

В диссертационный совет
ДМ 212.092.01 ФГБОУ ВО
«Комсомольский-на-Амуре
государственный университет»
681013, г. Комсомольск-на-
Амуре, пр. Ленина, 27

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Гимадеева Михаила Радиковича
«Повышение качества механообработки сложнопрофильных деталей на
пятикоординатных обрабатывающих центрах»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и
физико-технической обработки.

Структура диссертации

Диссертационная работа представляется автором к защите впервые. Материалы диссертационной работы изложены в четырех главах на 146 страницах машинописного текста, которые включают 61 рисунок и 24 таблицы. Работа содержит приложения, в которых приведены данные связанные с диссертационным исследованием, а так же акт внедрения.

Актуальность темы исследования

Обработка материалов резанием остается ведущей технологией машиностроения, обеспечивающей наиболее высокую точность и качество обработанной поверхности, которую сложно достичь другими методами. Повышение качества механической обработки продолжает оставаться основной задачей теории и практики резания материалов, не смотря на то, что этой проблеме уделяется пристальное внимание. Интерес к теоретическим методам исследования процесса резания остается достаточно высоким, так как в этой области знаний заложены большие скрытые резервы связанные с совершенствованием существующих или создания новых технологических процессов механической обработки направленных на повышение качества и снижение трудоемкости изготовления деталей.

Актуальность темы исследования обоснована тем, что в работе решаются задачи повышения качества механической обработки сложнопрофильных деталей с учетом возможностей, предоставляемых

современным высокопроизводительным оборудованием и инструментом на основе раскрытия взаимосвязи процесса резания лезвийным инструментом и триботехнических свойств поверхности описываемых параметрами шероховатости согласно стандарту ГОСТ Р ИСО 4287-2014.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором в диссертации, научно обоснованы и аргументированы. Теоретические и методические положения, а также практические рекомендации диссертационного исследования автора основываются на изучении фундаментальных и прикладных трудов отечественных и зарубежных ученых в области технологии и оборудования механической и физико-технической обработки, что подтверждается ссылками на них в тексте диссертационной работы. Список использованной литературы содержит 97 наименований. В своем исследовании автор опирается также на соответствующие нормативные документы, материалы международных и научно-практических конференций, публикации в периодической печати, соблюдая принципы научной преемственности с предшествующими работами по данной проблематике, согласованности полученных в диссертации результатов с основными теоретическими положениями, а также комплексности и системности.

Обоснованность научных положений, выводов, рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается также тем, что исследования проводимые автором были выполнены с использованием основных положений теории формообразования, технологии машиностроения, теории резания материалов, системного анализа, методов статистического анализа, методов геометрического моделирования. Каждый из указанных методов использовался адекватно его функциональным возможностям с целью обеспечения репрезентативности результатов исследования, аргументированности оценок, обоснованности выводов и положений диссертационной работы.

В первой главе диссертации автором проводится анализ современного состояния исследований в области механообработки на обрабатывающих центрах с ЧПУ, а так же требований предъявляемых к качеству сложнопрофильных деталей. На основании результатов данного анализа сформулирована цель и задачи исследования.

Во второй главе рассмотрены вопросы о методическом обеспечении теоретических и экспериментальных исследований обработки сложнопрофильных деталей. Разработана классификация сложнопрофильных

деталей, для формирования исходных данных с целью повышения эффективности принятия конструкторско-технологических решений. Разработаны усовершенствованные зависимости шага смещения и подачи на зуб для среднего угла наклона обрабатываемой поверхности, на основании анализа формирования максимальной высоты шероховатости Rz для наклонных плоских, выпуклых и вогнутых участков.

В третьей главе описаны экспериментальные исследования цель которых – изучение влияния технологических параметров, на качество поверхности с учетом ГОСТ Р ИСО 4287-2014, получаемой после механической обработки фрезерованием. Установлены корреляционные взаимосвязи параметров шероховатости. Рассмотрены вопросы о влиянии диаметра инструмента, величины подачи, скорости резания на величину и характер шероховатости обработанной поверхности. Исследованы вопросы о влиянии вибрации и стратегии обработки при фрезеровании сферическим инструментом на качество обработанной поверхности.

Четвертая глава посвящена определению эффективных режимов резания на основе математической модели формирования шероховатости поверхности и оптимизации параметров технологических решений, направленных на обеспечение заданных параметров шероховатости.

С целью обеспечения качества сложнопрофильных деталей в работе разработаны рекомендации средних значений параметров шероховатости поверхности при различных подачах, диаметрах инструмента и углах наклона поверхности.

Достоверность выводов и рекомендаций сформулированных в диссертации

Достоверность подтверждена результатами моделирования и расчетов на основе данных, полученных на современном технологическом оборудовании, а также удовлетворительной сходимостью параметров экспериментально полученных результатов и результатов моделирования. В работе приведен достаточный, согласно статистическим методам, объем экспериментальных данных.

