

УТВЕРЖДАЮ

Директор Юргинского
технологического института
ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский Томский
политехнический университет»,
канд. техн. наук, доцент

Д. А. Чинахов

«10» октября 2018 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации о диссертации Рябко Евгении Владимировны на тему «Обоснование параметров и режимов работы силовых дизельных установок горно-транспортных машин», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины»

Актуальность для науки и практики

Актуальность темы определяется тем, что от обоснованности параметров и улучшения режимов работы зависит эффективность и безопасность эксплуатации горно-транспортных машин. Существенное повышение объема добычи полезных ископаемых невозможно без совершенствования поверхностного и подземного транспорта горных предприятий, работающего в сложных горно-технических условиях. Горная промышленность Донбасса нуждается в повышении эффективности добычи полезных ископаемых. Внедрение новых технологий, отвечающих современным требованиям по производительности и качественным характеристикам, позволяет увеличить объемы добычи, а также способствует развитию горнодобывающей промышленности.

Особое место среди горно-транспортных машин занимают силовые дизельные установки, применяемые на шахтных локомотивах, экскаваторах, карьерных тепловозах, автосамосвалах, буровых установках, подвесных монорельсовых дорогах. Основным преимуществом силовой дизельной

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/187
«05» 11 2018 г.

установки является автономность и возможность длительной транспортировки по рельсовому пути с большими уклонами.

Эксплуатация горно-транспортных машин осуществляется в специфически сложных условиях: повышенные углы наклона транспортных средств горных выработок, используемых для перемещения людей и грузов; при ведении открытых и подземных горных работ, замкнутость пространства, взрывоопасность рудничной атмосферы, запыленность горных выработок, наличие агрессивных подземных вод. Перечисленные особенности приводят к преждевременному выходу из строя силовой установки, в частности дизельного двигателя.

Поэтому особую актуальность представляет решение научно-технической задачи по обоснованию параметров и режимов работы силовой дизельной установки, направленные на улучшение условий эксплуатации горно-транспортных машин.

Основные научные результаты, их значимость для науки и производства

Основные научные результаты, полученные автором, заключаются в следующем:

1) Установлено, что на надежность крышек цилиндров силовой дизельной установки в большей степени влияют нагрузочные режимы работы горно-транспортной машины, материал изготовления и температура окружающей среды.

2) Выполнен анализ безотказности крышек цилиндров дизельного двигателя горно-транспортной машины; установлен вид и параметры закона распределения наработки на отказ крышек цилиндров с учетом их условий эксплуатации.

3) Разработана математическая модель процесса изменения температуры в слоях огневого днища крышки цилиндра в нестационарном режиме прогрева дизеля горно-транспортной машины, которая позволяет учитывать средний коэффициент теплоотдачи в течение цикла, а также градиент температур, изменяющийся во времени.

4) Выявлено, что снижение температуры огневого днища крышки цилиндра силовой дизельной установки позволяет уменьшить возникающие напряжения и за счет этого повысить срок службы крышек цилиндров.

Значимость результатов для науки заключается в том, что установленные автором зависимости распределения температур позволили

разработать комплекс мероприятий, направленный на снижение температурной напряженности в металле и к соответствующему улучшению условий эксплуатации цилиндрических крышек дизельных двигателей горно-транспортных машин для тяжелых условий эксплуатации.

Практическое значение работы определяется тем, что полученные автором научные результаты послужили основой для разработки методики расчета процесса изменения температуры в деталях силовой дизельной установки горно-транспортной машины, методики расчета конструктивных параметров водяного насоса системы охлаждения силовой дизельной установки горно-транспортной машины. Основные результаты работы переданы в «Комсомольское рудоуправление» и ГП «Донецкая железная дорога» в виде вышеназванных методик. Годовой экономический эффект от внедрения мероприятий по улучшению условий работы крышек цилиндров дизельных двигателей на одну установку составил 41,0 тыс. р. в год.

Полученные в ходе выполнения диссертационных исследований результаты использованы ДонНТУ в учебном процессе для студентов по специальности «Горное дело» специализаций «Горные машины и оборудование» и «Транспортные системы горного производства», а также ДонИЖТ – по специальности «Подвижной состав железных дорог».

В целом, диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу. Полученные диссертантом новые научные результаты имеют существенное значение для фундаментальной науки и практики в области рудничного и карьерного транспорта, а также создания силовых дизельных установок горно-транспортных машин нового технического уровня.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Считаем целесообразным рекомендовать использовать полученные автором результаты для горно-транспортных машин с силовыми дизельными установками, являющиеся одними из наиболее надежных, бесперебойных и экономичных, и работающие на открытых выемочных пространствах при различных климатических условиях. На наш взгляд, с помощью полученных результатов, возможно, сократить количество неплановых ремонтов горно-транспортных машин, время простоев, улучшить условия эксплуатации силовой дизельной установки, увеличить производительности горных предприятий за счет сокращения количества обслуживаний и диагностики, и

при этом повысить экономичность работы, которая оказывает влияние на уменьшение величины себестоимости транспортировки.

Интересным для промышленного использования является способ понижения градиента температур в деталях цилиндро-поршневой группы дизельного двигателя. Уменьшение температурных напряжений в поверхностных слоях металла цилиндровой крышки снизит скорость развития трещин и тем самым увеличит её ресурс, оказывая положительное влияние на безотказность работы горно-транспортных машин.

