

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д999.003.02, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УЛЬЯНОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» И
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29.03.2019г. № 46
о присуждении Гусеву Денису Витальевичу, гражданину Российской
Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему «Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого прототипирования» по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения» принята к защите 15.01.2019 г. (протокол заседания № 45) объединенным диссертационным советом Д999.003.02, на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения (ФГБОУ) высшего образования (ВО) «Ульяновский государственный технический университет» и ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32, действующим на основе приказа № 123/нк 17.02.2015 г.

Соискатель Гусев Денис Витальевич 1989 года рождения.

В 2013 году соискатель с отличием окончил ФГБОУ ВО «Московский государственный университет путей сообщения» по направлению «Технология машиностроения». В 2016 году соискатель окончил аспирантуру на базе ФГБОУ ВО «Московский государственный университет путей сообщения» МГУПС (МИИТ)».

Диссертация выполнена на кафедре «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава» в ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)» (РУТ (МИИТ), Министерство науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Куликов Михаил Юрьевич**, работает в должности заведующего кафедрой «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава» в ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)» (РУТ (МИИТ).

Официальные оппоненты:

1. Кузнецов Владимир Анатольевич, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», кафедра «Оборудование и технологии сварочного производства»;

2. Митин Сергей Геннадьевич, доктор технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.», кафедра «Автоматизация, управление, мехатроника».

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ), г. Уфа, в своем положительном отзыве, подписанном Шехтманом Семеном Романовичем, д.т.н., профессором кафедры «Технология машиностроения» и утвержденном Криони Николаем Константиновичем, д.т.н., профессором, ректором ФГБОУ ВО УГАТУ, указала, что диссертационная работа Гусева Д.В. «Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого прототипирования», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 «Технология

машиностроения» является научно-квалификационной работой, результаты которой имеют важное значение для современной машиностроительной отрасли. Степень обоснованности и достоверности научных результатов и выводов достаточны. Поставленные цели и задачи выполнены в полном объеме. Диссертация Гусева Дениса Витальевича соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013г. № 842 (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 г., № 335), а ее автор, Гусев Денис Витальевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе, 7 научных статей в журналах, входящих в перечень ВАК РФ и 2 статьи, входящих в систему цитирования SCOPUS, 2 статьи в других изданиях, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Исследование взаимосвязи шероховатости поверхности прототипированных образцов с условиями их базирования при изготовлении / Куликов М.Ю., Ларионов М.А., Гусев Д.В. // Вестник Брянского государственного технического университета. – Брянск. 2016. – № 2 (50). – С. 108 – 111.

2. О взаимодействии шероховатости поверхности прототипированных образцов с условиями их базирования при изготовлении / Куликов М.Ю., Ларионов М.А., Гусев Д.В. // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. – Комсомольск-на-Амуре. 2016. – № 1 (25). – С. 88 – 92.

3. Технологии 3D-печати для аэродинамических моделей РКТ / Куликов М.Ю., Ларионов М.А., Гусев Д.В. // Мир транспорта. – № 4. – Т. 13. 2015. – С. 54 – 57.

4. Применение технологий 3D-печати для изготовления аэродинамических моделей изделий ракетно-космической техники / Куликов М.Ю.,

Липницкий Ю.М., Ларионов М.А., Гусев Д.В. // Космонавтика и ракетостроение. 2014. – № 3 (76). – С. 137 – 142.

5. Погрешность формообразования тел вращения при использовании технологий быстрого прототипирования / Куликов М.Ю., Ларионов М.А., Гусев Д.В. // Вестник Брянского государственного технического университета. – Брянск. 2016. – № 3 (51). – С. 177 – 183.

6. The Influence of Pre-Settings of the Automated System Rapid Prototyping on the Qualitative Characteristics of Formation / Kulikov M. Yu., Larionov M.A., Sheptunov S.A., Gusev D.V. // 2016 IEEE Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&MQ&IS). – Proceedings. – October 4 – 11, 2016. – P. 205 – 208.

