

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 999.003.02  
д.т.н., доценту Веткасову Н.И.

432027, г. Ульяновск,  
ул. Северный Венец, д. 32  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный  
технический университет»

### Отзыв

На автореферат Гусева Дениса Витальевича на тему:  
**«ПОВЫШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ  
ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ  
БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения»

Диссертационная работа Гусева Д.В. посвящена процессу формообразования изделий по технологии быстрого прототипирования методом 3SP. В современном мире все чаще прибегают к помощи технологии быстрого прототипирования, особенно если изделия имеют сложную конфигурацию, либо внутренние каналы, которые тяжело, а в некоторых случаях и невозможно изготовить по традиционной технологии механообработки. В связи с этим остро встает вопрос о показателях качества изготавливаемых изделий методами технологии быстрого прототипирования. Поэтому данная тема является весьма актуальной темой.

Так же актуальность работы подтверждается научной новизной:

- выявлено и экспериментально доказано влияние основных технологических параметров процесса быстрого прототипирования (угла выращивания  $\alpha$ , толщины слоя  $z$ ) на показатели качества изделий;
- выявлены закономерности влияния основных технологических параметров процесса быстрого прототипирования на показатели качества

изделий (точность формы и взаимного расположения поверхностей и параметр шероховатости Ra);

- определены особенности формирования изделия, получаемого по технологии быстрого прототипирования, при изменении угла выращивания, толщины слоя и материала изделий;

- 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 с целью управления процессом быстрого прототипирования по методу 3SP.

В работе проведены экспериментальные исследования точностных характеристик (отклонения от параллельности, перпендикулярности, плоскостности, а также отклонения от круглости и цилиндричности) и параметра шероховатости  $Ra$ , позволившие выявить закономерности влияния основных технологических параметров процесса быстрого prototyping на показатели качества изделий. Исследования проводились на высокоточном оборудовании с использованием стандартных методик, и с применением современных компьютерных программ.

По результатам исследований была написана программа для ЭВМ, которая позволяет даже не опытному пользователю уменьшить время внедрения технологии prototyping в производственный процесс, о чем свидетельствуют результаты производственных испытаний.

Достоверность работы подтверждается 12-ю опубликованными работами, в том числе 7 статей в изданиях, входящих в перечень ВАК, и 2 статьи, входящих в систему цитирования SCOPUS, 2 статьи в других изданиях.

В свою очередь автореферат обладает некоторыми недостатками:

1. В автореферате не полностью раскрыто обоснование выбранных методов быстрого prototyping.
2. Не понятно, что представляют собой кругограммы, изображённые на рисунке 7?

Однако диссертационная работа на тему: «Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого прототипирования» в целом является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение в области технологии машиностроения, п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней и ученых званий ВАК РФ», а её автор Гусев Д.В. заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения»

Профессор кафедры «Технология металлов» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»,  
доктор технических наук,  
профессор

 Иванов Игорь Александрович

Доцент кафедры «Технология металлов» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»,  
кандидат технических наук,  
доцент

 Кононов Дмитрий Павлович



Подпись руки	Иванова И. А.
Хомякова Р. П.	
Удостоверяю.	
Документовед отдела кадров сотрудников	
Коф. № 18	Кернесенко С. К.
Od	2019 г.

190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 9.  
тел.: (812) 457-83-78

432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Ульяновский государственный  
технический университет»  
Ученому секретарю диссертационного совета  
Д 999.003.02 д.т.н., доценту Н. И. Веткасову

### О Т З Ы В

на автореферат диссертации Гусева Дениса Витальевича  
«Повышение показателей качества изготавливаемых изделий  
при использовании технологии быстрого прототипирования»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения.

Проблемы создания конкурентоспособной продукции обусловили постоянный рост в машиностроительной отрасли удельного значения методов технологии получения деталей на основе их послойного синтеза. Но практическое применение методов прототипирования зачастую обуславливает получение неконтролируемых параметров качества изделий, что в значительной степени снижает их эксплуатационные показатели. В соответствии с изложенным, диссертационная работа Д. В. Гусева, направленная на повышение показателей качества изделий, изготовленных по технологии быстрого прототипирования, является актуальной и отвечает тенденциям развития современного машиностроения.

