

Системы охлаждения поршней

В главных судовых малооборотных дизелях охлаждение поршней производится маслом (современные дизели «Зульцер» и МАН-Б и В) или водой (МАН) по замкнутому контуру (рис. 13.4).

При использовании масла охлаждение поршней и циркуляционная смазка подшипников двигателя объединяются в одну систему с общими масляными насосом, фильтрами, маслоохладителями, цистернами. Для охлаждения и смазки применяется одинаковый сорт масла, выбираемый из условий обеспечения качественной смазки подшипников.

Охлаждение поршней каждого цилиндра контролируют по температуре и характеру потока масла, выходящего из поршней. Температура масла на выходе из поршней, во избежание его интенсивного окисления, не должна, даже при плавании в тропиках, превышать 55°C . По этой же причине не следует уменьшать количество прокачиваемого масла на режимах малого хода и останавливать насос раньше чем через **40 мин**

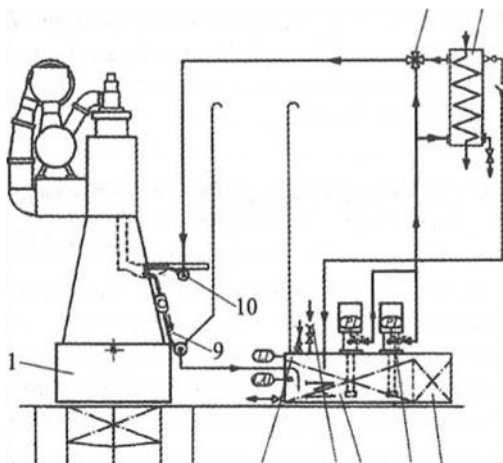


Рис. 13.4. Система охлаждения поршней маслом двигателя RTA: 1 - главный двигатель; 2 - насос; 3 - термостат; 4 - охладитель; 5 - цистерна протечек; 6 - цистерна циркуляционного масла; 7, 8 - пополнение масла; 9 - выход масла из поршней; 10 - вход масла

после остановки двигателя.

Охлаждение поршней водой производится совместно с охлаждением цилиндров или обособленно. В последнем случае система охлаждения поршней состоит из таких же элементов, что и система охлаждения двигателя пресной водой. Разделение

систем объясняется различными температурными режимами при охлаждении цилиндров и поршней, возможностью попадания масла в воду охлаждения поршней и загрязнения поверхностей теплообмена цилиндров. Удельный расход воды на систему охлаждения поршня составляет 6-8 л/кВтч, давление воды 3-4 бара, температура воды на выходе из поршней 55-60°C, а температурный перепад 8-12° С. Подвод воды к поршню осуществляется только по телескопическим трубам. Шарнирные трубы не применяются из-за сложности уплотнения шарнирных соединений.

Опыт показывает, что и в современных телескопических системах не удастся полностью устранить попадание масла в циркуляционную воду системы охлаждения поршня. Попадание воды в масло или масла в воду исключается при расположении телескопических устройств вне картера двигателя.

Условия отвода тепла и надежность работы телескопических или шарнирных труб зависят от гидродинамики движения жидкости в подвижных каналах системы.

Для большинства систем при частоте вращения двигателей свыше 70% номинальной в подвижных каналах или в полости головки поршня под воздействием инерционного напора, вызываемого ускорением поршня, создаются условия для разрыва потока. При перемене знака ускорения поршня и восстановлении сплошности возникает гидравлический удар, сопровождающийся резким повышением давления до 15-18 бар в подводящих трубах и до 1,5 бар в отводящих. Возникающие при этом вибрации труб расстраивают работу уплотнений и вызывают появление трещин в трубах и нарушение подвода охлаждающей жидкости к поршню.

Охлаждение форсунок.

При водяном охлаждении форсунок система имеет свой замкнутый контур циркуляции. Автономность системы объясняется опасностью загрязнения каналов и полости охлаждения форсунок шлаком, содержащимся в воде, циркулирующей в общей системе, а также более высокими давлениями и температурами воды, поступающей на охлаждение форсунок. Температура воды на входе должна быть

60°C, давление в системе охлаждения 2—3 кгс/см² (0,2—0,3 МПа).

В системе охлаждения форсунок (рис. 109) топливо из циркуляционного бака 3 поступает к насосу 4, который подает его в полость охлаждения форсунок 1 и через теплообменник 2 — снова в топливный бак.

В теплообменнике топливо охлаждается водой. Температура топлива на входе в форсунку 50 °С.

При работе на дизельном топливе форсунки охлаждают топливом из системы топливоподачи; топливоподкачивающий насос подает топливо на охлаждение форсунок, а затем оно поступает к ТНВД.

Система охлаждения забортной водой

Система забортной воды имеет те же теплообменники, что и система пресной воды, но в двигателях с наддувом дополняется воздухоохладителями.

