МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Факультет: машиностроения и транспорта (наименование)

Кафедра: Сварочное, литейное производство и материаловедение (наименование)

Направление подготовки: 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов» (код и наименование)

Профиль: «Материаловедение и технология новых материалов» (наименование)

# БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
на тему
# «Исследование фильтровательной способности пористого алюминия, полученного центробежным путем»

Студент _____ 19.06.19 (подпись, дата) *Терентьев Илья Павлович*

Научный руководитель
*к.т.н., доцент* _____ 19.06.19 (подпись, дата) *Семушкин А.В.* (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр
*к.т.н., доцент* _____ 19.06.19 (подпись, дата) *Хорин А.В.* (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 06.06.2019 № 13 )

Заведующий кафедрой _____ 19.06.19 (подпись, дата) *Розен А.Е.* (фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой удовл. (протокол заседания ГЭК от 21.06.2019 №8 )

Секретарь ГЭК
*к.т.н., доцент* _____ 21.06.19 (подпись, дата) *Гуськов М.С.* (фамилия, инициалы)

Пенза 2019

Ректору Пензенского государственного университета

А. Д. Гулякову

Студента 4 курса факультета машиностроения и транспорта

Терентьева Ильи Павловича

**ЗАЯВЛЕНИЕ**

Я, Терентьев Илья Павлович , студент 4 курса факультета машиностроения и транспорта направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов», бакалаврская программа «Материаловедение и технологии новых материалов», прошу провести проверку с использованием системы «Антиплагиат» выпускной квалификационной работы на тему «Разработка технологии получения пористого алюминия с помощью центробежного литья», выполненной мной самостоятельно, на содержание элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен с действующим Стандартом университета «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», согласно которому обнаружение плагиата является основанием для не допуска ВКР к защите и отчисления из университета.

_____ Терентьев И.П.

(подпись студента)

19.06.2019 г.

(дата)

ВКР представлена на проверку 19.06.2019 г.

(дата)

Руководитель ВКР _____ Семушкин А.В.

Протокол

проверки на оригинальность в системе «Антиплагиат. ВУЗ» выпускной квалификационной работы на тему

_« Исследование фильтровальной способности пористого алюминия, полученного центробежным литьем »

студента 4 курса факультета машиностроения и транспорта направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов», профиля «Материаловедение и технологии новых материалов».

Руководитель ВКР Семушкин А.В.

СКРИНШОТ

отчета о проверке

АНТИПЛАГИАТ
ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ

## Отчет о проверке на заимствования №1

**Автор:** Акимова Ольга Борисовна metal@pnzgu.ru / ID: 254
**Проверяющий:** Акимова Ольга Борисовна (metal@pnzgu.ru / ID: 254)
**Организация:** Пензенский государственный университет

Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - http://pnzgu.antiplagiat.ru

### ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 472
Начало загрузки: 19.06.2019 15:43:31
Длительность загрузки: 00:00:08
Имя исходного файла: ВКР Терентьев И.П. 15МТ1
Размер текста: 3088 кБ
Тип документа: Выпускная квалификационная работа
Символов в тексте: 61675
Слов в тексте: 7469
Число предложений: 382

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
Начало проверки: 19.06.2019 15:43:41
Длительность проверки: 00:00:39
Комментарии: не указано
Модули поиска: Модуль поиска ИПС "Адилет", Модуль выделения библиографических записей, Сводная коллекция ЭБС, Коллекция РГБ, Цитирование, Модуль поиска переводных заимствований, Коллекция eLIBRARY.RU, Коллекция ГАРАНТ, Модуль поиска Интернет, Коллекция Медицина, Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU, Модуль поиска перефразирований Интернет, Коллекция Патенты, Модуль поиска "ПГУ", Модуль поиска общеупотребительных выражений, Кольцо вузов

| ЗАИМСТВОВАНИЯ | ЦИТИРОВАНИЯ | ОРИГИНАЛЬНОСТЬ |
|---|---|---|
| 46,72% | 0,67% | 52,61% |

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.
Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.
Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.
Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.
Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

| № | Доля в отчете | Доля в тексте | Источник | Ссылка | Актуален на | Модуль поиска | Блоков в отчете | Блоков в тексте |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [01] | 20,25% | 32,86% | Финкельштейн, Аркадий Борисович ди... | http://dlib.rsl.ru | раньше 2011 | Коллекция РГБ | 161 | 253 |
| [02] | 9,3% | 9,3% | Сплавы для изготовления пористых от... | http://elibrary.ru | 02 Янв 2018 | Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU | 2 | 2 |
| [03] | 5,53% | 5,52% | не указано | http://docme.ru | 01 Янв 2017 | Модуль поиска перефразирований Интернет | 2 | 2 |
| [04] | 0% | 5,18% | В формате PDF | http://lib.grsu.by | 05 Янв 2017 | Модуль поиска перефразирований Интернет | 0 | 1 |