На основании проведенных исследований автором выявлены важнейшие технологические параметры, влияющие на формирование изделий методом 3SP RP-технологии, установлены их наиболее рациональные величины. В частности, получена регрессионная модель параметра шероховатости  $R_a$  от парного взаимодействия угла выращивания и толщины слоя; причем эта толщина в наибольшей степени определяет точностные характеристики процесса, которые практически не зависят от геометрии изделия. Достоверность полученных результатов подтверждается хорошей сходимостью расчетных и экспериментальных данных. Помимо технологических рекомендаций, практическая значимость работы определяется разработанной программой для ЭВМ, на которую получено свидетельство о государственной регистрации.

Замечания.

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  $12^\circ$ .
4. Нет данных по оценке экономической эффективности работы.

Приведенные замечания не оказывают существенного влияния на положительную оценку работы в целом. Диссертация Д. В. Гусева актуальна, является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение в области технологии машиностроения, п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней и ученых званий ВАК РФ», а её автор, Гусев Денис Витальевич, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения»

Д-р техн. наук, профессор кафедры  
«Мехатронные системы и процессы  
формообразования имени С. С. Силина»

Рыкунов Александр Николаевич, профессор.  
Специальность 05.02.07. 8(4855)222-556. rykunov2007@yandex.ru

Подпись руки профессора А. Н. Рыкунова заверяю

проректор по науке и инновациям  
ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный  
авиационный технический университет  
имени П.А. Соловьева»  
д-р техн. наук, профессор

А. Н. Рыкунов

Е. Д. Кожина



Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 999.003.02  
д.т.н., доценту Веткасову Н.И.

432027, г. Ульяновск,  
ул. Северный Венец, д. 32  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный  
технический университет»

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Дениса Витальевича на тему:  
«Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при  
использовании технологии быстрого прототипирования»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения»

Представленная диссертационная работа посвящена решению актуальной для машиностроения задачи создания расчетной методики, позволяющей прогнозировать значения показателей качества изделий из пластмасс, изготавливаемых с применением технологии быстрого прототипирования.

Проведенные автором исследования позволили на основе выявленных взаимосвязей установить сочетание технологических параметров процесса прототипирования – угла выращивания и толщины слоя, обеспечивающих достижение минимальных значений параметров шероховатости и отклонений формы и взаимного расположения поверхностей изделий.

Практическая значимость работы подтверждается результатами производственной апробации разработанных технологических рекомендаций и программного обеспечения.

Следует отметить следующие замечания по представленному в автореферате материалу.

1. Использованная автором схема измерений отклонений формы и взаимного расположения поверхностей образцов-пластин с жестким закреплением не позволяет оценить такое отклонение формы, как угол скручивания поперечного сечения образца, характерное для маложестких изделий.

2. В автореферате имеются грамматические ошибки.

Перечисленные выше недостатки не влияют на положительную оценку работы. Диссертационная работа на тему: «Повышение показателей качества

изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого прототипирования» представляется завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение в области технологии машиностроения, п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней и ученых званий ВАК РФ», а её автор Гусев Д.В. заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения».

## Заведующий кафедрой технологии и оборудования

машиностроительных производств

## ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»

д.т.н., профессор

Tom

Пашков Андрей Евгеньевич

Адрес электронной почты: [pashkov@istu.edu](mailto:pashkov@istu.edu)

Почтовый адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83



Министерство науки и высшего образования России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Новгородский государственный университет  
имени Ярослава Мудрого» (НовГУ)  
кафедра промышленной энергетики  
173003. Великий Новгород, Большая Санкт-  
Петербургская ул., д. 41,  
[siv-62@mail.ru](mailto:siv-62@mail.ru), с.т.+7.9212002943

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 999.003.02  
д.т.н., доценту Веткасову Н.И.  
432027, г. Ульяновск,  
ул. Северный Венец, д. 32  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный технический  
университет»

### ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Гусева Д.В. на тему: «ПОВЫШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
КАЧЕСТВА ИЗГОТАВЛИВАЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ  
БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ», выполненной по специальности  
05.02.08 – «Технология машиностроения»

Автореферат соискателя Гусева Д.В. содержит достаточную информацию для подтверждения актуальности и научной новизны работы. Задача повышения показателей качества изделий стоит особо остро особенно это касается прорывной инновационной RP-технологии формообразования, которую исследовал соискатель. Исследования, проведенные Гусевым Д.В., являются своевременными и актуальными. Они затрагивают очень важные аспекты показателей качества изделия такие, как отклонения от параллельности, плоскостности и перпендикулярности.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- выявлено и экспериментально доказано влияние основных технологических параметров процесса быстрого прототипирования на показатели качества изделий;
- выявлены закономерности влияния основных технологических параметров процесса быстрого прототипирования на показатели качества изделий (точность формы и взаимного расположения поверхностей и параметр шероховатости  $R_a$ );
- определены особенности формирования изделия, получаемого по технологии быстрого прототипирования, при изменении угла выращивания, толщины слоя и материала изделия;
- 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 с целью управления процессом быстрого прототипирования по методу 3SP.

