

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.332.02 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ «СТАНКИН» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 24 января 2025 г. № 168

О присуждении Колошкиной Инны Евгеньевны, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему «Повышение эффективности технологической подготовки производства изделий машиностроения на основе автоматизации решения проектных задач при высокоскоростной фрезерной обработке на станках с ЧПУ» по специальности 2.3.3 — «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» принята к защите 20 ноября 2024 г., протокол № 166, диссертационным советом 24.2.332.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 127055, Москва, Вадковский пер., 3а, № 1031/нк от 30.12.2013 г.

Соискатель Колошкина Инна Евгеньевна, 12 июля 1991 года рождения, в 2013 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Брянский государственный технический университет» (241035, Россия, г. Брянск, бул. 50 лет Октября, 7) по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» с присвоением квалификации инженер.

В 2021 году соискатель Колошкина И. Е. окончила аспирантуру на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственной технический университет»

по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника».

В период подготовки диссертации соискатель Колошкина И.Е. работала руководителем проекта ООО «ТЭКТИС»; преподавателем кафедры автоматизированного проектирования и дизайна федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»; старшим преподавателем кафедры профессионально-технологического образования и безопасности жизнедеятельности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского».

Диссертация выполнена на кафедре автоматизированных систем обработки информации и управления федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, Капитанов Алексей Вячеславович, заведующий кафедрой автоматизированных систем обработки информации и управления федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН».

Официальные оппоненты:

Хисамутдинов Равиль Миргалимович, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств Набережночелнинского института (филиала) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань;

Гаврюшин Сергей Сергеевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой РК9 «Компьютерные системы автоматизации производства» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Москва.

Дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный технический университет», г. Тверь., в своем положительном заключении, подписанном доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Технология и автоматизация машиностроения» Бурдо Георгием Борисовичем, и доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Технология и автоматизация машиностроения» Горловым Игорем Васильевичем, и утвержденном доктором экономических наук, профессором, проректором по научной и инновационной деятельности Артемьевым Алексеем Анатольевичем, указала, что диссертационная работа Колошкиной И.Е. является законченной научно-квалификационной работой, в которой предложено новое решение актуальной для автоматизированного производства задачи – обеспечение качества изделий машиностроения на стадии автоматизированного проектирования эффективных и производительных операций высокоскоростной обработки на станках с ЧПУ. Диссертационная работа по актуальности, научной новизне и практической значимости полностью отвечает требованиям п.п. 9-14 Положению о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор, Колошкина И.Е., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

По теме исследования опубликованы 24 научные публикации, 11 статей в российских научных журналах из перечня ВАК рекомендованных для специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (общий объем в страницах А4 – 97 стр., из них авторских – 74 стр.), получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ, опубликованы 4 статьи в сборниках научных трудов, издано 7 учебных пособий для освоения автоматизированного технологического проектирования, которым присвоен гриф «Рекомендовано УМО для ВО».

Наиболее значительные работы по теме диссертации, опубликованные в

рецензируемых научных изданиях:

1. Колошкина И. Е.; Капитанов А. В., Феофанов А. Н. Эффективность применения автоматизированной интеллектуальной системы для формирования технологической документации. Информационные технологии в проектировании и производстве. 2024. №1(193). С. 50-57. ISSN 2073-2597 DOI: 10.52190/2073-2597_2024_1_50

2. Колошкина И. Е.; Капитанов А. В., Феофанов А. Н. Автоматизированное проектирование технологических процессов и управляющих программ для высокоскоростного фрезерования на станках с ЧПУ. Автоматизация в промышленности. 2024. №09. С. 7-10. DOI: 10.25728/avtprom.2024.09.02

3. Колошкина И. Е.; Капитанов А. В., Феофанов А. Н. Информационные технологии при проектировании высокоскоростных фрезерных операций на станках с ЧПУ. Информационные технологии в проектировании и производстве. 2024. №03. С. 22-29. DOI: 10.52190/2073-2597_2024_3_22

На диссертацию и автореферат поступили 11 отзывов. Все отзывы положительные.

1) Отзыв Каляшиной Анны Викторовны, к.т.н., доцента, доцента кафедры автоматики и управления ФГБОУ ВО «Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н.Туполева - КАИ».

Замечания:

1. Из текста автореферата не ясно, как определяются численные значения траектории движения инструмента при высокоскоростном фрезеровании.

