

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цветных металлов и материаловедения  
институт  
Кафедра «Металловедение и термическая обработка металлов  
им. В. С. Биронта»  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ В.П. Жереб  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

«Исследование структуры и свойств силумина»  
тема

22.04.02 «Металлургия»  
код и наименование направления

22.04.02.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»  
код и наименование магистерской программы

|                      |               |   |                       |
|----------------------|---------------|---|-----------------------|
| Научный руководитель | _____         | <u>доцент, канд. техн. наук</u>         | <u>Г.А. Меркулова</u> |
|                      | подпись, дата | должность, ученая степень               | инициалы, фамилия     |
| Выпускник            | _____         |   | <u>Ю.С. Коврова</u>   |
|                      | подпись, дата |   | инициалы, фамилия     |
| Рецензент            |               | <u>руковод. направления</u>             | <u>М. В. Ваг</u>      |
|                      |               | подпись, дата должность, ученая степень | инициалы, фамилия     |

Красноярск 2021

Продолжение титульного листа МД/ДП/ ДР/БР по теме  
«Исследование структуры и свойств силумина»

Консультанты по  
разделам:

Литературный обзор

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Г.А. Меркулова

инициалы, фамилия

Методическая часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Г.А. Меркулова

инициалы, фамилия

Экспериментальная часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Г.А. Меркулова

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Г.А. Меркулова

инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт цветных металлов и материаловедения  
институт  
Кафедра «Металловедение и термическая обработка металлов  
им. В.С. Биронта  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ В.П. Жереб  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

наименование ВКР (МД, ДП, ДР, БР)

«Исследование структуры и свойств силумина»

наименование темы, код и наименование специальности (специализации), направления,

22.04.02 «Металлургия»

магистерской программы

22.04.02.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Научный руководитель/

руководитель \_\_\_\_\_ доцент, канд. техн. наук  
подпись, дата      должность, ученая степень

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_  
подпись, дата

Ю.С. Коврова  
инициалы, фамилия

Рецензент \_\_\_\_\_ рук. направления  
подпись, дата      должность, ученая степень

М.В. Ваг  
инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Литературный обзор \_\_\_\_\_  
наименование раздела      подпись, дата

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Методическая часть \_\_\_\_\_  
наименование раздела      подпись, дата

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Экспериментальная часть \_\_\_\_\_  
наименование раздела      подпись, дата

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер \_\_\_\_\_  
подпись, дата

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Красноярск 2021

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цветных металлов и материаловедения  
институт  
Кафедра «Металловедение и термическая обработка металлов  
им. В.С. Биронта  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
                    В.П. Жереб  
подпись    инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**  
**в форме магистерской диссертации**

бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту Ковровой Юлии Сергеевне

фамилия, имя, отчество

Группа ЦМ19-27М Направление (специальность) 22.04.02 «Металлургия»

номер

код

22.04.02.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы «Исследование структуры и свойств силумина»

Утверждена приказом по университету № 18360/с от 24.10.2019

Руководитель ВКР Г.А. Меркулова, доцент, канд. техн. наук, СФУ, ИЦМиМ, МиТОМ

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: данные литературного обзора, образцы сплава АК12

Перечень разделов ВКР: Введение, 1 Литературный обзор, 2 Методическая часть, 3 Экспериментальная часть, Заключение, Список использованных источников

Перечень графического материала: 20 слайдов

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_

подпись

Г.А. Меркулова

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

подпись

Ю.С. Коврова

инициалы и фамилия студента

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Исследование структуры и свойств силумина» содержит 51 страницу текстового документа, 18 использованных источников, 17 рисунков, 21 таблицу.

АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ, СИЛУМИН, СТРУКТУРА, МОДИФИЦИРОВАНИЕ, МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ЛИГАТУРА.

*Цель данной работы:* оценить возможность использования лигатуры AlSr10 для модифицирования сплава АК12, применяемого для получения дисков автомобильных колес литьем под низким давлением.

*Задачи исследования:*

- 1 получить образцы сплава АК12 для исследования;
- 2 исследовать механические свойства;
- 3 провести металлографический анализ методом световой и электронной микроскопии;
- 4 уточнить оптимальное количество стронция для модифицирования.

По данной работе были сделаны следующие выводы:

1. Определены граничные значения содержания стронция в сплаве АК12 с учетом его выгорания. При приготовлении сплава в нем должно быть не менее 0,025 % стронция. В колесе должно быть не менее 0,015 % стронция. При этом получен стабильный модифицирующий эффект.

Граничные значения содержания Sr в сплаве при его приготовлении должны быть в пределах 0,035-0,045 %. Анализ структуры двух моделей колеса (Kanjara и Rio) выявил наличие модифицированной структуры, однако структура в модели Rio более мелкая.

2. В дисках колес получены механические свойства, удовлетворяющие требованиям ГОСТ Р50511-93.

