

УТВЕРЖДАЮ

Временно исполняющий
обязанности Ректора
Кыргызско-Российского
Славянского университета
им. первого Президента РФ
Б.Н. Ельцина
Агеева И.А.

«26» марта 2025 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

заседания кафедры «Физические процессы горного производства», Кыргызско-Российского Славянского университета имени Б. Н. Ельцина
протокол № 8 от 25 марта 2025 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Приняли участие ученые – д.т.н., проф. консультант Нифадьев В.И., д.т.н., проф. Калинина Н.М., к.г.-м.н., проф. Малюкова Н.Н., к.т.н., доц. Лоцев Г.В., к.г.-м.н., доц. Абдурахмонов Г.А., к.т.н., доц. Савинков В.Д., к.т.н., доц. Султаналиева Т.С., к.ф.-м.н., с.н.с. Матюков В.Е., к.х.н., доц. Рапкомова Р., к.с.-х.н., доц. Макиевская Р.М. к.г.-м.н., доц. Джумадылова Ч.К., к.г.н., доц. Зыскова Э.Ю., к.с.-х.н., доц. Абдиева С.В., к.э.н., доц. Орманова Ж.Б., ст.преп. Фёдорова Н.В., ст.преп. Шилихин Е.В., ст.преп. Тогузбаев С.Б., преп. Пихтовникова А.С., преп. Асанбеков А. А.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Обсуждение кандидатской диссертации Такеевой А.Р. на тему: «Разработка технологий выемки законтурных запасов при комбинированной добыче сложных рудных тел», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 - «Геотехнология (подземная и открытая)».
Научный руководитель: доктор технических наук, профессор, академик НАН КР Кожоголов Камчибек Чонмурунович.

СЛУШАЛИ: Нифадьева В.И., д.т.н., проф.консультанта председателя заседания:

Здравствуйте уважаемые члены кафедры и приглашенные коллеги! Сегодня мы обсуждаем диссертационную работу Такеевой Анары Раимбердиевны на тему «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).

Тема диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук была утверждена на Заседании Ученого совета Жалал-Абадского государственного университета, протокол № 1 от 1 сентября 2023 г.

По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, отражающих основное содержание диссертации, в том числе из них 11 статей входит в базу РИНЦ и 3 статьи в SCOPUS.

Общий балл составил 234 баллов.

Соискатель представил на обсуждение законченную диссертационную работу.

Для изложения основных положений диссертационной работы предоставим слово соискателю Такеевой А.Р.

ВЫСТУПИЛИ:

Такеева А.Р. соискатель: Здравствуйте, уважаемые председатель, члены кафедры и приглашенные, представляю вам на рассмотрение диссертационную работу на тему «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).

Актуальность работы. За прошедшие три десятилетия активное освоение природных богатств привело к исчерпанию легкодоступных минеральных ресурсов с благоприятными условиями добычи. Современные реалии, включающие увеличение глубины разработки, усложнение технических параметров, уменьшение концентрации ценных элементов и ужесточение природоохранных норм, требуют поиска инновационных методов эффективного освоения залежей.

В современном мире функционирует свыше 2 тыс. объектов, где применяется смешанная технология добычи, сочетающая открытый и подземный способы. За последние полтора десятилетия количество таких производственных площадок увеличилось вдвое, что обусловлено достижением критических глубин в карьерах и необходимостью освоения нижележащих горизонтов исключительно подземным методом.

В Кыргызстане 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 этом многие из них отрабатываются и будут отработаны комбинированным способом.

Вместе с тем, при комбинированной отработке месторождений в основании и бортах карьеров, остаются запасы руды, которые отрабатывать открытым способом не рентабельно. Отработку таких рудных участков ведут подземным или открыто-подземным способами.

Изучение научных материалов демонстрирует отсутствие единой терминологии для минеральных ресурсов, расположенных за границами открытых выработок. В различных исследованиях их именуют то прибортовыми и подкарьерными, то законтурными залежами. Термины "подкарьерные" и "прибортовые" указывают на географическое положение минеральных скоплений относительно разреза и классифицируются как законтурные при размещении за проектными границами. Научная база по данной тематике весьма ограничена, а значимые достижения зафиксированы лишь в отдельных работах. Следовательно, разработка эффективных методов извлечения полезных компонентов из глубинных и краевых зон представляет собой важную производственную задачу.

