МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Факультет машиностроения и транспорта
Кафедра «Технология машиностроения»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему

«Исследование нового способа центробежной объемной обработки в контейнерах с планетарным вращением»

ПГУ 1.1 – 04.15.04.05.М112 ПЗ

Магистерская диссертация

Квалификация **магистр**

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

Профиль **Технология машиностроения**

Автор — студент группы **17ММм1** — подпись и дата — **Урозаев М.А.** (инициалы, фамилия)

Руководитель: — подпись и дата — **Зотов Е.В.** (инициалы, фамилия)

Нормоконтролер: — подпись и дата — **Воячек И.И.** (инициалы, фамилия)

Рецензент: ФГБОУ ВО ПензГТУ — подпись и дата — **Голубовский В.В** (инициалы, фамилия)

Работа допущена к защите в ГЭК (протокол заседания кафедры от 21.05.2019 № 10)

Заведующий кафедрой — подпись и дата — **А.Е. Зверовщиков** (инициалы, фамилия)

Работа защищена с оценкой хорошо (протокол ГЭК от 25.06.2019 № 6)

Секретарь ГЭК — подпись и дата — **Н.В. Сорокина** (инициалы, фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой, д.т.н., профессор

_____Зверовщиков А.Е.

«___»_____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу магистра
(магистерскую диссертацию)

Студент гр.17ММм1 Факультета машиностроения и транспорта **Урозаев Максим Алексеевич**, направление подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

1. **Руководитель ВКР:** доцент, к.т.н. Зотов Е.В.

2. **Время работы над ВКР:** с 10.06.2019 г. по 07.07.2019 г.

3. **Место практики:** кафедра «Технология машиностроения» ПГУ г. Пенза.

Тема ВКР (диссертации): «Исследование нового способа центробежной объемной обработки в контейнерах с планетарным вращением».

Тема утверждена приказом №1162а/о от 16.11.2017 г.

Исходные данные для выполнения ВКР (диссертации)

3.1. Тема предложена кафедрой «Технология машиностроения» Пензенского государственного университета г. Пенза.

3.2. В работе рассмотреть вопросы повышения эффективности центробежной объемной обработки в контейнерах с планетарным вращением.

4. **Объем и содержание ВКР (диссертации)**

4.1. Текстовая часть

4.1.1. Анализ основных способов объемной обработки деталей. Особенности моделирования контактного взаимодействия свободно движущихся объектов.
4.1.2. Исследование движения рабочей загрузки в контейнере с планетарным вращением.
4.1.3. Моделирование контактного взаимодействия рабочих тел при центробежной обработке в контейнерах с планетарным вращением с разработкой программного обеспечения.
4.1.4. Исследование влияния технологических факторов на производительность центробежной обработки в контейнерах с планетарным вращением.
4.1.5. Практическая реализация результатов исследований. Разработка схем центробежных установок.
4.1.6. Технико-экономическое обоснование проектных решений. Внедрение результатов исследования в производство.
4.1.7. Обеспечение безопасных условий работы на центробежной установке.

4.2. Иллюстративный материал к защите ВКР

4.2.1. Основные методы объемной обработки деталей гранулированными рабочими средами.
4.2.2. Обработка в контейнерах с планетарным вращением. Зоны различной эффективности обработки в контейнере.
4.2.3. Цель, объект, предмет и задачи исследования.
4.2.4. Обзор исследуемого способа обработки. Определение кинематических и динамических характеристик рабочей загрузки.
4.2.5. Программное обеспечение (ПО) для моделирования процесса центробежной обработки в контейнерах с планетарным вращением.
4.2.6. Исследование влияния технологических факторов на производительность центробежной обработки в контейнерах с планетарным вращением на основе разработанного ПО.
4.2.7. Методика проведения экспериментальных исследований и полученные результаты.
4.2.8. Практические рекомендации по повышению производительности процесса центробежной обработки.

4.2.9.Промышленная реализация результатов исследований.
4.2.10. Основные выводы и результаты работы

5. **Консультанты и содержание дополнительных разделов.**

5.1.По технологии

Определить практические рекомендации по выбору технологических режимов.

Консультант _____ Е.В. Зотов

5.2.По конструкторской части работы

Разработать конструкцию центробежной установки со съемными контейнерами

Консультант _____ Е.В. Зотов

5.3.По технико-экономическому анализу эффективности работы

Разработать технико-экономическое обоснование проектных решений. Внедрить полученные результаты в производство.

Консультант _____ Е.В. Зотов

5.4.По безопасности жизнедеятельности деятельности

Рассмотреть вопросы обеспечения безопасных условий работы на центробежной установке.

