

В объединенный диссертационный
совет Д99.2.001.02 созданный на базе
Ульяновского государственного технического университета
и Тольяттинского государственного университета
ученому секретарю Веткасову Н.И.
432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д.32

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Назарова Михаила Вадимовича

на тему «Повышение эффективности производства нежестких корпусных деталей путем автоматизации этапов ТПП и введения в зону резания энергии УЗ-поля», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Диссертационное исследование Назарова М.В. посвящено обоснованию назначения уровня автоматизации режимов резания для фрезерования тонкостенных заготовок корпусных деталей из алюминиевых и титановых сплавов с учетом ввода в зону резания ультразвуковых колебаний.

Актуальность диссертации обусловлена тем, что при технологической подготовке производства деталей, представляющих собой сложное сочетание нежестких элементов, где трудно определить величину упругой деформации заготовки под действием сил резания, что не позволяет спроектировать управляющую программу (УП), гарантированно обеспечивающую требования, заданные чертежом.

В результате выполненных исследований автор разработал новый алгоритм автоматизированного расчёта рационального режима резания, создал математические модели расчёта упругих деформаций элементов заготовки в процессе фрезерования под действием сил резания, выявил и научно обосновал пути интенсификации процесса фрезерования тонкостенных заготовок за счёт введения УЗ колебаний в зону резания, разработал технологические рекомендации по применению нового алгоритма автоматизированного назначения режима фрезерования.

Результаты работы нашли применение на предприятиях машиностроения

В автореферате аргументированно раскрыты цель и результаты решения поставленных задач. Материал обсужден на научно-технических конференциях различного уровня и в публикациях.

По материалам работы, изложенным в автореферате, имеются следующие замечания и пожелания:

1. В автореферате не обнаружено заключение по работе. Это обязательный элемент диссертации. Приведенные общие выводы являются большей частью отчетом о проделанной работе и не отвечают требованиям к заключению.

2. Из п. 4 общих выводов не ясна содержательная часть рекомендаций, как они связаны с целью работы и где применены.

3. Следовало подчеркнуть в выводах значимость предложенной в работе базы данных (глава 2) и осветить ее сущность.

4. Не ясно, какой научный вклад в работу вносит расчет экономической эффективности, которой посвящена целая глава в работе (глава 5.) Приведенный в ней материал имеет уровень рядовой инженерной разработки.

5. Не раскрыта новизна исследований, описываемая формулами (1) – (5) Фактически это известные зависимости и не понятно в чем их оригинальность.

В целом представленная диссертация по актуальности, научной новизне и практической ценности соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней и званий, а также требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки, а ее автор Назаров Михаил Вадимович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5.

Профессор кафедры
технологии машиностроения
Воронежского
государственного технического
университета, д.т.н.

профессор Олег Николаевич Кириллов

Научные специальности: 05.02.07 - «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

05.02.08 - «Технология машиностроения»,

e-mail: kirillov.ollli@yandex.ru

394026 Воронеж, Московский проспект 14, ВГТУ

Тел.7(473)253-09-73

Подпись д.т.н., профессора Кириллова Олега Николаевича заверяю

Проректор по научной работе



Д.А. Коновалов



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
**«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-
 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР
 «ТИТАН – БАРРИКАДЫ»**
 (АО «ФНПЦ «ТИТАН – БАРРИКАДЫ»)

400071, г. Волгоград, пр. Ленина, б/н
 Тел. 74-93-26
 Факс. (8442) 27-57-36, 27-40-20
 E-mail: cdb@cdbtitan.ru

от 02.12.2021 № 14658/ОПТ-124

на № _____ от _____

Отзыв на автореферат
 диссертации
 Назарова М.В.

Ученому секретарю
 Веткасову Н.И.

432027, РФ, г. Ульяновск,
 ул. Северный Венец, д.32,
 Диссертационный совет
 Д99.2.001.02 на базе
 ФГБОУ ВО «Ульяновский
 ГТУ» и
 ФГБОУ ВО «Тольяттинский
 ГУ»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Назарова Михаила Владимировича «Повышение эффективности производства нежестких корпусных деталей путем автоматизации этапов ТПП и введения в зону резания энергии УЗ-поля», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Представленное научное исследование посвящено решению актуальной проблемы, связанной с технологическим обеспечением повышения геометрической точности и качества поверхностного слоя корпусных деталей, прежде всего ракетно-космической и авиационной техники, имеющих тонкостенные элементы. Обработка подобных деталей из жаропрочных и алюминиевых сплавов связана с последующим перераспределением остаточных напряжений в сечении конструктивного элемента и искажением требуемой точности формы и взаимного расположения поверхностей.

