

**AP14972873 «Пайдалы қазбаларды қазып алудың толықтығын арттыру мақсатында рудалы кенорындарды игерудің үнемді технологияларын жасау» жобасы туралы мәлімет- ғ.ж. 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 литологического типа горных пород.

#### **Достиженные результаты:**

Разработаны и испытаны новые ресурсосберегающие технологии разработки рудных тел, обеспечивающие полное извлечение полезных ископаемых из недр. Эффективность предлагаемой технологической схемы подтверждена техническими и экономическими расчетами.

Обоснована система разработки, обеспечивающая полное извлечение полезных ископаемых.

Научные исследования доведены до практического внедрения. Полученные результаты применяются на руднике «Жомарт» производственного объединения «Жезказганцветмет» ТОО «Корпорация Казахмыс».

Кроме того, в рамках грантового проекта:

- Балпанова М.Ж. выполнила диссертационную работу на тему «Геомеханическое обеспечение разработки пластовых месторождений с использованием системы открытой очистки пространства».
- Результаты исследований использованы при разработке проекта «Опытно-промышленная разработка запасов руды панелей 21 и 22 с использованием камерно-столбовой системы с массивными оставляемыми целиками» (ПЗ 20-22/03-ПЗ). Это подтверждается актами и справками о внедрении (Приложение 1).

Основные публикации и патенты:

1. Valpanova M.Zh., Kutybayev A.E., Takhanov D.K., Zhienbayev A.B. Conditions of the overlaying stratum collapse with outcrop during remining the Zhaman-aybat deposit // Казахстанский горный журнал. – 2024. – №8. – С. 34–41. DOI: <https://doi.org/10.48498/minmag.2024.232.8.005>.
2. Рабатулы М., Балпанова М. Усовершенствование методов прогнозного расчета оседания земной поверхности при разработке горизонтальных рудных залежей. Свидетельство № 50765 от 24.11.2024 г.
3. Балпанова М.Ж., Кайназарова А.С. Геомеханическое обеспечение разработки пластовых месторождений // Монография. ЕИТИ, Экибастуз, 2024. – 116 с. ISBN 978-601-7609-84-9.
4. Valpanova M.Zh., Takhanov D.K., Zhienbayev A.B., Ivadilina D.T. Monitoring Earth Surface Displacement during Pillar Re-Mining: A Case Study of the Zhomart Mine // Heliyon. – 2025.

Технические и экономические показатели:

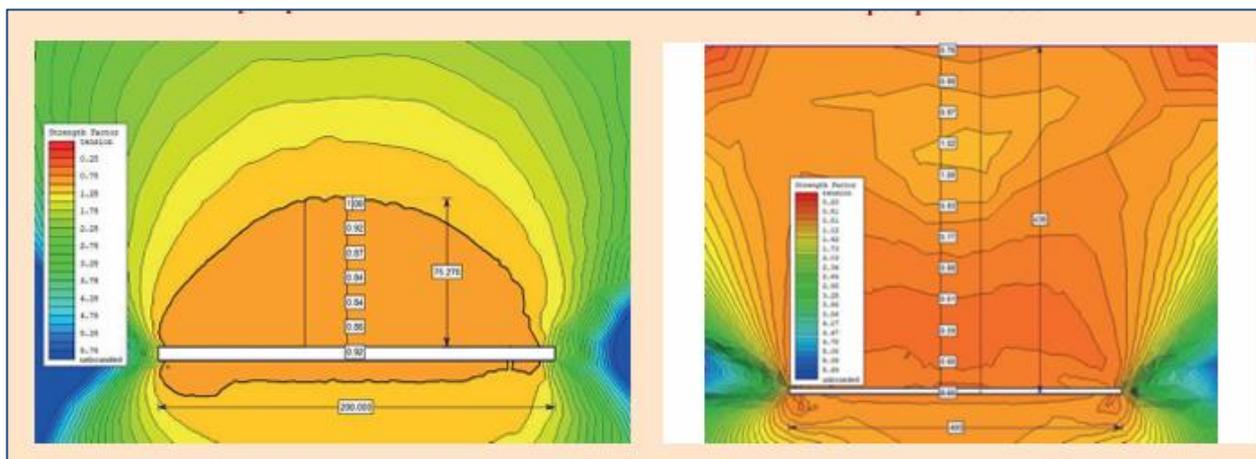
На основании данных по проектируемым участкам (панели 21 и 22) рудника «Жомарт» достигнуты следующие результаты:

- производительность: фактическая производительность панелей 21 и 22 за период с 2021 по август 2022 года составила 248 тыс. тонн, что эквивалентно 260 тыс. тонн в год.
- потери руды: 2%.
- обеднение: 7,8%.

Разработаны и испытаны оптимальные параметры системы камерно-столбовой разработки:

1. Для высоты выработанного пространства 6 м:
  - ширина камер: 28 м;
  - эквивалентное расстояние между камерами: 56 м.
2. Для высоты выработанного пространства 12 м:
  - ширина камер: 35 м;
  - эквивалентное расстояние между камерами: 49 м.

При численном моделировании всех этапов повторной выемки целиков коэффициент прочности целиков оставался не ниже 1,0, что подтверждает надежность параметров системы разработки и положительные результаты испытаний.



**Рисунок 1** – Свод обрушения при ширине выработанного пространства 200 м и 400 м

#### 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. Кожоголов Қамшыбек Чонмурунович - научный консультант, к.т.н., профессор, директор Института геомеханики и освоения недр Национальной академии наук Кыргызской Республики

Researcher ID - AHC-5431-2022

ORCID - 0000-0002-0813-8907

Scopus Author ID - 57193738833

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

#### Список публикации:

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.

6. Balpanova M.Zh., Kutybayev A.E., Takhanov D.K., Zhienbayev A.B. Conditions of the overlaying stratum collapse with outcrop during remining the Zhaman-aybat deposit // Казахстанский горный журнал. – 2024. – №8. – С. 34–41. DOI: <https://doi.org/10.48498/minmag.2024.232.8.005>.

7. Рабатулы М., Балпанова М. Усовершенствование методов прогнозного расчета оседания земной поверхности при разработке горизонтальных рудных залежей. Свидетельство № 50765 от 24.11.2024 г.

8. Балпанова М.Ж., Кайназарова А.С. Геомеханическое обеспечение разработки пластовых месторождений // Монография. ЕИТИ, Экибастуз, 2024. – 116 с. ISBN 978-601-7609-84-9.

9. Balpanova M.Zh., Takhanov D.K., Zhienbayev A.B., Ivadilina D.T. Monitoring Earth Surface Displacement during Pillar Re-Mining: A Case Study of the Zhomart Mine // Heliyon. – 2025.

### **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 натурных), 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: 08.11.2024 г.*