

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Факультет промышленных технологий, электроэнергетики и транспорта
Кафедра «Технологии и оборудование машиностроения»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
МАГИСТРА**

на тему

*Исследование топографии и технической
чистоты поверхности деталей,
обработанных уплотненной рабочей средой*
ПГУ 1.1-04.15.04.05.м116 ПЗ

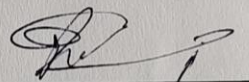
Квалификация магистр

Направление **15.04.05 Конструкторско-технологическое**
обеспечение машиностроительных
производств

Профиль

Технология машиностроения

Автор — студент группы **19 ММм1**

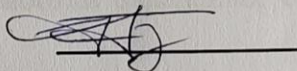


Рекиуа Хосин

подпись и дата

инициалы, фамилия

Руководитель:

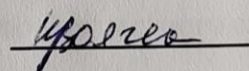


К.В. Таранцев

подпись и дата

инициалы, фамилия

Нормоконтролер:



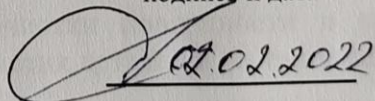
И.И. Воячек

подпись и дата

инициалы, фамилия

Рецензент:

к.т.н., доцент, зав.каф. "ТОРП"
"ПГТУ"



В.В. Голубовский

подпись и дата

инициалы, фамилия

Работа допущена к защите в ГЭК (протокол заседания кафедры от 31.01.2022 № 5)

Заведующий кафедрой 31.01.2022 **А.Е. Зверовщиков**

подпись и дата

инициалы, фамилия

Работа защищена с оценкой удовлетворит. (протокол ГЭК от 08.02.2022 №)

Секретарь ГЭК 08.02.2022

Н.В. Сорокина

подпись и дата

инициалы, фамилия

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой, д.т.н., профессор
Зверовщиков А.Е.
«___» _____ 2022 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу магистра

Студент гр.19^{ММм1} факультета промышленных технологий, электроэнергетики и транспорта **Рекинуа Хосин**, направление подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств программа "Технология машиностроения".

1 Руководитель ВКР: д.т.н., профессор Таранцев К.В.

2 Время работы над ВКР: с 10.01.2022 г. по 23.01.2022 г.

3 Место практики: кафедра «Технологии и оборудование машиностроения» ПГУ г. Пенза.

Тема ВКР: «Исследование топографии и технической чистоты поверхности деталей, обработанных уплотненной рабочей средой»

Тема утверждена приказом №1080/о от 28 ноября 2018г.

Исходные данные для выполнения ВКР

3.1 Тема предложена кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения» Пензенского государственного университета г. Пенза.

3.2 В работе рассмотреть вопросы обеспечения технической чистоты рабочих поверхностей деталей при обработке уплотненной рабочей средой

4 Объем и содержание ВКР

4.1 Текстовая часть

4.1.1 Краткий анализ методов обработки закаленных сталей и высокопластичных материалов.

4.1.2 Обоснование выбранного направления работы.

4.1.3 Исследования качества и чистоты поверхностного слоя деталей после обработки абразивным инструментом.

4.1.4 Разработка технологии очистки поверхности и подбор рабочих сред для обеспечения заданных характеристик деталей в рабочих условиях.

4.2 Иллюстративный материал к защите ВКР

4.2.1 Цель и задачи исследования.

4.2.2 Результаты металлографических и рентгеноспектральных исследований поверхности.

4.2.3 Конструкции разработанных абразивных гранул.

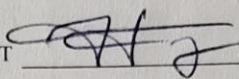
4.2.4 Принципиальная схема и конструкция исследовательского стенда

4.2.5 Основные выводы и результаты работы.

5 Консультанты и содержание дополнительных разделов.

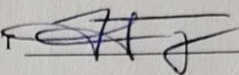
5.1 По конструкции устройства.

Проектирование конструкции специального стенда для обработки деталей потоком жидкости с рабочими гранулами

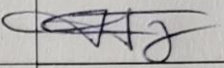
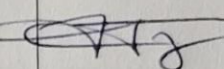
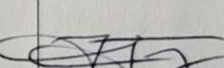
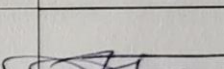
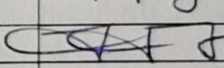
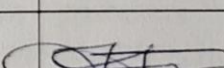
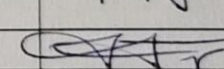
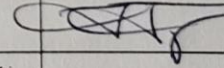
Консультант  К.В. Таранцев

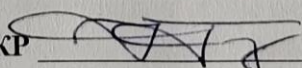
5.2 По технологии

Исследование влияния технологических режимов на производительность и качество обработанных поверхностей. Разработка технологического процесса изготовления обоймы специального стенда.

