

В диссертационный совет 24.2.324.03
на базе ФГБОУ ВО «Магнитогорский
государственный технический
университет им. Г.И. Носова»
455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Наркевича Михаила Юрьевича «Развитие методологии создания системы менеджмента качества металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, на основе прикладной цифровой платформы», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

Актуальность темы диссертационной работы

Современное состояние науки и практики управления качеством предполагает управление: качеством продукции; качеством процессов организации производства, влияющее на качество продукции; системой менеджмента качества (СМК). Для обеспечения выполнения требований всех заинтересованных сторон, включая требования к качеству продукции потребителей, а также обеспечения результативности и эффективности, современные СМК должны основываться на моделях, учитывающих отраслевую специфику, в частности особенности эксплуатации опасных производственных объектов на металлургических и машиностроительных предприятиях.

В диссертационной работе рассматривается отраслевая научно-техническая проблема, связанная с обеспечением опережающего развития СМК металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, на основе применения передового инструментария управления, информатизации и цифровизации.

Основная идеология диссертационной работы базируется на создании СМК металлургического предприятия с тенденцией опережающего развития, которая обеспечивает результативность функционирования ключевыми аспектами управления опасными производственными объектами.

Тема диссертационной работы «Развитие методологии создания системы менеджмента качества металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, на основе прикладной цифровой платформы» относится к приоритетным направлениям развития науки, технологии и техники, частности, направлению А «Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта».

Особенностью крупных металлургических предприятий Российской Федерации является наличие большого количества опасных производственных объектов. Например, ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» насчитывает 52 опасных производственных объекта, среди которых цех по производству проката № 8, площадка доменного цеха, площадка цеха паровоздуховной электростанции, цех электросталеплавильный, площадка по выплавке стали и другие. Согласно статистическим данным именно опасные производственные объекты являются первоочередным источником аварий и инцидентов.

Одним из путей сокращения и предотвращения аварий на опасных производственных объектах является развитие методологии и инструментария разработки и внедрения СМК,

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
за № _____
Дата регистрации <u>19.05.2023</u>
Фамилия регистратора _____

включающих методику обследования технического состояния технических устройств, зданий и сооружений с использованием новых средств прогнозирования изменения технического состояния с определением превентивных мероприятий, а также совершенствование методов и моделей организации производства для решения задач промышленной безопасности.

В связи с изложенным, диссертационная работа Наркевича М.Ю., имеющая целью совершенствование СМК металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, для обеспечения результативности функционирования процессов управления, является актуальной.

Оценка новизны проведенных исследований и полученных результатов

Научная новизна диссертационного исследования полно сформулирована в тексте диссертационной работы и автореферате и заключается в следующем:

- 1) разработана контекстная модель, развивающая методологию создания СМК металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, реализация которой позволяет обеспечить результативность функционирования процессов управления качеством на металлургическом предприятии, отличающаяся от ранее известных тем, что выявляет ключевые системные аспекты и факторы, учитывающие специфику опасных производственных объектов;
- 2) предложен комплекс моделей, включающий двухуровневую структурную модель методологии и инструментария создания и функционирования СМК металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, основанную на цикле PDCA, отличающуюся от ранее известных наличием уровней «создание системы менеджмента качества металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты» и «обеспечение результативности функционирования процессов системы менеджмента качества металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты» с возможностью обеспечения опережающего развития процессов СМК; модель СМК металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, позволяющую рассматривать элементы опасных производственных объектов как ключевые элементы инфраструктуры, оказывающие влияние на качество продукции, и отличающуюся от существующих моделей тем, что в ее состав включены процессы управления качеством элементов опасных производственных объектов;
- 3) разработана адаптивная процессная модель СМК металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, отличающаяся от ранее известных тем, что в неё встроены процессы управления промышленной безопасностью и процессы обеспечения безопасной инфраструктурой и производственной средой, реализация которой позволяет управлять процессами СМК с возможностью адаптации к изменению требований законодательства и заказчика;
- 4) разработана методика проведения экспериментальных исследований для оценки качества функционирования элементов опасных производственных объектов, включающая эксперимент-обследование, специализированный эксперимент-преобразование и модульный вычислительный эксперимент, отличающаяся последовательным наращиванием сведений о техническом состоянии элементов опасных производственных объектов и формированием визуально оцениваемых базовых и цифровых показателей качества. Методика проведения экспериментальных исследований для оценки качества функционирования элементов опасных производственных объектов позволила получить информационное поле для генерации новых знаний на основе консолидированных данных, которое ранее не рассматривалось в традиционных нормативных документах;
- 5) предложен метод интегративной оценки качества функционирования элементов опасных производственных объектов, содержащий математический аппарат для идентификации

