

О Т З Ы В

официального оппонента, доктора технических наук, профессора Качурина Николая Михайловича на диссертацию Анисимова Кирилла Артёмовича на тему: «Обоснование технологии отработки подкарьерных запасов алмазонасных месторождений под предохранительной подушкой в условиях Крайнего Севера», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. – Геотехнология, горные машины.

1 Актуальность темы диссертации

К числу перспективных технологий разработки алмазосодеждающих трубок относят технологию, при которой отработка подземной части месторождения осуществляется под защитой предохранительной подушки, сформированной из разрушенной руды или породы выше зоны ведения очистной выемки. Применение данных подушек позволяет изолировать подземные выработки от низких температур (в условиях Якутии до -60°C) на земной поверхности и безопасно вести добычу руды с использованием экономически эффективных высокопроизводительных систем разработки с этажным или подэтажным обрушением. Вместе с тем в условиях базовых объектов исследований (Западное и Восточное рудные тела трубки «Удачная», АК «Алроса») в предохранительных подушках содержится около 10 миллионов тонн алмазосодержащей руды, отработка которой с использованием известных технологий, связана с повышенной опасностью горных работ и потерями ценного полезного ископаемого.

ОТЗЫВ
ВХ. № 9-199 от 04.09.23
АУ УС

В связи с этим тема рассматриваемой диссертации, целью которой являлось обоснование технологии отработки подкарьерных запасов, обеспечивающей безопасное извлечение руды из предохранительной подушки на завершающем этапе отработки алмазоносной трубки является актуальной.

2 Научная новизна результатов исследований

К числу основных новых научных результатов, полученных в процессе проведения исследований, относятся:

- закономерности изменения толщины предохранительной подушки при различной последовательности отработки камер в пределах подэтажей;
- зависимость минимальной толщины предохранительной рудной подушки от расстояния между фронтами очистных работ в смежных подэтажах;
- зависимость влияния формы породной насыпи, создаваемой на дне карьера, на динамику перемещения и равномерность опускания предохранительной подушки;
- закономерности опускания предохранительной подушки от технологии очистных работ и последовательности отработки камер в пределах подэтажей.

3 Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Степень обоснованности и достоверности научных положений обеспечена большим объемом выполненных системных исследований, включающих анализ достоинств и недостатков известных технологий подземной разработки алмазоносных месторождений; аналитические исследования параметров буровзрывных работ, при которых обеспечивается управляемое перемещение взрывными работами породной массы на рудную предохранительную подушку; лабораторные исследования по изучению условий, обеспечивающих плавность опускания рудной и породной подушек в процессе ведения очист-

ных работ и равномерность выпуска горной массы; удовлетворительным совпадением результатов физического моделирования с классическими теориями.

4 Научная ценность и практическая значимость результатов исследований

На основании результатов, выполненных лабораторных и аналитических исследований разработана новая экономически эффективная ресурсосберегающая технология выемки подкарьерных запасов алмазосодержащих трубок, обеспечивающая безопасное извлечение руды из предохранительных рудных подушек на завершающем этапе отработки кимберлитовых трубок. Обоснованы основные требования к минимально необходимой толщине породной защитной подушки по факторам: исключения опасных динамических нагрузок при обрушениях и свободном падении пород в выработанном пространстве; исключения опасных перепадов давлений и воздушных ударов при обрушениях и свободном падении больших масс пород в выработанном пространстве; исключение прямых аэродинамических связей подземных выработок с карьерным пространством; термоизоляция подземных горных работ.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 5 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus; получен 1 патент на изобретение.

5 Рекомендации по дальнейшему практическому использованию результатов работы

Результаты исследований могут быть использованы при отработке подкарьерных запасов алмазосодержащих кимберлитовых трубок с применением

рудных предохранительных подушек. Следует отметить, что различные варианты технологии с рудными предохранительными подушками, расположенными выше зоны ведения очистной выемки, применяются при отработке кимберлитовых трубок и других месторождений полезных ископаемых в Канаде (Экати), Южной Африке (Кимберли, Финш и пр.), Швеции (Кируна). Данный факт необходимо учитывать при оценке целесообразности зарубежного патентования разработанной технологии, создающей объективные предпосылки для наиболее безопасного и полного извлечения руды из предохранительных рудных подушек на завершающем этапе отработки месторождений.

В Российской Федерации важным объектом для внедрения результатов исследований является подземный рудник «Удачный» (АК «АЛРОСА»), на котором в настоящее время под предохранительными подушками отработывают Западное и Восточное рудные тела трубки «Удачная». Как отмечалось ранее, в предохранительных подушках содержится около 10 миллионов тонн алмазосодержащей руды, извлечение которой с использованием известных технологий, связана с повышенной опасностью очистных работ и большими потерями ценного полезного ископаемого.

6 Замечания и вопросы по содержанию диссертации

1. Следовало бы пояснить, почему применение известных технологий отработки подкарьерных запасов алмазосодержащих трубок с использованием защитных предохранительных подушек не обеспечивает безопасного извлечения алмазосодержащей руды на завершающем этапе отработки месторождения.

2. Из второго защищаемого положения (с. 6-7, автореферат) следует, что при отработке подэтажей происходит уменьшение толщины предохранительной подушки по сравнению с минимально допустимыми (проектными) значениями на 20-30% и более. С учетом данного факта можно ли сделать вывод о том, что в настоящее время отработка подкарьерных запасов трубки «Удачная» (АК «Алроса») ведется с нарушениями требований Правил безопасности?

3. Возможно ли увеличение толщины предохранительной рудной подушки на стадии ведения очистных работ? Как это реально может быть достигнуто при фактическом развитии горных работ при выемке подкарьерных запасов Восточного рудного тела трубки «Удачная»?

4. Принимая во внимание фактически сложившиеся технологические схемы при отработке Западного и Восточного рудных тел трубки «Удачная», какие результаты исследований реально могут заинтересовать АК «АЛРОСА» для использования их в настоящее время?

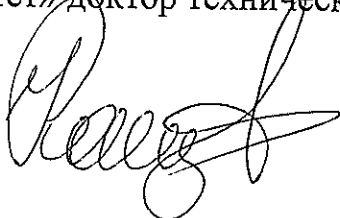
5. Следовало бы провести моделирование напряженно-деформированного состояния массива при определении толщины породной защитной подушки.

Сделанные замечания и поставленные вопросы не влияют на общую положительную оценку диссертации. Они лишь свидетельствуют о высокой практической значимости разработанных организационно-технических решений задачи, связанной со снижением потерь алмазов.

7 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 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 № 953 адм, а ее автор **Анисимов Кирилл Артемович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. – Геотехнология, горные машины.

Официальный оппонент: заведующий кафедрой геотехнологий и строительства подземных сооружений Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» доктор технических наук, профессор



Качурин Николай Михайлович

Подпись оппонента – Качурина Николая Михайловича
заверяю

М.П.

Сведения об официальном оппоненте:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет»

Почтовый адрес: 300012, г. Тула, пр. Ленина, д. 92

Официальный сайт в сети Интернет: tsu.tula.ru

эл. почта: ecology_tsu_tula@mail.ru

Телефон: +7(4872)35-34-44

