

ОТЗЫВ

официального оппонента Мендекеева Райымкула Абдыманановича, доктора технических наук, профессора, на диссертационную работу Такеевой Анары Раимбердиевны по теме «Разработка технологий выемки законтурных запасов при комбинированной добыче сложных рудных тел», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 - Геотехнология (подземная и открытая)

1. Структура и краткий обзор диссертации.

Диссертационная работа соискателя Такеевой А.Р. состоит из введения, трех глав и заключения, содержит 97 стр. компьютерного текста, в т.ч. 17 рисунков, 1 таблицу, библиографию использованных источников из 91 наименования и 2 приложения.

Автореферат диссертации изложен в тексте на 18 стр.

Первая глава посвящена изучению современного состояния и тенденции развития комбинированной разработки рудных месторождений, приведен обзор и анализ опыта выемки подкарьерных и прибортовых запасов месторождений.

Вторая глава посвящена разработке методики создания новых технологий, на ее основе разработана геотехнология выемки подкарьерных запасов при комбинированной отработке мощных крутопадающих рудных тел.

Третья глава посвящена результатам исследований по обоснованию и созданию способа выемки прибортовых запасов с закладкой при комбинированной разработке месторождений, где изложена разработанная технология слоевой выемки прибортовых запасов с последующей закладкой выработанного пространства. Описаны условия и специфические особенности, такие как расположение добычных участков в зоне геомеханического влияния открытых горных работ, возможность внезапного обрушения бортов карьеров, образования аэродинамических, гидравлических, климатических связей подземных выработок с атмосферой.

2. Актуальность темы диссертационной работы.

В Кыргызской Республике (Кыргызстан, КР) за прошедшие 30 лет продолжалась активная добыча природных богатств, это привело практически к исчерпанию доступных минеральных ресурсов с благоприятными условиями добычи. Следует отметить, что такое положение существует не только в КР, а во многих странах мира. Поэтому в современной горной промышленности глубина карьеров и шахт все больше увеличивается, усложняются горнотехнические условия, концентрация (содержание) ценного минерального сырья уменьшается, экологические нормы и требования по разработке месторождений повышаются. Эти факторы требуют поиска, разработки и внедрения инновационных способов освоения месторождений.

В мире функционирует свыше 2 тыс. объектов, где применяется смешанная, т.е. комбинированная технология добычи, сочетающая открытый и подземный способы. За последние 15 лет число таких производств увеличилось почти вдвое, что обусловлено *достижением критических глубин в карьерах и необходимостью освоения нижележащих горизонтов исключительно подземным методом.*

Большинство рудных месторождений Кыргызстана расположены в сложных горно-геологических условиях и состоят из отдельных рудных тел (гнезд) небольших размеров, сложной формы, разбросаны по всей площади и отличаются крайне невыдержанными элементами залегания. Они пригодны для отработки комбинированным способом и многие

из них отрабатываются таким способом.

В научной литературе нет пока единой терминологии, встречаются названия «прибортовые, подкарьерные и законтурные залежи». Подкарьерные и прибортовые залежи более понятны по расположению минеральных скоплений относительно разреза карьера, их можно классифицировать как законтурные по отношению к проектным границам. При разработке месторождений зачастую остаются такие залежи, поэтому разработка эффективных способов извлечения полезных ископаемых из законтурных зон представляет собой актуальную научно-техническую задачу, на решение которой посвящена данная диссертационная работа.

3. Новизна полученных результатов, выводов и рекомендаций.

В рассматриваемой диссертации получены новые научные результаты, положения, выводы и рекомендации в целом хорошо сформулированы. В диссертации автором получены следующие новые научно-обоснованные теоретические результаты, совокупность которых составляют научную новизну диссертации:

- обоснована методика создания новых технологий при комбинированной разработке сложных рудных тел;
- обоснована технология комбинированной отработки подкарьерных залежей с породными включениями, обеспечивающая повышение показателей извлечения руды и устойчивость породных прослоев;
- предложена технология комбинированной отработки подкарьерных запасов системами подэтажного обрушения с гибким разделяющим перекрытием из действующих глубоких горизонтов, обеспечивающая устойчивость бортов карьера за счет внутри-карьерного отвалообразования;
- разработан способ отработки прибортовых запасов с закладкой, позволяющий значительно сократить уровень потерь руды, уменьшить разубоживание руды, повысить безопасность работ.

На основе этих результатов сформулированы выводы, которые приведены в главах и в заключении работы, рекомендации приняты в виде актов внедрения.

4. Научная и практическая значимость диссертационной работы.