параметров функций, и отличающийся от известных введением лингвистической переменной, встраиванием в систему оценки групп базовых и цифровых показателей качества, а также реализацией принципа суперпозиции и квалиметрического подхода при получении конечного результата, обеспечивающего представление оценки качества с учетом приоритетности факторов функционирования элементов опасных производственных объектов;

б) разработан комплексный цифровой инструментарий управления качеством функционирования элементов опасных производственных объектов, включающий структуру прикладной цифровой платформы, программные модули и информационную модель оценки состояния и динамики качества функционирования элементов опасных производственных объектов, алгоритмы анализа качества функционирования элементов опасных производственных объектов, отличающийся от существующих тем, что позволяет создавать цифровую тень элементов опасных производственных объектов и выполнять накопление ретроспективной информации об изменении технического состояния объекта;

в) разработана математическая модель, позволяющая определить рациональную траекторию движения беспилотных летательных аппаратов для повышения достоверности информации, получаемой при обследовании элементов опасных производственных объектов. Модель отличается возможностью позиционирования беспилотных летательных аппаратов с использованием специальной масштабной сетки, построенной с учетом характеристик исследуемого объекта и особенностей технических средств сбора информации.

Отличительной особенностью диссертационной работы является акцентирование автором внимания на развитии СМК для объектов инфраструктуры, которым ранее не уделялось должного внимания. Автор предлагает ряд новых моделей построения СМК на основе цикла PDCA. Однако, предлагаемая методология требует введения второго уровня, который этой обеспечивает результативность функционирования СМК металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты.

Личный вклад автора заключается в формулировании цели и задач диссертационного исследования, личном участии в проведении теоретических и экспериментальных исследований, обосновании методологии разработки системы управления качеством функционирования элементов опасных производственных объектов, разработке модели СМК металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, трехуровневого комплекса инструментов управления качеством функционирования элементов опасных производственных объектов, адаптации процессного подхода к экспертизе элементов опасных производственных объектов, разработке метода и групп количественных критериев для определения интегративной оценки качества функционирования элементов опасных производственных объектов, разработке механизма трансформации инструментов экспертизы качества функционирования элементов опасных производственных объектов.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов, рекомендаций и заключений

Обоснованность научных результатов диссертационной работы, выводов и рекомендаций обеспечивается использованием математического аппарата «мягких» вычислений, которые активно используются в настоящее время и доказали получение достоверных результатов при моделировании процессов. Автор сформулировал выводы по главам и по работе в целом. Каждый из сделанных выводов подводит итоги по основным задачам работы и по подзадачам в каждой главе. Все выводы по диссертационной работе имеют количественное подтверждение. Достоверность полученных результатов диссертационной работы подтверждается актами внедрения в работу действующих предприятий и производств.

Результаты работы прошли апробацию с широкой территориальной распределенностью: Магнитогорск, 2012 г., 2014 г., 2017-2022 гг., Новосибирск, 2018 г., Челябинск, 2019 г., Екатеринбург, 2020 г., Ташкент, 2021 г., Оренбург, 2021 г., Воронеж, 2022 г. Всего по теме диссертации опубликовано 53 работы, из них 12 в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК.

