

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ХАБАРОВСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

680000, г. Хабаровск, ул. Дзержинского, 54, тел.: (4212) 32-79-27, e-mail: adm@khfrc.ru

Утверждаю:
Директор ХФИЦ ДВО РАН, д.т.н.,
академик РАН



И.Ю. Рассказов
2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Маккоева Вячеслава Алексеевича на тему: «Обоснование параметров буровзрывных работ на карьерах строительных материалов с учетом волнового предразрушения при взрыве», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

1. Актуальность темы диссертации

Диссертация Маккоева Вячеслава Алексеевича посвящена актуальной научно-технической задаче – снижению выхода мелкой фракции при добыче и переработке горных пород на щебень.

Экономическая эффективность каждого предприятия зависит от объема добываемого полезного продукта, который в последствии пользуется спросом на товарном рынке. В случае добычи щебеночной продукции, повышенный выход мелкой фракции, которая является отходом производства, способствует снижению доли кондиционного сырья и влечет за собой сопутствующие потери и экологический ущерб, включая расходы на отвалообразование, занимающее большие площади, пыление, затраты на содержание отвалов и другие расходы. Таким образом, снижение выхода мелочи способствует увеличению экономической эффективности нерудных горных предприятий.

Выход мелочи после переработки горной массы в дробилках обуславливается накоплением новых и раскрытием, слиянием имеющихся в породе микротрещин, которые при высокой степени предразрушения имеют высокую концентрацию. В настоящее время некондиционная фракция занимает значительную (до 30 %) долю в объеме производства щебня.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-65 ОТ 05.09.25
АУ УС

Особенно актуальной задача снижения выхода отсевов дробления стала после вступления в силу изменений в Налоговом кодексе РФ от 2022 г., согласно которым недропользователи обязаны платить налог на добычу полезных ископаемых со всего объема добываемого сырья, а не только с полезного продукта, которым в данном случае является товарный щебень.

Научный обзор в области буровзрывных работ на карьерах строительных материалов показывает тенденцию сохранения на высоком уровне объемов переизмельченного сырья.

Таким образом исследования, направленные на повышение объемов добываемого полезного продукта в виде щебня, являются актуальными.

2. Научная новизна диссертации

По результатам исследований установлена зависимость между напряжениями, возникающими в горной породе на различных расстояниях при взрыве, и детонационными характеристиками взрывчатых веществ с учетом свойств взрываемого массива.

Диссертантом получены зависимости размеров зон предразрушения от детонационных характеристик взрывчатых веществ, а также выявлена эмпирическая зависимость между концентрацией образованных взрывом микротрещин и напряжениями в горной породе при взрыве.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

В работе обоснован ряд новых научных знаний, имеющих важное теоретическое и прикладное значение. Определены размеры зон предразрушения в исследуемой породе от скорости детонации и диаметра заряда взрывчатого вещества, определена концентрация наведенных взрывом микротрещин от напряжений, возникающих в горной породе при взрыве.

Достоверность результатов исследования обеспечена корректным анализом и обобщением более ранних научных исследований влияния параметров буровзрывных работ на выход некондиционной фракции щебня. Проведены промышленные и лабораторные эксперименты и осуществлена апробация в производственных условиях.

4. Научные результаты, их ценность

К наиболее ценным результатам диссертации относится методология определения размеров зон и степени предразрушения при ведении буровзрывных работ на карьерах строительных материалов. Методика позволяет оценить степень негативного влияния взрыва на горную породу и отдельные куски горной массы при взрыве.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 4 печатных работах, в том числе в 2 статьях, опубликованных в изданиях из перечня ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на

соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, и в 2 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus). Получены 2 свидетельства о государственной регистрации программы на ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

В диссертационной работе предлагается решение научной и практической задачи – снижение выхода мелкой фракции при добыче щебеночной продукции.

Автором проведены полевые и лабораторные эксперименты. Результаты экспериментов показали, что с уменьшением скорости детонации взрывчатого вещества и с уменьшением диаметра заряда уменьшается степень предразрушения кусков в развале взорванной горной массы, которая определяется количеством микродефектов в выделенном объеме.

