

ОТЗЫВ

официального оппонента
на диссертационную работу

Горлова Игоря Васильевича

**«МЕТОДОЛОГИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТРИБОЭЛЕМЕНТОВ ТОРФЯНЫХ МАШИН»,**

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности 05.05.06 – Горные машины

1. Актуальность избранной темы

Задачи повышения эффективности торфяного производства предполагают применение рациональных методов управления техническим состоянием торфяных машин и направлены на широкое применение методов диагностики

трибоэлементов торфяных машин и снижение времени непроизводительных простоев, что в целом определяет актуальную научную проблему.

Максимальное использование благоприятных дней в сезоне добычи фрезерного торфа предполагает готовность торфяных машин и оборудования к полноценному функционированию. Методы прогнозирования технического состояния торфяных машин при наложении условий состояния внешней среды является принципиально новым направлением в осуществлении эффективной эксплуатации, так как позволяют расширять использование благоприятных дней в сезоне добычи фрезерного торфа, а также связано с поиском новых направлений планирования работ по восстановлению работоспособности на основе анализа состояния и динамики изменения параметров трибоэлементов с учетом метеорологического прогноза.

Актуальность темы диссертации заключается также в разработке технологических решений и рекомендаций по организации процесса добычи фрезерного торфа, обеспечивающих повышение сезонной производительности на основе использования методик выбора параметров эксплуатации и восстановления работоспособности основных трибоэлементов торфяных машин, для обеспечения наиболее эффективное использование техники в период добычи торфа.

2. Новизна исследований и полученных результатов

К новым, наиболее значимым результатам, полученным в работе, следует отнести выявленные автором закономерности изменения технического состояния основных трибоэлементов торфяных машин в процессе добычи фрезерного торфа, позволяющие поддерживать работоспособность оборудования и наиболее полно использовать дни с метео-благоприятными условиями для обеспечения максимальной сезонной производительности.

Следует считать экспериментально доказанным, что при наработке уборочных машин МТФ-43 до 30 – 50% ресурса производительность про-

порциональна количеству дней с благоприятными погодными условиями, при большей наработке получена корреляционная зависимость со значением коэффициента 0,5-0,8.

За счёт диагностирования рационального количества трибоэлементов с учётом технического состояния и условий эксплуатации значение коэффициента готовности может возрасти на 15-20% для машин, выработавших ресурс более чем на 50%.

Научная новизна исследований и полученных результатов полностью отражена в выводах диссертации.

3. Обоснованность и достоверность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации

Решение актуальной научно-практической проблемы по разработке методологии эффективной эксплуатации трибоэлементов торфяных машин – предполагает доказательство пяти защищаемых положений, сутью которых является:

Разработка имитационной модели надёжности торфяной машины, учитывающая техническое состояние основных ее элементов с наложением данных метеорологического прогноза. Моделирование позволяет проводить анализ вариантов эксплуатации машин в течении периодов сезона добычи для максимального использования дни погодных условий и повышения сезонной производительности.

Предложены алгоритмы функционирования торфяных машин, при которых объем технического обслуживания и ремонтов устанавливаются с использованием имитационной модели в режиме реального времени.

Рассмотрены обобщённые зависимости производительности торфяных машин от количества трибоэлементов, наработки и периодов с метеонеблагоприятными условиями, что на примере бункерных уборочных машин МТФ-43 повышает ресурс на 30 – 50% и коэффициент готовности на 15-20% для машин, выработавших ресурс более чем на 50%.

В технологическом процессе, характеризующем фрезерный способ добычи торфяного сырья, определена новая последовательность проведения, а также объем технического обслуживания и ремонтов на основе данных диагностики технического состояния основных трибоэлементов, метеопрогноза благоприятных для добычи торфа дней и трудоёмкости работ по восстановлению работоспособности элементов торфяных машин.

Разработана методика подбора смазочных материалов и материалов для изготовления трибоэлементов торфяных машин с улучшенными свойствами, что позволяет сократить простои торфяных машин на обслуживании и ремонте более чем на 30%; разработаны новые способы восстановления работоспособности трибоузлов торфяных машин, позволяющие улучшать свойства поверхностей трения, что увеличивает их ресурс на 30-40%.

