

**Заключение диссертационного совета Д 01.019.03  
на базе ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики  
по диссертации на соискание учёной степени доктора наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета Д 01.019.03  
от 16 декабря 2021 г., протокол № 10

**О ПРИСУЖДЕНИИ  
ВИШНЕВСКОМУ Дмитрию Александровичу  
учёной степени доктора технических наук**

Диссертация «Развитие научных основ и практика обеспечения безотказной эксплуатации металлургических машин и механизмов» по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям) принята к защите 30 августа 2021 г., протокол № 9 диссертационным советом Д 01.019.03 на базе ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, приказ о создании диссертационного совета № 593 от 02.06.2016 г. с изменениями, внесенными приказами № 775 от 24.07. 2017, № 147-НП от 14.10.2020, № 589 от 02.07.2021.

Соискатель Вишневецкий Дмитрий Александрович 1979 года рождения. Диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук «Усовершенствование методов и способов снижения производственного риска в кузнечно-прессовом производстве» защитил в 2014 году, в диссертационном совете, созданном на базе Восточнoукраинского национального университета имени Владимира Даля.

Работает в должности ректора ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ «ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ» Министерства образования и науки Луганской Народной Республики.

Диссертация выполнена на кафедре «Машины металлургического комплекса» ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ «ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ» Министерства образования и науки Луганской Народной Республики.

Научный консультант: доктор технических наук, доцент Сотников Алексей Леонидович, ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (г. Донецк), профессор кафедры «Механическое оборудование заводов черной металлургии» им. профессора В. Я. Седуша.

*Официальные оппоненты:*

1) Артюх Виктор Геннадиевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (г. Санкт-Петербург), профессор Высшей школы «Механика и процессы управления»;

2) Паламарчук Николай Владимирович, доктор технических наук, профессор, государственная образовательная организация высшего профессионального образования «Донецкий институт железнодорожного транспорта» (г. Донецк), заведующий кафедрой «Подвижной состав железных дорог»;

3) Киреев Андрей Николаевич, доктор технических наук, доцент, государственное образовательное учреждение высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный университет им. Владимира Даля» (г. Луганск), профессор кафедры железнодорожного транспорта,

дали положительные отзывы на диссертацию.

*Ведущая организация* – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет» (г. Липецк) в своем положительном заключении, подписанном на основании обсуждения и одобрения на совместном заседании кафедр «Металлургическое оборудование» и «Технология машиностроения» (протокол № 1 от 18.10.2021 г.) Козловым Александром Михайловичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Технология машиностроения», Харитоненко Анатолием Анатолиевичем, кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры «Металлургическое оборудование», утвержденном 18.10.2021 г. проректором по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет» кандидатом технических наук, доцентом С. Е. Кузенковым, указала, что диссертация отвечает требованиям п. 2.1 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям).

*Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области научно-практических исследований машин, агрегатов и процессов металлургического производства в различных аспектах и наличием*

публикаций в соответствующих сферах исследований.

Соискатель имеет по теме диссертации 31 опубликованную работу (155 стр.), в том числе 13 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, из них 12 статей – в изданиях, включенных в перечень ВАК РФ, ДНР, 3 – в изданиях, входящих в наукометрическую базу данных SCOPUS. Из общего числа опубликованных работ: 2 свидетельства о государственной регистрации программ для электронно-вычислительных машин и базы данных, 16 работ в материалах конференций. Из всех работ 7 опубликовано единолично (43 стр.), остальные – в соавторстве (доля автора – 57 стр.).

*Наиболее значимые работы по теме диссертации:*

*перечень ВАК РФ, ДНР:*

1. Разработка алгоритма и компьютерной программы для расчета надежности оборудования и производственного риска в металлургической отрасли / А. П. Жильцов, Д. А. Вишневский, В. А. Козачишен, А. В. Бочаров // Черные металлы. – 2018. – № 11. – С. 27-33 (*разработан алгоритм моделирования прогнозирования отказов машин и механизмов*).

2. Vishnevsky, D.A. Reliability calculation for metallurgical equipment considering the probability of operator's error // Journal of Advanced Research in Natural Science. – 2019. – Issue 8. – P. 21-26.

3. Вишневский, Д.А. Влияние человеческого фактора на надежность металлургического и машиностроительного оборудования // Сборник научных трудов Донбасского государственного технического университета. – Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2019. – Вып. 15 (58). – С. 87-93.

