

ОТЗЫВ

официального оппонента
на диссертацию канд. техн. наук Горлова Игоря Васильевича
«Методология эффективной эксплуатации трибоэлементов торфяных машин»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.05.06 - Горные машины

Структура и объём работы

Диссертация Горлова И.В. «Методология эффективной эксплуатации трибоэлементов торфяных машин» состоит из шести глав, общих выводов и приложений. Объём текста диссертации составляет 313 страниц, включает 118 рисунков и 23 таблицы. Список литературы, приведённой в диссертации, содержит 210 наименований.

Актуальность темы диссертации

В проекте «Энергетической стратегии России на период до 2035 года» предусматривается использование различных энергетических ресурсов для решения задачи повышения устойчивости генерирующих систем с акцентом на возобновляемые источники. Одним из таких ресурсов может быть торф, увеличение использования которого в региональной энергетике позволит решить эту задачу. Ещё одним из важнейших направлений развития экономики нашей страны является расширение сельскохозяйственного производства, которое невозможно без применения современных агротехнологий, основанных на использовании высокоэффективных экологически чистых удобрений. Такие удобрения можно получать из фрезерного торфа. Данные задачи не могут быть решены в нынешних условиях без более эффективного использования машинно-тракторного парка торфяных предприятий.

Торфяные машины (ТМ) эксплуатируются сезонно, технологический процесс добычи торфа в большой мере зависит от метеорологических условий (в сезоне бывает от 40 до 60 метеоблагоприятных дней, когда уборка торфа возможна). По данным многолетних наблюдений больше половины операций ТО и ремонтов ТМ проводится в метеоблагоприятные дни, что приводит к снижению эффективности их использования. Максимальное

использование метеоблагоприятных дней обеспечивает наивысшую сезонную производительность, и как следствие, высокую эффективность эксплуатации ТМ.

Таким образом, разработка методологии эффективной эксплуатации торфяных машин, обеспечивающей высокую сезонную производительность, является актуальной научной проблемой.

Степень обоснованности научных положений,

Автором диссертации выполнен анализ основных исследований ведущих специалистов в области эксплуатации торфяных, горных, строительно-дорожных и сельскохозяйственных машин. Результаты анализа позволили соискателю сформулировать цель и задачи исследований, предложить методы решения задач, спланировать и провести эксплуатационные и модельные исследования. Представленные в диссертации научные положения соответствуют поставленной цели – повышению сезонной производительности за счет эффективной эксплуатации трибоэлементов.

Обоснованность сделанных выводов подтверждается применением современных методов исследования, использованием апробированных инструментариев, применением в качестве исходных параметров для моделирования экспериментальных данных в результате исследований на торфяных предприятиях.

Актуальность диссертации и весьма подробный анализ исследований в области торфяных, горных, строительно-дорожных и сельскохозяйственных машин позволили четко сформулировать цель, идею и задачи собственного исследования.

Обоснованность сделанных выводов подтверждается: применением в процессе изысканий современных методов исследования, использованием апробированных инструментариев, применением в качестве исходных параметров для моделирования экспериментальных данных полученных в результате эксплуатационных исследований на торфяных предприятиях.

Следуя поставленной цели, её идеи и задачам соискатель обращается к реальной оценке технического состояния торфяных машин, используемых для фрезерного способа добычи на действующих предприятиях.

Автором диссертации показано, что производительность ТМ зависит от условий их эксплуатации, а метеорологические факторы оказывают наибольшее значение на процесс добычи торфа.

Соискатель считает, что предлагаемая методология эксплуатации ТМ,

обеспечит высокую их эффективность за счёт адаптации системы восстановления работоспособности к метеорологическим условиям.

Большой интерес представляют результаты исследований параметров надёжности ТМ в ОАО «Васильевский мох», где получены зависимости потока отказов от наработки, которые необходимы для реализации имитационной модели. Были также установлены основные показатели безотказности и статистические характеристики эксплуатации для уборочных машин МТФ-43А и МТФ-43А-К, фрезеров Ф-6,5, ворошилок ВС-9,6 (таб. 2.1 – 2.4). На основе анализа полученных результатов эмпирического исследования были установлено, что поток отказов зависит от сложности отказа, наработки и количества трибоэлементов (рис. 2.1 и 2.2), получено выражение (2.2) определяющее количество отказов от наработки, с учётом объёма трибоэлементов.