Снижение выхода отсева при вторичном дроблении достигается путем снижения степени предразрушения горной породы при взрыве. Результаты имеют практическую значимость и внедрены в деятельности АО «Полюс Алдан» и АО «ЭВОБЛАСТ РУС» с получением актов внедрения.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Полученные в диссертации результаты, оформленные в виде заключения и рекомендаций, рекомендовано использовать:

- для внедрения в проектных организациях при проектировании параметров буровзрывных работ в карьерах строительных материалов;
- в учебном процессе при подготовке горных инженеров;
- для рационального природопользования заинтересованными предприятиями, ведущими разработку месторождений строительного камня.

7. Замечания и вопросы по работе

Несмотря на практическую и теоретическую значимость диссертации для условий открытой разработки месторождений строительных материалов по содержанию работы имеются следующие замечания:

1. Рисунок 3.3 (стр. 51) не содержит инженерно-геологических скважин. Их отображение целесообразно на плане совместно со скважинами для измерительной аппаратуры.

2. На экспериментальном взрывном блоке не указана фактическая линия сопротивления по подошве. По рисункам 3.1–3.3 можно сделать вывод о том, что заряды взрывались в зажатой среде, соответственно результаты измерений будут отличаться относительно результатов взрывания с двумя и более обнаженными поверхностями. При этом

следует учесть, что на практике в большинстве случаев, взрывы на карьерах производятся минимум с двумя обнаженными поверхностями.

3. В настоящей работе не рассматривается эффект предразрушения с учетом влияния короткозамедленного взрывания, в т.ч. интерференции волн напряжения, без чего практические рекомендации являются неполноценными.

4. В исследовании, автором даются рекомендации о применении ВВ с пониженной скоростью детонации на основании результатов экспериментов с применением Гранулита РП, хотя в настоящее время ни один карьер не обходится без применения водоустойчивых ВВ. Соответственно рекомендации даны без учета влияния фактора обводненности скважин.

5. Крепление датчиков алебастром (стр. 44) искажает передачу волн напряжений из-за разницы акустических импедансов смеси и породы. Необходимо обосновать выбор материала.

6. Понятие "зона предразрушения" вводится лишь в подпункте 1.4 (стр. 26), хотя термин используется уже во введении.

7. Не ясно, чем было обосновано применение приведенных в работе пьезоакселерометров?

Отмеченные замечания не снижают общей теоретической и практической ценности диссертации.

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Обоснование параметров буровзрывных работ на карьерах строительных материалов с учетом волнового предразрушения при взрыве», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор **Маккоев Вячеслав Алексеевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации **Маккоева Вячеслава Алексеевича** обсужден и утвержден на заседании Сектора разрушения горных пород института горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИГД ДВО РАН) – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук, протокол № 1 от 30.07.2025 г.

Председатель заседания

Ведущий научный сотрудник сектора разрушения горных пород Института горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИГД ДВО РАН) – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук

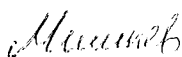
Кандидат технических наук



Галимзянов Алексей Алмазович

Секретарь заседания

Младший научный сотрудник сектора разрушения горных пород Института горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИГД ДВО РАН) – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук

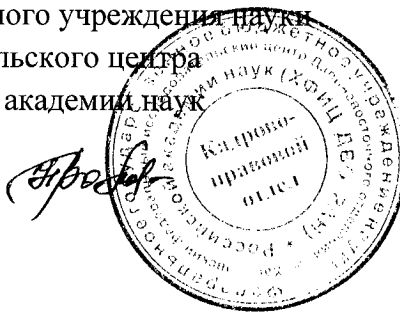


Мишнев Владимир Игоревич

Подпись Галимзянова Алексея Алмазовича, председателя заседания и Мишнева Владимира Игоревича, секретаря заседания заверяю:

Заместитель начальника кадрово-правового отдела

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Хабаровского Федерального исследовательского центра
Дальневосточного отделения Российской академии наук



Н.В. Волокжанина

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук (ХФИЦ ДВО РАН)

Почтовый адрес: 680000, г. Хабаровск, ул. Дзержинского, 54

Официальный сайт в сети Интернет: <http://www.khfrs.ru>. Эл. почта: adm@khfrs.ru.

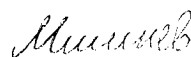
Телефон: (4212) 32-79-27

Я, Галимьянов Алексей Алмазович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.

А.А. Галимьянов

Я, Мишнев Владимир Игоревич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

A handwritten signature in black ink, written in a cursive style with the first letters of the first and last names being capitalized.

В.И. Мишнев