



УДК 62-71

Салахов Ильяс Рахимзянович, доцент, к.пед.н., директор Казанского филиала ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта»

420067, г. Казань, ул. Несмелова, 7.

Котов Илья Вячеславович, студент 4 курса

Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта»

420067, г. Казань, ул. Несмелова, 7.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ SKODA 6L275PN ГРУЗОВОГО ТЕПЛОХОДА ПРОЕКТА 21-89

Аннотация. В данной статье рассмотрен способ повышения экономической эффективности работы теплохода проекта 21-89 за счет снижения затрат на энергоресурсы путем экономии топлива. В работе была предложена модернизация системы охлаждения судового двигателя SKODA 6L275PN путем внедрения в нее системы предварительного прогрева.

Ключевые слова: система охлаждения, судовой двигатель, система предварительного прогрева

Одной из важных и актуальных задач функционирования водного флота является необходимость повышения экономической эффективности водного транспорта.

Повысить экономическую эффективность работы водного транспорта можно за счет снижения затрат на энергоресурсы путем экономии топлива. Добиться такого результата можно путем улучшения конструкции систем, обслуживающих энергетическую установку за счет внедрения в них дополнительных узлов трубопроводов и деталей.

Цель статьи – предложить рекомендации по усовершенствованию системы охлаждения двигателя для получения возможности ускорения прогрева в целях экономии топлива.

Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи:

- проанализировать действующую систему охлаждения;
- рассмотреть технологию обслуживания и ремонта;
- разработать рекомендации по усовершенствованию системы охлаждения;
- внести изменения в систему охлаждения двигателя Skoda 6L275PN.

Исследования проводились на примере грузового теплохода проекта 21-89.

Ввиду того, что судам внутреннего водного транспорта зачастую приходится работать в различных погодных условиях при низких температурах, появляется тенденция увеличения расхода топлива. Это связано с тем, что в осенне-весенний период после долгих стоянок более 5-6 часов (погрузки, выгрузки и прочих причин) главные двигатели сильно остывают и их постоянно нужно прогревать в режиме холостого хода перед

маневренными операциями судна после каждой из таких стоянок [1,2]. Так как при отрицательной температуре окружающей среды температура забортной воды очень низкая, на прогрев в холостом режиме уходит не менее 30-40 минут в зависимости от температуры охлаждающей воды во внутреннем контуре и температуры смазочного масла, так как на холодные двигатели нельзя давать нагрузку.

Для усовершенствования системы охлаждения двигателя предлагается внедрить в систему охлаждения водоподогреватель трубчатого типа, который будет греть воду внутреннего контура от системы отопления судна. Эта необходимость вызвана тем, чтобы сэкономить время и затраты на энергоресурсы для прогрева главных двигателей в холодное время года (весна и осень).

Устройство водоподогревателя (рис. 1) идентично устройству водяного охладителя. По трубкам также будет проходить внутренний контур системы охлаждения, а снаружи, вместо забортной воды наружного контура, будет циркулировать горячая вода от системы отопления. За счет этого внутренний контур системы охлаждения двигателя будет поддерживаться в нагретом состоянии, в результате чего запуск двигателя будет осуществляться легче и он будет работать более устойчиво на холостых оборотах.

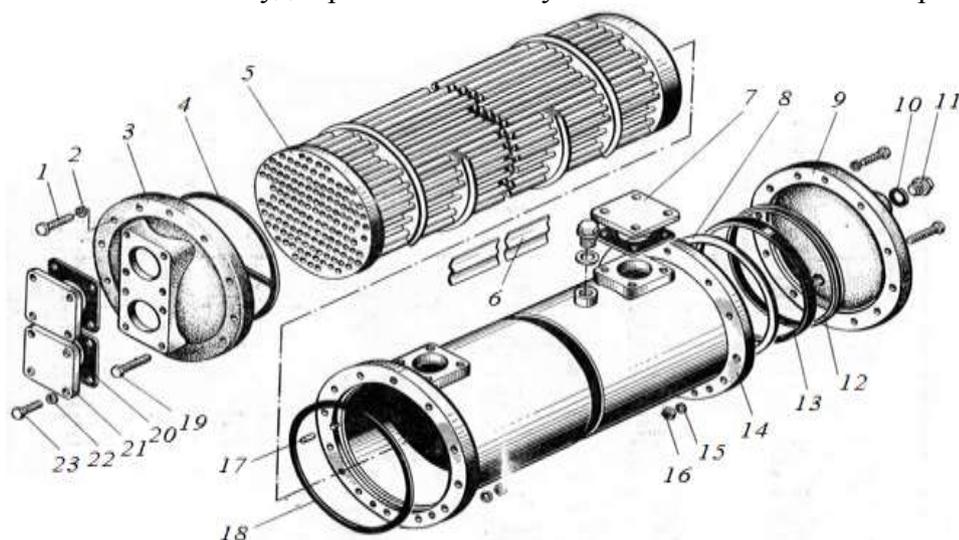


Рис.1. Водоподогреватель трубчатого типа, где: 1 – болт; 2 – гайка; 3 – передняя крышка; 4 – прокладка; 5 – пакет трубок; 6 – цинковый протектор; 7 – заглушка; 8 – проставочное кольцо; 9 – задняя крышка; 10 – уплотнительное кольцо; 11 – пробка; 12 – прижимное кольцо; 13 – сальниковое уплотнение; 14 – фланец; 15 – шайба; 16 – гайка; 17 – штифт; 18 – проставочное кольцо; 19 – болт; 20 – прокладка; 21 – заглушка; 22 – шайба; 23 – болт.

