

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.385.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ–ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 24.03.2026 г. №3

О присуждении Рязанскому Валерию Павловичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование контроля качества производства изделий машиностроения на основе разработки научно-практического статистического инструментария» по научной специальности 2.5.22. - «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства» (технические науки) принята к защите 13.01.2026 года, (протокол заседания № 1 от 13 января 2026 года) диссертационным советом 24.2.385.03, созданном на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 191186, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, дом 18, приказ о создании диссертационного совета № 1550/нк от 21.11.2022 г., приказы о внесении частичных изменений: № 94/нк от 26.01.2023 г., № 1845/нк от 26.09.2023 г., № 1210/нк от 18.12.2025 г.

Соискатель Рязанский Валерий Павлович 07.03.1961 года рождения.

В 1986 году соискатель окончил Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова по специальности «Механика»; в 1988 году окончил Военно-воздушную инженерную орденов Ленина и Октябрьской Революции Краснознаменную академию им. проф. Н.Е. Жуковского по специальности «Математическое обеспечение исследований вооружения и военной техники», в 2025 году окончил аспирантуру Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Научно-образовательный центр воздушно-космической обороны «Алмаз – Антей» им. академика В.П. Ефремова», по

направлению подготовки 27.06.01 «Управление в технических системах».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов по научной специальности 2.5.22. – Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства (отрасли науки - технические) выдана в 2025 г. Автономной некоммерческой организацией дополнительного профессионального образования «Научно-образовательный центр воздушно-космической обороны «Алмаз – Антей» им. академика В.П. Ефремова».

Работает ведущим инженером-математиком в Акционерном обществе «Государственный научно-исследовательский институт приборостроения».

Диссертация выполнена в Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Научно-образовательный центр воздушно-космической обороны «Алмаз – Антей» им. академика В.П. Ефремова».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Юдин Сергей Владимирович, Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Научно-образовательный центр воздушно-космической обороны «Алмаз – Антей» им. академика В.П. Ефремова»; Тульский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, профессор кафедры «Экономики и информационных технологий».

Официальные оппоненты:

1. Анцев Виталий Юрьевич - доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет», заведующий кафедрой «Транспортно-технологические машины и процессы»;

2. Остапенко Мария Сергеевна - кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», заместитель директора по учебно-методической работе, Технологический институт, оба дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, город Москва, в своем положительном отзыве,

подписанном Холоповым Владимиром Анатольевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Промышленной информатики», и утвержденном Прокоповым Николаем Ивановичем, доктором химических наук, первым проректором ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», указала, что Диссертационная работа Рязанского Валерия Павловича на тему «Совершенствование контроля качества производства изделий машиностроения на основе разработки научно-практического статистического инструментария» по актуальности, научной новизне, объему и обоснованности научных результатов соответствует всем требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, так как является самостоятельной и законченной научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований, предложены новые научно-обоснованные технические решения по разработке и практическому использованию научно-практического статистического инструментария управления качества для карт кумулятивных сумм с рекурсивными формулами и учётом дисперсии длины серии, контрольных карт на основе выборочного среднего, размаха и стандартного отклонения, контрольных карт на основе винзоризованного среднего и на основе винзоризованной дисперсии, метода оптимизации контрольных карт по экономическим критериям, метода выбора оптимальной пары контрольных карт для одновременного контроля уровня и изменчивости процесса механообработки изделий машиностроения, которые имеют важное хозяйственное значение и вносят существенный вклад в развитие высокотехнологического станкостроения и модернизацию производственных процессов.

Автор диссертационной работы, Рязанский Валерий Павлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22. «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства».

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, из которых 8 статей - в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России по специальности 2.5.22., 2 статьи – в прочих изданиях, 6 - в сборниках трудов научных конференций, получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024690102.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Рязанский В.П. Оптимизация пары контрольных карт для

одновременного контроля уровня и изменчивости процесса механообработки изделий машиностроения. // Справочник. Инженерный журнал. – 2025. – №12. – с. 41-53 –100% .

2. Научно-практический статистический инструментарий управления качеством при производстве изделий машиностроения / Рязанский В.П., Юдин С.В. // Наука и бизнес: пути развития. – 2025. –№ 10. – с. 64-69 –75%.

