

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

ФГБОУ ВПО «Омский

государственный университет путей
сообщения», доктор технических наук,

доцент


С. Г. Шантаренко

« 26 » июня 2015 г.

В диссертационный

совет Д 218.010.01

при ФГБОУ ВПО «Ростовский

государственный университет

путей сообщения»

344038, г. Ростов-на-Дону,

пл. им. Ростовского

Стрелкового Полка Народного

Ополчения, 2

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Омский государственный университет путей сообщения» на диссертационную работу Склифуса Ярослава Константиновича «Сокращение энергопотребления системы охлаждения дизеля тепловоза изменением функциональной схемы и способа передачи тепла», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

1. Актуальность темы диссертации

В настоящий момент почти половина общего грузооборота Российской Федерации осуществляется железнодорожным транспортом. Учитывая высокий часовой расход топлива тепловозными дизелями, ежегодно локомотивное хозяйство затрачивает астрономическую денежную сумму на дизельное топливо. Таким образом, в отечественном тепловозостроении особенно важным является комплекс мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности и экономичности тепловозов. На современных тепловозах расход мощности на собственные нужды составляет около 10...12 % от номинальной мощности дизеля, из которых до 7 % расходуется на функционирование системы охлаждения дизеля: на циркуляцию теплоносителей и работу вентиляторов. Снижение энергопотребления системы охлаждения дизеля тепловоза является актуальной задачей, решение которой может принести ощутимый экономический эффект.

В распоряжении Правительства РФ от 17.06.2008 № 877-р «О Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации

до 2030 года» указаны основные направления научных исследований в области железнодорожного транспорта, среди которых присутствует сокращение удельного расхода топлива и электроэнергии на тягу поездов. Диссертация Склифуса Я.К. посвящена исследованию этой проблемы. Разработанная в диссертации система охлаждения дизеля тепловоза позволяет сократить расход мощности на собственные нужды локомотива и, соответственно, сократить удельный расход топлива на тягу.

Также содержание диссертации соответствует заданиям «Энергетической стратегии холдинга ОАО "РЖД" на период до 2015 года и на перспективу до 2030 года», и косвенно касается «Экологической стратегии ОАО "РЖД" на период до 2017 года и на перспективу до 2030 года».

Все это подтверждает актуальность темы диссертационной работы.

2. Научная новизна и практическая ценность результатов, полученных в диссертации

Научная новизна и ценность выполненных исследований подтверждаются следующими результатами, полученными автором диссертации:

- дополнена математическая модель процесса теплоотдачи при конденсации пара, движущегося внутри плоскоovalьных трубок: учтено влияние размеров и соотношения круглого и плоского участков сечения таких трубок, а также нелинейный характер распределения тепла по слоям движущегося теплоносителя;

- получены уравнения регрессии, описывающие влияние температуры стенок трубок, длины трубок, начальной скорости пара и динамической вязкости теплоносителя на интенсивность теплоотдачи при конденсации паров воды и водных растворов, движущегося внутри плоскоovalьных трубок секций;

- создана математическая модель для определения критерия Нуссельта при конденсации пара, движущегося внутри плоскоovalьных трубок радиаторных секций тепловозов, учитывающая геометрические параметры и температуру стенок трубок, гидродинамические параметры движения потока пара и конденсата, а также наиболее важные для теплоотдачи физико-химические свойства теплоносителя: плотность, вязкость, теплоемкость, теплопроводность, теплоту фазового перехода.

Практическая ценность диссертации заключается в разработке системы охлаждения дизеля тепловоза, использующей фазовые переходы

теплоносителя, в подборе для этой системы рационального теплоносителя, в создании экспериментального комплекса для исследования теплотехнических характеристик радиаторных секций тепловозов и других радиаторов в режиме конденсаторов пара. Автором предложены программное обеспечение для расчета коэффициента теплоотдачи при конденсации пара, движущегося внутри плоскоovalьных трубок радиаторных секций тепловоза, которое реализует усовершенствованную математическую модель, и новые технические решения по совершенствованию основных элементов системы охлаждения дизеля тепловоза: маслоохладителя, воздухоохладителя и радиаторных секций, на которые получен ряд патентов.

3. Значимость результатов диссертации для развития соответствующей отрасли науки

Результаты диссертации Склифуса Я.К. имеют научное и практическое значение. Научное значение заключается в дальнейшем развитии теории теплообмена, в уточнении математической модели и получении новых эмпирических расчетных зависимостей. Это уточняет и ускоряет расчеты теплоотдачи при конденсации широкого спектра химических веществ в трубках радиаторных секций тепловозов и позволяет определить рациональные характеристики теплоносителя и теплообменника.

Перечисленные результаты позволяют повысить точность инженерных расчетов при проектировании теплообменников тепловозов, а разработанная система охлаждения дизеля и предложенные технические решения позволяют сократить расход топлива на собственные нужды тепловоза.