19.06.2019 г _____ А.В. Семушкин

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Пензенский государственный университет»

# ОТЗЫВ

## РУКОВОДИТЕЛЯ О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА

Студент: Терентьев Илья Павлович
Тема: «Исследование фильтровальной способности пористого алюминия, полученного центробежным литьем»
Направление подготовки – 22.03.01. «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль подготовки – «Материаловедение и технологии новых материалов»

Выпускная квалификационная работа включает в себя пояснительную записку, состоящую из 64 страниц текста, 28 рисунков, 4 таблиц, 64 источников литературы и презентации на 17 страницах.

Предметом работы является: исследование фильтровальной способности пористого алюминия, полученного центробежным литьем.

Задачи работы:

- сформулировать требования к порообразующему растворимому наполнителю;
- определить основные требования к алюминиевому сплаву для изготовления пористых отливок;
- уточнить механизм формирования пористой структуры отливки под действием центробежных сил;
- исследовать пористость и фильтровальную способность пористого алюминия.

В настоящее время пористый алюминий является достаточно востребованным материалом, и применятся в качестве: шумоглушителей; фильтров; носителей катализаторов; теплообменников; демпферов. Но существующие методы получения пористого алюминия не соответствуют современным требованиям, предъявляемым к изделиям, главными свойствами которых является невозможность контроля размера пор, что приводит к низкой фильтрующей способности, низким или неконтролируемым физико-механическим свойствам, что не позволяет получать качественные с высокими эксплуатационными характеристиками изделия.

Использование способа получения пористого алюминия пропиткой водорастворимого наполнителя центробежным литьем позволяет решить большинство этих проблем, однако механизм формирования пор и фильтрующие свойства полученного этим методом материала не изучены.

В выпускной квалификационной работе, в соответствии с исходными требованиями: выполнен литературно-патентный обзор; определены требования к порообразующему растворимому наполнителю и к алюминиевому сплаву в зависимости от назначения детали; исследована фильтровальная способность пористого алюминия.

В результате проведенных в ВКР исследований:

- уточнен механизм формирования пористой структуры отливки под действием центробежных сил;
- установлено, что минимальный размер пор зависит от размера зерна наполнителя и перегрузок (коэффициента гравитации);
- определено изменение фильтрующей способности пористого литого алюминия от величины зерна наполнителя.

Терентьев И.П. отличается спокойным и уравновешенным характером, пользуется уважением среди однокурсников и преподавателей.

За время выполнения выпускной квалификационной работы Терентьев И.П. показал себя технически грамотным студентом, обладающим современными методами решения профессиональных задач.

Выполненная работа соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам.

Считаю, что выпускная квалификационная работа может быть допущена к защите в ГАК, а ее автор Терентьев И.П. заслуживает присвоения квалификации бакалавра по направлению 22.03.01. «Материаловедение и технологии материалов» профилю подготовки «Материаловедение».

Отзыв составил доцент каф. «СЛПиМ»

ФГБОУ ВО «ПГУ» к.т.н., доцент _____ Семушкин А.В.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 Представление завершенной ВКР нормоконтролеру | 12.06.19 | 12.06.19 | |
| 9 Представление ВКР руководителю на просмотр и проверку на плагиат. | 12.06.19 | 12.06.19 | |
| 10 Предварительная защита ВКР | 13.06.19 | 14.06.19 | |
| 11 Полное завершение всех работ и представление зав. кафедрой на подпись пояснительной записки (совместно с графической частью, протоколом проверки на плагиат и отзывом руководителя) | 15.06.19 | 21.06.19 | |
| 12 Защита выпускной квалификационной работы | 21.06.18 | 12.07.19 | |

Прохождение каждого этапа подготовки ВКР подтверждается подписью руководителя.

Студент учебной группы 15МТ1 _____ И. П. Терентьев

"23" мая 2019 г.

ФГБОУ ВО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА
кафедра «Сварочное, литейное производство и материаловедение»

**«Утверждаю»**
Руководитель ВКР
к.т.н., доцент _____ А.В. Семушкин
*подпись*
« 23 » 05 2019 г.

# КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
## на выпускную квалификационную работу

**Студенту** гр. 15МТ1 Факультета машиностроения и транспорта Политехнического института ПГУ, очной формы обучения по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» профилю подготовки «Материаловедение и технологии новых материалов»