Консультант _____ Е.В. Зотов

6. Календарный график выполнения ВКР (диссертации)

Наименование работы	Объем работы в %	Срок выполнения	Подпись руководителя
1. Обоснование актуальности темы НИР	5	10.06.2019	
2. Аналитический обзор литературных источников и производственных данных	10	12.06.2019	
3. Определение объекта и предмета исследования. Цель и задачи исследования	5	14.06.2019	
4. Разработка методики, проведение исследования, выполнение разделов ВКР, анализ и представление результатов	50	19.06.2019	
5. Основные результаты и выводы.	15	20.06.2019	
6. Подготовка диссертации к защите	15		
6.1 Оформление и представление диссертации и графических материалов на проверку руководителю		22.06.2019	
6.2 Направление диссертации на рецензирование		23.06.2019	
6.3 Подготовка доклада и представление диссертации к защите		24.06.2019	
Защита диссертации на заседании ГЭК		По графику защит на кафедре	

Руководитель ВКР _____ Е.В. Зотов

Задание к исполнению принял 10.06.2019

Исполнитель: магистрант гр. 17ММм1 _____ М.А. Урозаев

Выпускную квалификационную работу к защите допустить

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

УДК 621.9

РЕФЕРАТ

Урозаев М.А. Исследование нового способа центробежной объемной обработки в контейнерах с планетарным вращением.

Пояснительная записка включает в себя: 112 листов, 30 рисунков, 14 таблиц, 77 источников, 5 приложений.

Ключевые слова: ЦЕНТРОБЕЖНАЯ ОБРАБОТКА, ГРАНУЛИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ СРЕДЫ, НОВЫЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ, ИССЛЕДОВАНИЕ, ДИНАМИКА, ПРОГРАММА, МОДЕЛИРОВАНИЕ.

В выпускной квалификационной работе рассматривается повышение эффективности центробежной обработки в контейнерах с планетарным вращением на основе моделирования движения рабочей загрузки

Объект исследования – технологическая операция центробежной объемной обработки в контейнерах с планетарным вращением различными гранулированными абразивными средами.

Цель работы – повышение производительности центробежной обработки деталей, преимущественно сложной формы, путем определения оптимальных технологических режимов обработки для интенсификации движения рабочей загрузки.

В выпускной квалификационной работе (ВКР) дано краткое описание существующих методов отделочно-зачистной обработки деталей, определены их недостатки. Подробно исследован новый способ центробежной объемной обработки в контейнерах с планетарным вращением, исследованы кинематические

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация текстовая		
А4			ПГУ 1.2-08.15.03.05.м112 ТЗ	Задание на ВКР магистра	2	
А4			ПГУ 1.2-08.15.03.05.м112 ПЗ	Пояснительная записка с приложениями	112	
А4			ПГУ 1.2-08.15.03.05.м112 ВВКР	Ведомость ВВКР	1	
			ПГУ 1.2-08.15.03.05.м112 ЭН	Электронный носитель	1	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Уразаев		
Пров.		Затов		
Н.контр.		Затов		
Утв.		Звероводников		

ПГУ 1.1-04.15.04.05.м112 ВВКР

Ведомость ВКР

Лит.	Лист	Листов
ВКР	1	1

Каф "ТМС" гр. 17ММм1

Копировал

Формат А4

УТВЕРЖДАЮ
помощник генерального директора
Для справок
«____» _____ 2019 г.

АКТ

о внедрении результатов выпускных квалификационных работ магистров

Мы, нижеподписавшиеся представители Пензенского государственного университета, в лице руководителя выпускной квалификационной работы (ВКР) к.т.н., доцента кафедры «Технология машиностроения» ЗОТОВА Е.В., ответственных исполнителей магистрантов кафедры «Технология машиностроения» ПОТОГИНОЙ Е.А. и УРОЗАЕВА М.А. и представителя предприятия АО «НЛЭМЗ» в лице помощника генерального директора Александра Анатольевича Ерончева и заместителя начальника отдела подготовки производства Юрия Александровича Боровкова, составили настоящий акт о том, что результаты выпускных квалификационных работ магистрантов (Потогиной Е.А. и Урозаева М.А.), выполненных на кафедре «Технология машиностроения» Пензенского государственного университета по темам: «Исследование качества обработки поверхностей деталей сложной конфигурации при отделочной центробежно-планетарной обработке» и «Исследование нового способа центробежной объемной обработки в контейнерах с планетарным вращением», внедрены на предприятии АО «НЛЭМЗ» в ноябре 2018 г.

ВИД ВНЕДРЕНИЯ: технический отчет с рекомендациями по технологическим режимам финишной обработки гранулированными рабочими средами, опытный образец планетарной установки с двумя контейнерами и программное обеспечение ЦПО 2019.

ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ РАЗРАБОТКИ: А.с. 1G27 382 СССР, МКИ В24В 31/104. Способ обработки деталей и устройство для его осуществления /А.Н. Мартынов, В.З. Зверовщиков, А.Т. Манько. – 1991. – Бюл.№6.

А.с. №1761446 Устройство для центробежной абразивной обработки деталей М.кл. В24В 31/104. А.Н. Мартынов, Е.З. Зверовщиков, В.З. Зверовщиков, А.Е. Зверовщиков. Опубл. 15.09.92, бюл. №34.

ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ: повышение производительности отделочно-зачистной обработки деталей, снижение трудоемкости, повышение качественных и эксплуатационных характеристик обрабатываемых деталей, улучшение условий труда рабочих.

ГОДОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ: 400 000 рублей (четыреста тысяч рублей).

От Пензенского государственного университета:

Руководитель ВКР:

_____ Е.В. Зотов

Ответственные исполнители:

_____ Е.А. Потогина

_____ М.А. Урозаев

От АО «НЛЭМЗ»

помощник генерального директора

_____ А.А. Ерончев

заместитель начальника ОПП

_____ Ю.А. Боровков