

**AP14972951 «Оптимизация параметров ведения горных работ для управления разубоживанием руды при отработке маломощных залежей на основе комплекса геотехнических решений». – н.р. Мусин А.А.**

***Актуальность***

Маломощные рудные тела, как правило, имеют сложную структуру с возможными раздувами и пережимами. При отработке маломощных рудных залежей системой подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды вероятность снижения содержания полезного ископаемого увеличивается. К примеру, фактическое разубоживание руды на месторождении «Акбакай» АО «Алтыналмас» достигает 70% и более.

Проблему разубоживания руды исследовали многие отечественные и зарубежные авторы. Несмотря на большой объем теоретических и экспериментальных исследований, до настоящего времени нет научно-обоснованного подхода управления разубоживанием руды при отработке маломощных рудных залежей системой подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды.

Снижение разубоживание руды требует комплексного исследования структурных, прочностных свойств и напряженно-деформационного состояния массива горных пород, буровзрывных работ, оставление охранных целиков, поддержания околорудных пород крепью.

На сегодняшний день практический на всех маломощных месторождениях разубоживание руды является не решенной проблемой. Последствия разубоживание приводит к увеличению расходов на транспортировку и переработку руды, соответственно увеличивается себестоимость полезного ископаемого. В связи с вышеизложенным управление разубоживанием руды при отработке маломощных залежей с высокопроизводительными системами разработки является актуальной проблемой требующая проведения комплекса научно-исследовательских и практических работ.

***Цель проекта***

Целью проекта является проведение комплекса геотехнических исследований по определению рейтинга вмещающих пород для разработки методики по оптимизации параметров ведения горных работ, обеспечивающие снижение разубоживание руды.

***Достигнутые результаты***

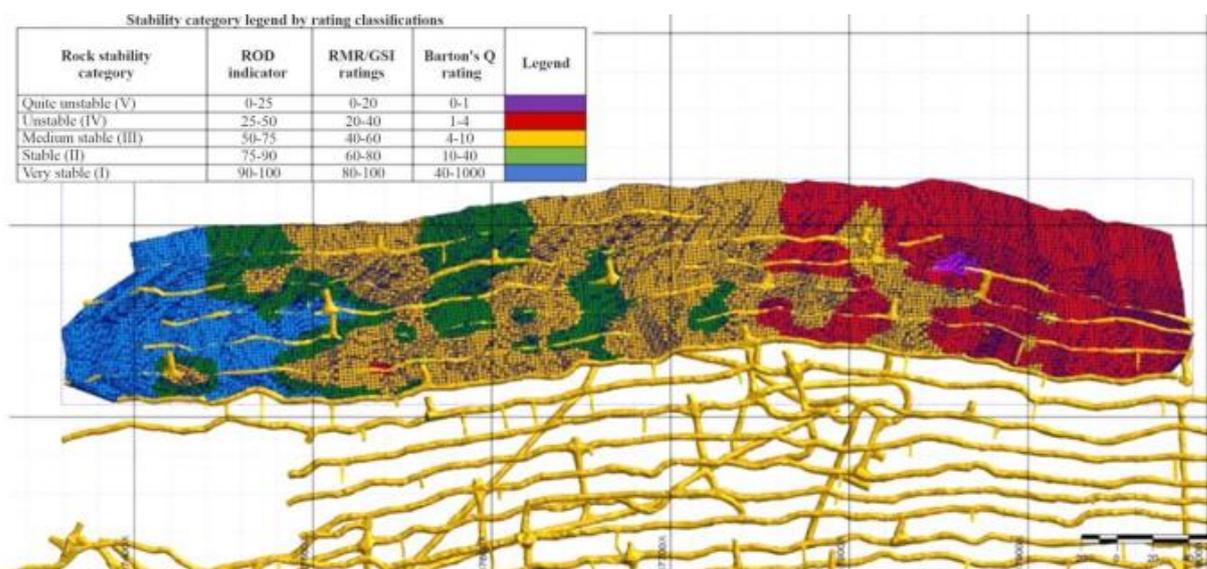
В рамках проведенных исследований выполнен статистический анализ разубоживания руды при разработке маломощных месторождений. Проведены сравнительные и статистические оценки применимости экспериментальных исследований, математических и численных методов. Результаты представлены в статье, опубликованной в журнале *Mining of Mineral Deposits*, входящем в базу данных Scopus (процентиль 69), а также подтверждены свидетельством о государственной регистрации прав интеллектуальной собственности (Мусин А.А. *Управление разубоживанием руды при отработке маломощных рудных тел системой подэтажных штреков*, № 48458 от 18 июля 2024 г.).

