

**AP14972873 «Создание ресурсосберегающих технологий разработки рудных месторождений с целью повысить полноту извлечения полезных ископаемых» - н.р. Балпанова М.Ж.**

***Актуальность работы:***

В настоящее время все более актуальными становятся вопросы и задачи рационального использования всех имеющихся горно-геологических и технологических ресурсов поддержания надлежащего уровня эффективности подземных рудников, при этом одним из важнейших резервов повышения эффективности разработки рудников следует считать наиболее полное извлечение запасов за счет последующего выемки опорных целиков.

Распространенной системой разработки горизонтальных и наклонных рудных залежей является камерно-столбовая система разработки с последующей выемки целиков (повторная отработка). Система высокопроизводительная, однако, характеризуется существенными недостатками: потери руды в целом по панели достигают 20...40 %, которые возрастают в условиях повышенного горного давления, вследствие преждевременных обрушений кровли и целиков. Основными конструктивными элементами при камерно-столбовой системе разработки являются потолочина (кровля камеры) и целик.

Несмотря на большой объем теоретических и экспериментальных исследований по оценке напряженного состояния конструктивных элементов системы разработки, до настоящего времени нет окончательного научно-обоснованного подхода к эффективному проектированию технологических параметров отработки рудных месторождений. Общепринятой методикой расчета параметров системы разработки, являются расчеты параметров целиков и пролетов очистных камер в зависимости от глубины разработки и на основе эмпирических зависимостей полученных на конкретных месторождениях, что не всегда применима на других аналогичных месторождениях. Даже с учетом того, что горно-геологические условия на одном месторождении могут изменяться в одинаковой мере, и использование параметров скольжения горных пород с одного участка месторождения на другой участок может привести к увеличению или уменьшению величины нагрузки, действующей на целики. Это, соответственно, приводит к увеличению или уменьшению размеров целиков, потере полезных ископаемых, нарушению равновесия геомеханической структуры «целик – кровля» и ее обрушению.

Поэтому проблема повышения эффективности разработки рудных месторождений с учетом напряженно-деформированного состояния массива для обеспечения полноты извлечения полезных ископаемых является важной с практической и научной точки зрения задачей, решение которой позволяет снизить затраты на единицу добываемого полезного ископаемого.

На основании проведенного анализа и обзора состояния вопроса сформулирована цель научно-прикладной работы – создание новых технологии разработки рудных месторождений, обеспечивающих полноту извлечения полезных ископаемых, путем установления порядка и направления отработки целиков в панели, на основе определения нагрузки на целики, посредством построения кривых линий скольжения для каждого литологического типа горных пород, слагающих налегающую толщу.

Поэтому актуальность проблемы разработки технологических схем по оптимизации параметров разработки месторождений с учетом геомеханического состояния массива горных пород при разработке пластовых (слоистых) рудных тел, всегда является важной задачей в горнодобывающей промышленности.

***Цель проекта:*** создание новых технологий разработки месторождений, обеспечивающих полное извлечение полезных ископаемых путем определения порядка и направления добычи полезных ископаемых на панелях на основе определения нагрузки на

месторождения путем создания кривых поверхностей скольжения для каждого литолого типа горных пород.

***Ожидаемые и достигнутые результаты:***

Разработаны и апробированы новые ресурсосберегающие технологии разработки рудных тел, обеспечивающие полноту извлечения запасов полезных ископаемых из недр, и ведутся исследования по технико-экономическому обоснованию эффективности предлагаемой технологической схемы.

На первом и втором этапах разработки месторождения была разработана усовершенствованный вариант системы разработки с открытым очистным пространством, которая позволяет контролировать горное давление, обеспечивая безопасность и рациональность добычи. Показывает, что на всех этапах численного моделирования извлечения целиков из открытого очистного пространства с использованием новых опытно-промышленных параметров камерно-столбчатой системы выемок с массивными целиками коэффициент прочности целиков составляет не менее  $K = 1,0$ . Это положительный результат для обоснования и проведения опытно-промышленных испытаний по повторной разработке целиков из открытого очистного пространства и подтверждает надежность принятых параметров камерно-столбчатой системы разработки с применением массивных целиков.