Алгоритмы прикладной цифровой платформы реализованы с использованием библиотеки *Open Gl*, рекомендуемой ведущими разработчиками программного обеспечения, с многократно доказанной эффективностью их применения.

Значимость результатов исследований для науки и практики

Разработанные метод, методики и алгоритмы рекомендуются к использованию при развитии СМК металлургических предприятий, эксплуатирующих опасные производственные объекты. В их перечень входят крупнейшие предприятия черной и цветной металлургии Российской Федерации такие как: ПАО «ЕвразХолдинг» (НТМК и ЗСМК), ПАО «Северсталь», ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат», ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Холдинговая компания «Металлоинвест» (Оскольский электрометаллургический комбинат, Уральская Сталь), ПАО «Мечел» (Ижсталь), ПАО «Трубная металлургическая компания», АО «Объединённая металлургическая компания», ПАО «Группа Челябинский трубопрокатный завод», ПАО «Объединённая компания «РУСАЛ», ПАО «ГМК «Норильский никель», ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», ОАО «Новосибирский оловянный комбинат» и др.

Разработанная метода экспериментального исследования позволила изменить аспект рассмотрения на традиционную методику испытания образцов при изучении свойств материалов и расширить информационное поле для новых знаний в после экспериментального исследования. Разработанный метод интегративной оценки качества функционирования элементов опасных производственных объектов стал неотъемлемой частью трансформации подсистемы экспертной оценки.

Результаты диссертационного исследования использованы при работе следующих промышленных предприятий.

Разработанный комплекс моделей, включая структурную модель методологии создания и функционирования СМК металлургического предприятия, модель СМК опасного производственного объекта, адаптивную процессную модель СМК, и комплексный инструментарий внедрены на АО НПО «БелМаг». Экономический эффект от использования приведенных результатов диссертационных исследований за 2022 г. составил 3,6 млн руб.

В АО «МАГНИТОГОРСКИЙ ГИПРОМЕЗ» и ООО «ТехноГарант» реализованы прикладная цифровая платформа и трехуровневый метод интегративной оценки качества функционирования технических устройств, зданий и сооружений, эксплуатируемых на опасных производственных объектах металлургических предприятий Российской Федерации: ПАО «Челябинский металлургический комбинат», АО «Благовещенский арматурный завод», АО «Омутнинский металлургический завод». По результатам внедрения комплекса цифрового инструментария ООО «ТехноГарант» заявлено снижение затрат при проведении экспертизы элементов опасных производственных объектов на 30%, предполагаемый экономический эффект при комплексном внедрении результатов диссертационного исследования может составить около 16 млн руб.

В ООО «МЕТАЛЛУРГМАШ Инжиниринг» при проведении технического аудита металлургических предприятий: ПАО «Челябинский трубопрокатный завод» (включая ТЭСЦ №3 «Высота 239»), АО «Первоуральский новотрубный завод», АО «Волжский трубный завод», АО «Уральская сталь» внедрены: трехуровневый метод интегративной оценки качества элементов опасных производственных объектов металлургического предприятия, рекомендации по построению функций принадлежности,

структура лингвистической переменной, правила нечеткого вывода, а также рекомендации по трансформации системы управления производственным контролем качества элементов опасных производственных объектов на металлургическом предприятии. Экономический эффект от использования приведенных диссертационных исследований составил 14,2 млн руб.

В ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» научные и практические результаты диссертационных исследований использованы в выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы «Разработка и применение методик контроля территорий, зданий и сооружений ПАО «ММК» с использованием беспилотных воздушных судов (БВС)» и государственного задания Минобрнауки РФ «Разработка и исследование усовершенствованной конструкции сжатых композитных элементов с железобетонным ядром и стальной или фиброполимерной оболочкой», используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Структура и содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы, включающего 388 источников, семи приложений. В приложениях приведены: основные термины, использованные в диссертационной работе, и их определения; номенклатура и обозначение элементов контекстной модели SMK металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты; примеры построенных функций принадлежности для базовых показателей качества элементов опасных производственных объектов; схемы декомпозиции применения трехуровневого метода гармонизации интегративной оценки качества функционирования элементов опасных производственных объектов; примеры кадров видеоряда с указанием точек разрушения бетонных образцов; примеры диаграмм с данными об общем количестве измененных пикселей и количестве измененных пикселей в текущем кадре; копии свидетельств о регистрации программ для ЭВМ, патентов; копии актов об использовании результатов диссертационного исследования, о внедрении в производственную деятельность и в учебный процесс.

