

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.249.05 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЕВА» МИНИСТЕРСТВА
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 20.12.2019 г. № 22

О присуждении Кузнецову Петру Анатольевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Автоматизированная система анализа надежности АСУ ТП опасных производств» по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность) принята к защите 11.10.2019 протокол № 17 диссертационным советом Д 212.249.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31, приказ от 07.10.2016 г. №1201/нк).

Соискатель Кузнецов Петр Анатольевич, в 2011 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный технологический университет». Окончил очную аспирантуру Сибирского государственного технологического университета в 2015 году. Работает старшим преподавателем кафедры автоматизации производственных процессов ФГБОУ ВО СибГУ им. академика М.Ф. Решетнева.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на кафедре

автоматизации производственных процессов.

Научный руководитель – кандидат технических наук Лосев Василий Владимирович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», доцент кафедры автоматизации производственных процессов.

Официальные оппоненты:

Дулесов Александр Сергеевич, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан, профессор кафедры информационных технологий и систем;

Царев Роман Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, доцент кафедры информатики дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» в своем положительном отзыве, подписанном кандидатом технических наук, директором научно-исследовательского института автоматики и электромеханики (НИИ АЭМ) Юдинцевым Антоном Геннадьевичем, указала, что диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, содержит новые научные результаты и выполнена на актуальную тему. Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, а ее автор, Кузнецов Петр Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых изданиях 5 работ и 5 работ в изданиях проиндексированных в международной базе цитирования Web of Science и/или Scopus (статьи, материалы конференций, общий объем 2,16 п.л., авторский вклад 1,35 п.л.). Научные труды посвящены проблемам разработки и исследования повышения надежности АСУ ТП опасных производств.

Наиболее значительные из них:

1. Кузнецов П. А. Модификация метода последовательной оценки и отсеивания вариантов структурно-сложных объектов АСУ / П.А. Кузнецов, Н.А. Бесчастная, К. К. Бахмарева, О.А. Антамошкин, А.Н. Антамошкин // Вестник СибГАУ. 2012. – Вып. 6 (46). С. 97-100.
2. Кузнецов П. А. К вопросу анализа эффективности систем с полным резервированием / П.А. Кузнецов // Вестник СибГАУ. 2015. – Т.16.№2. С.326-331.
3. Кузнецов П.А. К вопросу оценки надежности АСУ с блокирующими модулями защиты / И.В. Ковалев, П.А. Кузнецов, П.В. Зеленков, В.В. Шайдуров, К.К. Бахмарева. Приборы. 2013. – Вып. 6. С. 20-24.
4. Кузнецов, П.А. Зависимые отказы в многофункциональных автоматизированных системах управления // Вестник СибГАУ. 2015. – Т. 16. № 1. С. 86-91.
5. Кузнецов, П.А. К вопросу о состояниях работоспособности структурно-сложных систем автоматического управления / П.А. Кузнецов, Д.И. Ковалев, В.В. Лосев, А.О. Калинин // Вестник СибГАУ. 2015. – Т. 16. № 4. С. 941–945.
6. Kuznetsov P.A. To the question about the states of workability for automatic control systems with complicated structure / Kuznetsov P.A., Kovalev I.V., Losev V.V. Et al // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2016. - 122(1).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. Кандидата технических наук, доцента Смирновой М.С., доцента кафедры инноватики и интегрированных систем качества Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения. Отзыв с 2 замечаниями.
2. Доктора технических наук, профессора Найхановой Л.В., профессора кафедры систем информатики Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. Отзыв с 2 замечаниями.
3. Кандидата технических наук, доцента Лашука Н.В., начальника управления информатизации Забайкальского института железнодорожного

транспорта – филиала Иркутского государственного университета путей сообщения. Отзыв с 1 замечанием.

4. Доктора технических наук, профессора Ченцова С.В., заведующего кафедрой систем автоматики, автоматизированного управления и проектирования Сибирского федерального университета. Отзыв с 2 замечаниями.

5. Доктора технических наук, профессора Кравца О.Я., профессора кафедры автоматизированных и вычислительных систем Воронежского государственного технического университета. Отзыв с 2 замечаниями.

6. Кандидата технических наук, доцента Титовской Н.В., заведующей кафедрой информационных технологий и математического обеспечения информационных систем. Отзыв с 2 замечаниями.