4. Повышение безопасности труда рабочих металлургических предприятий методами контроля психофизиологических параметров работника в режиме реального времени / Д. А. Вишневский, А. П. Жильцов, А. В. Бочаров А. Л. Сотников // Безопасность труда в промышленности. – 2021. – № 5. С. 53-58. (*разработано носимое устройство измерения индивидуальных психофизиологических реакций в режиме реального времени*).

На диссертацию поступило **3 отзыва официальных оппонентов и отзыв ведущей организации**. На автореферат поступило **15** отзывов, в том числе **10** от ученых и специалистов учебных заведений, **1** от научной организации, **4** от промышленных предприятий. **Все отзывы положительные с замечаниями.**

В поступивших отзывах на диссертацию и автореферат отмечается актуальность темы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. Подчеркивается, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук.

**Обзор поступивших отзывов и содержащихся в них замечаний.**

**1. Витренко Владимир Алексеевич**, доктор технических наук по специальности 05.02.07 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки», профессор, проректор по научной работе и инновационной деятельности, заведующий кафедрой «Технология машиностроения и инженерный консалтинг», государственное образовательное учреждение высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» (г. Луганск).

Отзыв положительный с замечаниями:

1.1. Среди ученых, внесших существенный вклад в разработку теории надежности и безотказности механического оборудования не упомянут проф. Проников А. С., автор фундаментальных монографий по надежности машин.

1.2. Влияние человеческого фактора в работе оценивается показателями травматизма. Однако отказы человека могут также привести к ухудшению качества выпускаемой продукции, активации процессов развития повреждений и других физических отказов машин и их рабочих органов, внезапным поломкам, снижению производительности и др. Поэтому следовало бы систематизировать виды отказов, связанных с влиянием человеческого фактора.

**2. Зубенко Александр Вячеславович**, и. о. главного инженера, закрытое акционерное общество «ВНЕШТОРГСЕРВИС» ФИЛИАЛ № 2 «Енакиевский металлургический завод» (г. Енакиево).

Отзыв положительный с замечаниями:

2.1. В описании содержания второго раздела используется термин «коллинеарность», по смыслу отличающийся от классического представления (как коллинеарность векторов). Что в работе понимается под термином «коллинеарность»?

2.2. Непонятно, будут ли какие-либо нюансы применения программного продукта, для оценки условий безотказной эксплуатации металлургических машин и механизмов, а также производственного риска, разработанного автором в условиях нестабильности работы производства, наблюдаемой в настоящее время, вызванной условиями эпидемии коронавирусной инфекции.

2.3. Можно ли адаптировать устройство для снятия индивидуальных показателей работника и методику оценки его состояния, например, к широко представленному в Донбассе и считающемуся высокотравматичным горному производству, или же это применимо лишь в металлургии.

**3. Мищенко Николай Иванович**, доктор технических наук по специальности 05.04.02 – Тепловые двигатели, профессор, заведующий кафедрой «Автомобильный транспорт». **Ткачев Михаил Юрьевич**, кандидат технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (металлургия), доцент кафедры «Общеинженерные дисциплины». Автомобильно-дорожный институт Государственного образовательного учреждения высшего



профессионального образования «Донецкий национальный технический университет» (г. Горловка).

Отзыв положительный с замечаниями:

3.1. В таблице 3 автореферата представлены вероятности возникновения человеческого и машинного отказа эксплуатации механизма подъема и поворота свода электродов агрегата печь-ковш, как собрать статистические данные машинного отказа – понятно, откуда брались данные человеческого отказа, например «Выполнение ремонта оборудования во время работы»  $P(A)=0.004$ ?

3.2. Из представленного в автореферате материала не видно, как автоматизированная система прогнозирования отказов оборудования, разработанная автором в третьем разделе диссертационной работы, определяет принадлежность к законам распределения наработки на отказ.

**4. Покинтелица Николай Иванович**, доктор технических наук по специальности 05.02.07 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки», профессор, профессор кафедры «Технология машиностроения» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» (г. Севастополь).

Отзыв положительный с замечаниями:

4.1. В разделе «Подход к оценке влияния человеческого фактора для обеспечения безотказной эксплуатации машин и механизмов» большое место занимают математические модели взаимосвязи работоспособности, утомляемости и ошибаемости оператора металлургических машин и механизмов. Однако смысловое описание и трактовка параметров модели, представленных в автореферате систем уравнений, отсутствуют.

4.2. Каким образом при моделировании в пятом разделе «Подход к оценке влияния человеческого фактора для обеспечения безотказной эксплуатации машин и механизмов» выполняется калибровка параметров? Каков основной принцип и исходная база калибровки?