Связь темы диссертации с основными научно-исследовательскими работами.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ Жалал-Абадского государственного университета МОН КР по проекту энерго и ресурсосберегающие технологии, раздел «Создание новых технологий рационального освоения месторождений твердых полезных ископаемых в сложных условиях (№ гос.рег.005783, 2012 г.) и «Разработка научно-технических основ и высокоэффективных технологий освоения месторождений твердых полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях» (2013 г.).

Цель работы – Создание и внедрение передовых методов освоения глубинных и приконтурных ресурсов при использовании смешанной системы разработки. Такой подход гарантирует максимальную эффективность добычи минерального сырья,

соблюдение природоохранных требований и рациональное использование финансовых

средств в процессе горных работ.

Задачи исследований:

- Изучение практических результатов извлечения минерального сырья из глубинных горизонтов и приконтурных зон открытых горных выработок.;
- разработка геотехнологий отработки законтурных запасов руды с применением системы с магазинированием руды и подэтажных обрушений;
- обоснование и разработка геотехнологии отработки прибортовых запасов системами подэтажного обрушения;
- разработка эффективных геотехнологий отработки подкарьерных запасов при комбинированной разработке;
- обоснование технологий отработки прибортовых запасов системами с закладкой.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Обоснована методика создания новых технологий при комбинированной разработке сложных рудных тел.
2. Разработана технология выемки прибортовых запасов руды при подземной разработке, в которой подготовительно-нарезные работы системы подэтажных штреков совмещаются с процессами очистной выемки путем магазинирования отбитой руды в выработанном пространстве с мелкошпуровой отбойкой. При этом забою придается потолкоуступная форма.
3. Обоснована технология комбинированной отработки подкарьерных залежей с породными включениями, обеспечивающая повышение показателей извлечения руды и устойчивость породных прослоев.
4. Предложена технология комбинированной отработки подкарьерных запасов системами подэтажного обрушения с гибким разделяющим перекрытием из действующих глубоких горизонтов, обеспечивающая устойчивость бортов карьера за счет внутрикарьерного отвалообразования.
5. Разработан способ отработки прибортовых запасов с закладкой, позволяющий значительно сократить уровень потерь руды, уменьшить разубоживание руды, повысить безопасность работ.

Практическая значимость полученных результатов:

- обрушения мощных рудных тел с торцевым выпуском руды позволяет использовать высокопроизводительное горное оборудование. Применение самоходного оборудования обеспечивает повышение производительности забойных рабочих на подготовительно-нарезных работах до 10-15 м³/чел. в смену (в 3-5 раза) на очистных — до 20-30 м³/чел. в смену (в 2-4 раза), снижение себестоимости добычи руды — на 15-25%.
- Складирование пустых пород в выработанные пространства во внутрикарьерный отвал снижает экологическую нагрузку на окружающую среду за счет снижения площадей во внешний отвал.
- Использование систем разработки с обрушением с применением гибкого разделяющего перекрытия на действующих глубоких карьерах значительно удешевляет транспортирование руды.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- Запасы руды в прибортовых массивах непосредственно выходящие в борт карьера в зависимости от их мощности целесообразно извлекать комбинацией системы разработки подэтажных штреков с торцевым выпуском руды и системы с магазинированием, позволяющей повысить интенсивность отработки подэтажа в 1,5-2 раза, потери отбитой руды снизить до 5-6 раз и улучшить качество добываемой руды за счет снижения разубоживания до 3-4%.
- Эффективное освоение подкарьерных запасов за пределами дна карьера обеспечивается применением систем разработки подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды, включающая применение гибкого разделяющего перекрытия внутрикарьерным отвалообразованием на действующих глубоких карьерах,

обеспечивающих устойчивость бортов карьера путем размещения вскрышных масс внутри выработанного пространства, уменьшая площадь отвалообразования на поверхности, улучшая экологию.

- Безопасную отработку прибортовых рудных зон можно обеспечить за счет использования технологии разработки запасов с помощью слоевой выемки рудных тел с последующей закладкой выработанного пространства при комбинированной разработке месторождений.