Автором предложено решение данной проблемы, основанное на разработке математических моделей для определения рациональных режимов резания, а также способ интенсификации процесса фрезерования за счет наложения УЗ колебаний на заготовку. Приведены результаты моделирования, а также на основе сравнения с экспериментальными данными оценка достоверности разработанных моделей по критерию Фишера.

В качестве замечаний следует отметить следующие:

1) В автореферате не приведены сведения об анализе статистических данных по отклонению точности размеров, формы и взаимного расположения

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Назарова Михаила Вадимовича
«Повышение эффективности производства нежестких корпусных деталей путём автоматизации этапов ТПП и введения в зону резания энергии УЗ-поля»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

В современном машиностроении для получения экономического эффекта от внедрения многоцелевых станков возникла необходимость значительного повышения режимов резания с целью увеличения количества обработанных деталей в единицу времени. Серьезным препятствием для повышения режимов обработки является малая жесткость корпусных деталей машин. Поэтому тематика рассматриваемой диссертации актуальна, а ее результаты представляют научный и практический интерес.

Диссертационная работа посвящена повышению эффективности производства нежестких деталей за счет сокращения затрат на ТПП и интенсификации процесса механической обработки посредством введения в зону обработки энергии ультразвукового поля.

Автором разработаны математические модели упругих деформаций обрабатываемых элементов нежестких деталей в процессе фрезерования. Предложен метод интенсификации процесса обработки нежестких корпусных деталей путем введения в зону формообразования новых поверхностей энергии ультразвукового поля. Разработана методика и алгоритм автоматического расчета режимов резания на основе геометрических параметров обрабатываемого элемента детали и режущего инструмента. Получены регрессионные математические модели зависимости технологических остаточных напряжений и фазового состава поверхностного слоя при обработке мало жестких деталей с введением в зону обработки энергии ультразвукового поля. Доказана адекватность разработанных автором теоретических зависимостей.

Автором разработаны технологические рекомендации по использованию результатов исследования в условиях современного производства. Осуществлено внедрение предложенных рекомендаций в промышленность. Расчетный годовой экономический эффект на одном предприятии составил 1 368 400 рублей.

Автореферат позволяет представить диссертационную работу, как законченное исследование.

Результаты исследований представлены в 20 публикациях, в том числе в 6 изданиях рекомендованных ВАК РФ и 4 публикациях Scopus и Web of Science.

К замечаниям по автореферату следует отнести:

1. Из автореферата не ясно почему элементы деталей моделируются отдельно стоящей пластиной без учета их конструкции;
2. В автореферате не указано как учитывается жесткость остальных элементов технологической системы;
3. В автореферате не обоснованы диапазоны варьирования режимов обработки.

В целом, автореферат свидетельствует, что диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор Назаров Михаил Вадимович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Заведующий кафедрой
«Технология машиностроения» ДГТУ,
д.т.н., проф.



М.А.Тамаркин

Тамаркин Михаил Аркадьевич, 344000, Россия, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1, тел. р. 2738-725, e-mail: tehn_rostov@mail.ru, ФГБОУ ВО Донской государственный технический университет, зав. кафедрой «Технология машиностроения», специальность 05.02.08 «Технология машиностроения».

Подпись М.А.Тамаркина

Ученый секретарь
Ученого совета

«__» _____ 2021 г.

Заверяю

Анисимов В.Н.



В диссертационный совет Д99.2.001.02
при Ульяновском государственном техническом университете
Учёному секретарю д.т.н., доценту Н.И. Веткасову
432027, г. Ульяновск, УлГТУ, ул. Северный Венец, д.32.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Назарова Михаила Вадимовича
«Повышение эффективности производства нежестких корпусных деталей
путем автоматизации этапов ТПП и введения в зону резания энергии УЗ-
поля», представленной на соискание учёной степени кандидата технических
наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и
физико-технической обработки.