2. В автореферате не сформулировано содержание цифрового двойника разработанного технологического процесса.

2) Отзыв Мартынова Олега Юрьевича, д.т.н., генеральный директор ПАО «Долгопрудненское научно-производственное предприятие».

Замечания:

1. Из автореферата не ясно, какая информация на сегодняшний день отсутствует для автоматизированного проектирования высокоскоростных операций.

2. В автореферате не отражено, в каких отраслях машиностроения можно использовать выполненные исследования.

3) Отзыв Затонского Андрея Владимировича, д.т.н., профессора, заведующего кафедрой автоматизация технологических процессов Березниковского филиала ФГАОУ ВО «Пермского национального исследовательского политехнического университета».

Замечания:

1. Из цели следует, что перед автором стоит многокритериальная задача, причем критерии Парето-оптимальные. Нигде в автореферате не обнаружил перехода к однокритериальной задаче.

2. Вторая (основная) глава работы изложена в виде блок-схем моделей процессов, но не приводится вообще никаких доказательств адекватности или оценок погрешностей этих моделей, как и обоснования констант в них (например, $R_a > 12.5$ мкм на рис. 6. стр. 16).

3. На стр.13 a_{max} обозначена и оптимальная толщина стружки (3 строка), и получившаяся в результате задания каких-то параметров «постоянная» толщина стружки (формула 2). С учетом следующего замечания, это важный недостаток.

4. Итоги четвертой и пятой глав, включающие обобщающие проверки разработанных научных продуктов, изложены без каких-то пояснений и обоснований, в стиле «автору надо верить на слово». Во что верить, тоже не всегда понятно. Фраза «оптимизация условий фрезерования по толщине стружки» предполагает, что есть критерий, есть задача оптимизации и есть метод оптимизации. С критерием уже проблема (см. предыдущее замечание), задачи и метод оптимизации в автореферате не обнаружил. Повышение производительности труда в 2-3 раза тоже вызывает некоторые сомнения, никак не развеиваемые содержимым автореферата.

4) Отзыв Коваленко Александра Федоровича, д.т.н., доцента, начальника научно-исследовательского отдела надежности, безопасности и метрологии специзделий ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова».

Замечания:

1. Насколько перспективны выполненные исследования в связи с интенсивным развитием аддитивных технологий.

2. Оценка эффективности применения высокоскоростной обработки оценивается всего лишь по двум показателям что, наверное, не отражает полную картину преимуществ использования исследований.

5) Отзыв Манцера Сергея Александровича, к.т.н., доцента, заведующего кафедрой автоматизация машиностроения, ФГБОУ ВО «Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева».

Замечания:

1. В приведенных в автореферате зависимостях не указано какое значение величины припуска используется в расчете толщины стружки — это может быть минимальное или максимальное значение.

2. Из автореферата не понятно, в каких случаях применяются разработанные зависимости, определяющие качество поверхности при плунжерном фрезеровании.

6) Отзыв Поликарпова Максима Петровича, к.т.н., доцента, заведующего кафедрой стандартизации, сертификации и управления качеством производства нефтегазового оборудования РГУ нефти и газа (ПИУ) имени И.М. Губкина.

Замечания:

1. Непонятно, какой квалификацией должны обладать работники для реализации предлагаемой системы автоматизированной технологической подготовки производства выполнения операций высокоскоростного фрезерования;

2. В автореферате не отражено, почему для реализации исследования была выбрана программа ADEM.

7) Отзыв Барбасовой Татьяны Александровны, д.т.н., доцента, заведующего кафедрой автоматики и управления ФГБОУ ВО «Южно-Уральского государственного университета (национальный исследовательский университет)»

Замечания:

1. Из автореферата неясно какие требования предъявляются к режущему инструменту для реализации высокоскоростного фрезерования.

2. В тексте автореферата, в описании результатов экспериментальных исследований не приведен сравнительный анализ высокоскоростного и традиционного фрезерования.

8) Отзыв Атланова Алексея Владимировича, к.т.н., заместителя генерального директора АО «Швабе».

Замечания:

1. В автореферате не отражены точностные параметры, получаемые при выполнении высокоскоростного фрезерования на финишных операциях.

2. Из автореферата не ясно, за счет чего сокращается время технологического проектирования.

9) Отзыв Денисова Максима Сергеевича, к.т.н., доцента, заведующего кафедрой автоматизации, мехатроники и робототехники ФГБОУ ВО «Владимирского государственного университета им. А.Г. и Н.Г. Столетовых».

