



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)

Куйбышева ул., д.30, Екатеринбург, 620144, ГСП. Тел./факс:(343)257-25-47/ 251-48-38

E-mail:office@ursmu.ru,http://www.ursmu.ru

ОКПО 02069237, ОГРН 1036603993777, ИНН/КПП 6661001004/667101001

От 24.05.2022 № 03-01/25-152

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе  
доктор химических наук, профессор  
Р.А. Апакашев

«24» мая 2022 г.

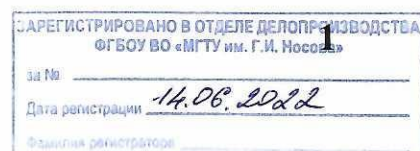
### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу **Прохорова Алексея Александровича**  
«ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОТКРЫТОЙ ГЕОТЕХНОЛОГИИ  
ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ ЗАПАСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
БЕЛОГО МРАМОРА»,

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

В мировой практике при разработке месторождений мрамора основной акцент делается на добычу блочного камня и незначительного объема для производства декоративного щебня. При этом белый мрамор всегда особо ценился и использовался для создания различных изделий произведений искусства, а также для облицовки зданий и сооружений. Спрос на блочный камень в масштабах страны имеет стабильный характер и намечена тенденция увеличения спроса на мраморный щебень и роста производства микрокальцита высокой степени белизны, сфера применения которого постоянно расширяется, и он востребован в различных отраслях промышленности: фармацевтической, пищевой, строительной и др.

Рынок потребления белого мрамора показывает, что наибольшей ценностью обладает блочный камень, а стоимость мраморного щебня для производства микрокальцита может отличать более чем в 8 раз в зависимости от степени белизны. Применяемые в настоящее время традиционные технологии до-



бычи мрамора (алмазно-канатные пилы, баровые машины и БВР) не предусматривают одновременную добычу блочного камня и фракционного щебня в пределах одного карьерного поля, что не позволяет повысить комплексность освоения запасов и увеличить ассортимент готовой продукции и производительность карьера.

Технология буровзрывной подготовки является основной при добыче фракционного мраморного щебня и исключаящей для блочного камня, так как приводит к нарушению его целостности и полной потери товарной продукции. Поэтому разработка новых альтернативных технологий и обоснование параметров открытой геотехнологии, направленных на повышение полноты и комплексности освоения месторождения белого мрамора при добычи блочного камня и фракционного щебня в пределах одного карьерного поля является актуальной научно-практической задачей.

Актуальность представленной диссертационной работы обусловлена высокой научной и практической значимостью решения вопроса комплексности освоения запасов месторождений белого мрамора за счет увеличения ассортимента готовой продукции в пределах одного карьерного поля.

Диссертационная работа Прохорова А.А. посвящена исследованию рационального сочетания механической и взрывной технологии добычи с учетом требования к качеству товарной продукции и обеспечения максимального выхода товарных блоков и мраморного щебня, а также обоснованию оптимальных параметров открытой геотехнологии при разработке месторождений белого мрамора, обеспечивающих полноту и комплексность освоения балансовых запасов. Важность выбранного направления исследований обусловлена также задачей вовлечение в разработку некондиционных блоков и образующихся отходов в виде крошки, околос для получения микрокальцита.

Цель диссертационной работы - разработка методики обоснования параметров открытой геотехнологии, которая позволит обеспечить одновременную добычу блочного камня и фракционного щебня для производства микрокальцита высокой степени белизны.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения. Диссертация изложена на 160 страницах машинописного текста, содержит 60 рисунков, 32 таблицы и список литературы из 130 наименований и 1 приложения.

Во введении обоснованы актуальность, идея, цель и задачи исследования, показана научная новизна, приведены сведения о достоверности полученных результатов, их публичной апробации и личном вкладе авторов.

*Первая глава* носит общетеоретический характер, в ней рассмотрено современное состояние способов, технологий добычи и комплексного освоения месторождений белого мрамора, тенденции развития техники и технологии добычи и переработки мрамора высокой степени белизны. Автор аргументирует, что в настоящее время большой ценностью обладает блочный камень при остром его дефиците, но мраморный щебень более востребован для производ-

ства микрокальцита. В результате проведенного анализа выполнены постановка проблемы, обоснование объекта исследования, сформулированы задачи исследования.

**Вторая глава** посвящена исследованию и обоснованию критериев оценки качества товарной продукции месторождений мрамора высокой степени белизны, а также систематизации технологий добычи мрамора, обеспечивающих высокую ценность готовой продукции. Автором выявлено, что совокупная ценность товарной продукции белого мрамора, добываемого в пределах осваиваемого участка недр, зависит от соотношения сортности блочного камня и фракционного состава щебня. В работе разработана классификация технологий комплексного освоения запасов месторождений белого мрамора в пределах одного карьерного поля и предложена методика его районирования.

**В третьей главе** выполнено обоснование безвзрывной технологии добычи мрамора в рамках одного участка недр и параметров буровзрывной подготовки при добыче мрамора высокой степени белизны. Автором доказана возможность применения технологий добычи мраморных блоков и щебня на одном месторождении за счет использования защитных экранов в виде демпферов в зависимости от их пространственного расположения.