7. Исследование влияния базирования при прототипировании на точностные характеристики изделия методами атомно-силовой микроскопии / Куликов М.Ю., Ларионов М.А., Гусев Д.В., Гаврилина Е.Н. // Всероссийская конференция «Информационные технологии, менеджмент качества, информационная безопасность». – Нальчик. 2015. – № 5. – Т. 2. – С. 131 – 137.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

1. Отзыв ведущей организации – ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ), подписанный Шехтманом Семеном Романовичем, д.т.н., профессором кафедры «Технология машиностроения», и утвержденный Криони Николаем Константиновичем, д.т.н., профессором, ректором ФГБОУ ВО УГАТУ. Отзыв носит положительный характер со следующими замечаниями: 1. «Не совсем понятно использование зондового микроскопа с большой разрешающей способностью»; 2. «Не понятно почему в программу для ЭВМ не были включены исследования по отклонениям от цилиндричности и круглости, хотя в диссертации данное исследование присутствует»; 3. «В работе присутствуют грамматические ошибки».

Указанные замечания не влияют на положительную оценку выполненной работы и не опровергают основные выводы по диссертации.

2. Отзыв официального оппонента – Кузнецова Владимира Анатольевича, д.т.н., профессора кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства» ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет». Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «В диссертации не обоснованы пределы изменения технологических факторов процесса (угла выращивания и толщины слоя)»; 2. «Не оценена точность размеров изготовленной детали различными методами прототипирования»; 3. «Не ясно, почему многофакторный эксперимент проводился только для параметров шероховатости»; 4. «Не произведено технико-экономическое сравнение разработанной технологии с классической технологией получения таких изделий».

3. Отзыв официального оппонента – Митина Сергея Геннадьевича, доктора технических наук, профессора кафедры «Автоматизация, управление, мехатроника» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.» Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «В главе 1 даны ссылки на зарубежные источники 1990-2000 гг. Ввиду высоких темпов развития технологий быстрого прототипирования следовало расширить обзор на основе анализа научных публикаций за последнее десятилетие»; 2. «В выводах по главе 2 (с. 73), в п. 5 указано, что «влияние коэффициента вязкости материала на точность изготавливаемых изделий незначительно», однако неясно, исходя из чего сделан этот вывод»; 3. «В главе 3 полученное выражение с числовыми коэффициентами (3.59) стоило представить в виде (3.1)»; 4. «Неясно, как в полученной в п. 3.2 регрессионной модели учитывается материал изделий»; 5. «В главе 4 на с. 84 даётся ссылка на формулу (3.60), которая отсутствует в тексте диссертации»; 6. «В разработанной программе для ЭВМ «Расчёт ожидаемых параметров точности изделий, получаемых по технологии

прототипирования», хотелось бы иметь возможность получать рекомендации по выбору технологических параметров (угла выращивания α , толщины слоя z) на основе заданных показателей качества».

Отзыв из ООО «Русатом – Аддитивные технологии», г. Москва, подписанный генеральным директором, д.т.н., профессором Дубом Алексеем Владимировичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «В работе нет факторного анализа степени влияния всех технологических параметров на результаты процесса, например - используемого материала. А как следует из ряда графиков, эффект именно материала существенно превышает эффект от задания угла выращивания»; 2. «В выводах не отражено – результаты справедливы только для конкретного оборудования или распространяются на все подобные процессы, реализованные на и другом оборудовании?».

Вместе с тем, работа является пионерской, полученные результаты получены впервые, и перечисленные выше недостатки не влияют на положительную оценку работы и носят скорее методический характер.

Отзыв из ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», г. Санкт-Петербург, подписанный д.т.н., профессором кафедры «Технология и производство артиллерийского вооружения» Васильковым Дмитрием Витальевичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «Последний пункт раздела «Научная новизна» больше относится к практической значимости»; 2. «При изучении шероховатости получаемой поверхности соискатель контролировал один параметр, хотя по ГОСТ их значительно больше».

