

**ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**  
**на диссертационную работу**  
**Бу Ван Занг «ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ**  
**ФОРМИРОВАНИЯ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ИЗДЕЛИЙ**  
**ИЗ ТИТАНОВЫХ И АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПРИ**  
**МНОГОПЕРЕХОДНОЙ ОБРАБОТКЕ »** представленную на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности **2.5.5**  
**Технология и оборудование механической и физико-технической**  
**обработки**

**1. Актуальность темы диссертационной работы**

Качество изготовления продукции определяется совокупностью свойств процесса её изготовления, соответствием этого процесса и его результатов установленным требованиям. Основными производственными факторами являются качество оборудования и инструмента, физико-химические, механические и другие свойства исходных материалов и заготовок, совершенство разработанного технологического процесса и качество выполнения обработки и контроля. Наиболее характерным дефектом ТПП является неточное прогнозирование качественных показателей поверхности при обработке.

Сведения о качестве и точности обработки, приведенные в справочной литературе, технологическую возможность методов обработки в идеальных условиях, которые не всегда встречаются в реальных производственных условиях. В реальных условиях необходимо доводить все параметры обработки в соответствии с технологическими возможностями конкретного предприятия, что ограничивает применимость справочных данных и снижает экономическую эффективность процесса ТПП.

Имеющихся исследований явно недостаточно для комплексного рассмотрения влияния отраслевой специфики и надежности статистических методов, используемых при формировании справочных данных.

В этой связи поиск путей обеспечивающих повышение их достоверности справочных данных и, как следствие, эффективности технологической подготовки производства весьма важен.

В работе исследовано соответствие рекомендаций нормативно-справочной литературы в отношении точности и качества обработки заготовок из конструкционных материалов с особыми свойствами, обеспечиваемой определенными технологическими методами и возможностей реальных машиностроительных производств.

Поэтому работа **Ву Ван Занг**, посвященная формированию информационного обеспечения формализованного построения технологических маршрутов многопереходной обработки плоских поверхностей при обработке титановых и алюмомагниевого сплавов актуальна.

## **2. Научная новизна и новые результаты**

Автором разработаны основы методики коррекции технологические допусков для методов механической обработки, фактически достижимые с учётом особенностей физико-механических и теплофизических свойств ряда титановых сплавов.

Новизна научных положений, защищаемых соискателем, заключается в том, что им впервые теоретически обосновано с позиций теплофизики формирования качества поверхностного слоя корректирование технологических допусков различных этапов механической обработки изделий из сплавов ПТ-3В и алюминиевого сплавов АМг5

## **3. Достоверность полученных результатов**

При выполнении работы использовались научные основы теории резания, технологии машиностроения, сопротивления материалов, технологии машиностроения, теории вероятностей, теории случайных процессов, результаты исследований в области технологий материаловедения.

Экспериментальные исследования проводились в производственных и лабораторных условиях, на универсальном и уникальном оборудовании, с использованием современной контрольно-измерительной аппаратуры по стандартным и разработанным автором методикам. При обработке экспериментальных данных использовались статистические методы.

Приведенные выводы и результаты подтверждают обоснованность разработанных научных положений, выводов и рекомендаций.

## **4. Практическая ценность работы**

Значимость для практики результатов исследований заключается в разработке базы данных показателей качества обработки и технологических допусков для ряда методов механической обработки цветных металлов и титановых сплавов.

## **5. Содержание**

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка источников литературы из 121 наименования. Работа содержит 131

страницу машинописного текста, включая 27 рисунков, 67 таблиц и 2 приложения.

Во введении автором обоснована актуальность темы исследования, сформулированы объект, предмет исследования положения, выносимые на защиту, научная новизна и практическая значимость работы, цель и задачи исследования.

В первой главе автором рассмотрены проблемы проблем, связанных с многопереходной механической обработкой поверхностей изделий из цветных металлов и титановых сплавов.

Выполнен обзор общепринятых рекомендаций в отношении технологических допусков и коэффициентов уточнения технологических методов механической обработки, приведенных в нормативно-справочной литературе. Обосновано, что они имеют ограниченную область применения, поскольку разработаны для усредненных методов обработки низколегированных конструкционных сталей и не учитывают особенности процесса формирования комплекса показателей качества при многостадийной (многопереходной) обработке.

На основании анализа литературных данных, выявленного уровня знаний и исследований по теме работы сформулированы цель, а также задачи диссертационной работы.

Уровень анализа научных работ, выполненный автором, позволяет сделать вывод о достаточном изучении автором предмета и области исследования.

Во второй главе автором приведен обзор оборудования, использованного в экспериментальных исследованиях, обоснованы выбор экспериментальных образцов и методик измерения. Также автором описана методика статистической оценки результатов экспериментальных исследований. Особую значимость методики обуславливает то, что она легла в основу построения вероятностных таблиц точности обработки и разработки критериев соответствия результатов обработки ожидаемому результату и обеспечить существенное повышение надежности справочных данных.