Для обеспечения комплексности освоения запасов белого мрамора и повышения эффективности горнодобывающего предприятия предложен алгоритм выбора технологии добычи белого мрамора, основанный на принципе максимизации прибыли.

**В четвертой главе** проведена экономическая оценка целесообразности внедрения разработанных технологических решений комплексного освоения запасов Полоцкого и Еленинского месторождений белого мрамора.

Для условий Полоцкого месторождения мрамора полнота освоения запасов составила 80 % за счет реализацию блочного камня и переработки некондиционного сырья для производства микрокальцита и ожидаемый годовой эффект 55,3 млн. руб. В условиях Еленинского месторождения предложенная методика районирования позволила выделить участок для добычи блочного камня; применение вертикального демпфера для изолирования участка по добыче мраморного щебня обеспечило одновременную их выемку при достигнутом годовом эффекте 57,2 млн. рублей и увеличении рентабельности предприятия до 34%.

Научная новизна работы состоит в обосновании рационального сочетания технологий добычи блочного камня и мраморного щебня в пределах одного карьерного поля путем его районирования и создания защитного демпфера для обеспечения полноты и комплексности освоения балансовых запасов.

Результаты работы являются научно-обоснованным фундаментом для обоснования параметров открытой геотехнологии при разработке месторождений белого мрамора.



Практическая значимость работы состоит в том, что разработанные технологии и обоснованные параметры открытой геотехнологии, позволяют обеспечить полноту отработки запасов за счет обоснования видов товарной продукции и повышения их выхода, критериев оценки качества и комплексного освоения запасов месторождений белого мрамора.

### *Замечания по диссертационной работе:*

1. Введение, стр. 6 диссертации: в научном положении (первый пункт) говорится о рациональных параметрах буровзрывных работ. Почему параметры являются рациональными, а не оптимальными?

2. Глава 1, стр. 28-30 диссертации: на рисунках 1.18-1.20 представлены схемы переработки мраморного щебня для получения микрокальцита высокой степени белизны. Данные схемы характерны только для переработки сырья Еленинской группы месторождений или являются общепринятыми?

3. Глава 2, стр. 60 и 61 диссертации: на рисунках 2.3 и 2.4 предложены расчетные схемы к определению потерь и разубоживания на контакте полезного ископаемого с вскрышными и вмещающими породами. Чем отличается данный подход от методики расчета потерь и разубоживания на рудных месторождениях?

4. Глава 2, стр. 63 диссертации: на рисунках 2.5 представлена зависимость и коэффициентов потерь и засорения от сорта мрамора (степени белизны) на Еленинском месторождении и сделан вывод о том, что между потерями и разубоживанием существует обратная нелинейная зависимость. Данный факт общеизвестен. В чем новизна такого вывода?

5. Возможно ли комплексное освоение месторождения белого мрамора при наличии лицензии на один вид товарной продукции (блочный камень или мраморный щебень)?

6. На стр. 80 приведен ГОСТ 9479-98 «Блоки из горных пород для производства облицовочных, архитектурно-строительных мемориальных и других изделий», следует отметить, что данный ГОСТ не действует, вместо него действует ГОСТ 9479-2011 «Блоки из горных пород для производства облицовочных, архитектурно-строительных, мемориальных и других изделий».

Сделанные замечания не затрагивают основных научных результатов рецензируемой работы и не изменяют ее общей положительной оценки.

Диссертация написана технически грамотным языком, оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Автореферат диссертации соответствует ее структуре и содержанию, отражает основные положения работы.

Основные результаты диссертации опубликованы в четырнадцати научных работах, в том числе четыре из них входят в издания, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ; три статьи – в изданиях, индексируемых в базах Web of Science и Scopus. По результатам работы

сделано пять докладов на региональных и международных научных конференциях.

### *Заключение*

Представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой дано новое решение актуальной научно-практической задачи повышения полноты и комплексности освоения запасов месторождений белого мрамора путем районирования карьерного поля для применения технологий одновременной добычи блочного камня и мраморного щебня.

Полученные результаты могут быть рекомендованы к внедрению.

Диссертационное исследование выполнено в рамках паспорта научной специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная) и соответствует пунктам: п. 5 «Разработка технологических способов управления качеством продукции горного предприятия и методов повышения полноты извлечения запасов недр», п. 10 «Разработка и исследование методов и способов подготовки массива горных пород при освоении георесурсов».

Диссертация соответствует требованиям, установленным пунктами 9, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013 г., №842. Автор диссертации Прохоров Алексей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

Диссертация и отзыв на нее рассмотрен и обсужден на расширенном заседании кафедры «Разработки месторождений открытым способом» ФГБОУ ВО «УГГУ», протокол № 370 от 13 мая 2022 г.

Зав. кафедрой РМОС,  
доктор технических наук,  
профессор



Лель Юрий Иванович

Инженере-проектировщик  
ООО «Железянский рудник»,  
кандидат технических наук



Кокунина Лариса Владимировна

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
620144, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д.30  
Телефон: +7(343)257-25-47  
[office@ursmu.ru](mailto:office@ursmu.ru)