3. Совершенствование системы управления качеством высокотехнологичной продукции/ Рязанский В.П. [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. –2025. – №5. – с.107-116.–50%.

4. Методика определения параметров контрольной карты усиленного размаха карт / Рязанский В.П. [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – №8. – с.179-185.– 50%.

5. Методика определения параметров контрольных карт / Рязанский В.П., Юдин С.В. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – №4. – с.83-90-50%.

6. Развитие статистических методов управления качеством изделий оборонной продукции на основе двумерной модели распределения / Рязанский В.П. [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. –2023. – №5. – с. 453-463 –50%.

7. Гамма-функция как основа трехпараметрического распределения параметров точности и надежности изделий оборонной промышленности / Рязанский В.П., Юдин С.В. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2022. – №2.– с.603-612 –75%.

8. Совершенствование статистических методов исследования в системе управления качеством и надёжностью продукции предприятия / Рязанский В.П. [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. –2021. – №6. – с. 294-302 – 50%.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы без принципиальных замечаний от: к.т.н., начальника центра заводского и сервисного обслуживания – б, АО РПТП «Гранит» **Дьячкова Максима Евгеньевича**; начальника отдела системы менеджмента качества, ПАО «Машиностроительный завод имени М.И. Калинина, **Ахмедовой Марины Александровны**; к.т.н., заместителя директора, профессора, АНО ЦП СЯС АВН, **Ковалева Виктора Ивановича**; к.т.н., специалиста по развитию персонала отдела подготовки персонала ПАО «Императорский Тульский оружейный завод», **Елисейевой Татьяны Алексеевны**; д.т.н., профессора, профессора кафедры «Прикладная математика и информатика», Ульяновский

государственный технический университет, **Клячкина Владимира Николаевича.**

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы, содержащие следующие замечания от:

1. д.ф.- м.н., профессора, профессора кафедры электрооборудования ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж), **Разинькова Сергея Николаевича:** «1. При обосновании актуальности темы исследования не представлены количественные оценки степени несоответствия достигнутых в настоящее время характеристик результативности контроля качества производства изделий машиностроения предъявляемым требованиям. При подведении итогов не приведены показатели, устанавливающие прирост качества выполняемого контроля с применением разработанного соискателем статистического инструментария. 2. Несколько некорректно в качестве предмета диссертационного исследования указаны «методы и модели построения и совершенствования инструментов качества», поскольку они получены по результатам выполненной работы. Формулировки научной новизны результатов исследования целесообразно уточнить, раскрыв суть оригинальных методических приемов, примененных автором. 3. При описании методики выбора оптимальных параметров контрольных карт основное внимание уделено результатам оптимизации без обоснования критериев выбора параметров для типовых производственных условий, что несколько снижает наглядность представления материала. 4. При представлении сведений о практической апробации разработанных методик необходимо более четко разграничить результаты, полученные на основе имитационного моделирования и в реальных условиях производственных испытаний. Тем не менее, указанные недостатки не снижают качества выполненной работы и не ставят под сомнение ее положительную оценку»;

2. д.т.н, доцента кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, **Темасовой Галины Николаевны**, к.т.н., доцента, доцента кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, **Голиницкого Павла Вячеславовича:** 1. В автореферате отсутствует нумерация формул. 2. В автореферате отсутствует нумерация у некоторых таблиц. 3. В автореферате не представлены контрольные карты. 4. Из автореферата не ясно как проводилось сравнение на реальном объекте предлагаемых контрольных карт с картами Шухарта;

3. к.т.н., Заместителя генерального директора - главного инженера, ПАО «Долгопрудненское научно-производственное предприятие», **Умнова Павла Ивановича:** «1. Рекомендуются кратко указать требования к

метрологическому обеспечению, так как шум измерений существенно влияет на частоту ложных тревог и эффективность контроля. 2. В автореферате упоминается шаг дискретизации при построении марковской модели CUSUM. Желательно указать его конкретное значение и проанализировать влияние шага дискретизации на погрешность, чтобы пользователь мог осознанно выбирать режим «точность/трудоемкость». 3. Было бы полезно усилить сопоставление с EWMA/GLR на одном типовом сценарии, рассмотреть 2–3 численные иллюстрации, чтобы наглядно показать преимущества разработанных карт. Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы и носят рекомендательный характер»;

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются компетентными учеными по специальности 2.5.22. - «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства» и имеют публикации в данной области; ведущая организация известна своими достижениями в научной и практической деятельности по специальности 2.5.22. - «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства».