Личный вклад состоит:

- в анализе существующих технологий комбинированной разработки месторождений и опыта отработки подкарьерных и прибортовых запасов;

- в обосновании методики создания новых технологических решений при комбинированной разработке сложных рудных тел;

- в создании технологии выемки прибортовых запасов, выходящих в борт карьера;

- в разработке технологий комбинированной отработки сложных рудных тел на глубоких горизонтах с применением гибкого разделяющего перекрытия.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований докладывались и обсуждались на:

- Международной конференции «Проблемы геомеханики и освоения недр», посвященной 50-летию Института геомеханики и освоения недр и 80-летию академика НАН КР И.Т. Айтматова (г. Бишкек 2011г.);

- Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки, техники и технологии» (г. Ош, ОшГУ, 2014 г.)

Диссертация в завершеном виде докладывалась на расширенном заседании кафедр “Механики и электроэнергетики”, “Физики и информатики” Жалал-Абадского государственного университета имени Б. Осмонова.

В первой главе представлен обзор и анализ существующих технологий комбинированной разработки рудных месторождений, анализ опыта отработки подкарьерных и прибортовых запасов.

Большое внимание вопросам комбинированной разработки месторождений уделяли видные ученые: Н.В. Мельников, М.И. Агошков, О.А. Байконуров, Б.П. Юматов, Д.М. Казикаев, К.Н.Трубецкой, Д.Р. Каплунов, В.А. Щелканов, Б.Р. Ракишев, Т.М. Мухтаров, М.В. Рыльникова, В.И. Терентьев, Л.А. Крупник, В.Н. Калмыков, И.В. Соколов, А.А. Вовк, В.А. Шестаков, Н.В. Дронов, Х.А. Юсупов, К.Ч. Кожоголов, К.Ж. Усенов, А.П. Алибаев и др.

В работах, посвященных совершенствованию комбинированной разработки, раскрыты основные направления их развития с целью повышения производительности труда и улучшения показателей извлечения.

Проведенный анализ отработки подкарьерных и прибортовых запасов показывает, что при комбинированной разработке для их подземной добычи часто применяют технологии с обрушением.

Во второй главе приведено обоснование методики создания новых технологий при комбинированной разработке сложных рудных тел, разработка геотехнологий выемки подкарьерных запасов при последовательной открыто-подземной разработке месторождений для их подземной добычи.

В работе предложена методика усовершенствования новых технологических решений применительно к комбинированной разработке рудных месторождения сложного строения, которая уменьшает элементы случайности в научной работе, позволяет в совокупности учесть все значимые факторы, что значительно повышает уровень совершенства разрабатываемой технологии.

Анализ показал, что при комбинированной разработке месторождений полезных

ископаемых применяются различные виды систем разработки, которые в настоящее время можно разделить на 4 группы:

- 1) системы с открытым очистным пространством
- 2) системы с обрушением
- 3) системы с обрушением с применением гибкого разделяющего перекрытия
- 4) системы с закладкой

В основу выбора систем разработки должно быть положено следующее:

- обеспечение комфортных и безопасных условий труда работающих;
- минимальные объемы подготовительных и нарезных работ;
- гибкость изменения параметров системы при изменении горно-геологических условий эксплуатации;
- простота и надежность отбойки руды и ее выпуска;
- минимальные потери и разубоживание;
- высокие технико-экономические показатели добычи руды.

Для безопасной и эффективной отработки прибортовых запасов месторождения, выходящих непосредственно в борт карьера нами разработана технология выемки прибортовых запасов руды комбинированной системой подэтажных штреков и системой с магазинированием руды. Предлагаемая технология исключает недостатки систем подэтажных штреков и с магазинированием отбитой руды и позволяет сохранить все основные преимущества этих систем. При этом очистную выемку в зависимости от необходимости можно вести от центра к флангам или от одного фланга блока к другому флангу.

В третьей главе, на основе анализа применения систем разработки с закладкой при комбинированной отработке в диссертации разработана технология отработки полезных ископаемых с помощью слоевой выемки рудных тел с последующей закладкой выработанного пространства. Согласно предлагаемой технологии подземной разработки подготовительно-нарезные работы системы подэтажных штреков совмещаются с процессом очистной выемки путем магазинирования отбитой руды в выработанном пространстве с мелкошпуровой отбойкой. Для повышения эффективности и удобства применения мелкошпуровой отбойки забою придается потолкоуступная форма. Таким образом, при применении данной технологии повышается безопасность отработки рудных запасов, формирование пригрузки из пустых пород и хвостов обогатительных фабрик обеспечивает сохранность бортов карьеров в устойчивом состоянии и исключает возможность деформаций и внезапного обрушения бортов карьеров. Использование закладочных материалов не только минимизирует показатели потерь и разубоживания руды, но и отвечает требованиям наиболее полного использования недр. Создание внутрикарьерного отвала снижает отрицательное экологическое воздействие на окружающую среду путем уменьшения площади внешнего отвала. При наличии в пределах рудного тела породных прослоев отработке появится возможность избирательной выемки ценной руды.