Диссертационная работа посвящена актуальной проблеме машиностроительного производства: повышению производительности изготовления тонкостенных нежестких корпусных деталей с обеспечением требований, заданных чертежом. Решаемая в работе научная проблема, заключается в автоматизации назначения режимов резания с учётом жесткости обрабатываемой заготовки.

Для решения поставленных задач автор работы предложил математические модели упругих деформаций тонкостенных элементов заготовки в процессе фрезерования, выявил взаимосвязи между показателями качества поверхностного слоя и элементами режима фрезерования, показал возможности интенсификации процесса фрезерования за счёт введения в зону резания энергии УЗ поля. Как следует из реферата, в работе использовались современные средства измерения геометрических параметров исследуемых образцов и методы неразрушающего измерения остаточных напряжений и фазового состава.

В результате выполненных исследований была предложена новая методика автоматизированного назначения режимов резания, при учёте условий жесткости обрабатываемого элемента. Новизна разработок подтверждена четырьмя свидетельствами о регистрации программ ЭВМ с участием автора.

Содержание работы достаточно полно отображено в технической литературе в виде 16 статей, в том числе в 4-х публикациях Scopus и Web of Science и в 6 изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

По результатам рассмотрения автореферата диссертации имеются следующие замечания:

1. В научной новизне не раскрыто влияние введения энергии УЗ-поля на результат обработки.
2. Отсутствует информация о базировании заготовки тонкостенных корпусных деталей на станке, оказывающем значительное влияние на качество процесса обработки нежесткой детали.
3. В автореферате не отображена схема включения результатов исследования в САПР.

Сделанные замечания не снижают значимости работы и её важной роли в совершенствовании технологии изготовления тонкостенных нежестких корпусных деталей.

На основании изложенного, по данным автореферата, считаю, что диссертация М.В. Назарова соответствует всем требованиям ВАК РФ, в том числе - требованиям 9-14 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. № 842 и критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней и званий и требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5. – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Заведующий лабораторией
теории модульной технологии
ФГБУН ИМАШ им. А.А. Благонравова РАН,
д.т.н., профессор

Б.М. Базров

Подпись Б.М. Базрова заверяю:



*Сделано мной
Б.М. Базров
2013*

Отзыв

на автореферат диссертации Назарова Михаила Вадимовича
«Повышение эффективности производства нежестких корпусных деталей путем автоматизации этапов ТПП и введения в зону резания энергии УЗ-поля», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Диссертационная работа Назарова М.В. посвящена решению актуальной задачи машиностроительных производств по повышению производительности изготовления тонкостенных корпусных деталей за счёт введения УЗ колебаний в зону резания и снижению их себестоимости путём сокращения затрат на ТПП.

Соискателем выполнен комплекс теоретических и экспериментальных исследований упругих деформаций тонких стенок в процессе фрезерования под действием сил резания, а также процесса формирования технологических остаточных напряжений и фазовых превращений в поверхностном слое (ПС) заготовок из алюминиевых и титановых сплавов. Предложены алгоритм автоматизированного назначения рационального режима резания на основе полученных математических моделей расчёта деформации стенок в процессе их обработки.

Решение поставленных в работе задач обеспечено применением современных методов исследований, базирующихся на основных положениях технологии машиностроения, математического моделирования. В экспериментальных исследованиях использовали средства автоматизации измерения, а также методы неразрушающего контроля.

Результаты исследований переданы для внедрения в Региональный технологический центр промышленного интернета УлГТУ и в действующее многономенклатурное единичное производство ООО «Рубикон». Внедрение на последнем позволит уменьшить себестоимость при изготовлении тонкостенных корпусных деталей (на примере уголка из сплава Д16Т) за счёт снижения затрат на ТПП и минимизации времени простоя металлорежущего оборудования в процессе корректировки управляющих программ, что обеспечит ожидаемый экономический эффект в объёме 1 368 400 рублей.

Достоверность полученных результатов диссертационной работы подтверждается использованием современного оборудования и аттестованных методов исследований, значительным количеством экспериментальных данных и применением статистических методов обработки результатов. Тема диссертации соответствует пунктам 2 и 3 специальности 2.5.5 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, в том числе: в 6 изданиях, рекомендованных ВАК РФ; 4-х свидетельствах об официальной регистрации программ для ЭВМ; 4-х публикациях Scopus и Web of Science.

