



СИБИРСКИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ | SIBERIAN  
FEDERAL  
UNIVERSITY

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»

660041, Красноярский край,  
г. Красноярск, проспект Свободный, д. 79  
телефон: (391) 244-82-13, тел./факс: (391) 244-86-25  
http://www.sfu-kras.ru, e-mail: office@sfu-kras.ru

ОКПО 02067876; ОГРН 1022402137460;  
ИНН/КПП 2463011853/246301001

№ \_\_\_\_\_  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



ФГБОУ ВО «Сибирский  
федеральный университет»

Денис Сергеевич Гуц

«17.06.2022» 2022 г.

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

**Прохорова Алексея Александровича**

**«ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОТКРЫТОЙ ГЕОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ  
КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЕЛОГО  
МРАМОРА»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная)

**На отзыв представлены:** автореферат объемом 22 страницы;  
диссертационная работа, состоящая из введения, 4 глав, заключения и 1  
приложения, общим объемом 160 страниц, включая 60 рисунков, 32 таблицы и  
библиографический список из 130 наименований.

### 1. Актуальность темы исследований

Автором работы обоснованно отмечено увеличение спроса на  
микрокальцит, который получают из мраморного сырья, переработанного в  
щебень.

Технология добычи камня на мраморных месторождениях, в большинстве  
случаев, производится без применения БВР с целью сохранения целостности  
массива для обеспечения высокого выхода блоков. При этом, объемы  
переработки отходов в виде крошки, окола и некондиционных блоков мрамора  
не обеспечивают возрастающий спрос на микрокальцит.

Для удовлетворения возросшего спроса на микрокальцит требуются более  
производительные технологии разработки месторождений мрамора, которые  
позволят добычу сырья для производства мраморного щебня и блочного камня в  
границах одного участка, исключая негативное влияние на блочность массива.

Поэтому исследования автора работы, направленные на обоснование  
параметров открытой геотехнологии комплексного освоения месторождений  
мрамора высокой степени белизны при добыче блочного камня и сырья для  
фракционного щебня в пределах одного карьерного поля, являются актуальной  
научно-практической задачей.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»	
за № _____	
Дата регистрации	17.06.2022
Фамилия регистратора	

Исходя из достаточно объективно проанализированного состояния технологии разработки мраморных месторождений, автором диссертационной работы сформулированы основные задачи исследования:

1. анализ современных подходов к комплексному освоению запасов месторождений белого мрамора и тенденций развития техники и технологии его добычи и переработки;
2. обоснование критериев оценки качества и видов товарной продукции при комплексном освоении месторождений белого мрамора;
3. обоснование технологий буровзрывной подготовки и механического рыхления массива горных пород, с учетом горно-геологических условий месторождений белого мрамора;
4. классификация технологий добычи блоков и мраморного щебня для производства микрокальцита высокой степени белизны на одном участке недр;
5. разработка методики обоснования параметров открытой геотехнологии, обеспечивающей одновременную добычу блочного камня и фракционного щебня для производства микрокальцита высокой степени белизны;
6. технико-экономическая оценка предлагаемых технологических решений.

## **2. Степень обоснованности и достоверности научных положений выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе**

Обоснованность и достоверность теоретических положений, выводов и рекомендаций обеспечивается корректной постановкой задач исследований, а также применением комплексного метода исследований, включающего достаточный объём исходных данных, использование современных программных средств компьютерного моделирования, апробацию результатов исследований на карьерах по добыче строительных материалов ООО «РИФ-Микромрамор». Подтверждается сопоставимостью результатов теоретических, натуральных исследований, а также полигонных испытаний и использованием апробированных методов математической статистики.

## **3. Основные научные положения, сформулированные в диссертации.**

В диссертационной работе автором представлено три научных положения, которые доказываются во второй и третьей главах работы.

**Во второй** главе определены критерии оценки качества товарной продукции месторождений белого мрамора, предложена классификация технологий его добычи и исследованы факторы, обуславливающие высокую ценность готовой продукции, разработан принцип районирования месторождения белого мрамора

**В третьей** главе выполнено обоснование безвзрывной технологии добычи мрамора в рамках одного участка недр; параметров буровзрывной подготовки при добыче мрамора высокой степени белизны; технологии добычи мраморных блоков и сырья для щебня на одном месторождении, также предложен алгоритм выбора технологии добычи белого мрамора с максимальной прибылью.



#### **4. Новизна основных научных и практических результатов**

Новизна основных научных и практических результатов заключается в следующем:

1. Классификация технологий добычи белого мрамора по типу применяемого оборудования и способам подготовки пород к выемке, использование которой позволяет в пределах одного карьерного поля определить рациональное сочетание механического и буровзрывного рыхления с учетом степени трещиноватости и требований к качеству товарной продукции для обеспечения максимального совокупного выхода товарных блоков и фракционного щебня для производства микрокальцита высокой степени белизны.

2. Обоснованы параметры открытой геотехнологии при разработке месторождений белого мрамора, включая районирование карьерного поля на участки по степени трещиноватости, типу и сортам товарной продукции, выбор комплекса оборудования, способа создания демпфера и технологии производства буровзрывных работ, обеспечивающие полноту и комплексность освоения балансовых запасов.