Диссертационная работа имеет важное значение для науки и практики. Значимость диссертации для развития горной науки и практики состоит в том, что, как выше отмечено, в КР большинство рудных месторождений расположены в сложных горно-геологических условиях и состоят из отдельных рудных тел (гнезд) небольших размеров, сложной формы, разбросаны по всей площади и отличаются крайне невыдержанными элементами залегания. При комбинированной разработке месторождений в основании и бортах карьеров, все-таки, остаются запасы руды, которые отрабатывать открытым способом не рентабельно. В данной работе разработаны и предложены эффективные способы и технологии извлечения полезных ископаемых из таких глубинных и законтурных зон, что обеспечивает наиболее полную отработку месторождений полезных ископаемых.

Технология отработки подкарьерных запасов системой подэтажного обрушения мощных рудных тел с торцовым выпуском руды позволяет использовать высокопроизводительное самоходное горное оборудование, что может обеспечить повышение производительности забойных рабочих в смену на подготовительно-нарезных работах до 10-15 м³/чел (в 3-5 раза), на очистных - до 20-30 м³/чел (2-4 раза) и снижение себестоимости добычи руды примерно на 15-25%.

Складирование пустых пород в выработанные пространство во внутрикарьерный

отвал снижает экологическую нагрузку на окружающую среду за счет снижения площадей во внешний отвал.

Использование систем разработки с обрушением и применением гибкого разделяющего перекрытия на действующих глубоких карьерах значительно удешевляет транспортирование руды.

Материалы исследований диссертации рекомендованы и переданы для использования в работе Проектно-исследовательского центра (ПИЦ) «Кен-Тоо» при разработке сложно-структурных месторождений КР, в частности при разработке проектов отработки участков золоторудных месторождений Кумтор, Джеруй и Терексай (приведен Акт о реализации результатов диссертации от 10.10.2023г.), а также используются в учебном процессе Института горного дела и горных технологий им. У.Асаналиева при КГТУ им. И.Раззакова (приведен Акт о реализации результатов диссертации от 17.10.2023г.).

5.Обоснованность и достоверность новизны, научных положений, выводов и практических рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Научные положения, выносимые на защиту, основные выводы и практические рекомендации, сформулированные в диссертации достаточно хорошо обоснованы. Для обоснования положений и выводов применены основы классической теории геомеханики, результаты исследования существующего опыта в мировой практике и анализа их применения при комбинированной разработке рудных месторождений, с учетом изучения и обобщения их разработана методика создания новых технологий разработки сложных рудных тел и технологий слоевой выемки прибортовых запасов с последующей закладкой выработанного пространства при комбинированной отработке месторождения.

Результаты исследований диссертации имеют научную новизну и достоверны. Эффективное освоение подкарьерных запасов за пределами дна карьера обеспечивается применением систем разработки поэтажного обрушения с торцевым выпуском руды, включающих применение гибкого разделяющего перекрытия внутрикарьерным отвалообразованием на действующих глубоких карьерах, обеспечивающих устойчивость бортов карьера за счет складирования пустых пород в его контур, сокращение объема внешнего отвала, улучшая экологию (результаты 1,2,3, п.3). Безопасная отработка прибортовых рудных зон обеспечивается за счет использования технологии разработки запасов с помощью слоевой выемки рудных тел с последующей закладкой выработанного пространства при комбинированной разработке месторождений (результат 4, п.3).

6. Личный вклад соискателя в полученных в результатах.

Личный вклад соискателя состоит в том, что она, под руководством своего научного руководителя, лично проводила все исследования, составляла первичные тексты статей и диссертационной работы, выступала на научных конференциях с докладами.

7. Замечания и пожелания по диссертации.

В качестве замечаний и пожеланий автору можно отметить следующие.

1.Основные положения диссертации, выносимые на защиту - это научные положения, их нужно сформулировать более научно. Формулировка научных положений, например, могут быть типа: разработаны математические модели..., методики расчета ..., технологические процессы или технологическое оборудование и т.д. (см. «Инструкция по оформлению диссертации и автореферата». Утв. Пост. Президиума ВАК КР от 28.06.2018 г. №112). Можно было, например, дать 2-е положение в такой редакции: «Разработана технология разработки запасов с помощью слоевой выемки рудных тел с последующей закладкой выработанного пространства, обеспечивающая безопасную отработку приборто-

вых рудных зон при комбинированной разработке месторождений».

2. Диссертантом, особенно в обзорной части (гл.1), также и в последующих главах использованы многие материалы из источников, на них сделаны ссылки, цитирование их выполнено с использованием кавычек, что требует вышеназванная Инструкция НАК КР, это правильно. Однако, автор мог бы использовать свой творческий потенциал и изложить их в своей версии, также указывая ссылки, но без дословного цитирования.