Практическая ценность работы заключается в разработанном комплексе рекомендаций по выбору технологических параметров процесса прототипирования, обеспечивающих заданную точность и шероховатость.

В свою очередь автореферат обладает некоторыми недостатками:

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 силу достаточно мелкого шрифта.

Однако, несмотря на отмеченные замечания, диссертационная работа на тему: «Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого прототипирования» соответствует требованиям, п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней и ученых званий ВАК РФ», а её автор Гусев Д.В. заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения»

Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор

Швецов Игорь Васильевич



Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 999.003.02  
д.т.н., доценту Веткасову Н.И.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Дениса Витальевича на тему: «ПОВЫШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения»

Актуальность темы диссертационной работы заключается в необходимости повышение показателей качества изделий изготовленных по методам технологии быстрого прототипирования.

Научные положения и полученные выводы имеют практическую ценность. Достоверность и обоснованность проведенного исследования обеспечиваются полученными экспериментальными данными, которые с достаточной точностью совпадают с предложенными моделями. Совокупность научных и прикладных результатов диссертации имеют существенное значение для развития машиностроения.

В работе есть некоторые недостатки:

1. Не ясно, почему в работе исследовался диапазон углов от  $0^\circ$  до  $12^\circ$ ?
  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,  $R_p$ ,  $R_{sk}$ ,  $R_{sm}$ .

Перечисленные выше недостатки не влияют на положительную оценку работы. Диссертационная работа в целом является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение в области технологии машиностроения, п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней и ученых званий ВАК РФ», а её автор Гусев Д.В. заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения».

Заведующий кафедрой «Технологическая  
информатика и информационные системы»

Тихоокеанского государственного университета  
доктор технических наук профессор,

член-кор. РИА

Адрес: 680035, Хабаровск, ул. Тихookeанская, 136,  
ТОГУ, ТИИС. Тел.: (4212)375257, davellut@mail.ru

Владимир Михайлович Давыдов



Подпись В. М. Давыдова  
Запорожский областной государственный архив

Ученому секретарю диссертационного совета  
Д 999.003.02, при ФГБОУ «Ульяновский  
государственный технический университет»,  
д.т.н., доценту Веткасову Н.И.  
432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32

### **Отзыв**

на автореферат Гусева Дениса Витальевича на тему: «**Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого прототипирования**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения»

Диссертационная работа Гусева Д.В. посвящена процессу формообразования изделий по технологии быстрого прототипирования методом 3SP. В современном мире все чаще прибегают к помощи технологии быстрого прототипирования, особенно если изделия имеют сложную конфигурацию, либо внутренние каналы, которые тяжело, а в некоторых случаях и невозможно изготовить по традиционной технологии механообработки. В связи с этим остро встает вопрос о показателях качества изготавливаемых изделий методами технологии быстрого прототипирования. Поэтому данная тема является весьма актуальной.

В работе проведены экспериментальные исследования точностных характеристик (отклонения от параллельности, перпендикулярности, плоскостности, а также отклонения от круглости и цилиндричности) и параметра шероховатости  $R_a$ , позволившие выявить закономерности влияния основных технологических параметров процесса быстрого прототипирования на показатели качества изделий. Исследования проводились на высокоточном оборудовании с использованием стандартных методик, и с применением современных компьютерных программ.

В качестве новизны следует выделить установленное и экспериментально доказанное влияние основных технологических параметров процесса быстрого прототипирования (точности формы и взаимного расположения поверхностей, изменение угла выращивания, толщины слоя и материала изделий, шероховатость  $R_a$ ) на показатели качества изделий, а также разработанные алгоритм и программа для ЭВМ прогнозирования параметров шероховатости поверхностей изделий, точность их форм и взаимное расположение в зависимости от угла выращивания, толщины слоя и материала изделия с целью управления процессом быстрого прототипирования по методу 3SP.