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны:

— научно-методический и прикладной статистический инструментарий для построения и настройки карт кумулятивных сумм по выборочному среднему и стандартному отклонению, включающий таблицы выбора параметров, рекуррентные соотношения для начальных моментов длины серии, а также инженерные табличные материалы;

— усовершенствованные контрольные карты Шухарта по выборочному среднему, стандартному отклонению и размаху с оптимизируемым коэффициентом ширины контрольной зоны, обеспечивающим минимизацию средней длины серии при заданной величине сдвига;

— робастные контрольные карты на основе винзоризованного среднего и винзоризованной дисперсии, предназначенные для применения в условиях выбросов и отклонений от нормальности, характерных для задач высокоточной механообработки;

— метод определения оптимального уровня средней длины серии контрольной карты на основе экономико-статистического критерия, учитывающего совокупные потери от брака и ложных тревог;

— метод выбора оптимальной пары контрольных карт для одновременного контроля уровня и изменчивости процесса механообработки на основе совокупности критериев статистической эффективности, интегральной чувствительности и робастности;

— интегрированная архитектура статистического управления качеством процесса врезного шлифования, объединяющая математическую модель процесса, события SPC и контур ПИД-регулирования в единой системе управления ЧПУ.

предложены:

— подход к целенаправленной настройке контрольных карт, обеспечивающий согласование частоты ложных тревог и скорости обнаружения технологически значимых сдвигов;

— многокритериальная процедура выбора пар контрольных карт для различных участков механообработки с учетом режимов чистоты данных и структуры производственных потерь;

— регламент событийного статистического управления качеством, включающий процедуры пилотного внедрения, мониторинга устойчивости, безопасного отката и перенастройки системы при смене номенклатуры изделий.

доказана:

— применимость разработанного статистического инструментария к решению задач повышения воспроизводимости процессов механообработки изделий машиностроения;

— адекватность гибридной модели процесса шлифования, сочетающей детерминированное фазовое описание со стохастическим расширением в форме процесса Орнштейна-Уленбека, подтвержденная значениями RMSE, AIC и результатами проверки нормальности остатков;

— корректность табличных значений характеристик CUSUM-карт на основе сопоставления результатов, полученных методом цепей Маркова и методом Монте-Карло;

— статистическая и практическая значимость улучшения показателей воспроизводимости процесса после внедрения разработанных методов статистического контроля качества.

введены:

- новые инженерные таблицы, алгоритмы и процедуры выбора параметров контрольных карт и карт кумулятивных сумм для процессов механообработки;
- система критериев RE-AUC-RR и основанный на ней интегральный подход к ранжированию и отбору пар контрольных карт;
- событийная логика включения статистических сигналов в контур цифрового управления процессом шлифования.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны:

- возможность построения контрольных карт уровня и изменчивости с минимальной средней длиной серии при заданных ограничениях на уровень ложных тревог;
- теоретическая состоятельность многокритериального выбора пар контрольных карт на основе объединения показателей относительной эффективности, интегральной чувствительности и робастности;
- необходимость учета распределения длины серии и спектрального радиуса матрицы переходов при верификации корректности параметров CUSUM-схем.

Применительно к проблематике диссертации результативно использованы:

- методы теории вероятностей и математической статистики, методы статистического управления процессами, модели цепей Маркова, численные методы, имитационное моделирование Монте-Карло;

изложены:

- теоретические положения о влиянии параметров контрольных карт на показатели ARL, SDRL, ATS и на индекс воспроизводимости процесса;
- методические положения по синтезу усовершенствованных, робастных и оптимизируемых по экономическим критериям карт статистического контроля качества;

раскрыты:

- закономерности взаимосвязи между параметрами настройки контрольных карт, скоростью обнаружения нарушений и показателями воспроизводимости процессов шлифования;

изучены:

— влияние объема подгруппы, выбросов, отклонений от нормальности и характера сдвигов на чувствительность и устойчивость контрольных карт;

проведена:

— комплексная теоретико-экспериментальная верификация разработанных методов на модели процесса шлифования и на производственных данных.