К замечаниям по автореферату следует отнести:

1. Недостаточно или представлена в минимальном объёме информация о предшественниках диссертационной работы как в России (СССР), так и за рубежом.

2. Отсутствует информация о возможностях снижения сил резания за счет рационального применения смазочно-охлаждающих жидкостей.

Тем не менее, с учетом замечаний, представленная диссертация Михаила Владимовича Назарова, как следует из автореферата, по актуальности, научной новизне и практической ценности соответствует требованиям 9-14 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. № 842 и критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней и званий и требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Суслов Анатолий Григорьевич
Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Металлорежущие
станки и инструменты» Брянского
государственного технического
университета. Научная специальность –
05.02.08 «Технология
машиностроения».

 А.Г. Суслов

Даю согласие на обработку персональных данных.

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Брянский государственный технический университет»
241035, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, 7
тел. 8(903)-869-70-63
e-mail: naukatm@yandex.ru



В объединенный диссертационный совет 99.2.001.02, созданный на базе ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» и ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», ученому секретарю диссертационного совета Н.И. Веткаеву 432027, Россия, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Назарова Михаила Вадимовича «Повышение эффективности производства нежестких корпусных деталей путем автоматизации этапов ТПП и введения в зону резания энергии УЗ-поля» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5.

Разработка технологии изготовления нежестких корпусных деталей требует от инженера технолога наличия большого опыта в области производства данного вида деталей, а в некоторых случаях появляется необходимость проведения большого объема опытных работ по подбору оптимальной последовательности и режимов механической обработки, что влечет к увеличению длительности процесса технологической подготовки производства. И в условиях мелкосерийного и единичного производства это влечет к значительному увеличению себестоимости изготовления. Решению вопросов, связанных с повышением эффективности производства нежестких корпусных деталей путем сокращения длительности технологической подготовки производства с помощью автоматизации подбора режимов механической обработки и введения в зону резания энергии УЗ-поля для сокращения технологических остаточных напряжений, посвящена диссертационная работа Назарова М.В.

Автором разработана математическая модель упругих деформаций обрабатываемых элементов нежестких деталей под действием сил резания, предложены пути их снижения путем введения в зону формообразования новых поверхностей энергии УЗ-поля.

Предъявленная на отзыв работа обладает научной новизной, теоретической и практической ценностью. Она выполнена с большим объемом аналитических и экспериментальных исследований, математического и имитационного моделирования фрезерной обработки тонких стенок с привлечением вычислительной техники и современного программного обеспечения автоматизированного проектирования и подготовки производства.

Результаты исследования представлены в публикациях, прошли апробацию, приняты к использованию на предприятии ООО Рубикон. Её практическая ценность подтверждена разработкой рекомендаций по выбору режимов резания при фрезеровании заготовок нежестких деталей машин, обеспечивающие минимальную себестоимость технологической подготовки производства при заданных ограничениях.

Вместе с тем имеются следующие замечания:

1. Из автореферата не ясно, какое влияние на упругую деформацию обрабатываемых элементов оказывает введение в зону резания энергии УЗ-поля?

2. В автореферате не отражено, для какого этапа механической обработки (черновой или чистовой) используется алгоритм поиска рационального режима резания. Имеются ли отличия в подборе режимов механической обработки для черновой и чистовой операции. Имеются ли рекомендации по подбору припуска на чистовую операцию.

Указанные замечания не затрагивают основные положения и выводы работы и не снижают ее научный уровень и практическую значимость.

В целом диссертационная работа Назарова Михаила Вадимовича «Повышение эффективности производства жестких корпусных деталей путем автоматизации этапов ТПП и введения в зону резания энергии УЗ-поля», по своей цели, задачам, содержанию, методам исследования, научной новизне и практической значимости соответствует формуле паспорта специальности 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» и полностью отвечает п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Назаров Михаил Вадимович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Профессор кафедры технологии
машиностроительных производств, д.т.н,
профессор
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технический университет
им. А. Н. Туполева», ул. К. Маркса, 10
г. Казань, 420111
+7 (843) 231-97-68
tmp-tpd@mail.ru

Лунев
Александр Николаевич

13.12.2021



ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Назарова Михаила Вадимовича «Повышение эффективности производства нежестких корпусных деталей путем автоматизации этапов ТПП и введения в зону резания УЗ-поля», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Работа посвящена совершенствованию режима механической обработки деталей с пониженной жесткостью путем наложения ультразвукового поля с оптимизированными параметрами. Актуальность работы обусловлена возможностью повышения производительности процесса и качества поверхности обрабатываемых заготовок при условии обеспечения допустимого уровня деформаций тонкостенных деталей при обработке. Ультразвук как дополнительный управляемый технологический фактор представляет дополнительные возможности для управления процессом механообработки.