С практической точки зрения в работе заслуживает разработанная программа для ЭВМ, которая позволяет даже неопытному пользователю уменьшить время внедрения технологии прототипирования в производственный процесс, о чем свидетельствуют результаты производственных испытаний.

Достоверность работы подтверждается 12-ю опубликованными работами, в том числе 7 статей в изданиях, входящих в перечень ВАК, и 2 статьи, входящих в систему цитирования SCOPUS, 2 статьи в других изданиях.

Замечание:

1. В автореферате не полностью раскрыто обоснование выбранных методов быстрого прототипирования.
2. Представленные на рисунке 7 кругограммы не имеют, какого-либо объяснения.

В целом диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение в области технологии машиностроения, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней и ученых званий ВАК РФ», а её автор Гусев Д.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения»

Профессор кафедры «Технология машиностроения»  
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова»,  
докт. техн. наук, профессор  
Специальность: 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»



Александр  
Сергеевич  
Янюшкин  
*Alexander Yanushkin*  
e-mail:yanushkinas@mail.ru  
телефон: 89083025352

Подпись рука *Гордеева* заверяю  
Начальник отдела делопроизводства  
ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»  
И.А. Гордеева  
18.02.2019 г.

В диссертационный совет Д999.003.02  
при ФГБОУ ВО «Ульяновский  
государственный технический университет»  
432027, ГСП, г. Ульяновск,  
ул. Северный Венец, д. 32

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы Гусева Дениса Витальевича

на тему: «Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого прототипирования», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

05.02.08 – Технология машиностроения.

**Актуальность.** В последние годы все большее применение находят технологии быстрого прототипирования, называемые по-разному в зарубежной литературе — Rapid Prototyping (RP), Rapid Modeling (RM), Rapid Tooling (RT), Rapid Prototyping & Manufacturing (RPM) и т.п. На сегодняшний день сформировалась целая индустрия технологий быстрого прототипирования, состоящая из большого количества методов изготовления.

Эти методы позволяют производить пластмассовые изделия практически любой сложности и конфигурации и нашли широкое применение в машиностроении, особенно в авиационной и ракетно-космической отраслях и атомном машиностроении.

В тоже время действующие методы технологии быстрого прототипирования часто не отвечают постоянно повышающимся требованиям к качеству машиностроительных изделий. Это является следствием недостаточного научного обеспечения технологий прототипирования, отсутствия информации о методах управления качеством изделий. Не выявлены основные закономерности изменения технологических параметров процесса прототипирования и связи их с параметрами качества изделий.

В связи с этим, изучение указанных аспектов проблемы повышения эффективности технологий быстрого прототипирования является актуальной научно-технической задачей..

### Научная новизна работы:

- выявлено и экспериментально доказано влияние основных технологических параметров процесса быстрого прототипирования (угла выращивания  $\alpha$ , толщины слоя  $z$ ) на показатели качества изделий;
- выявлены закономерности влияния основных технологических параметров процесса быстрого прототипирования на показатели качества изделий (точность формы и взаимного расположения поверхностей и параметр шероховатости  $Ra$ );
- определены особенности формирования изделия, получаемого по технологии быстрого прототипирования, при изменении угла выращивания, толщины слоя и материала изделий;

### Практическая значимость работы:

- разработано программное обеспечение по «Расчету ожидаемых параметров точности изделий, получаемых по технологии прототипирования». Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018615757 (приложение № 3);

- разработан комплекс рекомендаций по выбору технологических параметров процесса прототипирования, обеспечивающих заданную точность и шероховатость. Данные рекомендации позволяют получить шероховатость поверхности изделия  $R_a < 1,25 \text{ мкм}$ ;
  - снижена шероховатость изготавливаемых изделий в 1,5–2 раза, что подтверждено производственными испытаниями на ОАО «НПО ИТ», г. Королев.

**Публикации по теме диссертации.** По теме диссертации опубликовано 11 работ, в том числе 7 статей в изданиях, входящих в перечень ВАК, и 2 статьи, входящих в систему цитирования SCOPUS, 2 статьи в других изданиях, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

**Замечания.** К замечаниям следует отнести, мелкие и плохо читаемые обозначения на графиках и рисунках автореферата. Однако, данные замечания не носят критического характера и не снижают значимость проделанной работы.

**Заключение.** Диссертационная работа Гусева Дениса Витальевича на тему: «Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого прототипирования» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные технологические решения и разработки, заключающиеся в повышении показателей качества изделий, изготовленных по технологии быстрого прототипирования и имеющие существенное значение для развития страны. Таким образом работа Гусева Д.В. полностью соответствует п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор Гусев Денис Витальевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения.