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

разработаны и внедрены:

— методы и регламенты статистического управления качеством процессов механообработки, внедренные в АО «Брянский автомобильный завод»;

— практические процедуры выбора оптимальной пары контрольных карт для различных участков производства и режимов функционирования процесса;

— архитектурные и алгоритмические решения для интеграции статистического контроля в контур CNC/MES и систему событийного управления.

определены:

— области рационального применения карт Шухарта, робастных карт и CUSUM-схем в зависимости от характера технологического процесса и структуры данных;

— условия перенастройки параметров контроля при переходе на новую номенклатуру изделий.

созданы:

— табличные и расчетные инженерные средства, обеспечивающие оперативный выбор параметров контроля без выполнения трудоемких повторных вычислений;

представлены:

— результаты численного эксперимента и производственной апробации, подтверждающие повышение индекса воспроизводимости, снижение дефектности и уменьшение шероховатости поверхности при внедрении разработанного инструментария.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

теория:

— построена на современных положениях статистического управления процессами, математической статистики, теории вероятностей, численных методов и математического моделирования;

— согласуется с классическими и современными результатами по картам Шухарта, CUSUM-схемам, робастным статистикам и процедурам последовательного анализа;

идея базируется:

— на анализе ограничений традиционных инструментов SPC в условиях высокоточной механообработки и на необходимости повышения индекса воспроизводимости процессов шлифования;

использованы:

— сопоставление результатов расчетов, полученных методом цепей Маркова, с результатами имитационного моделирования методом Монте-Карло, в том числе в режимах с числом траекторий не менее 10^6 при верификации характеристик ARL;

— производственные данные и результаты пилотного внедрения на действующем машиностроительном предприятии;

установлено:

— качественное и количественное согласование расчетных и экспериментальных результатов; для исследованных сочетаний параметров CUSUM-карт достигнута относительная ошибка не более 1%;

— статистически значимое улучшение показателей воспроизводимости процесса: внедрение схемы «ПИД + CUSUM» обеспечило повышение индекса C_p^* с 0,95 до 1,45 при $p < 0,01$, снижение средней шероховатости поверхности R_a на 27%, а применение гибридной модели позволило уменьшить ошибку прогноза силы шлифования с 14% до 3,1%;

— повышение индекса воспроизводимости процесса шлифования на 0,5 пункта по точности и на 0,7 пункта по шероховатости, сопровождавшееся снижением дефектности с 3510 ppm до 11,8 ppm.

Личный вклад соискателя состоит в:

— непосредственном участии в постановке цели и задач исследования, формировании научной концепции работы и выборе методов их решения;

— личной разработке математических моделей, методов и алгоритмов статистического контроля качества, а также методов оптимизации параметров контрольных карт;

- личном выполнении численных экспериментов, обработке и интерпретации полученных результатов, подготовке табличных материалов и инженерных рекомендаций;
- участии в производственной апробации и внедрении результатов исследования, а также в разработке регламентов интеграции статистического контроля в производственный контур;
- личном участии в подготовке публикаций по теме диссертации, формулировании основных результатов, выводов и положений, выносимых на защиту.

Диссертационная работа соответствует пунктам 8, 9 паспорта научной специальности 2.5.22. «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства». Автор диссертационной работы, Рязанский Валерий Павлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22. «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства».

В ходе защиты диссертации были высказаны замечания и вопросы.

Соискатель Рязанский Валерий Павлович ответил на задаваемые ему, в ходе заседания вопросы, и привел собственную аргументацию.

Диссертационная работа Рязанского Валерия Павловича на тему «Совершенствование контроля качества производства изделий машиностроения на основе разработки научно-практического статистического инструментария» по актуальности, научной новизне, объему и обоснованности научных результатов соответствует всем требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, так как является самостоятельной и законченной научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований, предложены новые научно-обоснованные технические решения по разработке научно-практического статистического инструментария контроля качества для повышения индекса воспроизводимости процесса механообработки при производстве изделий машиностроения, что имеет существенное значение для развития производственных процессов машиностроения Российской Федерации.

На заседании 24.03.2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Рязанскому В.П. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 10, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Титова Марина Николаевна

Ученый секретарь
диссертационного совета

Сиротина Лидия Константиновна

24.03.2026 г.