Нужно отметить, что изучаемый технологический подход дополняет механическую обработку физико-технической, что находится в рамках заявленной научной специальности.

Замечания

- 1) Формула (1) содержит более десятка измеряемых эмпирических факторов, что должно приводить к большим погрешностям. Не указано, проводился ли для этой зависимости расчет ошибки косвенного измерения.
- 2) Указано, что выполняли многофакторное планирование эксперимента с поиском оптимального режима обработки. Итоговое уравнение регрессии по результатам этого эксперимента не представлено, характеристика оптимума не приводится, нет оценки адекватности модели по Фишеру.

Считаю, что, несмотря на высказанные нами выше замечания, диссертация Назарова Михаила Вадимовича «Повышение эффективности производства нежестких корпусных деталей путем автоматизации этапов ТПП и введения в зону резания УЗ-поля» соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК, работа соответствует заявленной отрасли наук и научной специальности. Автор заслуживает присвоения ему учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Профессор кафедры экспериментальной и технической физики
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»
доктор технических наук,
профессор —

В.А. Годлевский

13 декабря 2021 г.

г. Иваново



Контактные данные рецензента

ФИО: Годлевский Владимир Александрович

Ученая степень: доктор технических наук.

Специальность, по которой защищена докторская диссертация:

05.02.07 — Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Ученое звание: профессор.

Полное название организации: ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»

Должность: профессор кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий.

Почтовый адрес: 153025, ул. Ермака, 39, ИвГУ.

Контактный телефон: моб. +7(906)510-36-48;

e-mail: godl@yandex.ru

подпись В.А. Горлевецкого

ПРОРЕКТОР
ПО ИПД
И.Н. СМИРНОВА



ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Назарова Михаила Вадимовича на тему «Повышение эффективности производства нежестких корпусных деталей путём автоматизации этапов ТПП и введения в зону резания энергии УЗ-поля», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Актуальность проведенного исследования. Разработка адекватных математических моделей и автоматизированный расчет элементов режима фрезерования с учетом введения в зону обработки энергии модулированного УЗ поля, генерируемого двумя источниками, обеспечивающих точность нежестких деталей, является актуальной задачей, так как позволит использовать в максимальной степени потенциальные возможности повышения производительности современных многоцелевых обрабатывающих центров.

Научная новизна. На основе теоретико-экспериментальных исследований разработаны математические модели упругих деформаций обрабатываемых элементов нежестких деталей в процессе фрезерования и предложены эффективные пути их снижения путём введения в зону формообразования новых поверхностей энергии УЗ-поля.

Практическое значение. В диссертации Назарова М. В. представлены методика и алгоритм автоматизированного назначения режима резания при фрезеровании заготовок нежестких деталей машин, обеспечивающие минимальную себестоимость технологической подготовки производства при заданных ограничениях. Результаты работы внедрены на ООО «Рубикон», годовой экономический эффект составил около 1400 тыс. рублей.

Замечания по содержанию автореферата:

1) В общей характеристике работы нет четкого выделения таких основных структурных элементов, как «степень разработанности темы исследования», «теоретическая и практическая значимость работы», «методология и методы исследования» (см. п. 9.2.1 ГОСТ Р 7.0.11-2011), а также «заключение» (п. 9.2.3);

2) В формулах на с.10-11 знак умножения обозначен в виде звездочки, а размерность частоты вращения в формуле (4) указана в *об/мин* вместо *мин⁻¹*, что несколько снижает качество оформления полученных автором результатов.

Отмеченные недостатки не снижают теоретической и практической ценности выполненной работы.

Выводы. Анализ автореферата позволяет делать вывод о том, что диссертация Назарова М.В. является завершённой и систематизированной научной работой, в которой достигнута поставленная цель, а указанные замечания не снижают её научного и практического значения. Работа отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, соответствует п.7 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а её автор, Назаров Михаил Вадимович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование

механической и физико-технической обработки.