На основании анализа представленных диссертационных материалов защищаемые научные положения следует считать доказанными.

Новизна технических решений, предложенных автором, подтверждена 2 патентами РФ и свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов в диссертации подтверждается использованием комплекса современных физико-механических методов анализа, представленным большим объемом экспериментальных данных и результатами опытных и опытно-промышленных испытаний разработанных автором способов диагностики технического состояния машин. Выводы и заключение, сформулированные в диссертации, научно обоснованы с использованием различных взаимно дополняющих современных методов исследований и подтверждаются полученными закономерностями влияния диагностики технического состояния элементов торфяных машин на их сезонную производительность.

4. Значимость для науки и практики результатов выполненной работы

Научное значение имеет: разработка оригинального подхода к прогнозированию надёжной эксплуатации торфяной машины с учетом технического состояния элементов машины и условий внешней среды; разработка метода сквозного анализа уровня технического состояния машины на основе данных диагностики элементов машины, ее наработки и состояния внешней среды для определения алгоритма функционирования машины с учетом сроков проведения, а также объема технического обслуживания и ремонтов.

Заслуживает внимания факты успешного опытно-промышленного восстановления работоспособности основных трибоэлементов ТМ при добыче фрезерного торфа в производственных условиях на примере уборочной машины МТФ-43А. Использование имитационных моделей, позволяет в режиме реального времени управлять алгоритмом функционирования торфяной машины на добыче торфа.

Убедительно представлены материалы по отработке методов повышения надежности торфяных машин за счет модификации трибоузлов с использованием полимерных антифрикционных материалов, магнитных смазок и магнитопорошковой герметизации узлов в условиях повышенной запыленности рабочей среды.

В ходе исследования эффективности предложенных методик на сезонную производительность торфяных машин получены высокие значения повышения коэффициента готовности, что подтверждает высказанные автором теоретические предпосылки по эффективности имитационного моделирования с наложением неблагоприятных периодов сезона и проведением ряда технических мероприятий по рациональному восстановлению работоспособности элементов торфяных машин.

Результаты исследований проверены опытными и опытно-промышленными испытаниями, и разработаны рекомендации по повышению технико-экономических показателей технологического процесса добычи фрезерного торфа для ОАО «Васильевский мох» (Акт внедрения), а также методики по восстановлению работоспособности торфяных машин (акт внедрения ООО «Диакар»).

5. Оценка содержания диссертации

Работа содержит введение, шесть глав, заключение, список литературных источников из 210 наименований, 118 рисунков, 23 таблицы и приложений. Ее содержательная часть изложена на 313 страницах.

Следует отметить тот факт, что представленная работа соответствует паспорту специальности 05.05.06 – Горные машины, посвящена научному обоснованию индивидуальной периодичности операций по восстановлению работоспособности трибоэлементов торфяных машин с учётом изменения их технического состояния, и прогноза неблагоприятных для добычи погодных условий, что позволяет сократить продолжительность простоев из-за отказов и технического обслуживания и соответствует п.п. 1 и 5 области исследований:

- изучение закономерностей внешних и внутренних рабочих процессов в горных машинах, комплексах и агрегатах с учетом внешней среды.
- повышение долговечности и надежности горных машин и оборудования.

По теме диссертации опубликовано 42 научных работы, отражающих основное содержание диссертации, из них 14 статей в рецензируемых журналах, 2 монографии, 2 патента и авторское свидетельство на программу для ЭВМ.

Стиль и язык изложения материалов диссертации в основном нареканий не вызывают. По главам диссертации сделаны четкие выводы, полученные результаты полностью соответствуют поставленной цели, а содержание диссертации соответствует содержанию опубликованных автором работ.

6. Замечания по диссертации и автореферату

6.1. Замечания по формулировкам защищаемых положений:

- первое защищаемое положение сформулировано не конкретно – не раскрыта суть имитационной модели; анализ вариантов эксплуатации не позволяет использовать благоприятные дни и не обеспечивает максимальную сезонную производительность;
- в третьем защищаемом положении говорится об обобщённых зависимостях производительности торфяных машин без указания пределов их вариации и погрешности метода.
- в четвертом защищаемом положении закономерности изменения коэффициента готовности только **позволяют** определить рациональное количест-

во диагностируемых трибоэлементов за счет чего значение коэффициента готовности **может** возрасти. Существует элемент неопределенности.