Научно обоснована целесообразность применения нового подхода к оценке конструктивных элементов системы разработки, предусматривающего сопоставления результатов методов обратных расчетов по фактам разрушения целиков и метода расчета нагрузок на междукамерные целики, на основе определения зоны деформации построением кривых линий скольжения в налегающей толще горных пород. (рис -1).



**Рисунок 1 – Определение характера разрушения целиков**

Предлагаемый данной исследовательской работой прогнозный метод геомеханического обеспечения при разработке руды с открытым очистным пространством основан на построении кривых линий поверхностей скольжения в массиве горных пород.

По методике БАБО для этих трех литологических типов были рассчитаны координаты поверхностей скольжения.

Далее ранее обрабатываемой залежи 4-1 на участке Жомарт-1 1, 39, 40, 41, 42, 43-из пространств, из которых была извлечена руда панелей, были выявлены зоны деформации верхнего слоя. 1, 39, 40, 41, 42, 43-зоны деформации верхнего слоя из удаленных пространств руды на панелях определялись с помощью кривых линий скольжения 2 группы.

Разработана новая технологическая схема обработки рудных тел, обеспечивающей устойчивость целиков на стадий повторной разработки, на основе комплекса геотехнических исследований, многофакторного учета технологических параметров отработки запасов, оценки геомеханического состояния массива налегающих горных пород.

Определены оптимальные параметры панелей при опытно-промышленной отработке месторождения «Жаман-Айбат».

По результатам расчета можно сделать вывод, что оптимальным параметром панелей при опытно-промышленной отработке:

Для высоты выработанного пространства до 6 м, являются (рисунок 2):

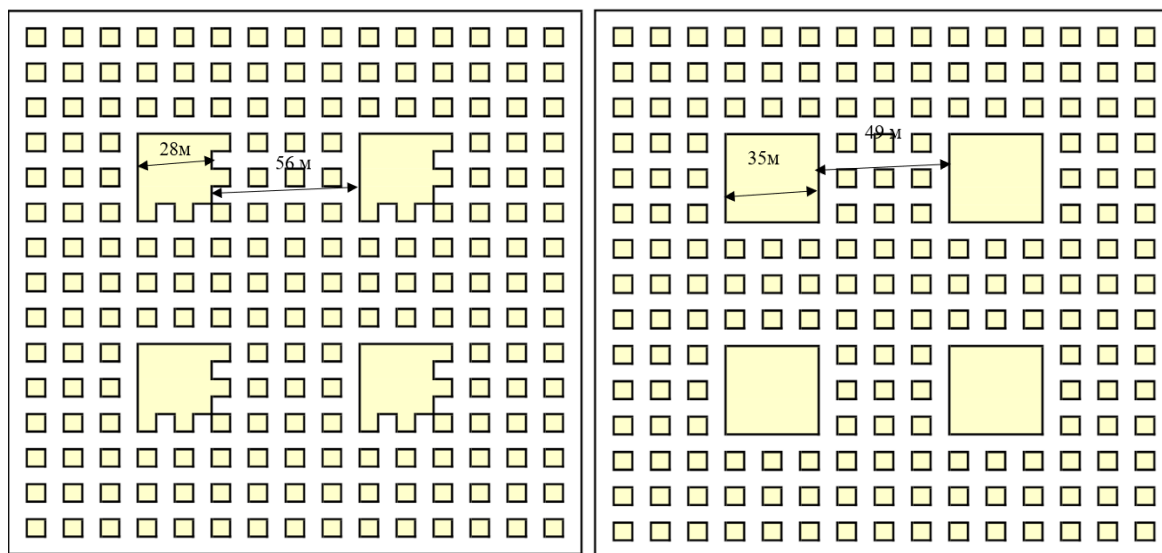
- ширина МЦ 28 м;
- эквивалентный пролет между МЦ 56 м.