Доктор технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения, профессор, заведующий кафедрой «Технология машиностроения»
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Братан Сергей Михайлович

(подпись)

Даю согласие на полную автоматизированную обработку моих персональных данных в диссертационном совете 99.2.001.02

С. М. Братан

(подпись)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет»
299053, Россия, г. Севастополь, ул. Университетская, 33
Тел. +7 (8692) 435292, факс +7 (8692) 435292, E-mail: info@sevsu.ru

Подпись д.т.н., проф. Братана С. М. заверяю:
Учёный секретарь Учёного совета
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»



М.П.

С. П. Строкина

В объединенный диссертационный совет 99.2.001.02
на базе ФГБОУ ВО «Ул ГТУ»
ученому секретарю
д.т.н., доценту Веткасову Н.И.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Назарова Михаила Вадимовича «Повышение эффективности производства нежестких корпусных деталей путем автоматизации этапов ТПП и введения в зону резания энергии УЗ-поля», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 - Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

1. Актуальность темы и направленность исследования.

Современная авиакосмическая техника базируются на применении материалов с особыми физико-механическими свойствами, в том числе высокопрочных титановых и алюминиевых сплавов. Обработка резанием деталей из таких материалов является сложной задачей, решение которой невозможно без специальных методов обеспечения безотказности и долговечности изготовленных деталей с сохранением их эксплуатационных свойств, в частности, характеристик их поверхностного слоя и его напряженно-деформированного состояния. Данные показатели зависят от множества факторов, в том числе, от качества технологической подготовки производства операций механообработки.

Поэтому обеспечение заданных величин остаточных напряжений и деформаций в элементах изготавливаемых деталей **является актуальной задачей** в серийном производстве изделий, каковым является производство авиакосмической техники.

В нашей стране для решения этой важной научно-технической задачи выполнены исследования в МГТУ им. Н.Э. Баумана (Подураев Виктор Николаевич), в МГТУ «СТАНКИН» (Старков Виктор Константинович) и в ряде других организаций.

Научная новизна работы Назарова Михаила Вадимовича, представленной в автореферате, состоит в том, что на основе выполненных исследований разработаны математические модели упругих деформаций тонких нежестких перегородок и стенок обрабатываемых корпусных деталей при концевом фрезеровании и предложены методики и алгоритмы автоматического расчета режимов фрезерования с учетом размерных параметров элементов деталей и фрез.

2. Замечания по автореферату диссертации

1. Много терминологических неточностей. Например «..система инженерного анализа NX CAE...» далее в тексте именуется «...Siemens NX CAE...»; «...уровень ТОН (технологических остаточных напряжений???)» вместо «величина остаточных напряжений», которые показаны на рис. 11; «...введение энергии УЗ поля...», а далее «...воздействие механических колебаний УЗ частоты...» и т.п.

2. В описании зависимости (1) n – число точек расчетной сетки, а в формуле (4) n – частота вращения, мин^{-1} . Такие неточности затрудняют восприятие автореферата.

3. Материалы, посвященные влиянию наложенных УЗ колебаний, неубедительны, о чем свидетельствует п.п. 6 и 8 Общих выводов. В целом использование УЗ колебаний выглядит как вошедшее в работу искусственно, не имеющее логической необходимости.

4. Данные рис. 11 интересны, но, к сожалению, не раскрыты способы и средства получения этих результатов.

Все перечисленные замечания носят характер исправлений и могут быть учтены в последующей научной работе соискателя.

3. Заключение

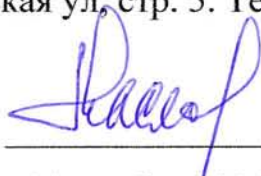
В диссертационной работе Назарова Михаила Вадимовича «Повышение эффективности производства нежестких корпусных деталей путем автоматизации этапов ТПП и введения в зону резания энергии УЗ-поля», получены новые результаты в виде научно-обоснованных решений по

повышению эффективности производства деталей и узлов авиакосмической техники, что дает возможность обобщения полученных результатов и рекомендации их для применения в производственных условиях.