Проведен анализ экономической эффективности научных и опытно-промышленных исследований. Обоснована целесообразность использования оптимизированных схем бурения взрывных скважин, которые показали высокую эффективность в снижении разубоживания руды по сравнению с тросовым креплением. Выполнен технико-экономический анализ, демонстрирующий преимущества комплексного подхода при разработке маломощных залежей.

Для автоматизации расчетов параметров очистных камер, междукамерных и междуэтажных целиков разработана электронная таблица в Excel, основанная на методике устойчивости К. Мэтьюза. Методика позволяет систематически классифицировать устойчивость обнажений горных пород и выбирать оптимальные параметры крепления.

Разработаны рекомендации по управлению разубоживанием руды при разработке маломощных залежей. Основное внимание уделено внедрению системы подэтажных

штреков с торцевым выпуском руды и оптимизации схем бурения взрывных скважин. Эти решения учитывают геологическую структуру, механические свойства горных пород и напряженно-деформированное состояние массивов, что способствует снижению потерь и разубоживания руды, повышая эффективность разработки.



**Рисунок 1 – Модель геотехнического блока с рейтингом GSI**

#### ***Исследовательская группа***

1. Мусин Айбек Абдукалыкович, научный руководитель, PhD, старший преподаватель кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» (РМПИ) НАО «КарТУ» имени Абылкаса Сагинова.

Должность в проекте – Научный руководитель. Занятость в проекте – 100%.

Author ID в Scopus: 57225333744

Researcher ID Web of Science: AGD-697-2022

ORCID ID: 0000-0001-6318-9056

2. Абеуов Еркебулан Айтуганович, кандидат технических наук, по специальности «Горное дело», доцент.

ORCID - 0000-0002-6420-565X

Scopus Author ID - 57222604289

#### ***Список публикаций за 2022-2024 год***

1. А.А. Мусин, \*А.К. Матаев, Е.А. Абеуов, Анализ методов управления разубоживанием руды при отработке маломощных залежей, Научно-технический и производственный «Горный журнал Казахстана». – Алматы: Изд-во ТОО «Научно-производственное предприятие «Интеррин», 2022. – №9. – С.14-19.

2. Mussin A., Imashev A., Matayev A., Shaik N., Kuttybayev A. «Reduction of ore dilution when mining low-thickness ore bodies by means of artificial maintenance of the mined-out area»// Mining of Mineral Deposits, 2023, 17(1), страницы 35–42.

3. Мусин А.А., Абдиева Л.М. Управление разубоживанием руды путем обоснования оптимальных параметров очистных камер и целиков, Республиканский журнал «Труды университета». – Караганда, 2023. – №3. – С. 206-212.

4. Патент на полезную модель № 8526 Мусин Айбек Абдукалыкович, Имашев Аскар Жанболатович, Суимбаева Айгерим Маратовна, Матаев Азамат Қалижанұлы «Способ снижения разубоживания руды при разработке тонких и маломощных рудных тел».

5. А.А. Мусин, Г.Ж. Жунусбекова, Ш.Б. Зейтинова, Т.К. Шайыяхмет «Снижение разубоживания руды при отработке маломощных рудных тел путем искусственного поддержания выработанного пространства» // Научно-технический и производственный «Горный журнал Казахстана». – Алматы: Изд-во ТОО «Научно-производственное предприятие «Интеррин», 2024, №3, С.9-15.

6. Mussin A., Kydrashov A., Asanova Zh., Abdrakhman E., Ivadilina D. // Ore dilution control when mining low-thickness ore bodies using a system of sublevel drifts // Mining of Mineral Deposits, 2024, 18(2), страницы 18–27. <https://doi.org/10.33271/mining18.02.018>

### ***Информация для потенциальных пользователей***

Научно-прикладная работа является обоснованным и реализованным на практике методом, позволяющий определить рациональные параметры ведения горных работ на основе комплекса геотехнических решений нацеленное на минимизировании разубоживания руды при отработке маломощных залежей системой подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды.

### ***Область применения***

Результаты исследований могут быть использованы в горном промышленности, в частности при подземной разработке маломощных рудных тел системой подэтажного обрушения.

Результаты исследований будут использованы при подготовке 1 диссертаций, учебно-методических комплексов по дисциплине «Системы разработки месторождений на ППР» образовательной программы 6В07202 «Горное дело», «Моделирование горных систем» образовательной программы 7М07202 «Горное дело».

*Дата обновления информации: 08.11.2024 г.*