## Заслуженный работник высшей школы РФ

заведующий кафедрой  
«Станки инструменты»  
ФГБОУ ВО «ТИУ»  
доктор технических наук,  
профессор 05.02.07 -  
«Технология и  
оборудование  
механической и физико-  
технической обработки»



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»  
(ФГБОУ ВО «ТИУ»).  
625000, г. Тюмень, ул. Водоларского, 38

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Д.В. на тему  
**«Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого»,**  
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по  
специальности 05.02.08 – Технология машиностроения

В автореферате обоснована актуальность выбранной темы, которая связана с решением важной научно-технической проблемы по разработке технологического обеспечения качества производства малогабаритных корпусов, получаемых на основе использования полимерных композиционных материалов по технологии прототипирования.

Основным научным вкладом автора является исследование условий технологического процесса, путем варьирования режимов и условий базирования изделий.

Практическая ценность полученных автором результатов подтверждается разработанными конкретными технологическими режимами, программным комплексом прогнозирования качества процесса, повышающими основные эксплуатационные показатели изделий.

Анализируя разделы автореферата с личным вкладом соискателя, перечнем публикаций и аprobаций результатов работы, можно сделать вывод о том, что выполненная работа является законченной диссертацией, имеющей все необходимые элементы.

Однако по автореферату имеется ряд замечаний:

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.

Вместе с тем, приведенные замечания не снижают положительное впечатление о данной работе. Поэтому в целом, можно констатировать, что выполненная работа актуальна, имеет достаточную научную и практическую ценность, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует специальности 05.02.08 – Технология машиностроения, а ее автор, Гусев Денис Витальевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Д-р техн. наук по специальности  
05.02.08 – Технология машиностроения, профессор,  
декан Авиатехнологического факультета  
Рыбинского государственного авиационного  
технического университета им. П.А. Соловьева  
(Россия, 152934, г. Рыбинск, Ярославская обл.,  
ул. Пушкина, 53, РГАТУ им. П.А. Соловьева;  
тел.: +7 (905) 132-63-88  
E-mail: semenov.an@mail.ru)

  
А.Н. Семенов

Согласен на автоматизированную  
обработку персональных  
данных

Семенов Александр Николаевич

Подпись Семенова А.Н. удостоверяю:  
Начальник управления кадров



И.С. Малышева

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 999.003.02  
д.т.н., доценту **Веткасову Н.И.**

432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный технический  
университет»

### **Отзыв**

На автореферат диссертации **Гусева Дениса Витальевича**  
на тему: «**ПОВЫШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА  
ИЗГОТАВЛИВАЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ  
ТЕХНОЛОГИИ БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ**»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения»

Технологии быстрого прототипирования стали находить все более частое применение в самых разных важных отраслях машиностроения. Однако обнаружившиеся проблемы по достижению таких ключевых показателей качества изделия, как степень шероховатости  $Ra < 1,3$ , стали реальным препятствием на пути массового использования этих технологий.

Возникла острая проблема правильного подбора параметров процесса создания изделий по этим технологиям, гарантирующих заданные показатели качества изделия. Отсюда следует, что тема диссертации Гусева Д.В., посвященной исследованию возможностей повышения показателей качества изделий, изготовленных по технологии быстрого прототипирования, является актуальной.

В работе Гусева Д.В. исследованы влияния технологических параметров процесса прототипирования (угла выращивания, толщины слоя) на показатели качества, подобраны оптимальные режимы изготовления.

Разработанная регрессионная модель показывает, как влияет парное взаимодействия технологических параметров процесса на показатели качества. Результатами исследования стал написанный алгоритм и программа для ЭВМ, на которую было получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Данная программа позволяет оперативно рассчитать ожидаемые параметры точности и шероховатости будущего изделия.

Достоверность полученных результатов подтверждается высокой сходимостью экспериментальных и расчетных данных.

Результаты диссертационной работы докладывались на различных Всероссийских выставках, что нашло свое отражение в 12 научных статьях.

По работе можно сделать следующие замечания:

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.