3. В диссертационной работе в целом разработаны и получены теоретические результаты. Тем не менее, во 2-м и 3-м пп. практической значимости полученных результатов было бы хорошо указать, пусть даже расчетные, показатели эффективности по экологическим и экономическим индикаторам, как это сделано в п.1.

4. В гл.2, раздел 2.1 посвящен обоснованию методики создания новых технологий при комбинированной выработке рудных месторождений, здесь предлагается «Матрица решений по усовершенствованию технологии комбинированной разработки рудных месторождений сложного строения (табл. 2.1, стр.39). Матрица является основой предлагаемой Методики создания новых технологий (стр.36), которая составляет п.1 научной новизны диссертации. Однако, далее нигде в тексте диссертации четко не указана, как эта Матрица применена при разработке предлагаемых видов комбинированных геотехнологий выемки подкарьерных и прибортовых запасов рудных месторождений. Было бы очень хорошо визуально показать хотя бы на примере одной из предлагаемых технологий, как с помощью этой Матрицы и Методики она разработана.

5. В тексте диссертации не раз встречаются слова «...малом диаметре скважин...», например, на стр. 45 и 50. Однако, не указан хотя бы диапазон рекомендуемых или эффективных значений этих малых диаметров скважин, сколько они составляют.

6. Имеются следующие недостатки в оформлении текста диссертации:

а) первая ссылка на источники литературы начинается с №27 (стр.8), что порождает вопрос почему с 27, а не с №1. Здесь нужно было соблюдать требования, указанные в п.3.27 Инструкции НАК КР, где указано, что источники следует располагать одним из следующих способов: в порядке указания ссылок в тексте диссертации; в алфавитном порядке фамилий первых авторов или заглавий; в хронологическом порядке. Источник №27 не отвечает ни одному из этих требований;

б) в тексте диссертации и автореферата встречаются иллюстрации низкого качества, которые затрудняют их чтение и восприятие. Например, на рис. 1.5 (стр. 20) подпись рисунка оторвана от иллюстрации; на рис. 2.2 (стр.52) не показаны позиции элементов, а в подрисуночной подписи они перечислены с номерами позиций; рис. 3.1 (стр.74) и рис.3.2 (стр. 77) частично повторяются, в первом случае названа как «Способ отработки прибортовых запасов с закладкой при комбинированной разработке месторождений», во втором случае имеет название «Технология отработки прибортовых запасов с закладкой при комбинированной разработке месторождений», как видно отсюда, в принципе сущность одна и та же, можно было их объединить, оставив только рис.3.2;

в) имеются опечатки, пропуски слов и др. мелкие недостатки текста.

8.Общее заключение и соответствие диссертации к требованиям.

Диссертационная работа на тему «Разработка технологий выемки законтурных запасов при комбинированной добыче сложных рудных тел» является завершенным научным исследованием, удовлетворяет требованиям НАК КР при Президенте КР, предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим наукам, представляет собой законченную индивидуальную научно-квалификационную работу, соответствует критерию

п.11 Положения НАК КР «О порядке присуждения ученых степеней», в которой изложены научно обоснованные технические и технологические разработки, имеющие существенное значение для горнодобывающей отрасли экономики КР. По содержанию и полученным результатам соответствует паспорту научной специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая).

По результатам исследований диссертационной работы соискателем опубликованы 14 научных трудов, в том числе 3 статьи в изданиях, входящих в БД Скопус на англ. языке и 11 статей в журналах в БД РИНЦ, в т.ч. 10 - в рекомендованных изданиях НАК КР.

Диссертация написана в хорошем научном стиле на русском языке, содержание автореферата соответствует тексту диссертации. Научные результаты апробированы и на 3 международных научных конференциях, в т.ч. 1 доклад на конференции в Гонконге.

Автореферат и опубликованные работы достаточно полно отражают содержание и основные результаты выполненных исследований.

Вышеотмеченные замечания и пожелания не снижают высокую научную и практическую ценность данной диссертации.

На основе изложенных считаю, что автор диссертации на тему «Разработка технологий выемки законтурных запасов при комбинированной добыче сложных рудных тел» Такеева Анара Раимбердиевна вполне заслуживает присуждения ей искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая)».

**Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор,
академик Инженерной Академии КР,
директор НИИ «Сейсмостойкое строительство»
Кыргызского государственного
технического университета им. И. Раззакова**



Мендекеев Р.А.

29 марта 2025 года