Исходя из полученных результатов ОАО «Васильевский мох» последовательно рассмотрены предпосылки создания модели надёжности с использованием математической логики, алгоритм функционирования системы восстановления работоспособности. Проведён структурный анализ ТМ для фрезерного способа добычи и разработана имитационная модель комплексного агрегата. Проведён компьютерный эксперимент, анализ результатов которого, позволил получить зависимости коэффициента готовности ТМ от наработки и количества трибоэлементов (рис. 2.22 и 2.23). Получены зависимости сезонной производительности уборочных машин МТФ-43А и МТФ-43А-К от наработки и количества метеонеблагоприятных дней (рис. 2.25), а также от смещения технического обслуживания и ремонтов (и их трудоёмкости) на неблагоприятные для уборки дни (рис. 2.27). Представленные результаты компьютерного исследования соответствуют эмпирическим данным.

Автор совершенно правильно оценивает влияние диагностики на повышение надёжности ТМ.

С учетом этого представлен анализ ряда диагностических параметров, разработана структурная система системы диагностирования (рис. 3.1), предложена диагностическая модель, позволяющая проводить анализ состояния фрезерующего устройства (таб. 3.1), также приведена структурно-следственная схема анализа работоспособности, рассматриваемой подсистемы (рис. 3.2).

Представлены выражения, которые могут быть использованы для определения остаточного ресурса элемента по результатам диагностики (3.3, 3.5, 3.9).

Результаты компьютерного исследования показали, что за счёт диагностики можно повысить коэффициент готовности уборочных машин МТФ-43А на 15-20%.

В работе проведён анализ структуры трибоэлементов ТМ и выявлены элементы, имеющие недостаточный ресурс с точки зрения периодичности ТО и

ремонта. Для улучшения эксплуатационных параметров трибоэлементов предложено использование самосмазывающихся материалов, магнитожидкостных смазок, магнитных порошков. Разработан фрикционный материал, обеспечивающий повышенный ресурс узлов трения за счёт эффекта самовосстановления. Изучение триботехнических свойств материалов проводились на специально разработанных установках, с использованием методики сравнительных исследований.

Проведённые исследования показали, что модификация трибоэлементов позволяет увеличить сезонную производительность уборочных машин МТФ-43А на 7-15% (рис. 4.39).

Далее представлены результаты триботехнических исследований восстановленной поверхности. За счёт композиционной структуры и улучшенных механических свойств восстановленная поверхность превосходит свойства традиционных материалов (интенсивность износа снизилась на 30%).

Новизна полученных результатов

Разработан новый подход к системе эксплуатации ТМ, основанный на методологии эксплуатации, в которой на основе анализа с помощью имитационной модели, учитывающей данные диагностики основных трибоэлементов и метеопрогноза, определяются сроки проведения, и объём технического обслуживания и ремонтов.

Разработана имитационная модель надёжности торфяных машин, учитывающая изменение технического состояния до 430 элементов.

Разработан метод анализа надёжности торфяных машин с использованием предложенной модели и установленных по результатам экспериментов закономерностей изменения технического состояния трибоэлементов.

Предложен показатель для оценки эффективности использования производственного времени, характеризующийся отношением количества дней добычи к количеству метеоблагоприятных дней, который позволяет оценить потенциальные возможности использования торфяных машин с точки зрения обеспечения максимальной сезонной производительности.

Разработана методика выбора материалов для узлов трения ТМ с улучшенными свойствами, с точки зрения уменьшения объёма сервисных работ, что позволяет сократить простои на обслуживание и ремонт более чем на 30%.

Разработан новый способ восстановления изношенных трибоэлементов ТМ, позволяющие улучшать свойства поверхностей трения, что увеличивает их ресурс на 30-40%.

Предложен критерий оценки эффективности мероприятий по совершенствованию системы эксплуатации ТМ, позволяющий с помощью компьютерного эксперимента сравнивать варианты воздействия на техническое состояние торфяных машин.

Научная и практическая значимости

Научная значение результатов диссертационного исследования И.В. Горлова заключается в развитии системы эксплуатации торфяных машин, в которой прогнозирование технического состояния производится на основе имитационного моделирования.

Выводы, рекомендации и результаты работы позволяют:

- получить имитационную модель большинства ТМ для фрезерного способа добычи, учитывающую техническое состояние до 430 основных трибоэлементов и данные метеорологического прогноза, модель позволяет проводить анализ эксплуатации ТМ на интервалах времени от десяти дней до месяца;

- применить методы информационного анализа эксплуатации ТМ, которые на основе данных диагностики и метеопрогноза, благоприятных для добычи дней, позволяют определить наилучшие сроки проведения, объем технического обслуживания и ремонтов с точки зрения наивысшей сезонной производительности;

- использовать методики компьютерного анализа при модификации и восстановлении работоспособности основных трибоэлементов ТМ в конкретных условиях, на основе которых обеспечивается наиболее эффективное использование техники в период добычи торфа.