Текст диссертации составляет 332 страницы, включает 110 рисунков и 61 таблицу.

Анализ содержания и структуры диссертации позволяет сделать вывод, что работа отвечает цели исследования. Все поставленные задачи исследования рассмотрены и успешно решены.

Содержание и структура работы отображена в названии глав.

1. Теоретические подходы к созданию системы менеджмента качества на металлургических предприятиях, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

2. Методология разработки и внедрения системы менеджмента качества на металлургических предприятиях, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

3. Разработка комплексного инструментария оценки, мониторинга и управления качеством функционирования элементов опасных производственных объектов.

4. Цифровизация методологии управления качеством элементов опасных производственных объектов на металлургическом предприятии.

5. Практическая реализация разработанной методологии и инструментария на металлургических предприятиях, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Анализ содержания и структуры диссертационной работы позволяет сделать вывод о ее соответствии поставленной цели исследования.

Замечания по работе

1. Во введении диссертационной работы на стр. 6 автор пишет: «Обеспечение устойчивого и эффективного развития МП в современных условиях требует решения

комплекса задач, направленных на устранение кризисных ситуаций и рисков, реализации мер по своевременной модернизации или замене оборудования и объектов производственной инфраструктуры, а также цифровизации производственной деятельности». Однако в тексте диссертации вопросы оценки и управления рисками не рассматриваются.

2. В главе 1 (стр. 31, рис. 1.3) автор приводит основные требования, предъявляемые к металлургическому предприятию, эксплуатирующему опасные производственные объекты. При этом в соответствии со статьей 9 Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» к эксплуатации опасного производственного объекта предъявляются и иные требования промышленной безопасности. Автору в тексте диссертации следовало бы более подробно описать, почему именно эти требования выбраны в качестве основных.

3. В главе 1 (стр. 31) автор справедливо отмечает, что для обеспечения результативности и эффективности СМК необходимо выявлять и управлять ключевыми системными аспектами и факторами, учитывающими специфику опасных производственных объектов, и применяет современный и эффективный инструмент в виде контекстной модели металлургического предприятия (рис. 1.4 на стр. 33). Контекстная модель содержит 12 блоков факторов и 107 единичных элементов. При этом автор не уточняет, является ли количество блоков факторов и единичных элементов исчерпывающим.

4. В главе 1 (п. 1.4.2, стр. 50) автор на рис. 1.21-1.25 приводит информационную модель процесса экспертной оценки качества элементов опасных производственных объектов с учетом их динамики в виде схем декомпозиции по методологии IDEF0 согласно государственному стандарту Р 50.1.028-2001. При этом в тексте диссертации не уточняется, являются ли представленные диаграммы декомпозиции собственной разработкой автора.

5. В главе 2 (п. 2.1, стр. 81) на рис. 2.1 приведена разработанная автором структурная двухуровневая модель методологии разработки и внедрения СМК на металлургическом предприятии, эксплуатирующем опасные производственные объекты. Следовало бы уточнить возможность ее применения с учетом адаптации для предприятий другой отрасли промышленности, например, машиностроительного предприятия.

6. В главе 2 (п. 2.4, стр. 107) на рис. 2.11 приведена модель комплексного управления опасными производственными объектами, включающая пять блоков. Блок «Планирование концепции» включает оценку рисков и возможностей при эксплуатации опасных производственных объектов. В тексте диссертации автор не приводит методику оценки риска аварий на опасных производственных объектах.