Рассмотрение автореферата позволяет сделать выводы, что выполнена законченная научно-квалификационная работа, в которой изложены научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны. Личный вклад соискателя установлен при подробном рассмотрении публикаций, перечисленных в автореферате.

На основании изложенного можно заключить, что Назаров Михаил Вадимович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 - Технология и оборудование механической и физико-технической обработки 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Отзыв подписал Маслов Андрей Руффович,
д-р техн. наук по специальности 05.02.07,
профессор кафедры «Инструментальная техника и
технологии» ФГБОУ ВО МГТУ им. Н.Э. Баумана
105005, Москва, 2-я Бауманская ул, стр. 5. Тел. 8(499)263-65-03.
E-mail: volsama@yandex.ru



30 ноября 2021 г.



В Е Р Н О

С.А.М. начальника Управления кадров

МГТУ им. Н.Э. Баумана

А.Г. Матвеев

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации НАЗАРОВА Михаила Вадимовича
**«ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НЕЖЕСТКИХ
КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПУТЁМ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭТАПОВ ТПП И
ВВЕДЕНИЯ В ЗОНУ РЕЗАНИЯ ЭНЕРГИИ УЗ-ПОЛЯ»**, представленной на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5
- Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

В процессе технологической подготовки производства одним из важных процессов является назначение режима механической обработки для каждого перехода, при котором следует подобрать рациональное сочетание элементов режима резания. Это позволяет обеспечить заданные параметры точности и качества поверхностного слоя (ПС), включая требуемый уровень остаточных напряжений (ОН). Как правило, производитель режущего инструмента не предоставляет рекомендации по обработке заготовок из труднообрабатываемых титановых, жаропрочных др. сплавов, отличающихся пониженной температурой плавления и существенно меньшей прочностью, но с хорошей обрабатываемостью - алюминиевых сплавов, особенно при изготовлении нежестких деталей с тонкостенными элементами. Известно, что изготовление нежестких деталей из данных материалов приводит к возникновению в поверхностном слое ОН, приводящих к объемному короблению и пространственному изменению взаимного положения обработанных поверхностей. На практике подобного стремятся избежать за счет существенного снижения элементов режима, а в некоторых случаях – опытного подбора последовательности изготовления; в совокупности это недопустимо при обработке на современных обрабатывающих центрах. Эффективным решением данной научно-практической задачи является введение в зону обработки энергии ультразвукового (УЗ) поля, способствующей уменьшению теплосиловой напряженности в зоне контакта режущего инструмента с заготовкой, что доказано многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных ученых. Поэтому работу Назарова М.В., направленную на повышение эффективности производства нежестких деталей в единичном и мелкосерийном производстве за счёт сокращения затрат на ТПП и интенсификации процесса механической обработки посредством введения в зону обработки энергии УЗ-поля, **следует считать актуальной.**

Автором самостоятельно получены новые научные результаты:

- математическая модель расчёта упругих деформаций обрабатываемого элемента в процессе механической обработки под действием сил резания;
- методика поиска рационального режима резания при учёте обеспечения условий жесткости обрабатываемого элемента;
- методика и алгоритм автоматического расчёта режима резания на основе геометрических данных обрабатываемого элемента и режущего инструмента;
- результаты теоретико-экспериментальных исследований процесса формирования ОН и фазового состава ПС деталей из алюминиевых и титановых сплавов при механической обработке;
- регрессионные математические модели зависимости ОН и фазового состава от элементов режима фрезерования с введением в зону обработки тонкостенных заготовок из титановых и алюминиевых сплавов энергии УЗ-поля;
- результаты экспериментальных исследований зависимости деформаций об-

рабатываемых элементов деталей от элементов режима резания при обработке тонкостенных заготовок из алюминиевых сплавов концевыми фрезами.

Не вызывает сомнений практическая ценность, заключающаяся в разработанной методике и алгоритме автоматизированного назначения режима резания при фрезеровании заготовок нежестких деталей машин, обеспечивающие минимальную себестоимость ТПП при заданных ограничениях.

Работа прошла широкую апробацию. Материалы диссертационного исследования докладывались и обсуждались в рамках научно-технических конференций и семинаров в УлГТУ, Севастополе, Тольятти, Пензе, Волгограде, Братске, Ростове-на-Дону и др.

