патрубок; 5 - термостат; 6 – водяной насос;

7 - рубашка охлаждения блок-картера; 8 – рубашка охлаждения головки блок-картера; 9

– сливной кран

Рубашка охлаждения двигателя состоит из множества каналов в блоке и головке блока цилиндров, по которым циркулирует охлаждающая жидкость.

Насос центробежного типа заставляет жидкость перемещаться по рубашке охлаждения двигателя и всей системе. Насос (рис. 4) приводится в действие ременной передачей от шкива коленчатого вала двигателя.

Натяжение ремня регулируется отклонением корпуса генератора или натяжным роликом привода распределительного вала двигателя.

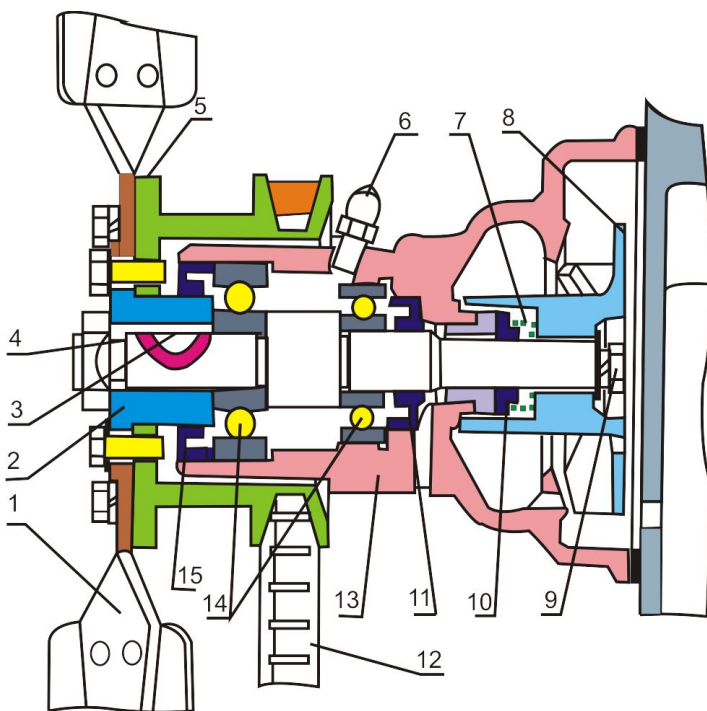


Рис.4. Центробежный водяной насос:
1-вентилятор; 2-ступица шкива; 3-сегментная шпонка;
4-валик водяного насоса; 5-шкив водяного насоса; 6-масленка; 7-упорная пружина сальника; 8-крыльчатка насоса; 9-болт; 10-сальник; 11-каркасный самоподжимной сальник; 12-клиновидный ремень; 13-корпус насоса; 14-шарикоподшипник; 15-самоподжимной сальник.

Вентилятор предназначен для принудительного увеличения потока воздуха проходящего через радиатор движущегося автомобиля, а также для создания потока воздуха в случае, когда автомобиль стоит без движения с работающим двигателем. Применяются два типа вентиляторов: постоянно включенный (рис. 4. п. 1), с ременным приводом от шкива коленчатого вала и электровентилятор, который включается автоматически, когда температура охлаждающей жидкости достигает приблизительно 100 градусов.

Патрубки и шланги служат для соединения рубашки охлаждения двигателя с термостатом, насосом и радиатором. В систему охлаждения

двигателя включен также и отопитель салона. Горячая охлаждающая жидкость проходит через радиатор отопителя и нагревает воздух, подающийся в салон автомобиля. Температура воздуха в салоне регулируется специальным краном, которым водитель прибавляет или уменьшает поток жидкости, проходящий через радиатор отопителя.

В системе *воздушного* охлаждения детали двигателя охлаждаются встречным потоком воздуха при движении машины специальным вентилятором принудительного типа. Данная система, в сравнении с принудительной, проще и удобнее в эксплуатации, масса и размеры двигателя меньше. К недостаткам следует отнести повышенный шум при работе и потери до 10% мощности двигателя на привод вентилятора.

Контрольные вопросы

1. Назначение и состав системы охлаждения;
2. Назначение термостата, что такое малый и большой круг циркуляции охлаждающей жидкости?;
3. Классификация систем охлаждения;
4. Для чего необходим радиатор, и из каких элементов он состоит?;
5. Принцип работы системы охлаждения;
6. Что происходит при перегреве двигателя?;
7. Что происходит при переохлаждении двигателя?

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуревич А.М. Тракторы и автомобили. // А.М. Гуревич, Е.М. Сорокин. – М., Колос, 1974, 400 с;
- 2.
- 3.

Учебно-методическое издание

**Анатолий Николаевич Карташевич
Олег Владимирович Понталев
Андрей Васильевич Гордеенко
Игорь Михайлович Астапенко**

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВС

Методические указания к лабораторной работе
по дисциплине «Механизация процессов в земледелии»

Редактор-корректор Е.О. Бурхан
Техн. редактор Н.К. Шапрунова

ЛИ №348 от 09.06.2004. Подписано в печать 06.12.2007.

Формат 60 ´ 84 $\frac{1}{16}$. Бумага для множительных аппаратов.

Печать ризографическая. Гарнитура «Таймс».

Усл. печ. л. 0,70. Уч.- изд. л. 0,55.

Тираж 150 экз. Заказ . Цена 660 руб.

Редакционно-издательский отдел БГСХА
213407, г. Горки Могилевской обл., ул. Студенческая, 2
Отпечатано в отделе издания учебно-методической литературы и ризографии БГСХА
г. Горки, ул. Мичурина, 5