Еще одной отличительной особенностью данной технологии является наличие специальных закладочных 15 скважин, предназначенных для подачи закладочной смеси и спуска других материалов. В условиях, когда подача закладочной смеси в высшую точку камеры с помощью трубопроводов и оборудования затруднена, транспортировка закладочных материалов производится с использованием этих специальных скважин. Бурение закладочных скважин 15 осуществляется с дневной поверхности с помощью мощных карьерных оборудования. Иногда скважины бурятся и заполняются из закладочно-вентиляционных штреков, расположенных на верхних слоях участка. Использование таких скважин позволяют наиболее эффективно осуществить доставку закладочной смеси в выработанное пространство со сложной гипсометрией. В целях эффективного использования и безотказного применения диаметр скважин, как правило, должен быть в 1,5 раза больше диаметра закладочных трубопроводов. Конструктивная

особенность данной системы позволяет разместить пустые породы от проходки выработок (до 12% от объема вынимаемой руды) в выработанном пространстве, в результате чего уменьшается объем закладки и исключаются затраты на складирование пустых пород во внешние отвалы.

ВЫВОДЫ

Исследование актуальной задачи - обоснование и разработка геотехнологии выемки прибортовых и подкарьерных запасов при комбинированной разработке сложно-структурных месторождений позволило сделать следующие выводы:

1. Предложена методика усовершенствования технологии комбинированной разработки рудных месторождений сложного строения, которая уменьшает элементы случайности в научной работе, позволяет в совокупности учесть все значимые факторы, что значительно повышает уровень совершенства разрабатываемой технологии.

2. Для безопасной и эффективной отработки прибортовых запасов выходящих непосредственно в борт карьеров сложно-структурных месторождений разработана технология их выемки комбинированной системой поэтажных штреков и системой с магазинированием руды, которая исключает недостатки этих систем и позволяет сохранить все основные преимущества этих систем. При этом очистную выемку в зависимости от необходимости можно вести от центра к флангам или от одного фланга блока к другому флангу.

3. С целью обеспечения высокой интенсивности освоения запасов и снижения себестоимости добычи руды разработана технология отработки подкарьерных запасов системой поэтажного обрушения мощных рудных тел. При этом запасы, залегающие под дном карьера, обрабатываются через спиральный съезд и обрабатывают через него руды из зоны под налегающими породами. Пустые породы складировются во внутрикарьерный отвал.

4. Для снижения затрат при транспортировании с глубоких горизонтов карьеров разработана технология отработки подкарьерных запасов, включающая применение гибкого разделяющего перекрытия с внутрикарьерным отвалообразованием. Применение данной технологии позволяет обеспечить устойчивость бортов карьера за счет складирования пустых пород в его контур, сократить объем внешнего отвала, уменьшив или исключив потери площадей земельных угодий.

5. Обоснован и создан способ выемки прибортовых запасов с закладкой при комбинированной разработке сложных месторождений позволяющий значительно сократить уровень потерь ценной руды, уменьшить смешивание руды с породой, а при наличии породных включений появится возможность отдельной выемки, повысить безопасность работ.

6. Разработана технология выемки прибортовых запасов с последующей закладкой выработанного пространства при комбинированной отработке месторождений, использование которой уменьшает потери полезных ископаемых и повышает безопасность горных работ.

7. Разработанные технологии внедрены в практику работы ПИЦ «Кен-Тоо» при проектировании отработки сложно-структурных месторождений республики (акт внедрения от 10.10.23г.) и используются при чтении лекций в Институте горного дела и горных технология им. акад. У.Асаналиева при КГТУ им.И.Раззакова (акт внедрения от 17.10.2023.г).

Мой доклад окончен. Благодарю за внимание!

Нифадьев В.И., председатель заседания: Доклад окончен, переходим к вопросам.

Калинина Н.М., д.т.н., профессор: Анара Рысмендиевна, в чем заключается основная цель вашей работы?

Лоцев Г.В., к.т.н., доцент: - Анара Рысмендиевна, Задачи Ваших исследований?