**5. Чичкан Артур Алексеевич**, кандидат технических наук по специальности 05.03.05 «Процессы и машины обработки давлением», доцент, помощник начальника сортопрокатного цеха по технологии, закрытое акционерное общество «ВНЕШТОРГСЕРВИС» Филиал № 12 (г. Алчевск).

Отзыв положительный с замечаниями:

5.1. Как увязаны между собой применяемые в работе модели изменения показателей работы оператора металлургической отрасли в дискретной и непрерывной формах?

5.2. Для каких целей в разработанном носимом устройстве (рисунок 14) отдельно вынесен элемент питания с большой емкостью?

**6. Жижкина Наталья Александровна**, доктор технических наук по специальности 05.16.04 «Литейное производство», профессор, заведующий

кафедрой «Охрана труда», государственное образовательное учреждение высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный аграрный университет» (г. Луганск).

Отзыв положительный с замечаниями:

6.1. Непонятно, чем вызвана необходимость использования в работе моделей изменения показателей работы оператора металлургического оборудования в двух формах: в непрерывной форме в виде систем дифференциальных уравнений и в дискретной форме рекуррентных соотношений.

6.2. Не в достаточной мере аргументированы классы интервалов разбиения корректирующих коэффициентов для учета их в математической модели (таблица 2 автореферата).

**7. Мазур Игорь Петрович**, доктор технических наук по специальности 05.16.05 «Обработка металлов давлением», профессор, заведующий кафедрой «Обработка металлов давлением», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет» (г. Липецк).

Отзыв положительный с замечаниями:

7.1. В третьем разделе работы автор описывает разработанный программный продукт «Компьютерная программа расчета показателей безотказности оборудования и производственного риска» (стр. 10); какие данные и в каком виде дает разработанная компьютерная программа?

7.2. Каким образом при моделировании в пятом разделе «Подход к оценке влияния человеческого фактора для обеспечения безотказной эксплуатации машин и механизмов» (стр. 13) выполняется калибровка параметров? Каков основной принцип и исходная база калибровки?

7.3. В шестом разделе представленной работы «Внедрение в металлургическое производство индивидуального мониторинга физиологических параметров работника» (стр. 21) автор приводит описание работы разработанного носимого устройства совместно с программным продуктом, из автореферата неясно, на каком промышленном предприятии проводились эксперименты данной системы?

**8. Дубина Марина Александровна**, директор по производству продукции частного акционерного общества «Научно-производственный центр «ТРАНСМАШ»» (г. Луганск).

Отзыв положительный с замечаниями:

8.1. Оценка влияния человеческого фактора для обеспечения безотказной эксплуатации машин и механизмов в работе базируется путем введения в схему «дерева отказов» событий, связанных с ошибками оператора, однако следовало бы учесть влияние ЧФ в целом, в том числе ошибки персонала ремонтных служб.

8.2. В 5 разделе автореферата утверждается, что наиболее представительной

оценкой чувствительности модели является относительная оценка в виде формулы (3), при этом другие методы оценки чувствительности системы не приводятся.

**9. Капустин Денис Алексеевич**, кандидат технических наук по специальности 05.22.12 – «Промышленный транспорт», доцент, и.о. заведующего кафедрой информационных образовательных технологий и систем государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет» (г. Луганск).

Отзыв положительный с замечаниями:

9.1. Представленные в автореферате рисунки 5 и 6 выполнены слишком мелкими, из-за чего снижается их информативность.

9.2. В автореферате отсутствует алгоритм работы устройства для снятия индивидуальных показаний психофизиологических реакций, что позволило бы более полно представить результаты работы.

**10. Соколов Сергей Анатольевич**, доктор технических наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и оборудование пищевых, микробиологических и фармацевтических производств», доцент, заведующий кафедрой общепромышленных дисциплин государственной организации высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского» (г. Донецк).

Отзыв положительный с замечаниями:

10.1. Из текста автореферата неясна до конца реализация индивидуального подхода к вопросу мониторинга индивидуальных показаний психофизиологических реакций организма сотрудника во время рабочего процесса, учитывая различные аспекты личности оператора и уровни его состояний могут существенно отличаться (возраст, пол, социальное положение и множество иных факторов).

10.2. Формула (1) на стр. 13 расчета вероятности события S – «Отказ всей системы» записана в слишком общем виде. Непонятно, как в этой формуле соединяются элементы, связанные с отказом технических узлов системы и с человеческим фактором, способствующим выходу системы из строя?

