**Скурыдин Н.М. группа 10. Эксплуатация и техническое обслуживание сельскохозяйственных машин и оборудования**

**Урок 37-38 Системы охлаждения. Схемы работы**

Топливо, сгорающее в цилиндрах двигателя, содержит в своем составе небольшое количество серы. В процессе сгорания топлива сгорает и сера, образуя при этом сернистый SO2 и серный SO3 ангидриды.

Эти соединения при высокой температуре инертны и не вызывают коррозии металла. Но, как известно, при сгорании топлива образуется много водяных паров Н2О, которые при определенных условиях могут конденсироваться на относительно холодных стенках цилиндров.

С водяными парами эти соединения образуют сернистую Н2SО3 и серную Н2S04 кислоты. Кроме соединений серы, при сгорании топлива образуются также углекислый газ СО2 и двуокись азота NO2, которые при соединении с водяными парами образуют угольную Н2СО3 и азотную HNO3 кислоты.

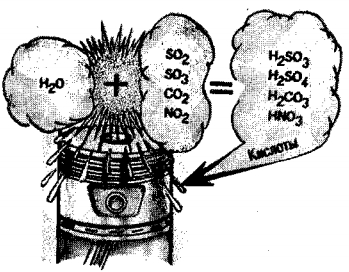
Все образовавшиеся в цилиндрах кислоты вызывают сильный коррозионный износ стенок цилиндров и поршневых колец (рис. 1).  


Рис. 1. Процессы, проходящие в цилиндрах дизеля во время работы.

На уменьшение вредного действия кислот и конденсата воды оказывает влияние температура деталей дизеля во время работы. О степени нагрева деталей судят по температуре охлаждающей жидкости (или масла) в картере двигателя. Нормальной температурой принято считать 80…95 °С для жидкости и 50…120 °С для масла. Отклонения от указанных величин приводят к нежелательным последствиям.

*Двигатель переохлажден (температура деталей ниже нормы).* При температуре деталей ниже температуры росы на стенках цилиндров происходит конденсация паров воды, часть которой стекает в поддон картера двигателя. В поддоне картера вода и металлические продукты износа или коррозии образуют соли органических кислот (мыла), которые плохо растворяются в масле и выпадают в виде осадка, образуя шлам, нарушающий нормальную работу механизмов и приборов смазочной системы. Кроме солей, при этом образуются кислоты, вызывающие износы.

Наконец, при работе переохлажденного двигателя происходит неполное сгорание тяжелых фракций топлива и масла, отчего снижается мощность двигателя и увеличивается удельный расход топлива.

Кроме того, в результате неполного сгорания топлива на стенках камеры сгорания, поршнях, стержнях и тарелках клапанов образуется большой слой нагара, вызывающий залегание поршневых колец в канавках поршня.  
Кольца при этом перестают пружинить и начинают пропускать газы из камеры сгорания в картер. Бывают случаи зависания клапанов во втулках, на стенках которых осели смолистые отложения.₽.

*Двигатель перегрет (температура его деталей выше нормы)*. При излишне нагретых деталях снижается массовое наполнение цилиндров свежим зарядом (воздухом), а следовательно, и кислородом, что вызывает падение мощности и увеличение удельного расхода топлива. На горячих стенках деталей сгорает масло, повышается трение, ослабляется прочность металла, из которого сделаны детали, и т. д. А это, в свою очередь, увеличивает износы трущихся поверхностей деталей двигателя.

*Тепловой баланс дизеля.* При сгорании топлива в цилиндрах дизеля выделяется большое количество теплоты, но только часть ее превращается в полезную механическую работу. Часть энергии расходуется на преодоление трения, возникающего между движущимися деталями, часть — на приведение в действие различных механизмов двигателя. Большое количество теплоты уносится в атмосферу с отработавшими газами. Одновременно с этим довольно большое количество теплоты идет на нагрев деталей. Поэтому если во время работы дизеля теплоту не отводить, то работоспособность сопряжений и самих деталей будет нарушаться.

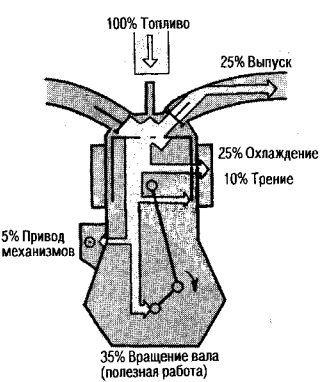
Примерное количество теплоты, превращающейся в механическую работу, а также уходящей с отработавшими газами, показано на рисунке 2.  