7. Действующий ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения» в разделе 2 «Показатели качества продукции» предусматривает следующие показатели: единичный, комплексный, определяющий и интегральный. Автор же справедливо предлагает использовать интегративный показатель качества. Следовало бы более подробно рассмотреть условия применения стандартных показателей и затем обосновать применение интегративного показателя качества.

8. В главе 5 (п. 5.4, стр. 227) автору следовало бы рассмотреть возможность применения разработанного в диссертации цифрового инструментария для контроля соблюдения обязательных требований при проектировании, строительстве, реконструкции опасных производственных объектов в соответствии со статьей 16.1 Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

9. В приложении А диссертации (стр. 288) приведены основные термины, использованные в диссертационной работе, и их определения. При этом не оговорено, все ли термины являются традиционными или автор использовал собственную терминологию.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертация Наркевича Михаила Юрьевича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, в которой содержится решение научно-технической проблемы, связанной с обеспечением опережающего развития СМК металлургических предприятий, эксплуатирующих опасные производственные объекты, на основе применения передового инструментария управления, информатизации и цифровизации.

Диссертационная работа содержит результаты, выдвигаемые для публичной защиты, научную ценность и практическую значимость. Сформулированные автором выводы являются обоснованными и достоверными, что подтверждается актами внедрения в реальном секторе экономики.

Автором использовано 388 ссылок на ранее известные работы, в том числе и самого автора. Все ссылки использованы корректно. Диссертационная работа представлена в традиционной форме и позволяет получить полное представление о проведенных теоретических и экспериментальных исследованиях. Автореферат соответствует тексту диссертации.

Полученные в работе результаты соответствуют поставленной цели и задачам. Результаты работы систематизированы и представлены в виде таблиц, графиков и схем.

Представленные в отзыве замечания в целом не снижают положительной оценки научной и практической ценности выполненной соискателем научно-квалификационной работы.

Тема и содержание работы соответствует паспорту научной специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства: п. 1 «Методы анализа, синтеза и оптимизации, математические и информационные модели состояния и динамики процессов управления качеством и организации производства»; п. 4 «Инновации при разработке, развитии, цифровизации систем менеджмента качества (СМК) предприятий и организаций»; п. 11 «Создание и развитие систем менеджмента, в том числе интегрированных (ИСМ) на основе ИСО 9001, ИСО 14001, ИСО 45001 и смежных отраслевых международных и отечественных стандартов»; п. 24 «Разработка и совершенствование методов и моделей организации производства для решения задач пожарной, промышленной и экологической безопасности».

Диссертационная работа написана в соответствии с научным стилем речи, технически грамотным языком, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, стиль изложения доказательный.

Оформление диссертации и автореферата соответствует ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

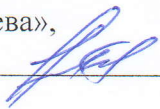
На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Наркевича Михаила Юрьевича «Развитие методологии создания системы менеджмента качества металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, на основе прикладной цифровой платформы» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение, заключающаяся в обеспечении опережающего развития СМК металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, на основе применения передового инструментария управления, информатизации и цифровизации.

Диссертационная работа «Развитие методологии создания системы менеджмента качества металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, на основе прикладной цифровой платформы» соответствует требованиям п. 9

Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор Наркевич Михаил Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Официальный оппонент:

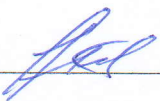
заведующий кафедрой производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении»,
ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»,
доктор технических наук, доцент



Антипов Дмитрий Вячеславович

Докторская диссертация защищена по научной специальности 05.02.22 – Организация производства (машиностроение).


Я, Антипов Дмитрий Вячеславович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Антипов Дмитрий Вячеславович

Контактные данные:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», 443086, г. Самара, Московское шоссе, 34.
Тел. +79272118855. E-mail: antipov.dv@ssau.ru.

Подпись <u>Антипова Д.В.</u> Вудостоверяю
Ученый секретарь Самарского университета
 Васильева И.П.
20__ г.