**11. Богданов Василий Степанович**, заведующий кафедрой Механического оборудования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова», доктор технических наук (специальность докторской диссертации 05.02.16 – «Машины и агрегаты производства строительных материалов»), профессор (г. Белгород).

Отзыв положительный с замечаниями:

11.1. Из формулы (1) следует, что  $R=P(S)$ , где  $P(S)$  вероятность финального

события  $S$  – «Отказ всей системы». Не совсем понятно, зачем было необходимо его приравнять к параметру  $R$ , расшифровка которого отсутствует. Далее в формуле (2) указывается, что это выходной показатель.

11.2. По оформлению формул – во всех формулах при ссылках на них стоит двоеточие, а в формуле (2) двоеточие отсутствует, а перед формулой (8) и некоторыми другими стоит точка.

11.3. Оформление автореферата было бы более красочным и наглядным, если бы все рисунки и их названия были выравнены по центру. Это же относится и к некоторым таблицам.

11.4. Не совсем понятно, на каком предприятии проводились экспериментальные исследования по теме диссертации.

**12. Георгиаду Мария Викторовна**, кандидат технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», инженер-технолог отдела кузнечного производства ЧАСТНОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «ЛУГЦЕНТРОКУЗ ИМ. С.С. МОНЯТОВСКОГО» (г. Луганск).

Отзыв положительный с замечаниями:

12.1. В чем принципиальная разница между используемыми в 5 разделе системами в дискретной и дифференциальной формах?

12.2. В шестом разделе диссертационной работы «Внедрение в металлургическое производство индивидуального мониторинга физиологических параметров работника» на рисунке 13 представлена принципиальная блок-схема разработанного носимого устройства, какую роль играет личный смартфон сотрудника?

**13. Воронова Элеонора Юрьевна**, доктор технических наук по специальности 05.05.06 «Горные машины», доцент, заведующий кафедрой «Фундаментальные инженерные дисциплины», Шахтинский автодорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова» (г. Шахты).

Отзыв положительный с замечаниями:

13.1. В третьем разделе «Обеспечение надежной эксплуатации металлургических машин и механизмов методом прогнозирования показателей безотказности» автор описывает созданную автоматизированную систему прогнозирования отказов оборудования, в которой ограничивается использованием четырех законов распределения наработок на отказ, почему не использовался закон Релея, усеченное нормальное распределение?

13.2. Недостаточное внимание уделено индивидуальному устройству для снятия психофизиологических показателей и определения местонахождения работника, не представлено визуальное его изображение и примеры креплений на



теле работника.

13.3. Не совсем ясно, при применении указанного устройства обеспечивается только лишь надёжность промышленного оборудования или при этом и достигается более высокий уровень безопасности самих работников?

**14. Тэтгэр Владимир Юрьевич**, начальник научно-исследовательского отдела ООО «Омский завод транспортного машиностроения», кандидат технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация», доцент (г. Омск).

Отзыв положительный с замечаниями:

14.1. На рисунке 2 представлена схема описания системы прогнозирования отказа оборудования; по схеме сначала происходит расчет показателей надежности, затем происходит предупреждение о скором выходе из строя элементов, из автореферата не ясно за какой период времени и какой персонал предупреждает данная система?

14.2. В научной новизне полученных результатов пункт 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»; из автореферата не видно, о каких конкретно численных значениях говорит автор?

**15. Чесноков Алексей Викторович**, доктор технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, производство и испытание летательных аппаратов», профессор, заведующий учебно-научной лабораторией новых способов формообразования тугоплавких материалов и армирующих каркасов, государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области "Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А. А. Леонова" (г. Королев).

Отзыв положительный с замечаниями:

15.1. Представленная на стр. 13-15 гибридная модель, описывающая имманентные и трансцендентные свойства связей функциональных характеристик человека-оператора, не содержит оценок адекватности модели, а также не определены границы ее истинности.

15.2. Предлагаемые мероприятия мониторинга операторов имеют реализуемое на современной технической базе решение, однако индивидуальный мониторинг обладает определенной степенью психологического дискомфорта оператора, поэтому требуется бережное отношение к индивиду и определенное время адаптивного привыкания к условиям труда.

15.3. Не до конца понятна значимость анализа модели на чувствительность, предлагаемого к рассмотрению в пятом разделе «Подход к оценке влияния человеческого фактора для обеспечения безотказной эксплуатации машин и

механизмов».