Практическое значение заключается в разработке:

- методик управления надежностью трибоэлементов ТМ на основе анализа эксплуатации с помощью имитационных моделей, которые позволяющие инженерно-техническим специалистам торфопредприятий выбирать наиболее эффективные решения, обеспечивающие достижение требуемой надёжности торфяных машин;

- методики диагностирования состояния трибоэлементов торфяных

машин с выбором индивидуальных параметров, которые обеспечивают специалистам по эксплуатации сбор необходимой информации для прогнозирования технического состояния ТМ;

- методики анализа эффективности применения новых триботехнических материалов в узлах трения торфяных машин, с точки зрения наиболее полного использования метеоблагоприятных дней, которые позволяют работникам торфопредприятий сравнивать варианты использования материалов в трибоэлементах ТМ;

- нового способа восстановления изношенных трибоузлов ТМ, которые, обеспечивают повышение ресурса на 30 – 40%, по сравнению с типовыми узлами.

Результаты представленной диссертационной работы могут быть рекомендованы к использованию на предприятиях ЗАО «Росторфинвест», АО «Торфопредприятие «Нестеровское», ОАО «Удмуртторф», и в учебном процессе кафедры «Торфяные машины и оборудование» Тверского государственного технического университета.

Стиль и язык диссертации и автореферата.

Соответствие автореферата содержанию диссертационной работы

Диссертационная работа соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», изложена правильным техническим языком с использованием необходимой терминологии, что позволяет использовать научные и практические результаты специалистам, работающим в области торфяного производства. Выводы и результаты исследований изложены достаточно четко и ясно, что не допускает двусмысленности их трактовки. Автореферат полностью отражает суть диссертации, его структура и содержание соответствуют основным положениям работы.

Результаты работы опубликованы в 42 научных работах автора, в том числе 14 изданиях, рекомендованных ВАК РФ, в двух монографиях, в двух патентах РФ на изобретения и в одном авторском свидетельстве на программу для ЭВМ.

Замечания по автореферату и диссертации

По содержанию диссертационной работы и автореферату имеются

следующие замечания:

1. Стр. 43. В процессе исследований в ОАО «Васильевский мох» рассматривались три группы машин, в которых присутствовали валкователи ВТ-9.8, но в дальнейших исследованиях они не упоминались.

2. Стр. 45. Описываются неисправности уборочной машины МТФ-43, а в таблице 2.1 приводятся машины МТФ-43Ф и МТФ-43Ф-К. Это разные машины или в обозначении ошибка?

3. Стр. 72. В описании количества объектов i в матрице модели принято 430. Непонятно как было получено это число.

4. Стр. 103. Представлено выражение (2.27) для расчёта дополнительного времени на уборку. Непонятно как это используется.

5. Стр. 142. Для проведения триботехнических испытаний используется оригинальная машина трения. Можно ли считать результаты достоверными?

6. Стр. 161 - 165. Представлена оригинальная машина трения, не лучше бы использовать типовую машину трения для сопоставимости результатов исследования с исследованиями других специалистов.

В разделе 6.3 для анализа эффективности эксплуатации используются выражения (6.18, 6.19, 6.20). Существуют типовые методики расчёта экономической эффективности эксплуатации машин. Для чего тогда были предложены данные выражения?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Указанные замечания не снижают положительную оценку диссертационного исследования и не отражаются на научной и практической значимости диссертации в целом.

В связи с изложенным выше необходимо заключить: представленная Горловым Игорем Васильевичем диссертация по своим задачам, содержанию, научно-техническому направлению и выполненным исследованиям соответствует требованиям специальности 05.05.06 - Горные машины. Область исследования - пункт 5 «Повышение долговечности и надёжности горных машин и оборудования».

Диссертация Горлова Игоря Васильевича «Методология эффективной эксплуатации трибоэлементов торфяных машин» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы.

Рассматриваемая диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям п.9 Положения о порядке присуждения ученых: степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.05.06 «Горные машины».

Официальный оппонент

Профессор кафедры «Горное и нефтегазовое оборудование»

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет» (МАМИ),

докт. техн. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ

107996, г.Москва, ул.Павла Корчагина, д.22

тел. 8 (495) 683-99-31, 8 (916) 615-12-70

e-meil: mgou-ttngp@mail.ru



Захаров Ю.Н.

Подпись профессора Захарова Ю.Н. заверяю:



секретарь



Н.Н. Колтунов