Система охлаждения забортной водой (рис. 13.5)

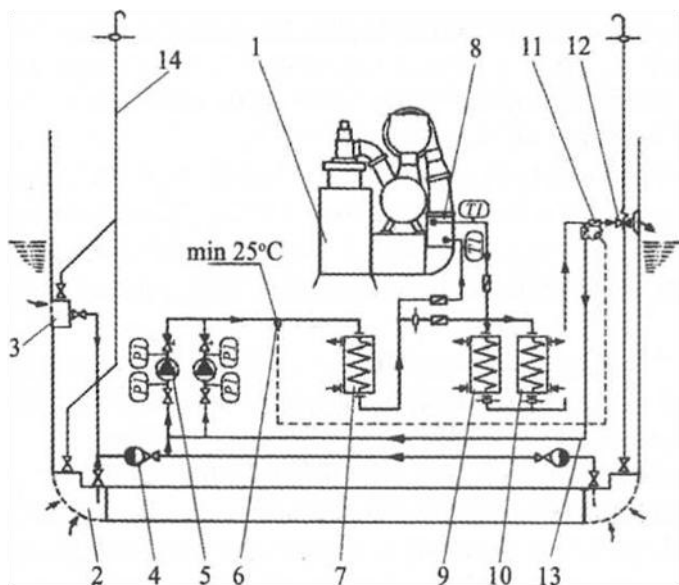


Рис. 13.5. Система охлаждения забортной водой (двигатель РТА):

- 1 - двигатель;
- 2 - донный кингстон;
- 3 - бортовой кингстон;
- 4 - фильтр;
- 5 -насос;
- 6 - темп, датчик;
- 7 - маслоохладитель;
- 8 - воздухоохладитель;
- 9 - маслоохладитель поршней;
- 10 - водоохладитель цилиндров;
- 11 - термостат;
- 12 - отвод воды за борт;
- 13-рециркуляция;
- 14 - воздушная труба

снабжается рабочим и резервным насосами и одним (иногда

двумя) портовым насосом. В системе охлаждения забортной водой устанавливается один насос, а резервирование обеспечивается резервным насосом пресной воды. При этом должны быть предусмотрены меры, не допускающие смешивания забортной и пресной воды. В автоматизированных установках обязательно имеется отдельный резервный насос забортной воды.

По Правилам Российского Морского Регистра судоходства система должна иметь два кингстона, бортовой и донный, расположенные в машинном отделении и соединенные между собой. На судах чаще устанавливают три кингстона – два бортовых и донный. Кингстоны устанавливают непосредственно на кингстонных ящиках (коробках), закрытых со стороны воды предохранительными решетками от попадания посторонних предметов, способных перекрыть (уменьшить) приток воды в систему или заклинить кингстон в открытом положении.

Кроме того, кингстонные коробки снабжены воздушными трубами и трубами для продувания сжатым воздухом и обогрева паром.

В отличие от воздушных труб танков и цистерн воздушная труба кингстонной коробки снабжается клапаном, назначение которого - перекрыть поступление воды в машинное отделение при повреждении воздушной трубы. В непосредственной близости от кингстона устанавливается приемный сетчатый фильтр для предохранения системы (насосы, охладители) от загрязнений, при этом должна предусматриваться возможность очистки фильтров без прекращения работы охлаждающих насосов. Эксплуатация кингстонных коробок и фильтров сводится к продуванию коробок и чистке фильтров, а также к обогреву коробок в ледовых условиях. В ледовых условиях следует внимательно следить за показаниями мановакуумметра, установленного на всасывающей магистрали насоса, и за выходом воды из воздушного краника на крышке фильтра. Увеличение вакуума и прекращение вытекания воды свидетельствует о засорении фильтра льдом. При обнаружении засорения фильтра следует перейти на другой кингстон и очистить фильтр ото льда, предварительно закрыв кингстон и клапан после фильтра. Особенно внимательно наблюдают за показаниями мановакуумметра и воздушного краника при

плавании в ледяной шуге, мелком битом льду и при ходе в балласте.

На многих судах, предназначенных для плавания в ледовых условиях, система забортной воды соединяется с балластной через балластный или портовый насос забортной воды. Это обеспечивает охлаждение воды и масла путем перекачивания воды из носовых танков в кормовые и наоборот. Так как температура воды в танках при плавании во льду низкая, то производительность балластного и даже портового насоса охлаждения оказывается достаточной для охлаждения рабочих жидкостей, циркулирующих в системах охлаждения. Зная производительность насоса и емкость каждого танка, можно производить попеременную перекачку воды из танка в танк без остановки и без замера количества воды в танках.

На судах, предназначенных для плавания в ледовых условиях, иногда предусматривается рециркуляция забортной воды. Практика эксплуатации систем с рециркуляцией показывает, что лучший эффект достигается при соединении трубопровода отходящей забортной воды с кингстонной коробкой.

В случае охлаждения двигателя забортной водой в целях предотвращения интенсивного накипеобразования её температура не должна превышать 55°C.

Возницкий И. В. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Том 2. / И.В.Возницкий, А.С.Пунда – М.:МОРКНИГА, 2010.- 382 с.
Стр.358-361

Возницкий И. В. Судовые двигатели внутреннего сгорания. / И.В.Возницкий, Н.Г.Чернявская, Е.Г.Михеев – М.: Транспорт 1979, 415 с.
Стр.152