Рис. 2. Тепловой баланс дизеля.

Для отвода избыточной теплоты от дизеля во время работы и поддержания оптимального теплового режима прибегают к его искусственному охлаждению.

*Типы искусственного охлаждения.* Искусственное охлаждение двигателей внутреннего сгорания осуществляется двумя способами. При первом способе теплота от стенок цилиндра отводится в жидкость, а затем через нее в окружающую атмосферу (жидкостное охлаждение). При втором теплота передается непосредственно окружающему воздуху (воздушное охлаждение).

**Системы охлаждения**

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
|  | |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | | | |  | | | | **НАЗНАЧЕНИЕ** | | | | Предназначена для поддержания оптимального теплового режима двигателя и отопления салона.       Бывают двух типов: система водяного (жидкостного) охлаждения и система воздушного охлаждения | | | |  | | | | **СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ** | | | | **Устройство:**   1. Водяная рубашка блока 2. Водяная рубашка головки 3. Радиатор 4. Водяной насос 5. Термостат 6. Вентилятор 7. Отопитель салона 8. Датчик температуры 9. Датчик аварийной температуры | 1. Охлаждающая жидкость 2. Арматура 3. Жалюзи радиатора 4. Расширительный бачек 5. Сливной кран | Система охлаждения, помпа, радиатор, термостат. Водяное охлаждение | | На рисунке расширительный бачек не показан, его роль выполняет верхний бачек радиатора. В этом случае (ЗИЛ-130, Д-240) при заливке охлаждающей жидкости,заливают ее не до крышки, а ниже, так чтобы закрылись трубки радиатора. | | | | **Принцип работы**  Жидкость от насоса, под давлением, поступает в водяную рубашку и там нагревается. Далее жидкость поступает к тармостату и если ее температура более 90°, то термостат полностью закрывает патрубок ведущий к насосу и полностью открывает патрубок ведущий к радиатору - идет по большому кругу. В этом случае жидкость идет в радиатор, где и охлаждается. Из радиатора жидкость поступает опять к насосу и круг повторяется. Если температура жидкости менее 76°, то от термостата жидкость идет к насосу минуя радиатор - идет по малому кругу. Если температура жидкости более 76°, но менее 90°, то от термостата жидкость идет и к насосу и к радиатору - по малому и большому кругу. | | | | **Регулировки**  Натяжение ремня привода водяного насоса - генератором или специальным натяжным роликом - прогиб ремня 10-20 мм при усилии 3-4 кг. | | | | **СИСТЕМА С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ** | | | | **Устройство:**   1. Оребрение цилиндров 2. Компрессор 3. Направляющий кожух 4. Дефлекторы 5. Масляный радиатор 6. Защитная сетка | | Воздушное охлаждение | | **Принцип работы**  Компрессор захватывает воздух из атмосферы направляет его, с помощью кожуха, на оребрение цилиндров и головок цилиндров, охлаждая их. Для охлаждения цилиндров с тыльной стороны установлены дефлекторы, которые направляют потоки воздухана тыльную сторону. | | | | **Регулировки**  Натяжение ремня привода компрессора - генератором или специальным натяжным роликом - прогиб ремня 10-20 мм при усилии 3-4 кг. | | | |  |  |  | |

**Домашнее задание:**

1.Назначение системы охлаждения 2.Классификация систем охлаждения двигателей.3.Схемы и принцип работы систем охлаждения.

Источник 1.Учебник.Родичев В.А. Тракторы с.57-59.

**Решите тестовые задания-**

1. Система охлаждения предназначена для…  
а) поддержания оптимальной температуры двигателя  
б) отвода тепла от двигателя  
в) регуляции температурных режимов двигателя  
г) охлаждения двигателя  
2. Чем опасен перегрев двигателя?  
а) снижение срока службы  
б) уменьшение мощности  
в) снижение топливной экономичности  
3. Что из перечисленного не входит в жидкостную систему охлаждения?  
а) патрубки  
б) вентилятор  
в) рёбра охлаждения  
г) термостат  
4. Какое устройство системы охлаждения обеспечивает циркуляцию охлаждающей жидкости в двигателе?  
а) радиатор  
б) вентилятор  
в) центробежный насос  
г) термостат  
д) интеркулер

5. Какая система охлаждения имеет больше узлов и деталей?  
а) воздушная  
б) жидкостная  
в) примерно одинаковое  
**Ответы на следующем уроке**

**.**

**Тема следующего урока :**

**Устройство системы жидкостного охлаждения.**