6.2. Вторая глава диссертации включает в себя разработку имитационной модели эксплуатации торфяных машин. Надёжность торфяных машин зависит как от динамических перегрузок (поломок) при контакте рабочих органов с древесными и каменистыми включениями, так и от запыленности рабочего пространства (пыль содержит абразивные частицы). Но поломки от динамических перегрузок не определяются состоянием трибоузлов машины и не определяют износ трибоузлов.

6.3. В пятой главе диссертации приводится не обязательное описание известных методов восстановления изношенных деталей.

6.4. В тексте диссертации присутствуют частые отступления от правил Российской Федерации по применению и написанию единиц величин:

- целая часть от дробной в русском языке отделяется только запятой (стр. 226 - $m = 0.5$, $d = 2\text{мм}$);
- между числовым значением и обозначением единицы величины ставится пробел (стр. 227 - 0,1м на 0,1м);
- буквенные обозначения единиц величин, входящих в произведение единиц величин, отделяются точкой на средней линии ("·");
- не допускается использование для обозначения произведения единиц величин символа "х" (стр. 227 - модуль упругости 2×10^5 МПа); (стр. 204 - от 3.6×10^{-7} до 1.9×10^{-7}) (стр. 195 - 3-4 Нхсм);
- в качестве десятичного разделителя в тексте используется как точка (.), так и запятая (,);
- плоский угол следует обозначать значком градуса (\dots°), а не 0 в верхнем регистре (стр. 217 - 45^0);
- при наборе текста на компьютере все латинские обозначения физических величин (переменных) обычно набираются курсивом, что не соблюдается в тексте пятой главы.

6.5. Результаты работы в том виде, как они сформулированы в диссертации, зачастую не являются конкретными и не полностью раскрыты, что требует дополнительной информации о результатах, которые получены, например:

- «Разработана модель надёжности торфяных машин, учитывающая техническое состояние до 430 элементов и данные метеорологического прогноза» - не показаны граничные условия существования модели и ее адекватность.

6.6. Приложения к диссертации не обозначены в содержании и не пронумерованы. В Приложениях к диссертации помещены копии трех патентов и авторское свидетельство на программу для ЭВМ, хотя в тексте автореферата и диссертации указаны 2 патента и авторское свидетельство на программу для ЭВМ.

7. Общее заключение по работе

Работа не лишена ряда недостатков и неточностей, которые отмечены в отзыве, но они не носят принципиального характера и не умаляют основных результатов выполненных исследований.

Материалы диссертации прошли достаточную апробацию, а ее результаты достаточно полно освещены в публикациях. Автореферат в целом отражает основное содержание диссертации.

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствует критериям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в Российской Федерации, предъявляемым к докторским диссертациям, в которой на основании проведенных автором теоретических и экспериментальных исследований с позиций триботехники торфяных машин и механизмов, решена актуальная научно-практическая проблема, заключающаяся в разработке методологии эффективной эксплуатации трибоэлементов торфяных машин, включающей теорию и модели, методы, систему показателей, определяющих динамику изменения состояния технического объекта в процессе добычи фрезерного торфа, что повышает сезонную производительность, и как следствие, эффективность торфяного производства, имеет важное хозяйственное значение для горной промышленности и вносит значительный вклад в развитие страны, а ее автор – **Горлов Игорь Васильевич** заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины.

Официальный оппонент,
докт. техн. наук, профессор
кафедры «Машиностроения»
Санкт-Петербургского горного университета

Михайлов Александр Викторович

«10» мая 2016 года

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский горный университет»
199106, Санкт-Петербург, 21-я линия ВО, д. 2
Тел.: +7 812 3288632; e-mail: epc68@mail.ru



Подпись:

Заведующий отдела
делопроизводства

Е.Р. Яновицкая

" 10 " 05 2016 г.