

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Вишневого Дмитрия Александровича на тему «Развитие научных основ и практика обеспечения безотказной эксплуатации металлургических машин и механизмов», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям).

Актуальность избранной темы

Механическое оборудование металлургических предприятий относится к восстанавливаемым техническим системам в силу своих особенностей и сложностей технологических процессов. Непрерывные технологические процессы металлургического производства обеспечиваются безотказностью технологического оборудования, а функционирование сложных систем, к которым относятся технологические линии и агрегаты, систем контроля, автоматизации и управления и т. д., без самого важного элемента, как человек, невозможно. Таким образом, актуальной научно-технической проблемой является снижение вероятности появления отказов технологического оборудования металлургического производства и, тем самым, повышения показателей безотказности оборудования в результате минимизации человеческого фактора.

В ходе поиска путей гармонизации данной проблемы соискатель методом прогнозирования показателей безотказности, обеспечил повышения показателей надежности металлургических машин и механизмов, а также изменил подход к оценке влияния человеческого фактора для обеспечения безотказной эксплуатации машин и механизмов. Полученные результаты позволили развить научные основы и практику обеспечения безотказной эксплуатации металлургических машин и механизмов.

Таким образом, исследования в представленной диссертационной работе своевременны и обусловлены современным состоянием развития теории и практики обеспечения безотказной эксплуатации металлургических машин и механизмов.

В этом плане диссертационная работа Вишневого Дмитрия Александровича представляется весьма актуальной, поскольку она посвящена решению научно-технической проблемы развития научных основ и практике обеспечения безотказной эксплуатации металлургических машин и механизмов.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 10/921
« 07 » « 11 » 2021

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации базируется на всестороннем анализе выполненных ранее научно-исследовательских работ по предмету исследования, применением в исследованиях апробированного научно-методического аппарата.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов работы подтверждается применением стандартных и экспериментально проверенных методик исследований и обработки их результатов, совпадением основных теоретических выводов и рекомендаций с результатами экспериментальных, модельных и практических результатов.

Научная новизна полученных результатов заключается в следующем:

1. Получил дальнейшее развитие метод прогнозирования отказов машин и механизмов путём учёта показателей срока службы деталей и их принадлежности законам распределения наработок на отказ в случае малого количества численных значений выборки, а также учёта особенностей эксплуатации технологически нового оборудования совместно с устаревшим, в том числе при внедрении новых технологий и проектировании металлургических цехов.

2. Получило дальнейшее развитие представление о распределении основных причин травматизма на металлургическом производстве: причины организационного характера составляют 45%, комплексные – 30%, психофизиологические – 20%, остальные – 5%.

3. Впервые разработана гибридная математическая модель прогнозирования отказов машин и механизмов с учётом влияния человеческого фактора на основе представления сложной технической системы, управляемой человеком-оператором, в виде системы связанных элементов, часть из которых соответствует основным техническим узлам оборудования, а часть – характеризует оператора. Чувствительность модели к изменению технического и человеческого факторов составила 3,5...4,5%.

4. Впервые разработана математическая модель взаимосвязи работоспособности, утомляемости и ошибаемости оператора, имеющая представление в непрерывной форме в виде систем дифференциальных уравнений или в дискретной форме в виде рекуррентных соотношений. Комплексный учёт данных показателей позволяет повысить точность прогнозирования возникновения нештатных ситуаций и выбрать рациональный режим работы оператора.

5. Получила дальнейшее развитие классификация психофизиологических состояний человека в режиме реального времени (на базе данных, поступающих с датчиков индивидуального устройства), которая включает следующие пункты: «отсутствие усталости» – допуск к работе; «незначительная усталость» – допуск к работе с ограничением; «существенная усталость» – временное отстранение от работы; «критическое поведение во время работы» – полное отстранение от работы; «недопустимое психофизиологическое состояние» – недопуск к работе.

Практическая значимость работы

1. Усовершенствована автоматизированная система прогнозирования отказов машин и механизмов. Система позволяет накапливать и хранить данные наработок на отказ всех элементов машин и механизмов, предупреждает на базе статистической теории надежности и экстраполяции закономерностей развития о скором выходе из строя их элементов.

2. Разработан программный продукт для оценки условий безотказной эксплуатации металлургических машин и механизмов, а также производственного риска. В автоматизированном режиме выполняется оценка состояния машин и механизмов, устанавливается их остаточный ресурс работы, что позволяет усовершенствовать систему технического обслуживания и ремонта путем численного моделирования наработок технических объектов на отказ, причём с учетом влияния вредных и опасных производственных факторов, и безошибочного выполнения работником функциональных действий.