Абдурахмонов Г.А., к.г.-м.н., доцент: - Анара Рысмендиевна, скажите в чем заключается новизна Вашей научной работы?

Савинков В.Д. к.т.н., доцент: - Анара Рысмендиевна, скажите пожалуйста, в чем заключается практическая значимость полученных результатов?

Султаналиева Т.С. к.т.н., доцент: - Анара Рысмендиевна, ваш личный вклад?

Матюков В.Е. к.ф.-м.н., с.н.с.: - Анара Рысмендиевна, скажите, где докладывались и обсуждались результаты исследований?

Нифадьев В.И., председатель заседания: Есть вопросов? Нет. Если вопросов больше нет, тогда дадим слово для ответа соискателю.

Такеева А.Р., соискатель: Спасибо всем за заданные вопросы!

Ответ на вопросы д.т.н., профессора Калининой Н.М. Обоснование и разработка инновационных геотехнологий отработки подкарьерных и прибортовых запасов при комбинированной разработке месторождения обеспечивающее наиболее полное извлечение из недр полезных ископаемых, экологичность и экономичность горных работ.

Ответ на вопросы к.т.н. Лоцева Г.В. Анализ опыта отработки подкарьерных и прибортовых запасов твердых полезных ископаемых; разработка геотехнологий отработки законтурных запасов руды с применением системы с магазинированием руды и подэтажных обрушений — обоснование и разработка геотехнологии отработки прибортовых запасов системами подэтажного обрушения

— разработка эффективных геотехнологий отработки подкарьерных запасов при комбинированной разработке

— обоснование технологии отработки прибортовых запасов системами с закладкой.

Ответ на вопросы к.г.-м.н., доцента Абдурахмонова Г.А. Обоснована методика создания новых технологий при комбинированной разработке сложных рудных тел. Разработана технология выемки прибортовых запасов руда комбинированной системой подземной разработки, в которой подготовительно-нарезные работы система подэтажных штреков совмещаются с процессами очистной выемки путем магазинирования отбитой руды в выработанном пространстве с мелкошпуровой отбойкой. При этом забою придается потолкоуступная форма

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 внутрикарьерного отвалообразования.

Ответ на вопросы к.т.н., доцента Савинкова В.Д. Технология отработки подкарьерных запасов система подэтажного обрушения мощных рудных тел торцовым выпуском руды позволяет использовать высокопроизводительное горное оборудование. Применение самоходного оборудование обеспечивает повышение производительность забой рабочих на подготовительно-нарезных работах до 10-15м³/чел. смену (в 3-5 раза) на очистных - до 20-30 м³/чел. смену (в 2-4 раза) снижение себестоимости добычи руда на 15-25%.

Складирование пустых пород в выработанные пространства во внутрикарьерный отвал снижает экологическую нагрузку на окружающую среду за счет снижения площадей во внешний отвал.

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

Ответ на вопросы к.т.н., доцента Султаналиевой Т.С. В анализе существующих технологий комбинированной разработки месторождений и опыта отработки

подкарьерных запасов

- в обосновании методики создания новых технологических решений при комбинированной разработке сложных рудных тел,
- в создании технологии выемки прибортовых запасов, выходящих в борт карьера
- в разработке технологий комбинированной отработки сложных рудных тел на глубоких горизонтах с применением гибкого разделяющего перекрытия

Ответ на вопросы к.ф-м.н., с.н.с. Матюкова В.Е. На международной конференции «Проблемы геомеханики и освоение недр», посвященной 50-летию Института геомеханики и освоение недр и 80-летию академика НАН КР И.Т. Айтматова (г. Бишкек 2011г); На международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки, техники и технологии (г. Ош, ОшГУ, 2014)

Я закончила. Спасибо за внимание.

Нифадьев В.И., председатель заседания: все удовлетворены ответами на заданные вопросы? Слово предоставляется к.т.н., Лоцеву Г.В., Вам слово.

Лоцев В., к.т.н., доцент: Добрый день, уважаемые коллеги. В рассматриваемой работе дано решение актуальной научной задачи. В работе диссертантом предложена методика усовершенствования новых технологических решений применительно к комбинированной разработке рудных месторождений сложного строения, методика уменьшает элементы случайности в научной работе, позволяет в совокупности учесть все значимые факторы, что значительно повышает уровень совершенства разрабатываемой технологии. Автором предложен новый способ отработки прибортовых запасов с закладкой при комбинированной разработке месторождений. Данный способ позволяет значительно сократить уровень потерь ценной руды, уменьшить смешивание руды с породой, при наличии породных включений появится возможность отдельной выемки, повысить безопасность работ.