Для высоты выработанного пространства до 12 м, являются (рисунок 2):

- ширина МЦ 35 м;
- эквивалентный пролет между МЦ 49 м, т.е. три ряда МКЦ и 4 камеры.

Расчет оптимальных параметров МКЦ и МЦ произведены на две выемочные мощности, до 6,0 м – очистным забоем и до 12 м – при почвоуступной выемке. Уменьшение МЦ и увеличение эквивалентного пролета между МЦ предусмотрено при подтверждение выемочной мощности менее 6,0 м.

Работа продолжается согласно календарному плану.



**Рисунок 2 – Оптимальные параметры системы разработки с массивными целиками при высоте пространства 6 м и 12 м**

Для получения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070700 – «Горное дело» защищена докторская диссертация по теме «Геомеханическое обеспечение разработки пологих рудных тел системами с открытым очистным пространством».

### ***Исследовательская группа:***

1. Балпанова Мерей Жумагалиевна – научный руководитель, м.т.н., научный сотрудник Института КазМИРР.

Researcher ID – AGM-4593-2022 ;

ORCID - 0000-0002-1513-5317;

Scopus Author ID – 57218699653 .

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57218699653>

2. Кожогулов Камчибек Чонмурунович - научный консультант, к.т.н., профессор, директор Института геомеханики и освоения недр Национальной академии наук Кыргызской Республики

Researcher ID - АНС-5431-2022

ORCID - 0000-0002-0813-8907

Scopus Author ID - 57193738833

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57193738833>

### ***Список публикаций:***

1. M. Balpanova, A. Zhienbayev, Zh. Asanova, M. Zharaspaev, R. Nurkasyn, B. Zhakupov Analysis of the roof span stability in terms of room-and-pillar system of ore deposit mining // Mining of Mineral Deposits, 2023, Volume 17 (2023), Issue 1, p. 129-137, Scopus 71%.

<https://doi.org/10.33271/mining17.01.129>

2. М.Ж. Балпанова, Д.К. Таханов, А. Жиенбаев, Г. Жунусбекова Жаман-Айбат кенорнында жазық кеншоғырларды қазу жүйесін геомеханикалық қамтамасыз ету // Горный журнал Казахстана, Алматы: Изд-во ТОО «Научно-производственное предприятие «Интеррин», 2023, №2, С 37-42, КОКСНВО.

3. «Способ возведения искусственного целика» Патент на полезную модель РК №8447 от 20.06.2023 г., Балпанова Мерей Жумагалиевна, Таханов Даулет Куатович, Балабаев Оюм Темиргалиевич, Патент РК.

4. Ресурсосберегающая технология разработки рудных месторождений обеспечивающая полноту извлечения полезных ископаемых. Таханов Д.К., Балпанова М.Ж. Свидетельство № 30113 от 8.11.2022 г.

5. Theoretical foundations for the development of Methods of Forward alculation of Ground Subsidence above Mines Таханов Д.К., Балпанова М.Ж. Свидетельство № 31487 от 29.12.2022 г.

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

Результаты реализации проекта позволяют повысить уровень промышленной безопасности на горнодобывающих предприятиях, разрабатывающих плоские и наклонные месторождения, и создать предпосылки для экономической технологии разработки рудных месторождений с целью повышения полноты добычи полезных ископаемых.

Так же в результате реализации проекта по результатам комплекса исследований (теоретических и натуральных), включающих оценку устойчивости и разрушения массива вокруг опорных котлованов и выработанных пространств, создан новый Будет разработана технологическая схема отработки рудных тел, которая обеспечит устойчивость карьеров на этапах реконструкции.

**Область применения:** горнодобывающая промышленность.

*Дата обновления информации: 05.07.2024 г.*