Автором изучен достаточно большой массив нормативных документов и публикаций научных изданий по данной тематике. Достоверность полученных автором результатов подтверждается использованием в работе известных положений технологии и оборудования механической и физико-технической обработки, в частности в области технологии изготовления прецизионных поверхностей. При решении поставленных задач автором применялся комплексный подход для определения инструментария и методологии научного исследования, с одной

стороны – руководствуясь принципами теоретической аргументированности, а с другой – практической направленностью выводов и рекомендаций.

Подтверждением объективности и достоверности, полученных в процессе диссертационного исследования выводов и рекомендаций является то, что основные положения методического и прикладного характера прошли апробацию. Предложения автора, сформулированные в виде методики обеспечения заданных параметров шероховатости на обрабатывающих центрах с ЧПУ при чистовом фрезеровании пространственно-сложных поверхностей, принята к внедрению АО «НПЦ газотурбиностроения «Салют», г. Москва (Приложение 4 диссертации).

Результаты исследования докладывались диссертантом на международных, межвузовских, научно-практических конференциях и получили одобрение ведущих специалистов. Основные положения диссертации опубликованы в 15 (4 лично автора) научных статьях, в том числе 4 из них в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Все это дает основание признать достаточную степень достоверности и репрезентативности результатов проведенного автором исследования.

Научная новизна и практическая значимость основных выводов и результатов работы

Диссертационная работа М. Р. Гимадеева представляет собой комплекс теоретико-экспериментальных исследований, в которых решаются задачи по установлению эффективных режимов резания с учетом триботехнических свойств поверхности при механической обработке фрезерованием.

Новизна и значимость результатов следующая:

1. К научной ценности следует отнести впервые получены корреляционные зависимости параметров шероховатости, согласно стандарту ГОСТ Р ИСО 4287-2014. Применение полученных зависимостей позволяет обосновано назначить способ фрезерования и режимы обработки в зависимости от эксплуатационного свойства поверхности.

2. Разработана методика обработки пространственно-сложных поверхностей, обеспечивающая получение заданных параметров шероховатости обработанной поверхности, за счет применения наклона обрабатываемой поверхности на угол до 40...50°, что позволяет снизить амплитудные параметры шероховатости в среднем в 1,4 раза.

3. На основе установленных закономерностей технологических режимов и параметров шероховатости разработана математическая модель сферического фрезерования, применение которой позволяет обеспечить

равные значения параметров шероховатости в направлениях подачи и бокового шага при механообработке.

4. Разработана оптимизационная модель для способа чистового сферического фрезерования пространственно-сложных поверхностей на обрабатывающих центрах с ЧПУ, включающая критерий производительности и систему ограничений, позволяющая оценить оптимальные значения режимов резания с учетом требований по обеспечению параметров шероховатости и производительности механической обработки.

Практическая ценность работы заключается в получении зависимостей для прогнозирования качества обработанной поверхности и оптимизации режимов резания. Предложенные автором практические рекомендации повышения качества механообработки могут быть использованы в практике не только АО «НПЦ газотурбостроения «Салют», но и других отечественных предприятий. Научные результаты исследования могут быть также использованы в учебном процессе высших учебных заведений при подготовке инженеров в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

Недостатки и замечания по работе

1. В работе не указывается, каким образом учитывалась шероховатость инструмента при обработке деталей.

2. Из текста работы не ясно, какой фильтр использовался при измерении профиля и чем объясняется его выбор (глава 2. стр. 60).

3. Из текста диссертационной работы, не ясно был ли проведен сравнительный анализ эксплуатационных свойств поверхности, получающийся при фрезеровании и других методах механической обработки.

4. В диссертационной работе в качестве критериев оценки качества поверхности автор приводит шероховатость, при этом не учитываются её физико-механические свойства

5. Предложения автора, сделанные во второй главе работы (стр. 77), имели бы большую практическую значимость, если рассматриваемые параметры шероховатости были сгруппированы применительно к обеспечению функциональных свойств получаемых обрабатываемых поверхностей.

Отмеченные недостатки не снижают общую научную и практическую значимость работы, которая в целом соответствует всем формальным признакам кандидатской диссертации.

Заключение

Диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование, содержащие новые решения актуальной проблемы – повышения качества механообработки сложнопрофильных деталей на обрабатывающих центрах. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Работа базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Таким образом, по актуальности, объему проведенных исследований, научно-техническому уровню и практическому значению диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ «Положения о порядке присуждения ученых степеней» по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки, а ее автор Гимадеев Михаил Радикович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент –

Доктор технических наук, профессор



— /В.И. Аверченков

Сведения об оппоненте:

Аверченков Владимир Иванович,
почетный работник высшего образования РФ,
доктор технических наук, профессор кафедры
«Компьютерные технологии и системы»
Брянского государственного технического
университета.

Почтовый адрес организации: БГТУ, КТС,
Россия, 241035, Центральный Федеральный
округ, Брянская область, г. Брянск, бул. 50 лет
Октября, дом 7.

E-mail: aver@tu-bryansk.ru

Тел.: (4832) 56-49-90.

СОБСТВЕННОРУЧНАЯ, ПОД
УДОСТОВЕРЯЕТСЯ «19»
Министерство науки и высшего
образования РФ
Федеральное государственное
образовательное учреждение
«Брянский государственный
технический университет»
Начальник отдела кадрового
обеспечения ПСОУ