В целом, считаю, что работа соответствует требованиям и рекомендуется к защите.

Нифадьев В.И., председатель заседания: Слово предоставляется к.т.н., доценту Савинкову Д.В., Вам слово.

Савинков В.Д., к.т.н., доцент: Актуальность рассматриваемой работы не вызывает сомнений. Необходимо отметить, что проделана большая творческая работа. Все полученные результаты диссертантом строго обоснованы и доказаны, апробированы на конференциях, в том числе на международных. В работе предложена новая технология комбинированной разработки прибортовых запасов. При этом для обеспечения безопасности горных работ и полноты выемки запасов предлагается применение системы с закладкой выработанного пространства. Работа рекомендуется к публичной защите, прошу поддержать.

Нифадьев В.И., председатель заседания: Слово предоставляется д.т.н., Калининой Н.М., Вам слово.

Калинина Н.М., д.т.н., профессор: Работа актуальна и соответствует требованиям. Все полученные результаты, выводы и научная новизна работы не вызывают сомнений. Они обоснованы и доказаны. В работе обоснована методика создания новых технологий при комбинированной разработке сложных рудных тел.

Я рекомендую эту работу к защите в качестве диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 - «Геотехнология (подземная и открытая)». Прошу поддержать.

Нифадьев В.И., председатель заседания: таким образом, все рецензенты и коллеги высказались. В итоге по результатам обсуждения поступило предложение рекомендовать представленную диссертационную работу Такеевой А.Р. к прохождению дальнейших этапов представления к защите.

Коллеги, кто за данное предложение?

За-единогласно, против-нет, воздержавшихся – нет. Спасибо всем, обсудим проект заключения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ КАФЕДРЫ:

Диссертация Такеевой А.Р. является самостоятельной завершенной научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему.

Предлагаемая диссертационная работа посвящена вопросам геотехнологии при комбинированной разработке рудных месторождений. Проведенные в диссертационной работе исследования актуальны, имеют научную новизну и практическую значимость. Рассматриваемая работа выполнена в Жалал-Абадском государственном университете.

Актуальность работы. За прошедшие три десятилетия активное освоение природных богатств привело к исчерпанию легкодоступных минеральных ресурсов с благоприятными условиями добычи. Современные реалии, включающие увеличение глубины разработки, усложнение технических параметров, уменьшение концентрации ценных элементов и ужесточение природоохранных норм, требуют поиска инновационных методов эффективного освоения залежей.

В современном мире функционирует свыше 2 тыс. объектов, где применяется смешанная технология добычи, сочетающая открытый и подземный способы. За последние полтора десятилетия количество таких производственных площадок увеличилось вдвое, что обусловлено достижением критических глубин в карьерах и необходимостью освоения нижележащих горизонтов исключительно подземным методом.

В Кыргызстане 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 этом многие из них отрабатываются и будут отработаны комбинированным способом.

Вместе с тем, при комбинированной отработке месторождений в основании и бортах карьеров, остаются запасы руды, которые отрабатывать открытым способом не рентабельно. Отработку таких рудных участков ведут подземным или открыто-подземным способами.

Изучение научных материалов демонстрирует отсутствие единой терминологии для минеральных ресурсов, расположенных за границами открытых выработок. В различных исследованиях их именуют то прибортовыми и подкарьерными, то законтурными залежами. Термины "подкарьерные" и "прибортовые" указывают на географическое положение минеральных скоплений относительно разреза и классифицируются как законтурные при размещении за проектными границами. Научная база по данной тематике весьма ограничена, а значимые достижения зафиксированы лишь в отдельных работах. Следовательно, разработка эффективных методов извлечения полезных компонентов из глубинных и краевых зон представляет собой важную производственную задачу.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Обоснована методика создания новых технологий при комбинированной разработке сложных рудных тел.
2. Разработана технология выемки прибортовых запасов руды при подземной разработке, в которой подготовительно-нарезные работы системы подэтажных штреков совмещаются с процессами очистной выемки путем магазинирования отбитой руды в выработанном пространстве с мелкошпуровой отбойкой. При этом забою придается потолкоуступная форма.
3. Обоснована технология комбинированной отработки подкарьерных залежей с породными включениями, обеспечивающая повышение показателей извлечения руды и устойчивость породных прослоев.
4. Предложена технология комбинированной отработки подкарьерных запасов системами подэтажного обрушения с гибким разделяющим перекрытием из действующих глубоких горизонтов, обеспечивающая устойчивость бортов карьера за счет внутрикарьерного отвалообразования.
5. Разработан способ отработки прибортовых запасов с закладкой, позволяющий

значительно сократить уровень потерь руды, уменьшить разубоживание руды, повысить безопасность работ.