Замечания:

1. В работе идёт речь о высокоскоростном фрезеровании, однако из автореферата не ясно, каким особенностям этой обработки автор отводит ключевое внимание. В чем заключается отличие предлагаемого подхода от традиционного фрезерования на станках с ЧПУ?

2. Автором решается задача расчета параметров, обеспечивающих заданные характеристики качества обрабатываемой поверхности. Чем при этом обусловлен выбор плунжерного фрезерования, в котором главным критерием является скорость обработки?

3. Было бы правильным более подробно отразить в автореферате результаты компьютерного моделирования, которыми автор подтверждает достоверность результатов разработанной методики расчета параметров обработки.

10) Отзыв Макарова Алексея Михайловича, к.т.н., доцента, заведующего кафедрой автоматизации производственных процессов ФГБОУ ВО «Волгоградского государственного технического университета».

Замечания:

1. Из текста автореферата нельзя сделать вывод о том, каким образом автор производит выбор величины подачи перемещения инструмента в горизонтальной плоскости.

2. Из текста автореферата недостаточно ясно, возможно ли применить результаты полученных исследований для традиционных видов фрезерования?

11) Отзыв Сергеева Александра Ивановича, д.т.н., профессора, директора Аэрокосмического института ФГБОУ ВО «Оренбургского государственного университета».

Замечания:

1. Не в полном объеме раскрыт процесс обмена информацией между результатами решения проектных задач и автоматизированной системой технологической подготовки производства при проектировании операций высокоскоростного фрезерования;

2. Учитывая, что при высокоскоростном фрезеровании определяющее влияние на выполнение таких операций оказывает скорость резания, автоматизация подбора этого параметра раскрыта недостаточно.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован следующим:

Хисамутдинов Равиль Миргалимович, доктор технических наук, доцент является учёным, известным своими научными работами по теоретическим основам системы создания инструмента для крупных машиностроительных предприятий, имеет значительное количество публикаций в этой области, что соответствует тематике диссертации соискателя и свидетельствует о его компетенции в задачах, которые решает соискатель.

Гаврюшин Сергей Сергеевич, доктор технических наук, профессор, является высококвалифицированным специалистом в области вычислительной механики, цифрового проектирования и автоматизации технологических процессов и производств, робототехники, биомеханики. Автор научных работ по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники РФ:

математика и механика, информатика и вычислительная техника, управление в технических системах.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный технический университет» - крупный научно-исследовательский и инновационный центр, широко известный высоким уровнем выполнения научно-технических проектов в сфере информационных технологий, а также создания автоматизированных систем различного назначения, что соответствует тематике исследований диссертации соискателя.

Официальные оппоненты и ведущая организация дали свое согласие.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны математические модели, алгоритмы и программные модули для автоматизированных расчетов параметров проектных задач для выполнения высокоскоростных фрезерных операций на станках с ЧПУ, обеспечивающих заданное качество поверхности;

предложена структурная схема системы автоматизированной технологической подготовки производства изделий машиностроения на основе автоматизации решения проектных задач при высокоскоростной фрезерной обработке на станках с ЧПУ;

доказано наличие взаимосвязей между параметрами проектных задач выполнения высокоскоростных фрезерных операций на станках с ЧПУ и характеристиками качества обрабатываемой поверхности;

введены методики автоматизированного определения показателей эффективности выполнения высокоскоростных операций на станках с ЧПУ, нормативов времени и норм выработки при запуске производства новых изделий, а также оценки результативности действующего автоматизированного производства по показателям общей эффективности (ОЕЕ).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана применимость предложенных решений проектных задач при разработке высокоскоростных фрезерных операций для обеспечения заданного

качества поверхности на стадии автоматизированного технологического проектирования.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов):

использованы теории алгоритмов и автоматизированного технологического проектирования, теории резания и математической статистики, методы компьютерного моделирования и создания цифровых двойников технологических процессов, средства автоматизации интеллектуального труда;

изложены особенности методов организации автоматизированных систем технологического назначения; особенности структур автоматизированных систем, особенности интеграции автоматизированных систем и их описаний;

раскрыты методологические, теоретические и практические факторы, обеспечивающие описание моделей, сформированных на этапах технологического компьютерного моделирования;

изучены проблемы, возникающие при проектировании автоматизированных систем технологического направления;

проведена модернизация автоматизированной системы на этапах технологического проектирования за счет введения формального описания элементов, связей и форм представлений.