**Диссертационный совет отмечает,** что на основании выполненных соискателем исследований:

- 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;

- получило дальнейшее развитие представление о распределении основных причин травматизма на металлургическом производстве;

- разработана гибридная математическая модель прогнозирования отказов машин и механизмов с учётом влияния человеческого фактора;

- 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;

- получила дальнейшее развитие классификация психофизиологических состояний человека в режиме реального времени на базе данных, поступающих с датчиков индивидуального устройства.

**Теоретическая значимость** исследования обоснована тем, что:

- получил развитие метод прогнозирования отказов машин и механизмов путём учёта особенностей эксплуатации технологически нового оборудования совместно с устаревшим;

- разработана гибридная математическая модель прогнозирования отказов машин и механизмов с учётом влияния человеческого фактора на основе представления сложной технической системы, управляемой человеком-оператором;

- разработана математическая модель взаимосвязи работоспособности, утомляемости и ошибаемости оператора;

- получила развитие классификация психофизиологических состояний человека в режиме реального времени на базе данных, поступающих с датчиков индивидуального устройства.

**Значение полученных соискателем результатов** исследования для практики подтверждается тем, что:

- 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;

- разработан программный продукт для оценки условий безотказной эксплуатации металлургических машин и механизмов, а также производственного

риска. Данный программный продукт имеет свидетельство государственной регистрации программы для ЭВМ;

– 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. Данный программный продукт имеет свидетельство государственной регистрации программы для ЭВМ;

– 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;

– результаты диссертационной работы внедрены на таких предприятиях, как Филиал № 12 ЗАО «Внешторгсервис» (г. Алчевск), Филиал № 2 ЗАО «Внешторгсервис» (г. Енакиево), ООО «ЛугаМаш» (г. Луганск), ЧАО «Лугцентрокуз» им. С. С. Монятовского (г. Луганск), в Научно-производственном центре «Трансмаш» (г. Луганск), ГОУ ВО ЛНР «Донбасский государственный технический институт».

**Оценка достоверности результатов** исследования выявила следующее: достоверность и новизна научных и технических решений, обоснованность выводов и рекомендаций подтверждаются корректным использованием апробированных методов исследования и научных теорий, адекватностью разработанных математических моделей, результатами экспериментальных исследований в промышленных условиях, сопоставлением результатов теоретических и экспериментальных исследований, эффективностью результатов промышленных испытаний на предприятиях.

**Личный вклад соискателя.** Основные научные результаты диссертации получены соискателем лично. Ему же принадлежат основные идеи проведенных исследований. Личный вклад соискателя включает: постановку цели и задач исследования; развитие метода прогнозирования отказов машин и механизмов за счет учёта особенностей эксплуатации нового и устаревшего технологического оборудования; разработку математической модели прогнозирования отказов металлургического оборудования на основе представления их в виде сложных технических систем, учитывающих влияние человеческого фактора; разработку математической модели, устанавливающей взаимосвязь работоспособности, утомляемости и ошибаемости оператора; классификацию психофизиологических состояний человека в режиме реального времени с использованием информации, поступающей с датчиков индивидуального контроля; совершенствование автоматизированной системы прогнозирования отказов технологического

оборудования; разработку математической модели программного продукта, позволяющего оценить условия безотказной эксплуатации металлургических машин и механизмов. Часть результатов теоретических и экспериментальных исследований опубликована с соавторами. При этом в публикациях, выполненных с соавторами, в виде кратких аннотаций отмечен личный вклад соискателя.

В диссертационной работе **решена имеющая важное хозяйственное значение 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.

Таким образом, диссертация Вишневого Дмитрия Александровича на тему «Развитие научных основ и практика обеспечения безотказной эксплуатации металлургических машин и механизмов», представленная на соискание учёной степени доктора технических наук, соответствует паспорту специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям) и п. 2.1. раздела II «Положения о присуждении ученых степеней».

**На заседании 16 декабря 2021 г.** диссертационный совет принял решение присудить Вишневскому Д. А. ученую степень доктора технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям).

При проведении открытого голосования из 24 членов, входящих в состав диссертационного совета, присутствовали 21, из них 7 докторов технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям), проголосовали: за 21, против - нет, воздержались - нет.

Председатель

диссертационного совета Д 01.019.03.

д-р техн. наук, проф.



С. П. Еронько

Учёный секретарь

диссертационного совета Д 01.019.03.

д-р техн. наук, проф.

А. В. Яковченко