Также автором для оценки надежности технологического плана, включающего более одного перехода, предложено использовать коэффициенты вариации для показателей качества обработки.

На основе проведенных исследований автор формулирует задачу экспериментальных исследований

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований точности, надежности и устойчивости технологического

процесса фрезерной обработки сплавов на основе алюминия и титана. Получены вероятностные таблицы точности справочных данных. Проведена оценка надёжности уточнённых данных на примере стальных деталей. Ключевым результатом третьей главы можно считать сводную таблицу точности и качества обрабатываемой поверхности в зависимости от физико-механических свойств при фрезеровании стали и цветных сплавов. Оценка при помощи коэффициента вариации однородности показателей точности обработки и шероховатости фрезерованной поверхности позволила удостовериться, что технологические допуски качества обработанной поверхности исследованных цветных сплавов существенно (в 1,02...7,67 раз) превышают допуски для углеродистых низколегированных сталей и разработать графо-аналитическую методику проектирования маршрута обработки указанных сплавов с помощью вероятностных таблиц точности.

В заключении диссертационной работы отражены основные выводы, которые обобщают результаты теоретических и экспериментальных исследований.

## **6. Замечания и пожелания**

1. В автореферате имеются неточности при упоминании 1 главы.
2. Основное влияние на допуски и шероховатость обработанной поверхности оказывает фактическая жесткость и технологической системы и геометрия режущего инструмента. Оба фактора в работе не исследованы. В целом не раскрыта связь экспериментальных режимов, геометрии и конструкции инструмента, определяющая формирование шероховатости. Поэтому экспериментальные результаты можно отнести только к использованному оборудованию с конкретной степенью износа и к использованному инструменту.
3. Упомянутая в актуальности необходимость коррозионной стойкости не вяжется с выбором для исследований титанового сплава ПТ-3В, скорость коррозии которого в большинстве сред в 2-8 раз выше, чем у таких титаносодержащих сплавов как ВТ-1, GR-9.
4. Неясно, что автор имел в виду под таким выбором инструмента, как «нож с диаметром резания  $D = 16$  мм, число лезвий 6 при обработке титанового сплава и 3 лезвия при обработке алюминиевого сплава».
5. Неясно, зачем упомянуто «применение стекло- и углепластиков для изготовления деталей планера»
6. Неясно, что упомянуто на стр. 56 как «масса популяции»

7. Неясно, зачем в основную часть диссертации вынесены общеизвестные формулировки для моды, математического ожидания, случайной величины и т.п., в частности пояснения стр 60 описывают общеизвестный коэффициент вариации.
8. Автор дает ошибочное определение коэффициента вариации: «Определим коэффициент вариации случайной величины, который представляет собой абсолютное значение разности между двумя случайными величинами одного и того же распределения. По определению – это РАЗМАХ.
9. Неясно, зачем на рис 2.11 приведены известные зависимости интегральной вероятности от вида распределения, и неясно, какой критерий отражен графиком.
10. Для формул 3.1,3.2,3.3 требуется обоснование. Размах не равен полю рассеяния.
11. Во второй главе не приведены схемы измерения, размеры образцов, режимы для обработки конкретных образцов. В диссертации результаты экспериментальных измерений не могут быть соотнесены ни с одним чертежом. Большая часть исследований выполнена на сплаве ВТ-1, который не отнесен к материалам исследования.
12. В Табл3.3 и 3.4 приведены коэффициенты вариации, позволяющие отнести распределение параметров качества к определенному закону. Возникает вопрос - зачем построены следующие таблицы-матрицы с наихудшими коэффициентами вероятностей
13. Для таблицы 3.14 следовало бы указать конкретные источники эталонных данных. Перечень ссылок выше не позволяет выполнить привязку данных к источникам.

Приведенные замечания в целом не являются принципиальными, не оказывают значимого влияния на основные теоретические и практические результаты диссертационной работы, ее значимость и общую положительную оценку.

### **Заключение**

На основании вышеизложенного считаю, что представленная диссертация Ву Ван Занг «ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТИТАНОВЫХ И АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПРИ

МНОГОПЕРЕХОДНОЙ ОБРАБОТКЕ» является законченной научно-квалификационной работой, базирующейся на достаточном количестве экспериментальных и теоретических исследований.

Полученные автором диссертации результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Диссертационная работа в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, и содержит выводы и результаты, позволяющие квалифицировать их как решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний.

Ее автор, Ву Ван Занг, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 - Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой «Технологии и  
оборудование машиностроения»  
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный  
университет», д.т.н. по специальностям  
05.02.08, 05.02.07.

440026 г. Пенза, ул. Красная, 40,  
учебный корпус №4, ауд.106.

Тел. 8 (8412) 208430

E-mail: [azwer@mail.ru](mailto:azwer@mail.ru)

Зверовщиков

Александр Евгеньевич

(подпись)

(дата)

Подпись доктора технических наук,  
профессора А.Е. Зверовщикова  
удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого Совета

ПГУ к.т.н., доцент

(степень)



Дорофеева

Ольга Станиславовна

(ФИО, полностью)