

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

« \_\_\_\_\_ » июля 2020 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

22.03.02 Металлургия

код и наименование направления

Совершенствование технологии электролитического рафинирования меди

наименование темы

Руководитель

\_\_\_\_\_

подпись, дата

доцент, канд. техн. наук

должность, ученая степень

Н.В. Марченко

инициалы, фамилия

Выпускник

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Д.Е. Софронов

инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа БР по теме Совершенствование технологии электролитического рафинирования никеля

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

Охрана труда и техника  
безопасности  
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  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме \_\_\_\_\_ бакалаврской работы \_\_\_\_\_

Студенту

Софронову Дмитрию Евгеньевичу  
(фамилия, имя, отчество студента)

Группа ЦМ 16-07Б Направление 22.03.02 Metallургия  
(код)

Тема выпускной квалификационной работы: Совершенствование технологии электролитического рафинирования меди

Утверждена приказом по университету № 8382/с от 23.06.2020

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 (технология получения меди, теоретические основы электролитического рафинирования, практика осуществления процесса электролитического рафинирования меди); специальная часть (направления совершенствования процесса рафинирования меди); металлургические расчеты; охрана труда и техника безопасности.

Перечень графического материала: презентации

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Д.Е. Софронов  
инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## Реферат

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование технологии электролитического рафинирования меди» содержит 54 страниц текстового документа, 15 используемых источников, 6 рисунков, 8 таблиц, 32 формулы.

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ РАФИНИРОВАНИЕ, МЕДЬ, АНОДНАЯ МЕДЬ, АНОД, КАТОД, ШЛАМ, СКРАП, ЭЛЕКТРОЛИТ, ВАННА, ВЫХОД ПО ТОКУ, ПАВ, ПЛОТНОСТЬ ТОКА, НАПРЯЖЕНИЕ, ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ

Объект– электролизный цех АО «Кольская ГМК».

Цель: изучение технологии электролитического рафинирования меди, анализ путей совершенствования технологии, оборудования, реагентов процесса электролитического рафинирования.

В соответствии с поставленной целью в выпускной квалификационной работе проанализированы недостатки действующей технологии рафинирования меди и на основании аналитического обзора предложены направления её совершенствования. Выполнены металлургические расчеты, а именно: расчет материального баланса процесса электролитического рафинирования меди; расчет электрического баланса; расчет основного оборудования цеха на заданную производительность. Рассмотрены экологические проблемы, связанные с металлургическим производством, и с электролизным, в частности.

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

Институт цветных металлов и материаловедения  
Институт

Общая металлургия  
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 В.Н. Баранов  
подпись      инициалы, фамилия

« \_\_\_\_\_ » июля 2020 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

22.03.02 Металлургия  
код и наименование направления

Совершенствование технологии электролитического рафинирования меди  
наименование темы

Руководитель

  
подпись, дата

доцент, канд. техн. наук  
должность, ученая степень

Н.В. Марченко

инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

Д.Е. Софронов

инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа БР по теме Совершенствование технологии электролитического рафинирования никеля

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

Охрана труда и техника  
безопасности  
наименование раздела

  
подпись, дата

Н.В Марченко  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

  
подпись, дата

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия

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

Институт цветных металлов и материаловедения  
Институт

Общая металлургия  
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.Н. Баранов

подпись инициалы, фамилия

« d » июль 2020 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме

бакалаврской работы

---



Студенту Софронову Дмитрию Евгеньевичу  
(фамилия, имя, отчество студента)

Группа ЦМ 16-07Б Направление 22.03.02 Metallургия  
(код)

Тема выпускной квалификационной работы: Совершенствование технологии электролитического рафинирования меди

Утверждена приказом по университету № 8382/с от 23.06.2020 г.

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 (технология получения меди, теоретические основы электролитического рафинирования, практика осуществления процесса электролитического рафинирования меди), специальная часть (направления совершенствования процесса рафинирования меди); металлургические расчеты; охрана труда и техника безопасности.

Перечень графического материала: презентации

Руководитель ВКР

Задание принял к исполнению

  
подпись, дата  
  
подпись, дата

Н.В. Марченко  
инициалы, фамилия  
Д.Е. Софронов  
инициалы, фамилия

«15» мая 2020 г.

## Реферат

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование технологии электролитического рафинирования меди» содержит 54 страниц текстового документа, 15 используемых источников, 6 рисунков, 8 таблиц, 32 формулы.

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ РАФИНИРОВАНИЕ, МЕДЬ, АНОДНАЯ МЕДЬ, АНОД, КАТОД, ШЛАМ, СКРАП, ЭЛЕКТРОЛИТ, ВАННА, ВЫХОД ПО ТОКУ, ПАДЕНИЕ ПЛОТНОСТЬ ТОКА, НАПРЯЖЕНИЕ, ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ

Объект– электролизный цех АО «Кольская ГМК».

Цель: изучение технологии электролитического рафинирования меди, анализ путей совершенствования технологии, оборудования, реагентов процесс электролитического рафинирования.

В соответствии с поставленной целью в выпускной квалификационной работе проанализированы недостатки действующей технологии рафинирования меди на основании аналитического обзора предложены направления ее совершенствования. Выполнены металлургические расчеты, а именно: расчет материального баланса процесса электролитического рафинирования меди; расчет электрического баланса; расчет основного оборудования цеха на заданную производительность. Рассмотрены экологические проблемы, связанные металлургическим производством, и с электролизным, в частности.