

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

Институт цветных металлов и материаловедения

Институт

Общая металлургия

Кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ В.Н. Баранов

подпись    инициалы, фамилия

«24» июня 2022 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

22.03.02 Металлургия

код и наименование направления

Мероприятия по совершенствованию конвертирования медных штейнов

наименование темы

Руководитель

\_\_\_\_\_

подпись, дата

доцент, кандидат. техн. наук

должность, ученая степень

Н.В. Марченко

инициалы, фамилия

Выпускник

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.А. Брыкин

инициалы, фамилия

Красноярск 2022

Продолжение титульного листа БР по теме Мероприятия по совершенствованию конвертирования медных штейнов

Консультанты по  
разделам:

Общая часть  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

Специальная часть  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

Металлургические расчеты  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

Аппаратурно-технологическая схема  
конвертирования медных штейнов  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

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

Институт цветных металлов и материаловедения  
Институт

Общая металлургия  
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ В.Н. Баранов  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы

---

Студенту Брыкину Андрею Александровичу  
(фамилия, имя, отчество студента)

Группа ЦМ18-06Б Направление 22.03.02 Metallургия  
(код)

Тема выпускной квалификационной работы: Мероприятия по совершенствованию конвертирования медных штейнов

Утверждена приказом по университету № 7552/с от 19.05.2022

Руководитель ВКР: Н.В. Марченко, доцент кафедры Общей металлургии СФУ  
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР: материалы производственной и преддипломной практики, техническая и специальная литература, технологический регламент, интернет-ресурсы.

Перечень разделов ВКР: общая часть (характеристика медного сырья Норильского региона и действующая технология переработки медного сырья на ПАО «ГМК «Норильский никель», аппаратурное оформление процесса конвертирования); специальная часть (теоретические основы процесса конвертирования медных штейнов, направления совершенствования процесса конвертирования); металлургические расчеты; аппаратурно-технологическая схема конвертирования медных штейнов.

Перечень графического материала: презентация доклада

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.А. Брыкин  
инициалы, фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Конвертирование медных штейнов» содержит 70 страниц текстового документа, 13 использованных источника, 21 таблица, 25 формул, 12 иллюстраций.

Объект – процесс конвертирования медных штейнов

Цели: анализ путей совершенствования технологии и оборудования процесса конвертирования медных штейнов с целью повышения ТЭП процесса.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была рассмотрена технология конвертирования медных штейнов, используемое при конвертировании оборудование. На основании выполненного аналитического обзора предложены усовершенствования технологии конвертирования, направленные на улучшение технико-экономических показателей - непрерывное конвертирование Mitsubishi, совершенствования огнеупорной кладки, использование оболочковых фурм или фурм «труба в трубе» и др.

Выполнены металлургические расчеты технологии конвертирования с определением материального и теплового балансов, а также выбором и обоснованием основного и вспомогательного оборудования.


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

Институт цветных металлов и материаловедения  
Институт

Общая металлургия  
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 В.Н. Баранов  
подпись      инициалы, фамилия

« 24 » июня 2022 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

22.03.02 Металлургия  
код и наименование направления

Мероприятия по совершенствованию конвертирования медных  
штейнов  
наименование темы

Руководитель

  
подпись, дата

доцент, кандидат. техн. наук  
должность, ученая степень

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

А.А. Брыкин  
инициалы, фамилия

Красноярск 2022

Продолжение титульного листа БР по теме Мероприятия по совершенствованию конвертирования медных штейнов

Консультанты по  
разделам:

Общая часть  
наименование раздела

  
подпись, дата

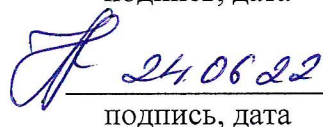
Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

Специальная часть  
наименование раздела

  
подпись, дата

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

Металлургические расчеты  
наименование раздела

  
подпись, дата

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

Аппаратурно-технологическая схема  
конвертирования медных штейнов  
наименование раздела

  
подпись, дата

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

  
подпись, дата

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

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

Институт цветных металлов и материаловедения  
Институт

Общая металлургия  
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 В.Н. Баранов

подпись      инициалы, фамилия

« 24 » июня 2022 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы

---



Студенту Брыкину Андрею Александровичу  
(фамилия, имя, отчество студента)

Группа ЦМ18-06Б Направление 22.03.02 Metallургия  
(код)

Тема выпускной квалификационной работы: Мероприятия по совершенствованию конвертирования медных штейнов

Утверждена приказом по университету № 752/с от 19.05.2022

Руководитель ВКР: Н.В. Марченко, доцент кафедры Общей металлургии СФУ  
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР: материалы производственной и преддипломной практики, техническая и специальная литература, технологический регламент, интернет-ресурсы.

Перечень разделов ВКР: общая часть (характеристика медного сырья Норильского региона и действующая технология переработки медного сырья на ПАО «ГМК «Норильский никель», аппаратурное оформление процесса конвертирования); специальная часть (теоретические основы процесса конвертирования медных штейнов, направления совершенствования процесса конвертирования); металлургические расчеты; аппаратурно-технологическая схема конвертирования медных штейнов; охрана окружающей среды и техника безопасности в плавильном цехе.

Перечень графического материала: презентация доклада.

Руководитель ВКР

Задание принял к исполнению

  
подпись, дата  
  
подпись, дата

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия  
А.А. Брыкин  
инициалы, фамилия

« 06 » июня 2022 г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Конвертирование медных штейнов» содержит 70 страниц текстового документа, 13 использованных источника, 21 таблица, 25 формул, 12 иллюстраций.

Объект – процесс конвертирования медных штейнов

Цели: анализ путей совершенствования технологии и оборудования процесса конвертирования медных штейнов с целью повышения ТЭП процесса.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была рассмотрена технология конвертирования медных штейнов, используемое при конвертировании оборудование. На основании выполненного аналитического обзора предложены усовершенствования технологии конвертирования, направленные на улучшение технико-экономических показателей - непрерывное конвертирование Mitsubishi, совершенствования огнеупорной кладки, использование оболочковых фурм или фурм «труба в трубе» и др.

Выполнены металлургические расчеты технологии конвертирования с определением материального и теплового балансов, а также выбором и обоснованием основного и вспомогательного оборудования.