Отзыв из ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, подписанный д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Технологическая информатика и информационные системы» Давыдовым Владимиром Михайловичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «Не ясно, почему в работе исследовался диапазон углов от 0°

до 12°»; 2. «Из автореферата неясно, почему автор использует один показатель шероховатости R_a . Согласно ГОСТ Р ИСО 4287-2014 показателей шероховатости гораздо больше, и они более точно характеризуют микрорельеф поверхности, например, R_p , R_{sk} , R_{sm} ».

Отзыв из ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева», г. Нижний Новгород, подписанный д.т.н., профессором кафедры «Автоматизация машиностроения» Кретиным Олегом Васильевичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «Ключевой процесс затвердевания идет во времени, однако в работе нет исследований по скорости вращения цилиндра при выращивании»; 2. «Модели с 4 степенью полинома на странице 10 автореферата представляются излишне сложными для описания кривых с единственным минимумом».

Отзыв из ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», г. Санкт-Петербург, подписанный д.т.н., профессором кафедры «Технология металлов» Ивановым Игорем Александровичем и д.т.н., доцентом кафедры «Технология металлов» Кононовым Дмитрием Павловичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «В автореферате не полностью раскрыто обоснование выбранных методов быстрого прототипирования»; 2. «Не понятно, что представляют собой круглограммы, изображённые на рисунке 7?».

Отзыв из ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень, подписанный д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Станки инструменты» Артамоновым Евгением Владимировичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «Мелкие и плохо читаемые обозначения на графиках и рисунках автореферата».

Отзыв из ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева», г. Рыбинск, подписанный д.т.н., профессором, деканом авиатехнологического факультета Семеновым Александром Николаевичем. Отзыв положительный со следующими

замечаниями: 1. «Исследования проводились на образцах, не имеющих отношения к конкретным изделиям с соответствующими эксплуатационными показателями»; 2. «Критическое значение угла выращивания в 8 градусов, характерное для всех проведенных исследований, может свидетельствовать и о конструктивных недостатках принтера, как систематической погрешности. Такой основополагающий вывод следовало подтвердить с помощью использования других установок для выращивания».

Отзыв из ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова», г. Чебоксары, подписанный д.т.н., профессором кафедры «Технология машиностроения» Янюшкиным Александром Сергеевичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «В автореферате не полностью раскрыто обоснование выбранных методов быстрого прототипирования»; 2. «Представленные на рисунке 7 круглограммы не имеют какого-либо объяснения».

Отзыв из ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», г. Великий Новгород, подписанный д.т.н., профессором, заведующим кафедрой промышленной энергетики Швецовым Игорем Васильевичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «В автореферате не указано, с каким разрешением были сделаны 3D-картины поверхности образцов на АСМ»; 2. «По оформлению автореферата. В некоторых рисунках и формулах отличаются плохо символы в силу достаточно мелкого шрифта».

Отзыв из ФГБОУ ВО «Комсомольский – на – Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, подписанный д.т.н., профессором кафедры «Технология машиностроения» Мокрицким Борисом Яковлевичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «Ни во вводной части автореферата, ни при описании главы 1 не приведены ФИО ученых, которые занимаются аналогичными проблемами»; 2. «Смущают

единицы измерений отклонений, приведенные по отношению к одному процессу».

Отзыв из ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева», г. Рыбинск, подписанный д.т.н., профессором кафедры «Мехатронные системы и процессы формообразования имени С.С. Силина» Рыкуновым Александром Николаевичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «Слишком кратко отмечены особенности планирования эксперимента, в связи с чем возникают вопросы к статистической обработке данных»; 2. «Представленная регрессионная модель зависимости параметра шероховатости R_a от технологических параметров процесса прототипирования, как и любая экспериментальная зависимость, имеет узкий диапазон применимости. В связи с чем необходимо указывать границы её надежного использования»; 3. «В автореферате не представлено обоснование выбора исследуемого диапазона угла выращивания – только углы от 0° до 12° »; 4. «Нет данных по оценке экономической эффективности работы».

