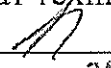


УТВЕРЖДАЮ



Проректор по научной работе и
инновационной деятельности,
кандидат технических наук

 В.С. Пузин

2023 г.

О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию Анисимова Кирилла Артемовича на тему: «Обоснование технологии отработки подкарьерных запасов алмазоносных месторождений под предохранительной подушкой в условиях Крайнего Севера», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. – Геотехнология, горные машины.

Актуальность темы диссертации

Технология отработки подкарьерных запасов алмазоносных кимберлитовых трубок под предохранительными рудными или рудо-породными подушками относится к числу наиболее перспективных и безопасных. Сущность данной технологии, применяемой в различных вариантах при подземной отработке кимберлитовых трубок и других крутопадающих месторождений твердых полезных ископаемых в разных странах (Россия, Канада, ЮАР и др.), заключается в выемке подкарьерных запасов месторождений под защитой подвижных массивов (предохранительных подушек), формируемых из разрушенной буровзрывными работами руды. В Российской Федерации рассматриваемая технология в настоящее время используется при отработке Западного и Восточного сближенных рудных тел алмазосодержащей трубки «Удачная» (АК «Алроса»). Практический опыт ее применения свидетельствует о том, что ведение очистных работ под предохранительными подушками позволяет эффективно использовать известные высокопроизводительные системы разработки рудных тел с этажным или подэтажным обрушением и безопасно обрабатывать основные запасы месторождений. Вместе с тем в настоящее время отсутствуют технические

решения, обеспечивающие безопасность горных работ при извлечении алмазосодержащей руды из предохранительных подушек на завершающей стадии отработки месторождений по следующим факторам: исключение опасных динамических нагрузок на подушку при обрушениях породных блоков в выработанном пространстве; исключение опасных перепадов давлений и воздушных ударов при обрушениях и свободном падении больших масс пород в выработанном пространстве; исключение прямых аэродинамических связей подземных выработок с земной поверхностью; термоизоляция подземных горных работ.

Целью исследований К. А. Анисимова являлось обоснование технологии, обеспечивающей безопасное извлечение руды из предохранительной подушки на завершающем этапе отработки алмазоносной трубки.

Об актуальности и практической значимости решения этой задачи убедительно свидетельствует, например, следующий факт.

К моменту завершения отработки основных запасов Западного и Восточного рудных тел трубки «Удачная» (АК «Алроса») мощность предохранительной подушки в соответствии с проектом должна составлять не менее 65м. При такой мощности предохранительных подушек в них заключено не менее 10 миллионов тонн алмазосодержащей руды.

Научная новизна результатов исследований.

К числу основных научных результатов, полученных соискателем при проведении диссертационных исследований, относятся, прежде всего, установленные закономерности процессов деформирования и опускания рудной и породной предохранительных подушек по мере подземной отработки кимберлитовых трубок; установленная зависимость минимально необходимой толщины предохранительной подушки от последовательности отработки камер в пределах подэтажей; зависимость толщины предохранительной рудной подушки от расстояния между фронтами очистных работ в смежных подэтажах.

Научный интерес представляют также выводы автора диссертации относительно влияния последовательности выпуска руды из дучек на откаточных горизонтах, объемов одновременно выпускаемой из дучек руды и размеров кусков

руды на равномерность опускания предохранительных подушек и опасность возникновения в них воронок с неуправляемым движением горной массы.

Степень обоснованности и достоверности защищаемых положений, выводов и рекомендаций обеспечена применением системного подхода к проведению исследований с использованием комплексного метода, включающего анализ практического мирового опыта отработки кимберлитовых трубок, лабораторные исследования процессов деформирования и опускания защитных подушек на специально созданных структурных моделях, аналитические исследования процессов формирования предохранительных подушек.

Практическая значимость полученных результатов.

В результате выполненных соискателем исследований разработана ресурсосберегающая технология, позволяющая безопасно обрабатывать руду, содержащуюся в предохранительных рудных подушках по всем ранее указанным факторам: динамические удары, опасные перепады давления при обрушениях породных блоков в выработанном пространстве и др.

Обоснованы параметры данной технологии, при выполнении которых обеспечивается безопасность и высокая полнота выемки (не менее 95-97%) алмазосодержащей руды из предохранительных подушек на завершающем этапе отработки кимберлитовой трубки. В абсолютных величинах объемы руды в предохранительных подушках исчисляются миллионами тонн.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 6 печатных работах соискателя, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий Минобрнауки России, в 3 статьях – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus, получен 1 патент на изобретение, в которых опубликованы основные научные результаты диссертаций..