4. Рекомендации по использованию результатов диссертационной работы

Результаты диссертационной работы применимы, прежде всего, при проектировании и создании систем охлаждения дизелей тепловозов и прочих тяжелых транспортных средств. Созданный экспериментальный комплекс, позволяющий исследовать теплотехнические характеристики радиаторных секций тепловозов, может быть использован при проектировании систем охлаждения тепловозов. Разработанная система охлаждения, позволяющая снизить среднегодовой расход мощности на собственные нужды дизеля тепловоза и сократить количество радиаторных секций, может быть внедрена как на серийно выпускающихся тепловозах, так и на тепловозах нового поколения. Усовершенствованная математическая модель процесса

теплоотдачи при конденсации пара может быть использована при создании и доводке систем с теплоносителем для использования фазовых переходов в системе охлаждения дизеля тепловоза. Материалы диссертации рекомендуются к использованию на предприятиях, изготавливающих, ремонтирующих и эксплуатирующих тепловозы, а также в учебном процессе железнодорожных вузов. Кроме того, полученные расчетные зависимости могут быть рекомендованы к использованию при проектировании теплообменных аппаратов (маслоохладителей, воздухоохладителей, радиаторных секций) тепловозов.

5. Публикации, апробация и внедрение результатов диссертационной работы

Основные результаты исследования, выводы и рекомендации докладывались, обсуждались и были одобрены на 9 международных конференциях, проходивших в России, Белоруссии и на Украине в период с 2011 по 2014 гг. Материалы конференций опубликованы в виде тезисов.

На все основные технические решения, разработанные в диссертации, получены охранные документы: пять патентов Украины на полезную модель, один патент Украины на изобретение, одно авторское право на компьютерную программу. Что подтверждает их новизну и оригинальность.

Диссидентом предоставлен отчет о проверке работы программой «Антиплагиат», согласно которому оригинальность текста диссертации составляет 94,26 %, а авторефера – 92,48 %. Что свидетельствует о самостоятельном написании Склифусом Я.К. данной работы.

Все основные положения и результаты диссертации в полной мере отражены в опубликованных 16 научных работах, из которых три в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Полученные в диссертации результаты переданы к внедрению на ЧАО «НВЦ «ТРАНСМАШ» и ПАО «Лугансктепловоз» (Украина), а также используются в учебном процессе кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство» ФГБОУ ВПО РГУПС.

6. Основные замечания по диссертации

1) Для четырехфакторного эксперимента не представлено графическое сравнение экспериментальных и теоретических результатов в виде двумерных графиков с теоретическими кривыми и отдельными точками, соответствующими результатам проведенных опытов; а указанные в виде

таблицы отклонения (стр. 106) не наглядны и сложны для понимания полной картины;

2) В разработанной системе охлаждения дизеля тепловоза никак не учитывались протечки водяных насосов, которые часто присутствуют в базовой системе;

3) При математическом моделировании следовало перечислить принятые допущения и упрощения;

4) В математическом моделировании имеется слишком много обозначений и большое число переменных, часть которых схожа с общепринятыми обозначениями, в итоге читателю крайне сложно разобраться в структуре аналитических преобразований;

5) Некоторые обозначения похожи друг на друга и отличаются только индексами, например (стр. 55), радиальная координата, линейные размеры элементарной ячейки и удельная теплота фазового перехода; это может дезориентировать и вызвать путаницу;

6) В диссертации экспериментально исследовалась только работа радиаторной секции в режиме конденсатора пара, но не проводились экспериментальные исследования работы всей проектной системы охлаждения дизеля в сборе. Таким образом, при создании образца проектной системы возможно возникновение непредвиденных трудностей и препятствий, могут выясниться недостатки системы.

Приведенные замечания носят рекомендательный характер и не влияют на общую оценку диссертационной работы.

По результатам обсуждения диссертации «Сокращение энергопотребления системы охлаждения дизеля тепловоза изменением функциональной схемы и способа передачи тепла» принято следующее заключение.

7. Заключение

В целом представленная диссертационная работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, отличается достаточно хорошим научным уровнем, а выдвигаемые для публичной защиты положения имеют важное научное и практическое значение. Полученные автором результаты достоверны, проверены экспериментально, на должном уровне прошли апробацию и внедрены в производство. Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Содержание автореферата отражает содержание диссертационной работы. Диссертация

соответствует паспорту научной специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

На основании вышеизложенного считаем, что диссертационная работа Склифуса Я. К. по степени научной новизны, объему выполненных исследований и их практической ценности соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, позволяющие повысить эффективность системы охлаждения дизеля тепловоза изменением функциональной схемы и способа передачи тепла, имеющие существенное значение для развития страны, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Заключение принято на заседании кафедры «Локомотивы» ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет путей сообщения», протокол № 5 от «25» ноября 2015 г.

Заведующий кафедрой
«Локомотивы» ФГБОУ ВПО
«Омский государственный
университет путей сообщения»,
доктор технических наук,
доцент

С. М. Овчаренко

Профессор кафедры
«Локомотивы» ФГБОУ ВПО
«Омский государственный
университет путей сообщения»,
доктор технических наук,
профессор

В. А. Четвергов

ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет путей сообщения»
Почтовый адрес: пр. Маркса, д. 35, г. Омск, Россия, 644046.
Тел.: (3812) 31-42-19.
Факс: (3812) 31-42-36
E-mail: omgups@omgups.ru