Отзыв из ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», г. Иваново, подписанный д.т.н., профессором кафедры «Технология машиностроения» Полетаевым Владимиром Алексеевичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «Автор для своих исследований выбрал слишком простые по конструкции пластины и втулки»; 2. «Замечания по терминологии. Автор часто переключается между терминами «прототипирования» и «RP-технология».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области прототипирования, технологии машиностроения и обработки материалов, наличием у них научных публикаций по данному направлению в ведущих рецензируемых научных изданиях, достаточной квалификации, позволяющей оценить научную новизну представленных на защиту результатов, их практическую ценность,

обоснованность и достоверность полученных выводов. В качестве ведущей организации выбран ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ), так как в данном университете выполнен большой объем научных исследований, которые связаны с изучением вопросов, рассматриваемых соискателем в его диссертационной работе.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем:

разработаны алгоритм и программа для ЭВМ прогнозирования параметров шероховатости поверхностей изделий, точности их форм и взаимного расположения в зависимости от угла выращивания; толщины слоя и материала изделия по методу 3SP;

получена регрессионная модель параметра шероховатости Ra от технологических параметров процесса прототипирования изделия;

доказана целесообразность применения в производственной практике установленных зависимостей и разработанных рекомендаций по изготовлению изделий с помощью технологии быстрого прототипирования.

Новые понятия **не вводились**.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность управления параметром шероховатости Ra изделий путем совершенствования технологии быстрого прототипирования;

использованы существующие базовые методы исследований, применительно к выбранному оборудованию, а также стандартный математический аппарат для расчета зависимостей.

изложен и обоснован выбор объекта исследований, исходя из того, что повышение показателей качества изделий, изготовленных по технологии быстрого прототипирования, является одним из важнейших перспективных направлений развития машиностроения;

раскрыто влияние основных технологических параметров процесса быстрого прототипирования на показатели качества изделий (точность формы и взаимного расположения поверхностей и параметр шероховатости Ra);

изучены и проанализированы известные результаты исследований зарубежных и отечественных ученых, занимающихся повышением показателей качества и точности размеров изготавливаемых изделий;

проведен анализ литературных данных формирования шероховатости на изделиях, выращенных по технологии быстрого прототипирования.

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

разработаны технологические рекомендации по обеспечению параметров качества изделий, изготавливаемых по технологии быстрого прототипирования;

определены значения технологических параметров процесса прототипирования (угла выращивания и толщины слоя), при которых величина параметра шероховатости Ra и отклонения параметров точности минимальны;

разработан комплекс практических рекомендаций по обеспечению требуемых значений параметров шероховатости поверхности изделий, получаемых по методу 3SP.

Результаты, представленные в диссертационной работе Гусева Д.В., могут быть использованы ведущими предприятиями приборостроения, машиностроения, в авиационной и космической отрасли для повышения показателей качества изделий, изготовленных по технологии прототипирования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

все экспериментальные работы проведены на современном сертифицированном оборудовании, использовано современное программное обеспечение, достоверность результатов работы подтверждается их воспроизводимостью в лабораторных и производственных условиях;

идея диссертационного исследования опирается на представленные в печати результаты исследований образцов, изготовленных по технологии быстрого прототипирования, а также на передовой опыт производственных предприятий, занимающихся формообразованием, отвечающим высоким требованиям по точности;

использованы основные положения технологии машиностроения и статистической обработки данных;

установлено качественное и количественное соответствие полученных автором результатов с результатами, представленными в научных работах других независимых источников по данной тематике.

Личный вклад соискателя состоит в: проведении и обработке результатов экспериментов, статистического моделирования, изложении результатов проведенных исследований и участии автора в подготовке публикаций результатов работы.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием плана исследований, основной идейной линии и соответствием поставленных задач и сформулированных выводов.

Диссертационный совет отмечает, что диссертация Гусева Дениса Витальевича является научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научно-практической задачи, направленной на повышение показателей качества изделий, изготовленных по технологии быстрого прототипирования, имеющей важное значение для предприятий машиностроительной отрасли.

Работа соответствует критериям, установленным в разделе II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 9 докторов наук по специальности 05.02.08, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» - 14, «против» - 2, недействительных бюллетеней – 2.



Ученый секретарь диссертационного совета
д.т.н., доцент

YB

29 марта 2019 г.