3. Установлена зависимость параметров сетки скважин от их диаметра и удельного расхода взрывчатого вещества для различных конструкций зарядов, представляющая собой семейство монотонно возрастающих степенных кривых, область применения которых ограничена качественными показателями товарной продукции: минимальный выход товарной фракции 0-20 мм и максимальный выход негабарита.

#### **5. Практическое значение и реализация работы**

Практическое значение диссертационной работы заключается в том, что применение разработанных технологий добычи мраморных блоков и щебня высокой степени белизны на одном участке недр, технологических схем отработки контактных зон механическим рыхлением, конструкций вертикального и горизонтального демпфера, рациональных параметров однорядного взрывания обеспечивает повышение выхода товарной продукции и комплексное освоение запасов месторождений белого мрамора.

Научное и практическое значение работы подтверждено ее выполнением при поддержке гранта Российского научного фонда №14-37-00050.

Результаты и научно-практические рекомендации диссертации использованы в проектах разработки месторождений «Полоцкое» и «Еленинское».

#### **6. Личный вклад автора**

Заключается в постановке цели и задач исследования; проведении теоретического анализа и разработки направлений комплексного освоения запасов месторождений белого мрамора, обеспечивающих полноту отработки запасов; обосновании видов товарной продукции мрамора и критериев оценки его качества; разработке технологий буровзрывной подготовки и механического рыхления в контактных зонах с вредными включениями; проведении научных и опытно-промышленных экспериментов; обработке, интерпретации результатов

исследований; анализе и обобщении полученных результатов; подготовке публикаций.

### **7. Замечания по диссертационной работе**

– В диссертационной работе автор в карьере добывает щебень, тогда как щебень является продуктом переработки мраморного сырья, состоящего из отходов при добыче блочного камня и мрамора, добываемого на участках месторождения с низким выходом блоков.

- В работе отсутствует информация об изменении параметров сетки скважин, схемы коммутации и ЛСПП при изменении диаметра скважины, который влияет на мощность демпфера.
- Что автор понимает под разубоживанием при добыче мрамора в виде сырья для производства щебня?
- Из работы не ясно, проводил ли автор исследования влияния БВР на выход блоков при комплексной разработке месторождения в границах одного участка.
- В работе отсутствует описание наиболее экономически целесообразного грансостава мраморного щебня.
- Не понятно, почему автор работы не рассмотрел применение горизонтального контурного взрывания, а ограничился лишь обоснованием мощности горизонтального демпфера.
- В четвертой главе на представленных вертикальных сечениях не выделены зоны с различными способами разработки мраморного месторождения.

– Полагаю, что автору на следующем этапе научных исследований - в промышленных условиях - следует продолжить изучение предлагаемой технологии комплексного освоения месторождений белого мрамора для совершенствования методики расчета мощности и устройства демпферных щеликов защищающих мраморный массив от негативного воздействия упругих волн, возникающих при производстве БВР.

При этом, сформулированные замечания, по мнению оппонента, не снижают общей положительной оценки рассматриваемой диссертационной работы.

### **8. Заключение по диссертационной работе**

Оценивая выполненную диссертацию в целом, отмечаю, что по своей актуальности, научной новизне и практическому значению она соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научно-практическая задача обоснования параметров открытой геотехнологии комплексного освоения месторождений мрамора высокой степени белизны при добычи блочного камня и фракционного щебня в пределах одного карьерного поля, что является актуальной научно-практической задачей в горнодобывающей отрасли России.

Автором получены достоверные результаты, обоснованы выводы и рекомендации.



Научные положения и формула диссертации соответствуют п. 4 и 10 паспорта специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)».

Автореферат диссертации соответствует основному содержанию диссертационной работы.

Основные положения диссертации опубликованы в 14 научных статьях, из них 7 публикаций – в изданиях, входящих в Перечень ВАК РФ, в том числе 3 статьи – в издании, индексируемом в международной базе Scopus и Web of Science.

Основные результаты работы докладывались и обсуждались на: X и XI международной научно-технической конференции «Комбинированная геотехнология» (г. Магнитогорск, 2019, 2021 гг.); «Актуальные проблемы современной науки, техники и образования» (г. Магнитогорск, 2020 г.); международной конференции «Добыча, обработка и применение природного камня» (г. Магнитогорск, 2016, 2018 гг.).

Анализируемая диссертация и автореферат написаны грамотным инженерным языком и достаточно аккуратно оформлены. Диссертация соответствует научной специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

Диссертационная работа Прохорова Алексея Александровича отвечает критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, в частности п. 9 и 10 Положения, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

Доцент кафедры «Открытые горные работы» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ИГДГиГ, канд. техн. наук, доцент

« 08 » июня 2022 г.



Кадеров Михаил Юрьевич

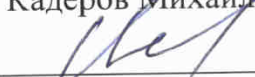


Организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет», «Институт горного дела, геологии и геотехнологий», кафедра «Открытые горные работы».

Почтовый адрес: 660025, г. Красноярск, проспект им. Газеты «Красноярский рабочий», 95.

E-mail: kaderov@list.ru

Телефон: 8(391) 206-37-38.

Я, Кадеров Михаил Юрьевич, согласен на обработку персональных данных  Михаил Юрьевич Кадеров