3. Разработана «Система мониторинга психофизиологического состояния оператора металлургических машин и механизмов» на основе индивидуального устройства для снятия психофизиологических показателей и определения местонахождения работника в режиме реального времени, а также программного комплекса для ведения, обработки и анализа информации по всем работникам. Система позволяет предупредить нештатные и аварийные ситуации путем временного или полного отстранения работника от выполнения должностных обязанностей.

4. Разработано индивидуальное устройство для снятия психофизиологических показателей и определения местонахождения работника, которое работает в комплексе с системой мониторинга психофизиологического состояния оператора металлургических машин и механизмов. Устройство позволяет снимать психофизиологические показатели человека в режиме реального времени, что дает возможность оперативно реагировать в нештатной ситуации, при аварии на производстве и

при резких изменениях жизненных показателей работника.

5. Результаты диссертационной работы внедрены на пяти крупных металлургических и машиностроительных предприятиях и используются в учебном процессе при подготовке магистров.

Замечания

1. В первом разделе работы нет ссылок на работы член-корр. РАН, Н.А. Махутова по проблемам конструкционной прочности, техногенной безопасности, надежности, остаточному ресурсу в условиях штатных, аварийных и катастрофических ситуаций в сложных технических системах.

2. Формулировка подраздела 1.3.1 «Необходимость учета человеческого фактора при расчетах показателей безотказности металлургических машин и механизмов» является не вполне корректной. Более правильным было бы использование понятия типа «система «человек — металлургическая машина»».

3. При оценке влияния человеческого фактора на обеспечение безотказной эксплуатации машин и механизмов не учтена ее зависимость от степени участия человека в работе системы "человек-машина", которые могут быть: автоматические, автоматизированные и неавтоматические системы.

4. В работе следовало бы уделить внимание диагностике машин при эксплуатации – современному и актуальному направлению сокращения непроизводительных расходов и повышения безаварийной работы машин путем перехода от планово-предупредительной системы обслуживания и машин к обслуживанию по их фактическому состоянию.

5. Название четвертого раздела «Экспериментальные исследования показателей травматизма на предприятии» является некорректным. Приводимые результаты могут быть отнесены к наблюдениям и обработке статистических данных.

6. В пятом разделе «Подход к оценке влияния человеческого фактора для обеспечения безотказной эксплуатации машин и механизмов» работа ограничена лишь деятельностью операторов. Однако следовало бы учесть деятельность других возможных пользователей, персонала, выполняющего техническое обслуживание и ремонт, и других заинтересованных лиц.

Заключение

Несмотря на приведенные в отзыве замечания, диссертация Вишневого Дмитрия Александровича является законченной научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований, решена важная научно-техническая проблема развития научных основ обеспечения безотказной

эксплуатации металлургических машин и механизмов на базе учета показателей безотказности оборудования и человеческого фактора, совершенствования автоматизированной системы прогнозирования отказов машин и механизмов, а также предупреждения нештатных и аварийных ситуаций на металлургических и промышленных предприятиях.

Автореферат диссертации отражает содержание диссертационной работы. Основные положения, выносимые на защиту, обсуждены на многочисленных конференциях и опубликованы в рецензируемых журналах.

Диссертация Вишневого Дмитрия Александровича соответствует паспорту научной специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям), и требованиям пункта 2.1 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к докторским диссертациям, а ее автор Вишневский Дмитрий Александрович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям).

Официальный оппонент:

профессор кафедры железнодорожного транспорта ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», доктор технических наук по специальности 05.02.13 – Машины агрегаты и процессы (по отраслям), доцент.



Киреев Андрей Николаевич

(подпись)

Организация: Государственное образовательное учреждение высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Почтовый адрес: 91034, ЛНР, г. Луганск, кв-л Молодежный, 20а

Телефон: +38 (0642) 34-48-18

E-mail: dahl.univer@yandex.ru

Сайт организации: www.dahluniver.ru


Я, Киреев Андрей Николаевич, согласен на автоматизированную обработку данных, приведенных в данном отзыве



(подпись)

Подпись Киреева Андрея Николаевича удостоверяю:

Начальник отдела кадров ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»



(подпись)

Ю.А. Степанова