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цветных металлов и материаловедения  
институт  
Кафедра «Металловедение и термическая обработка металлов  
им. В. С. Биронта»  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
В.П. Жереб  
подпись инициалы, фамилия  
« 18 / » 06. 2021 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

«Исследование структуры и свойств силумина»

тема

22.04.02 «Металлургия»

код и наименование направления

22.04.02.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

код и наименование магистерской программы

|                      |                        |                           |                       |
|----------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Научный руководитель | <u>Г.М.</u> 18.06.21   | доцент, канд. техн. наук  | <u>Г.А. Меркулова</u> |
|                      | подпись, дата          | должность, ученая степень | инициалы, фамилия     |
| Выпускник            | <u>Ю.С.</u> 18.06.21   |                           | <u>Ю.С. Коврова</u>   |
|                      | подпись, дата          |                           | инициалы, фамилия     |
| Рецензент            | <u>М.В.</u> 18.06.2021 | руковод. направления      | <u>М.В. Ваг</u>       |
|                      | подпись, дата          | должность, ученая степень | инициалы, фамилия     |

Красноярск 2021

Продолжение титульного листа МД/ДП/ ДР/БР по теме  
«Исследование структуры и свойств силумина»

Консультанты по  
разделам:

Литературный обзор  
наименование раздела

ТМ 18.06.2021  
подпись, дата

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Методическая часть  
наименование раздела

ТМ 18.06.2021  
подпись, дата

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Экспериментальная часть  
наименование раздела

ТМ 18.06.2021  
подпись, дата

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

ТМ 18.06.2021  
подпись, дата

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия



Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт цветных металлов и материаловедения  
институт  
Кафедра «Металловедение и термическая обработка металлов  
им. В.С. Биронта  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.П. Жереб

подпись «18» инициалы, фамилия  
«18» 06. 2021 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

наименование ВКР (МД, ДП, ДР, БР)

«Исследование структуры и свойств силумина»

наименование темы, код и наименование специальности (специализации), направления,

22.04.02 «Металлургия»

магистерской программы

22.04.02.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Научный руководитель/

руководитель ЖМ 18.06.21 доцент, канд. техн. наук  
подпись, дата должность, ученая степень

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Выпускник

ЖМ 18.06.21  
подпись, дата

Ю.С. Коврова  
инициалы, фамилия

Рецензент

18.06.21 М.В. Ваг рук. направления  
подпись, дата должность, ученая степень

М.В. Ваг  
инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Литературный обзор

наименование раздела

ЖМ 18.06.2021  
подпись, дата

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Методическая часть

наименование раздела

ЖМ 18.06.2021  
подпись, дата

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Экспериментальная часть

наименование раздела

ЖМ 18.06.2021  
подпись, дата

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

ЖМ 18.06.2021  
подпись, дата

Г.А. Меркулова  
инициалы, фамилия

Красноярск 2021

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цветных металлов и материаловедения  
институт  
Кафедра «Металловедение и термическая обработка металлов  
им. В.С. Биронта  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.П. Жереб

подпись

инициалы, фамилия

« 18 »

106. 2021 г

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**  
**в форме магистерской диссертации**

бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту Ковровой Юлии Сергеевне

фамилия, имя, отчество

Группа ЦМ19-27М Направление (специальность) 22.04.02 «Металлургия»

номер

код

22.04.02.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы «Исследование структуры и свойств силумина»

Утверждена приказом по университету № 18360/с от 24.10.2019

Руководитель ВКР Г.А. Меркулова, доцент, канд. техн. наук, СФУ, ИЦМиМ, МиТОМ

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: данные литературного обзора, образцы сплава АК12

Перечень разделов ВКР: Введение, 1 Литературный обзор, 2 Методическая часть, 3 Экспериментальная часть, Заключение, Список использованных источников

Перечень графического материала: 20 слайдов

Руководитель ВКР

Г.А.  
подпись

Г.А. Меркулова  
инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

Ю.С.  
подпись

Ю.С. Коврова  
инициалы и фамилия студента

« 24 » 10 . 2019 г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Исследование структуры и свойств силумина» содержит 51 страницу текстового документа, 18 использованных источников, 17 рисунков, 21 таблицу.

АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ, СИЛУМИН, СТРУКТУРА, МОДИФИЦИРОВАНИЕ, МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ЛИГАТУРА.

*Цель данной работы:* оценить возможность использования лигатуры AlSr10 для модифицирования сплава АК12, применяемого для получения дисков автомобильных колес литьем под низким давлением.

*Задачи исследования:*

- 1 получить образцы сплава АК12 для исследования;
- 2 исследовать механические свойства;
- 3 провести металлографический анализ методом световой и электронной микроскопии;
- 4 уточнить оптимальное количество стронция для модифицирования.

По данной работе были сделаны следующие выводы:

1. Определены граничные значения содержания стронция в сплаве АК12 с учетом его выгорания. При приготовлении сплава в нем должно быть не менее 0,025 % стронция. В колесе должно быть не менее 0,015 % стронция. При этом получен стабильный модифицирующий эффект.

Граничные значения содержания Sr в сплаве при его приготовлении должны быть в пределах 0,035-0,045 %. Анализ структуры двух моделей колеса (Kanjara и Rio) выявил наличие модифицированной структуры, однако структура в модели Rio более мелкая.

2. В дисках колес получены механические свойства, удовлетворяющие требованиям ГОСТ Р50511-93.