В дальнейшем считаем целесообразным провести исследования температурной напряженности силовых дизельных установок для неустановившихся режимов работы.

Общие замечания

В качестве замечаний следует отметить следующее.

1. На с. 101, рис. 3.11 представлена конечно-элементная модель (КЭМ) крышки цилиндра, однако не представлено обоснование выбора масштаба сетки КЭМ, размеров ячеек модели, которые влияют на качественную картину получаемых результатов. Также нет объяснений утончения сетки в отдельных частях модели (см. тот же рис. 3.11), складывается впечатление, что модель разбита программой в автоматическом режиме.
2. На с.109, рис. 3.19 представлены эпюры температурных напряжений. Три заголовка из четырех имеют идентичные названия. Оценка относительной погрешности, на наш взгляд не проведена, т.к. автор, видимо, хотел показать оценку сглаженностью линий, а не сравнением расчетных данных с экспериментальными.
3. На с.109 автор также утверждает, что проведен сравнительный анализ полученных значений изменения температуры в слоях крышки цилиндра и напряжений на поверхности цилиндровой крышки, показанных на рис. 3.20 и 3.21 соответственно, однако, на наш взгляд, сравнение может быть не корректным т.к.:
 - на диаграммах указаны разные физические величины – температура и напряжения σ_x ;
 - не ясно, в какой период времени распределена температура и напряжения σ_x – на прогреве, на холостом ходу, под нагрузкой, не ясно в один и тот же период времени производится сравнение или нет.

4. В выводах к третьей главе автор утверждает, что осуществление мероприятий по снижению температуры огневого днища может привести к снижению напряжений в металле, однако, не приводит конкретных рекомендаций или объяснений за счет каких мероприятий это может быть выполнено. Также вызывает сомнения целесообразность снижения температуры в огневом днище на $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ для сплава АК8, т.к. возникающие напряжения, согласно расчетам, все равно превышают предел текучести материала.

5. Отметим, что автором допущено некорректное утверждение – в третьей главе «...осуществление мероприятий по снижению температуры огневого днища может привести к снижению напряжений в металле...», а в заключении указано «... позволяет снизить на 24% температурную напряженность...», при этом из глав 4 и 5 не понятно за счет указанных мероприятий удалось ли достичь снижения температуры огневого днища до $250\text{ }^{\circ}\text{C}$, т.к. на рис. 5.8 значения температуры достигают $300\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6. Вывод по рис. 4.7 на с.132 о снижении энергозатрат на 6...8%, по нашему мнению, сделан некорректно, так как характеристика $E_{on} - Q$ не учитывает дополнительное время работы дополнительного насоса на время циркуляции охлаждающей жидкости в двигателе после сброса нагрузки.

7. На с.121 в качестве охлаждающей жидкости дизельного двигателя указана вода, а на с. 133 в качестве дополнительного насоса выбран водяной насос, что не позволит их использовать в зимний период (для температуры окружающей среды $0...-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, как указано в тексте диссертации).

8. Дополнительный насос, на наш взгляд, не позволит ускорить процесс прогрева дизельного двигателя во время холодного пуска (с.133), т.к. количество насосов не влияет на повышение температуры охлаждающей жидкости на не прогретом двигателе.

9. Во втором научном положении заявлено об усовершенствовании гидродинамических параметров циркуляции охлаждающей жидкости (ОЖ), а на самом деле (в четвертой главе) проведены расчеты насоса. Не ясно, о каких гидродинамических параметрах ОЖ идет речь.

10. В пятой главе, при оценке экономической эффективности не указано какие конкретно мероприятия по продлению срока службы крышек цилиндров были проведены. Из чего сложилась стоимость 69785 р.?

В целом, указанные замечания существенно не влияют на общий научный уровень диссертационной работы, ее новизну и практическую значимость.

Заключение

Диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему. Полученные диссертантом новые научные результаты имеют существенное значение для прикладной науки и практики в области поверхностного и подземного транспорта горных предприятий, а также создания силовых дизельных установок горно-транспортных машин нового технического уровня. Выводы и рекомендации, приведенные автором, достаточно обоснованы.

Область исследования и научные результаты диссертационной работы Рябко Е. В. соответствуют паспорту специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Диссертационная работа «Обоснование параметров и режимов работы силовых дизельных установок горно-транспортных машин» отвечает требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Рябко Евгения Владимировна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры горно-шахтного оборудования Юргинского технологического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» «04» октября 2018 г., протокол № 5.

Кандидат технических наук,
по специальности 05.05.06 – «Горные машины»,
и.о. зав. кафедрой горно-шахтного оборудования
Юргинского технологического института
ФГАОУВО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»
652057, Россия, г. Юрга, Кемеровская обл.,
ул. Ленинградская, 26
Телефон / факс: 8 (384-51) 7-77-63
E-mail: ak_uti@rambler.ru

 Казанцев Антон Александрович

*Согласен на автоматизированную
обработку персональных данных*

Подпись Казанцева А.А. удостоверяю.
Начальник отдела кадров
(печать)



Казанцев Антон Александрович

Новикова Ирина Борисовна