Все отзывы положительные. Замечания не носят критического характера и не касаются научной новизны и практической значимости диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован результатами их деятельности в областях, соответствующих направленности диссертации, что подтверждается научными публикациями официальных оппонентов и ведущей организации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработан алгоритм учёта опасностей потенциальных отказов, позволяющий системе анализа надежности разделить опасности на категории по значимости в зависимости от масштабов опасности и причиняемого ими вреда. Для алгоритма разработан способ анализа опасностей, позволяющий системе дать оценку негативного эффекта избыточности, учесть случаи комплексных отказов, и, таким образом, обеспечить приоритет резервирования модулей с наиболее опасными отказами, понижая вероятность наступления наиболее опасных отказов.

- для автоматизированной системы разработана оригинальная методика многоатрибутивной декомпозиции АСУ ТП, определяющей компоненты – модули, выполняющие функции, с учетом важности, что позволяет оценить вероятности её пребывания в различных состояниях. В методике обеспечены учёт

важности той или иной функции АСУ ТП, позволяющий ограничить последствия отказов, повышая вероятности безотказности наиболее существенных функций, а также определение типов компонентов и явлений, возникающих в АСУ ТП.

- предложен и введён в систему анализа надежности механизм добавления блокирующих модулей при формировании структуры АСУ ТП, позволяющий обеспечить уменьшение опасных воздействий и повышение надежности модулей системы

- на основе многоатрибутивной декомпозиции разработана имитационная модель, использующая сети Петри и позволяющая с учётом блокирующих модулей определять различные конечные состояния системы и вероятности её попадания в них.

- разработано программное обеспечение, реализующее систему анализа надёжности с учётом опасностей отказов, важности функций, применением блокирующих опасности и отказы модулей и формирующее безотказную и безопасную структуру АСУ ТП.

- проведена апробация системы анализа надежности на примере АСУ ТП процесса получения поликарбоната и АСУ ТП процесса испытаний, по результатам которой получено повышение безотказности главной функции на 7,8% и 4,7% соответственно.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- использованы базовые методы исследования – теории вероятностей, теории графов, теории вычислительных процессов, теории надежности и метод Монте-Карло.

- изложена методика моделирования автоматизированной системы управления технологических процессов, которая позволяет, с учётом блокирующих модулей, определять различные конечные состояния системы и вероятности её попадания в них;

- изучены существующие методики повышения надежности, выявлена их недостаточность для повышения надежности АСУ ТП;

- разработана модификация метода наискорейшего спуска в применении к оптимизации резервированной структуры АСУ ТП, обеспечивающий учёт

различных показателей надежности.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: на основе предложенной модели разработана автоматизированная система анализа надежности, с учётом опасностей отказов, важности функций, применением блокирующих опасности и отказы модулей и формирующая безотказную и безопасную структуру АСУ ТП. Разработанная система используется в АО «Красноярский завод синтетического каучука».

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования: результаты диссертационной работы Кузнецова П.А. могут быть использованы при построении и модернизации автоматизированных систем управления технологическими процессами опасных производств, использующими в работе опасные вещества и энергии.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– защищаемые научные положения диссертационной работы основаны на корректном использовании математического аппарата теории вероятностей, теории графов, теории вычислительных процессов (сети Петри), теории надежности и метода Монте-Карло;

– результаты исследований апробированы на всероссийских и международных конференциях, опубликованы в ведущих научных изданиях, положительно оценены специалистами предметной области;

– приведенные алгоритмы и методики успешно применены при разработке имитационной модели определения конечных состояний системы и вероятности её попадания в них, а результаты проведения экспериментальных исследований корректны;

– достоверность результатов диссертационного исследования обеспечивается положительными результатами проверки работоспособности созданной системы анализа надежности АСУ ТП, реализованной в виде программного продукта, а также результатами оценки эффективности применения созданной системы.

Личный вклад соискателя состоит:

в разработке алгоритмов и методик, позволяющих повысить параметры надежности, непосредственном участии в апробации результатов, разработке программного обеспечения, подготовке публикаций. Научные положения, выносимые на защиту, основные выводы и результаты моделирования принадлежат автору.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация Кузнецова Петра Анатольевича «Автоматизированная система анализа надежности АСУ ТП опасных производств» представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные решения и разработки, направленные на повышение надежности функционирования современных АСУ ТП опасных производств, имеющие существенное значение для теории и практики автоматизации и управления технологическими процессами и производствами. Диссертация соответствует критериям п. 9, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 20 декабря 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Кузнецову П.А. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.13.06, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – 1, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Ковалев
Игорь
Владимирович

Панфилов
Илья
Александрович

20.12.2019