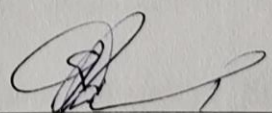
Консультант  К.В. Таранцев

6 Календарный график выполнения ВКР магистра

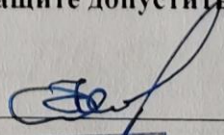
Наименование работы	Объем работы в %	Срок выполнения	Подпись руководителя
1 Обоснование актуальности темы выпускной квалификационной работы (ВКР)	5	10.01.2022	
2 Аналитический обзор литературных источников, научных публикаций и производственных данных	10	12.01.2022	
3 Определение объекта и предмета исследования. Цель, задачи и методы исследования	5	14.01.2022	
4 Проведение исследований, выполнение разделов ВКР, анализ и представление результатов	50	19.01.2022	
5 Основные результаты и выводы.	15	20.01.2021	
6 Подготовка ВКР к защите			
6.1 Оформление и представление ВКР и графических материалов на проверку руководителю	5	22.01.2022	
6.2 Направление ВКР на рецензирование	5	22.01.2022	
6.3 Подготовка доклада и представление ВКР к защите	5	23.01.2022	
Защита выпускной квалификационной работы на заседании ГЭК		По графику защит на кафедре	

Руководитель ВКР  К.В. Таранцев

Задание к исполнению принял 10.01.2022г.

Исполнитель: магистрант гр. 19 ММм1  Рекиа Хосин

Выпускную квалификационную работу к защите допустить

Декан ФМТ д.т.н., профессор  С.Ю. Киреев

ОПОП освоена в полном объеме.
К государственной итоговой
аттестации допустить

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Краткий анализ состояния поверхности после финишной отделочной обработки деталей абразивными и деформирующими инструментами.....	9
1.1 Абразивная обработка.....	9
1.2 Химическое и электрохимическое полирование.....	24
1.3 Поверхностно-пластическое деформирование.....	28
1.4 Полирование свободным абразивом, уплотненным инерционными силами.....	30
1.5 Обоснование выбранного направления работы.....	32
2 Очистка поверхности	34
3 Техническая чистота поверхности твердого тела.....	39
3.1 Нормируемые показатели чистоты.....	39
3.2 Измерительная аппаратура, системы, микроскопы.....	41
4 Проектирование исследовательского стенда для обработки внутренних поверхностей деталей типа труб потоком уплотненной гидроабразивной суспензии.....	43
4.1 Сущность предлагаемого способа обработки и стенд для его осуществления.....	43
4.2 Исследование механизма ударного воздействия шлифматериала на обрабатываемую поверхность.....	45
5 Экспериментальные исследования обработки деталей типа труб потоком гидроабразивной суспензии, уплотненной инерционными силами.....	50
5.1. Оборудование и методика экспериментальных исследований.....	50
5.1.1. Оборудование, применяемое при экспериментальных исследованиях.....	50
5.1.2. Методика исследования производительности обработки.....	52
5.2. Исследование влияния технологических режимов на производительность обработки деталей типа труб	56
5.3. Исследование качества внутренней поверхности труб, обработанных потоком гидроабразивной суспензии при уплотнении ее инерционными силами.....	59
6 Исследование микрорельефа и микроструктуры поверхностного слоя.....	61
Заключение.....	71
Список использованных источников.....	72
Приложение А Технологическая документация.....	80
Приложение Б Спецификация конструкции вибратора.....	85
Приложение В Статьи, опубликованные в научно-технических сборниках	88
Приложение Г Ведомость выпускной квалификационной работы.....	101
Приложение Д Иллюстративный материал (презентация).....	

87

88

ВВЕДЕНИЕ

Поверхностный слой деталей машино-- и приборостроения играет важную роль в обеспечении заданных характеристик изделия: рабочих и эксплуатационных параметров, надежности, экономичности.

Он определяет износостойкость, коррозионную стойкость, контактную прочность и усталостность деталей. Особое значение состояние поверхностного слоя имеет в деталях радиоэлектроники, электротехники и микроэлектроники.

Техническая чистота поверхности, отсутствие загрязнений и шаржирования продуктами обработки оговариваются техническими требованиями, стандартами и нормативными технологическими документами, однако абсолютно чистой поверхности достичь в настоящее время не удастся.

Причиной этого является наличие большого числа внешних ффакторов, которые влияют на поверхностный слой на всех стадиях жизненного цикла изделия: получения материала, заготовки, механической и термической обработки, очистки, мойки, сушки, хранения, эксплуатации, обслуживания, ремонта и восстановления, утилизации.

Наиболее актуальной для большинства прецизионных изделий считается задача обеспечения точности и качества геометрических и прочностных свойств деталей.

Однако при этом упускают из поля зрения и невнимательно относятся к проблеме состояния поверхности, ее чистоты и наличию загрязнений, поскольку считается, что после финишной обработки все характеристики отвечают требованиям чертежа. А в технических требованиях конструктор эти параметры не выделяет, иначе они попросту отсутствуют.

К тому же часто на предприятиях не соблюдается технологическая дисциплина и низка культура производства, рабочие инструменты и технические жидкости не отвечают требованиям стандартов, отсутствует должный контроль за производством из-за экономии на рабочем персонале.

В выпускной квалификационной работе изложены материалы исследования состояния поверхностей деталей, чистоты и топографии, рекомендуются пути снижения их загрязненности и шаржируемости при обработке, приводятся сведения о разработанном технологическом оснащении -- стенде и рабочих средах для обработки деталей.