Результаты исследований представлены в 20 публикациях, в том числе: в 6-ти изданиях, рекомендованных ВАК РФ; 4-х свидетельствах об официальной регистрации программ для ЭВМ и 4-х публикациях Scopus и Web of Science.

К замечаниям по автореферату следует отнести:

1. На наш взгляд, представление автореферата могло выглядеть более логичным, если бы автор ввел такие важные составляющие, как: объект исследований, предмет исследований, основная научная гипотеза, основная научная идея.

Несмотря на отмеченное замечание, в целом выполненное диссертационное исследование отвечает п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., а его автор Назаров Михаил Вадимович **заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.**

Профессор кафедры технологии машиностроения Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева, доктор технических наук



В.Ю. Блюменштейн

Блюменштейн Валерий Юрьевич,
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, каб. 3109.

E-mail: Blumenstein@rambler.ru,
тел. +7 (3842) 39-63-75; +7-903-941-27-18
Специальность научных работников:
05.02.08 – Технология машиностроения
(технические науки)



О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Назарова Михаила Вадимовича** «ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НЕЖЕСТКИХ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПУТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭТАПОВ ТП И ВВЕДЕНИЯ В ЗОНУ РЕЗАНИЯ ЭНЕРГИИ УЗ-ПОЛЯ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5. – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Диссертационная работа Назарова М.В. посвящена повышению эффективности концевой фрезеровки нежестких корпусных деталей, изготовленных из титановых и алюминиевых сплавов.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Содержание изложено на 193 страницах основного текста, включая 84 рисунка, 33 таблицы и 104 наименования библиографического списка.

Обработка нежестких деталей машин является важной проблемой в технологии машиностроения. Это касается как стержневых деталей типа валов и осей, так и корпусных деталей и панелей с тонкими стенками. Обработка таких деталей связана с возникающими деформациями, которые не позволяют при высокой производительности получить необходимое качество изделий. Исследователи и технологи ведут поиск новых технологических решений данной задачи, что подтверждает представленная диссертационная работа, в которой поставлены и решены следующие основные задачи:

1. Разработана математическая модель упругих деформаций обрабатываемых тонких стенок нежестких деталей под действием возникающих сил резания;
2. Предложены методика и алгоритм поиска рационального режима резания, при условии условий жесткости обрабатываемого элемента;
3. Определены пути автоматизации расчета режимов резания на основе геометрических данных обрабатываемого элемента и режущего инструмента;
4. Определены возможности применения методов снижения теплосилового напряжения в зоне резания при обработке нежестких заготовок деталей машин за счет введения в зону формообразования энергии УЗ-поля.

В диссертационной работе автор применял современные методы теоретических и экспериментальных исследований.

Замечания по содержанию автореферата диссертации:

1. Из содержания автореферата невозможно оценить идею использования УЗ-поля при фрезеровании тонких стенок, так как не ясно к чему приложен источник, его направление, мощность и т.д.
2. На рис. 11 показано распределение остаточных напряжений по толщине стенки, но не указан способ определения этой зависимости.
3. Автор использует термин «рациональные режимы резания», но не дает ему пояснения.

Сделанные замечания не ставят под сомнение общую положительную оценку работы и не опровергают ее основные результаты. Автором выполнена трудоемкая теоретико-экспериментальная работа, направленная на достижение поставленной цели.

Диссертация **Назарова Михаила Вадимовича** «ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НЕЖЕСТКИХ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПУТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭТАПОВ ТП И ВВЕДЕНИЯ В ЗОНУ РЕЗАНИЯ ЭНЕРГИИ УЗ-ПОЛЯ» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения. Работа соответствует заявленной специальности и требованиям ВАК РФ, имеет теоретическую и практическую значимость, содержит научную новизну, а ее автор, Назаров М.В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5. –Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Заслуженный работник высшей школы РФ,
Профессор кафедры машиностроительных технологий
и материалов Иркутского национального исследовательского
технического университета, доктор технических наук,

профессор



Зайдес Семен Азикович

Научные специальности:

05.02.08 – Технология машиностроения

05.03.01– Процессы механической и физико-технической обработки, станки и инструменты.

Служебный адрес:

664074. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Иркутский национальный
исследовательский технический университет

Тел раб (3952) 40-50-79

e-mail zsa@istu.edu



Я, Зайдес Семен Азикович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.