Имеется акт от 26.04.2023 г. об использовании результатов диссертационных исследований К.А. Анисимова в проектной и экспертной работе АО «Гипроцветмет».

Рекомендации по использованию результатов выполненных исследований.

Положительным является то, что разработанная технология может быть внедрена на соответствующих производственных объектах, как на стадии

проектирования, так и на стадии отработки алмазосодержащих кимберлитовых трубок. Положительным является то, что для начала ее внедрения не требуется проведение дополнительных научно-исследовательских работ. Уточнение и оптимизацию основных регулируемых параметров данной технологии (толщина защитной породной подушки, высота подэтажа, объемы руды, одновременно выпускаемой из дучек и др.) целесообразно производить на основании данных их опытно-промышленной проверки.

Основным объектом для внедрения разработанной технологии в Российской Федерации является рудник «Удачный» (АК Алроса), на котором в настоящее время обрабатывают две алмазосодержащие кимберлитовые трубки - Западную и Восточную. По оценкам автора диссертации использование разработанной технологии в условиях трубки «Удачная» позволяет безопасно извлечь более 10 млн тонн алмазосодержащей руды, «законсервированной» в предохранительных рудных подушках.

Результаты выполненных исследований, должны быть использованы не только для решения производственных организационно-технических задач, но и в учебном процессе при подготовке горных инженеров.

Замечания и вопросы по диссертации.

1. Из содержания автореферата и диссертации непонятно, на основании каких данных сделан вывод (с.14, автореферат; с. 90, диссертация) о том, что минимально необходимая толщина предохранительной подушки по фактору «безопасность» зависит от глубины ведения работ.

2. Какие специфические требования к технологии ведения очистных работ с использованием предохранительных подушек нужно учитывать при проектировании и отработке подкарьерных запасов кимберлитовых трубок в условиях Крайнего Севера? Отличаются ли эти требования к рудным подушкам на стадии отработки основных запасов месторождения и к породным подушкам на стадии извлечения руды, заключенной в предохранительных рудных подушках?

3. Необходимо дополнительно пояснить, какие способы создания защитной породной подушки или увеличения ее толщины до минимально

необходимых значений реально осуществимы на фактической стадии отработки Западного и Восточного рудных тел трубки «Удачная»?

4. Чем объясняется необходимость мероприятий по превентивному обрушению неустойчивых породных массивов в выработанном пространстве с использованием буровзрывных работ и как они могут быть реализованы при отработке сближенных кимберлитовых трубок в условиях рудника «Удачный»?

5. По разработанной ресурсосберегающей технологии получен патент РФ на изобретение (Патент № 2755772). По каким отличительным признакам данное техническое решение признано изобретением? Как эти отличительные признаки связаны с содержанием диссертации?

Сделанные замечания и вопросы по диссертации не влияют на общую ее положительную оценку, а свидетельствуют лишь о сложности решаемых задач и практической значимости полученных результатов.

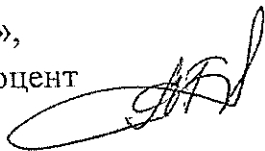
Заключение по диссертации

Диссертация «Обоснование технологии отработки подкарьерных запасов алмазоносных месторождений под предохранительной подушкой в условиях Крайнего Севера», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. – Геотехнология, горные машины, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технологические решения и разработки для выемки подкарьерных запасов кимберлитовых трубок, имеющие существенное значение для алмазодобывающей отрасли страны, полностью отвечает требованиям раздела 2 Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 г. № 953 адм, а ее автор **Анисимов Кирилл Артемович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. – Геотехнология, горные машины.

Диссертация обсуждена и отзыв на диссертацию **Анисимова Кирилла Артемовича** утвержден на заседании кафедры «Горное дело» ФГБОУ ВО «Южно-

Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», протокол № 13 от 31 августа 2023 года.

Заведующий кафедрой «Горное дело»
ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) имени М.И. Платова»,
доктор технических наук, доцент



Белодедов Андрей Алексеевич

Профессор кафедры «Горное дело»
ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) имени М.И. Платова»
доктор технических наук, профессор



Игнатов Виктор Николаевич

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» (ЮРГПУ (НПИ))
346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132
<https://npi-tu.ru>
v.puzin@srspu.ru
8(863)525-54-33

Подписи Белодедова АА, Игнатова В.Н. заверяю
Ученый секретарь ученого совета ЮРГПУ (НПИ)



Н.Н. Холодкова