Практическая значимость полученных результатов:

- обрушения мощных рудных тел с торцовым выпуском руды позволяет использовать высокопроизводительное горное оборудование. Применение самоходного оборудования обеспечивает повышение производительности забойных рабочих на подготовительно-нарезных работах до 10-15 м³/чел. в смену (в 3-5 раза) на очистных — до 20-30 м³/чел. в смену (в 2-4 раза), снижение себестоимости добычи руды — на 15-25%.
- Складирование пустых пород в выработанные пространства во внутрикарьерный отвал снижает экологическую нагрузку на окружающую среду за счет снижения площадей во внешний отвал.
- Использование систем разработки с обрушением с применением гибкого разделяющего перекрытия на действующих глубоких карьерах значительно удешевляет транспортирование руды.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- Запасы руды в прибортовых массивах непосредственно выходящие в борт карьера в зависимости от их мощности целесообразно извлекать комбинацией системы разработки подэтажных штреков с торцовым выпуском руды и системы с магазинированием, позволяющей повысить интенсивность отработки подэтажа в 1,5-2 раза, потери отбитой руды снизить до 5-6 раз и улучшить качество добываемой руды за счет снижения разубоживания до 3-4%.
- Эффективное освоение подкарьерных запасов за пределами дна карьера обеспечивается применением систем разработки подэтажного обрушения с торцовым выпуском руды, включающая применение гибкого разделяющего перекрытия внутрикарьерным отвалообразованием на действующих глубоких карьерах, обеспечивающих устойчивость бортов карьера путем размещения вскрышных масс внутри выработанного пространства, уменьшая площадь отвалообразования на поверхности, улучшая экологию.
- Безопасную отработку прибортовых рудных зон можно обеспечить за счет использования технологии разработки запасов с помощью слоевой выемки рудных тел с последующей закладкой выработанного пространства при комбинированной разработке месторождений.

Личный вклад автора состоит:

- в анализе существующих технологий комбинированной разработки месторождений и опыта отработки подкарьерных и прибортовых запасов;
- в обосновании методики создания новых технологических решений при комбинированной разработке сложных рудных тел;
- в создании технологии выемки прибортовых запасов, выходящих в борт карьера;
- в разработке технологий комбинированной отработки сложных рудных тел на глубоких горизонтах с применением гибкого разделяющего перекрытия.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований докладывались и обсуждались на:

- Международной конференции «Проблемы геомеханики и освоения недр», посвященной 50-летию Института геомеханики и освоения недр и 80-летию академика НАН КР И.Т. Айтматова (г. Бишкек 2011 г.);
- Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки, техники и технологии» (г. Ош, ОшТУ, 2014 г.)

Диссертация в завершеном виде докладывалась на заседании кафедр «Механики и электроэнергетики», «Физики и информатики» Жалал-Абадского государственного университета имени Б. Осмонова.

Коллеги, есть дополнения? Нет. Тогда проголосуем, кто за данное заключение? За-все. Против – нет. Воздержавшиеся - нет. Принято единогласно!

После обсуждения, проведения открытого голосования и подведения итогов
ПОСТАНОВИЛИ:

1. Рекомендовать диссертационную работу Такеевой Анары Рысмендиевны на тему «Разработка технологий выемки законтурных запасов при комбинированной добыче сложных рудных тел», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 - Геотехнология (подземная и открытая) с учетом высказанных, предложений и пожеланий.
2. Просить диссертационный совет принять к рассмотрению диссертацию Такеевой Анары Раимбердиевны «Разработка технологий выемки законтурных запасов при комбинированной добыче сложных рудных тел», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 - «Геотехнология (подземная и открытая)».

Председатель
заседания д.т.н., профессор-консультант



Нифадыев В.И.

Секретарь заседания.



Федорова Н.В.