*Терентьеву Илье Павловичу.*

**Тема работы**: *Исследование фильтровальной способности пористого алюминия, полученного центробежным литьем*

| Наименование этапа работы | Срок исполнения | | Отметка о выполнении |
|---|---|---|---|
| | начало | окончание | |
| 1 Получение задания, его уяснение, беседа с руководителем. Подготовка к выполнению ВКР. | 23.05.19 | 25.05.19 | |
| 2 Подбор и изучение рекомендованной литературы. | 25.05.19 | 28.05.19 | |
| 3 Изучение объекта исследования, постановка цели и задачи работы. Написание введения. | 28.05.19 | 01.06.19 | |
| 4 Литературный и патентный поиск по теме исследования. Теоретический анализ проблемы формирования пористой структуры алюминия и изучение его фильтровальных свойств. Написание первого раздела работы. | 01.06.19 | 05.06.19 | |
| 5 Обоснование применяемых методов исследования, модернизация технологии получения пористого алюминия и методики планируемых экспериментов, | 05.06.19 | 09.06.19 | |
| 6 Описание результатов исследования и выявленных зависимостей. | 09.06.19 | 11.06.19 | |
| 7 Завершение оформления пояснительной записки, схем и рисунков. | 11.06.19 | 12.06.19 | |

ФГБОУ ВО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА
КАФЕДРА «СВАРОЧНОЕ, ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

**«Утверждаю»**
Заведующий кафедрой СЛПиМ
д.т.н., профессор_____А.Е. Розен
*подпись*
« 23 » мая 2019 г.

# ЗАДАНИЕ
## на выпускную квалификационную работу

**Студенту** гр. 15МТ1 Факультета машиностроения и транспорта Политехнического института ПГУ, очной формы обучения по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов» профиль «Материаловедение и технологии новых материалов»

*Терентьеву Илье Павловичу*

**Научный руководитель работы**: *к.т.н., доцент Семушкин А.В.*
**Время выполнения ВКР**: *с 23.05.2019 г. по 21.06.2019 г.*
**Место преддипломной практики**: *кафедра «Контроль и испытания материалов» ПГУ*
**Тема работы**: *Исследование фильтровальной способности пористого алюминия, полученного центробежным литьем*
Тема утверждена приказом ректора ПГУ *№ 628/О от 23 мая 2019 г.*

Техническое задание на работу (назначение устройства, условия применения, внешние воздействия, специальные требования и т.п.): *исследовать фильтровальные способности пористого алюминия, полученного центробежным литьем.*

**Объём и содержание основной части работы**
Пояснительная записка (перечень вопросов, подлежащих разработке, расчетов, обоснований, описаний):
- *введение с обоснованием актуальности темы исследования, установления объекта и предмета, постановкой цели и задач исследования;*
- *теоретический анализ проблемы формирования пористой структуры и фильтровальных свойств пористого алюминия;*
- *исследовательский раздел – обоснование применяемых методов исследования, уточнение технологии получения пористого алюминия и методики планируемых экспериментов;*
- *экспериментальный раздел – описание результатов исследования и выявленных зависимостей;*
- *заключение – выводы и обоснования по теме работы и полученным результатам.*

Презентация бакалаврской работы

| | |
|---|---|
| *- тема ВКР* | *1л А4;* |
| *- цели и задачи выпускной работы* | *1л А4;* |
| *- преимущества и сфера применения пористого алюминия (ПА)* | *1л А4;* |
| *- способы получения ПА* | *1л А4;* |
| *- характеристика исходных материалов и их свойств* | *1л А4;* |
| *- физическая модель формирования пористости ПА* | *2 л А4;* |
| *- экспериментальная установка и её технические характеристики* | *1л А4;* |
| *- приборы для исследования ПА* | *1л А4;* |
| *- технология получения ПА* | *4-8л А4;* |
| *- результаты исследований* | *1л А4.* |
| *- основные выводы* | |

**Рекомендуемая литература:**

1. **Витязь, П.А. Пористые порошковые материалы и изделия из них** [Текст] / П.А. Витязь, В.М. Капцевич, В.К. Шелег.– Мн.: Высшая школа, 1987. – 335с.

2. **Белов С.В. Пористые металлы в машиностроении** [Текст]: монография – 2-е изд. перераб. и доп – М.: Машиностроение, 1981. – 247с.

3. **Портной, К.И. Структура и свойства композиционных материалов** [Текст]: монография /Портной К.И., Левинский Ю.В., Салибеков С.Е., Чубаров В.М.- М.: Машиностроение, 1979. - 255 с.

**Дата выдачи задания:** 08.12.2018 г.

**Руководитель ВКР:**

к.т.н, доцент _____ А.В. Семушкин

**Задание к исполнению принял**

**студент гр. 15МТ1** _____ И.П. Терентьев

23 мая 2019г.

Выпускную квалификационную работу к защите допустить

Декан факультета машиностроения и транспорта

Политехнического института ПГУ _____ С.Ю. Киреев

ОПОП освоена в полном объеме.
К государственной итоговой
аттестации допустить