На рисунке 2 представлена схема установки водоподогревателя, где 1 – котел; 2 – циркуляционный насос; 3 – распределительная магистраль в систему отопления; 4 – приемная магистраль из системы отопления; 5 – водо-подогреватель трубчатого типа; 6 – трубопровод в систему охлаждения; 7 – трубопровод из системы охлаждения.

Данная система предварительного прогрева главных двигателей позволит поддерживать нормальный температурный режим в системе охлаждения при неработающих двигателях, что в итоге облегчит их запуск и уменьшит затраты на топливо и время прогрева.

Расход топлива двигателем в режиме работы на холостом ходу составляет 20 кг/ч. На прогрев в этом режиме работы уходит 30–40 минут. Из этого следует, что за один прогрев на оба двигателя уходит 20–25 кг топлива. Средняя стоимость судового дизельного топлива составляет 40 рублей за 1 литр. При переводе литров в килограммы из расчета плотности дизельного топлива 0,84 кг/литр выясняем, что 20–25 кг будет равняться 24–30 литрам дизельного топлива, которые уходят на прогрев двух двигателей. По стоимости будет выходить 960–1200 рублей.

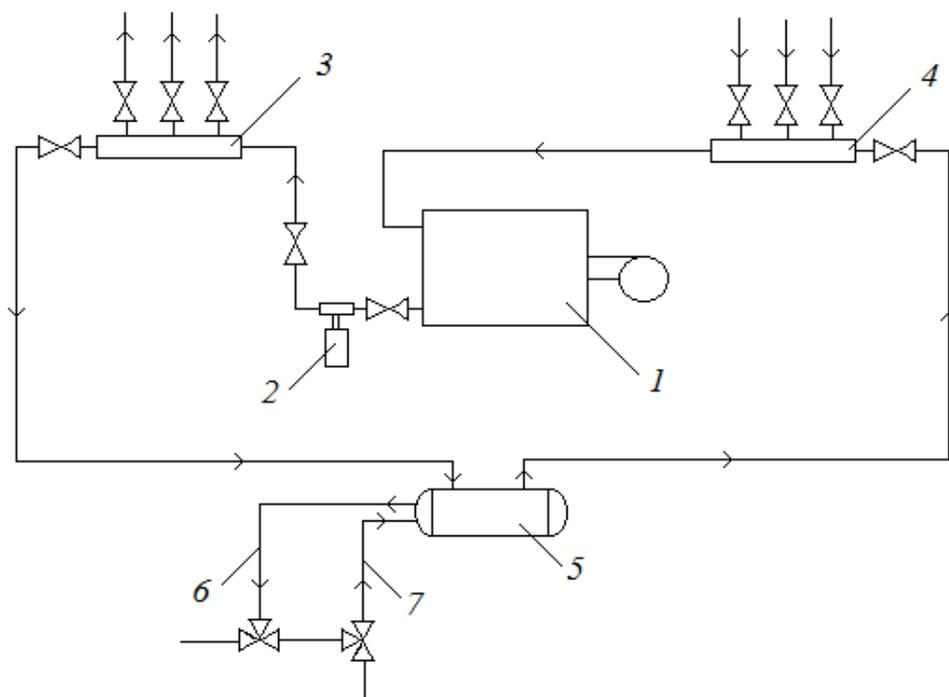


Рис.2. Схема установки водоподогревателя.

Расход топлива котлоагрегатом при прогреве системы отопления по нормам составляет 10 кг/ч. Фактически котлоагрегат работает с перерывом в 20 минут, т.е. 20 минут греет и 20 минут остывает. Следовательно, за 1 час работы котлоагрегата на систему отопления расходуется 6,5 кг топлива, стоимость которого составляет 260 рублей.

При подключении к системе отопления системы предварительного прогрева время работы котлоагрегата увеличится до 1 часа, т. е. фактически расход будет составлять 10 кг топлива на прогрев отопления вместе с двигателями. Двигатели прогреются в течение часа работы котлоагрегата. Следовательно, стоимость составит 400 рублей, это на 140 рублей больше, чем при прогреве системы отопления без двигателей, но в 2–2,5 раз меньше, чем без предварительного прогрева. В результате за один пуск двигателей с предварительным прогревом можно сэкономить 820–1060 рублей.

По статистике в среднем делается около 8 пусков в месяц. Из этого следует, что за месяц можно сэкономить 6560–8480 рублей.

Исходя из этих расчетов можно сделать вывод, что данная система будет положительно влиять на экономию топлива при эксплуатации судна в весенний и осенний периоды навигации при частых и длительных стоянках из-за условий ограниченной видимости и по другим причинам.

Выводы:

В статье выполнены следующие задачи.

- 1) разработаны рекомендации по усовершенствованию системы охлаждения;
- 2) спроектирована система предварительного прогрева;
- 3) доказана эффективность предложенной системы.

Список литературы:

1. Жуков В.А. Перспективы совершенствования систем охлаждения судовых дизелей // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2015. – №4(32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-sovershenstvovaniya-sistem-ohlazhdeniya-sudovyh-dizeley> (дата обращения: 18.05.2020).
2. Безюков О.К., Жуков В.А. Повышение ресурса систем охлаждения судовых энергетических установок // Повышение износостойкости и долговечности машин и механизмов на водном транспорте: труды V Международного симпозиума по транспортной триботехнике «Транстрибо-2013». – 2013. – С. 106-109.

Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов

MODERNIZATION OF THE SKODA 6L275PN ENGINE COOLING SYSTEM OF THE CARGO STEAMSHIP PROJECT 21-89

Ilyas R. Salakhov, Ilya V. Kotov

This article describes a way to increase the economic efficiency of the project 21-89 ship by reducing energy costs by saving fuel. The work proposed the modernization of the cooling system of the marine engine SKODA 6L275PN by introducing a preheating system into it.

Keywords: cooling system, marine engine, preheating system.