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

разработана и внедрена система технологической подготовки производства изделий машиностроения на основе автоматизации решения проектных задач при реализации операций высокоскоростной фрезерной обработки на станках с ЧПУ на предприятиях АО Ярославский завод дизельной аппаратуры (г. Ярославль), ООО «КОМПРЕССОР» (г. Санкт-Петербург) и ООО «Миракс» (г. Москва); результаты диссертационного исследования **поддержаны** рядом выполненных проектов на предприятиях корпорации Ростех АО «Карачевского завода «Электродеталь» (г. Карачев, Брянская обл.,

Россия) и АО «Завод «Снежеть» (п. Белые Берега, Брянская обл., Россия); научные результаты работы **использованы** в виде Приложения к интегрированной конструкторско-технологической компьютерной системе ADEM CAD/CAM/CAPP, разработчик ООО «АДЕМ-инжиниринг» (г. Москва); **использованы** в учебном процессе ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского» (г. Брянск) при выполнении выпускных квалификационных работ и в качестве программных модулей учебно-проектного средства поддержки дисциплин, а так же подготовка преподавателей учебных заведений на курсах обучения автоматизированной технологической проектной деятельности и реализации технологических решений на станках с ЧПУ на предприятии выпускающем учебное оборудование с ЧПУ ПАО «Дидактические системы» (г. Москва).

определены область и перспективы практического использования предлагаемых методик – при автоматизированном проектировании технологической подготовки производства на оборудовании с программным управлением, ориентированных на различные предметные отрасли;

созданы практические рекомендации, обеспечивающие повышение эффективности процесса автоматизированного технологического проектирования операций высокоскоростного фрезерования и позволяющие получить единое описание процесса реализации комплекса технологических задач в виде цифрового двойника;

представлены методические рекомендации по проведению интеграции описаний моделей, формируемых проектных задач в автоматизированную систему технологического проектирования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном измерительном оборудовании, компьютерное моделирование выполнено с применением лицензионных программных средств;

теория построена на системном анализе, структуризации и формализации процессов проектирования при организации автоматизированных систем для технологического проектирования;

идея базируется на анализе практики применения подходов к созданию автоматизированных систем технологического проектирования, применяемых в них методов и механизмов интеграции;

использовано сравнение методологий, методов и средств их поддержки с целью выявления механизмов интеграций моделей автоматизированного технологического проектирования и применения данных инструментов для описаний моделей;

установлено качественное соответствие полученных авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации по материалам с обоснованием выбора компонентов для разработки методов, поддерживающих описания моделей, формируемых на этапах организации автоматизированных систем технологического проектирования.

Личный вклад соискателя состоит в формировании цели и задач исследования; выборе и обосновании методов и средств исследования; непосредственном участии на всех этапах получения теоретических и практических результатов; в разработке структурной схемы системы автоматизированной технологической подготовки производства изделий машиностроения на основе автоматизации решения проектных задач при высокоскоростной фрезерной обработке на станках с ЧПУ; в разработке математических моделей и алгоритмов для автоматизированных расчетов параметров высокоскоростного фрезерования, обеспечивающих заданное качество поверхности. Личный вклад соискателя также состоит в апробации практических результатов исследования и подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны критические замечания.

Соискатель Колошкина И.Е. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы, привела собственную аргументацию и согласилась с некоторыми замечаниями.

На заседании 24 января 2025 г. диссертационный совет принял решение за научно-обоснованные технические, технологические и иные решения и разработки, направленные на повышение эффективности технологической подготовки изделий машиностроения на основе создания методов описания моделей для проектируемых систем и средств их поддержки, имеющие существенное значение для развития машиностроительной отрасли страны, присудить Колошкиной Инне Евгеньевне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности 2.3.3, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали:

«за» - 16, «против» - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель

диссертационного совета

24.2.332.02

д.т.н., профессор

Волкова Галина Дмитриевна

Ученый секретарь

диссертационного совета

24.2.332.02

к.т.н., доцент

Тюрбеева Татьяна Борисовна

24 января 2025 г.



Документы
Волковой Г.Д.
Тюрбеевой Т.Б. удостоверяю
ФЭОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
Службой исполнения
Корчагина М.В. 18.01.25