Замечания не снижают общей положительной оценки. Работа Гусева Дениса Витальевича соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям и ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения»

Доктор технических наук, профессор  
кафедры «Автоматизация  
машиностроения» НГТУ

09.03.2019

/Кретинин Олег Васильевич/

Подпись Кретинина О.В. заверяю

Ученый секретарь Совета НГТУ



/Мерзляков Игорь Николаевич/

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева  
603950, Нижний Новгород, ул. Минина, д.24

Телефон: +7 (831) 436 23 25; +7 (831) 436 23 25 (831) 436 23 25

Официальная почта: nntu@nntu.ru

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д999.003.02  
д.т.н., доценту Веткасову Н.И.

432027, г. Ульяновск,  
ул. Северный Венец, д. 32  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования «Ульяновский  
государственный технический университет»

### **Отзыв**

на автореферат диссертации Гусева Дениса Витальевича на тему:  
**«ПОВЫШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ  
ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ БЫСТРОГО  
ПРОТОТИПИРОВАНИЯ»**, представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология  
машиностроения»

Работа Гусева Дениса Витальевича посвящена проблемам, возникающим при использовании методов технологии быстрого прототипирования. На сегодняшний день в зарубежной и отечественной литературе недостаточно информации по эффективному использованию данной технологии. Поэтому повышение показателей качества изделий изготовленных с помощью методов технологии быстрого прототипирования является весьма актуальной для современного машиностроения.

Научная новизна работы состоит в решении актуальной научно-технической задачи повышения качества изделий, изготовленных методом 3SP технологии быстрого прототипирования, за счет разработанных алгоритма и программы для ЭВМ.

Экспериментальные исследования, проведенные автором на современном оборудовании помогли установить взаимосвязь между технологическими параметрами процесса прототипирования и показателями качества изделий.

О достоверности полученных результатов свидетельствует малая погрешность между экспериментальными и расчетными данными.

В работе имеются следующие недостатки:

1. Автор для своих исследований выбрал слишком простые по конструкции пластины и втулки.
2. Замечание по терминологии. Автор часто переключается между терминами «прототипирование» и «RP -технология».

Перечисленные выше недостатки не влияют на положительную оценку работы. Диссертация является законченной научной работой, соответствует всем требованиям ВАК РФ, а её автор Гусев Денис Витальевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения»

Рецензент:

доктор технических наук, профессор

кафедры Технология машиностроения

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Ивановский государственный  
энергетический университет  
имени В.И. Ленина»



/Полетаев Владимир Алексеевич/

Телефон служебный: 84932-269773

E-mail: poletaev@tam.ispu.ru

Почтовый адрес: 153002 г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34

Подпись Полетаева В.А. заверяю

Ученый секретарь Ученого совета



/Ю.В. Вылгина/

432027, ГСП, г.  
Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32  
Ульяновский государственный технический университет

Ученому секретарю диссертационного совета  
доктору технических наук  
Веткасову Н.И.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Дениса Витальевича, выполненной на тему «Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого прототипирования» и представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 05.02.08 «Технология машиностроения»

Тема диссертационного исследования актуальна. Действительно, вопросы качества поверхностей заготовок деталей, изготовленных по технологии прототипирования существуют, их много, в том числе вопросы управления качеством по выявленным закономерностям изменения технологических параметров процесса прототипирования, что и рассмотрено в диссертационной работе.

Работа достаточно апробирована и хорошо опубликована. Жаль, что не содержит сведений о результатах внедрения.

Выносимые на защиту положения, научная новизна и практическая значимость работы отражены верно.

Работа, на мой взгляд, не лишена недостатков, в том числе, носящих полемический характер, например:

1. Ни во вводной части авторефера, ни при описании главы 1 не приведены ФИО учёных, которые занимаются аналогичными проблемами.
2. Смущают единицы измерений отклонений, приведённые по отношению к одному процессу.

Наряду с этим представляемая к защите диссертационная работа является законченной самостоятельной научно-исследовательской работой и

соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней и ученых званий ВАК РФ», а её автор, Гусев Д.В., заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения.

Профессор кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Комсомольский – на – Амуре государственный университет», доктор технических наук (специальность 05.02.07), доцент

Мокрицкий Борис Яковлевич

Сведения:

Адрес: 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, ул. Ленина, 27, ФГБОУ ВО «КнАГУ»

Телефон: (4217) 241-117, E-mail: boris@knastu.ru



Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 999.003.02  
д.т.н., доценту Веткасову Н.И.

---

432027, г. Ульяновск,  
ул. Северный Венец, д. 32  
ФГБОУ ВО «Ульяновский  
государственный технический  
университет»

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Дениса Витальевича на тему:  
**«ПОВЫШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛИВАЕМЫХ  
ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ БЫСТРОГО  
ПРОТОТИПИРОВАНИЯ»**, представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности **05.02.08 – Технология  
машиностроения**

Актуальность диссертационной работы заключается в необходимости повышения показателей качества изделий, изготавливаемых методом 3SP, за счет эффективного использования технологии прототипирования.

Практическая ценность работы заключается в разработанном комплексе рекомендаций по выбору технологических параметров процесса прототипирования, обеспечивающих точность форм и шероховатость, а также программное обеспечение для ЭВМ, на которое было получено свидетельство государственной регистрации.

Работа достаточно апробирована на что имеется акт производственных испытаний, а также имеется 12 публикаций, 7 из которых входят в перечень ВАК РФ.

По автореферату следующие замечания:

1. В работе не отмечено влияние внешней окружающей среды на формирование качества изделий.
2. Не отражено влияние скорости печати на показатели качества изделий.
3. В автореферате имеются грамматические ошибки.

Тем не менее, несмотря на отмеченные замечания, работа Гусева Д.В. соответствует требованиям, п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных

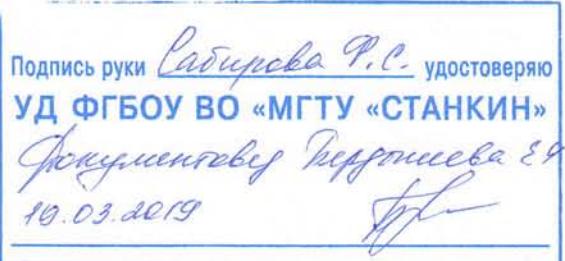
степеней и ученых званий ВАК РФ», а соискатель заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения.

Московский государственный  
технологический университет «СТАНКИН»  
доктор технических наук, профессор

Сабиров Фан Сагирович

Почтовый адрес:  
127055, г. Москва, Вадковский переулок, строение 1  
Кафедра станков

E-mail: fanira5057@yandex.ru





Общество с ограниченной ответственностью  
«Русатом – Аддитивные Технологии»  
(ООО «РусАТ»)

Москва 115441, Каширское шоссе, 49  
Тел.: +7 499-324-31-19

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Генеральный директор

06.03.2019 № 723/171

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 999.003.02  
ФГБОУ ВО «Ульяновский  
государственный технический  
университет»

д.т.н., доценту Веткасову Н.И.

432027, г. Ульяновск, ул. Северный  
Венец, д. 32

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гусева Д.В. на тему: «Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого прототипирования», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения

Совершенствование технологий машиностроения – важное условие ускорения технического прогресса. В последние годы большое распространение в машиностроительной отрасли, а именно в авиационной, космической и атомной промышленности, нашла технология быстрого прототипирования для изготовления изделий различного назначения и конфигурации. Эффект от применения технологии быстрого прототипирования выражается в значительном экономии времени и денежных средств, затрачиваемых на подготовку производства изделия, что позволяет существенно сократить сроки и стоимость конструкторских работ по изготовлению технологической оснастки, а также повысить качество выпускаемой продукции. Вместе с тем, качество изготовленных изделий не всегда соответствует требуемым/ожидаемым, что связано с отсутствием установленных зависимостей технологических параметров с параметрами качества.

Диссертационная работа Гусева Д.В., в которой рассмотрена возможность управления показателями качества изделий, получаемых по технологии быстрого прототипирования, путем варьирования технологическими параметрами процесса изготовления в этом смысле является весьма актуальной.

Научная новизна диссертационной работы заключается в выявленном и экспериментально доказанном влияние основных технологических параметров процесса быстрого прототипирования - угла выращивания и толщины слоя - на показатели качества изделия, а также их числовые значения.

Практическая значимость работы подтверждается результатами производственных испытаний и разработанным программным обеспечением, примененным в производстве.

Основное содержание работы отражено в публикациях (12 публикаций).

Вместе с тем по автореферату можно сделать ряд замечаний:

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.

Диссертационная работа Гусева Дениса Витальевича на тему: «Повышение показателей качества изготавливаемых изделий при использовании технологии быстрого прототипирования» представляется завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение в области технологии машиностроения, п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней и ученых званий ВАК РФ», а её автор Гусев Д.В. заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения».

Генеральный директор  
ООО «Русатом – Аддитивные технологии»  
д.т.н., профессор



А.В. Дуб