

ОТЗЫВ

научного руководителя, доктора технических наук, доцента Мустафина Мурата Газизовича о диссертационной работе диссертанта Жараспаева Мадияра на тему: «Геомеханическое обоснование способов извлечения целиков на месторождении Жаман-Айбат», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 - Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Жараспаев Мадияр окончил аспирантуру при Санкт-Петербургском горном университете в 2019 г. В период обучения в аспирантуре Мадияр показал себя грамотным специалистом, способным самостоятельно ставить и решать сложные научно-технические задачи. Принимала активное участие в жизни кафедры и в проводимых университетом различных мероприятиях (конференции, симпозиумы, стажировки).

Диссертация Жараспаева М. посвящена актуальной теме совершенствования способов повторной отработки месторождений твердых полезных ископаемых. Рациональное их освоение предполагает наиболее полное их извлечение. При этом необходимо обеспечение безопасности ведения горных работ. Объектом исследований является месторождение медных руд Жаман-Айбат (Республики Казахстан), которое расположено около города Жезказган, введено в эксплуатацию с 2006 году и разрабатывается рудником Жомарт ТОО «Корпорация Казахмыс». За время эксплуатации рудника из недр извлечено более 41,6 млн. т руды, образовано около 15,4 млн. м³ пустот выработанного пространства, которое поддерживается порядка 5 тыс. междукламерных (МКЦ) и 60 барьерных (БЦ) целиков. В настоящее время встал вопрос о повторной разработке месторождения. На успешном опыте внедрения повторной разработки на Жезказганском месторождении была принята камерно-столбовая система разработки с дальнейшей выемкой целиков.

При повторной разработке месторождения Жаман-Айбат стали происходить преждевременные обрушения кровли, что привели к образованию больших потерь полезного ископаемого. Эти обстоятельства обуславливают поиск новых решений с возможным корректированием параметров системы разработки. В этой связи актуальной является задача проведения исследований и разработки параметров отработки целиков, обеспечивающих безопасные условия и нормативные требования потерь полезного ископаемого.

Совместно с аспирантом были поставлены задачи исследования: выполнить анализ состояния изученности вопроса о повторной разработке рудных месторождений для детализации методики исследований; провести оценку геомеханического состояния массива горных пород; разработать методику безопасного извлечения целиков при повторной разработке месторождения; проверить разработанную методику в условиях месторождения Жаман-Айбат (Казахстан). С поставленными задачами автор диссертации успешно справился. При этом эффективно использованы: метод обратных расчетов по факту полного или частичного разрушения целиков для уточнения прочностных параметров массива горных пород; компьютерное моделирование напряженно-деформированного состояния массива горных пород разными способами; лабораторные испытания пород на прочность; сопоставление результатов моделирования с натурными результатами.

Основные итоги выполненных исследований:

1. Установлена зависимость изменения устойчивости пород кровли очистных камер на месторождении Жаман-Айбат по сравнению с базовой шириной – 9 м, позволяющая в модельном виде осуществлять оценку геомеханического состояния (при уменьшении ширины до 7 м, устойчивость кровли увеличится в 1,6 раза, при 6 м – в 2,3 раза) и выбор в конкретных условиях;

2. Определен граничный коэффициент запаса прочности междукамерных целиков, вовлекаемых в повторную отработку, для пород, слагающих месторождение Жаман-Айбат ($n_{гр} = 1,15$), выявлено условие полной подработки земной поверхности для условий месторождения Жаман-Айбат ($L \geq H/3$) и модельными расчетами выявлены зависимости максимальных значений коэффициентов концентраций опорного давления на МКЦ при разном порядке извлечения целиков (клином из середины, рядами с края, рядами из середины) от мощности обрушаемой толщи на месторождении Жаман-Айбат ($\max k_k$ варьируется от 1,3 до 2,55);

3. Доказано, что при извлечении целиков клином из середины приводит к росту опорного давления на крайние целики, примерно, на 20%, по сравнению с рядами с края и из середины панели;

4. Численно показано, что полная подработка земной поверхности и посадка налегающей толщи до поверхности снижает нагрузки на прилегающие целики почти в 2 раза, чем при зависании кровли на БЦ;

5. Обоснованы способы извлечения целиков на рудных месторождениях со средней и ниже устойчивостью кровли, которые следует определять на основе комплексного рассмотрения в модельном виде следующих геомеханических параметров: соотношения размеров очистной камеры и глубины разработки (условия подработки); граничной величины коэффициента запаса прочности междукамерных целиков; фактических нагрузок на междукамерные целики.

6. Доказано, что характер перераспределения нагрузок на междукамерные целики при повторной разработке месторождения и их величина зависят от порядка отработки целиков; при этом повышение ее рациональности достигается в условиях полной подработки и полевой подготовки отработки барьерных целиков.

7. Предложен новый принцип определения параметров камерно-столбовой системы разработки для месторождения Жаман-Айбат, в основе которого определение критического пролета кровли, который остается неизменным при разных размерах целиков.

8. Перспективы дальнейших исследований состоят в разработке алгоритмов расчета геомеханического состояния массива горных пород на основе анализа вида происшедших разрушений, их типизации и учета в моделях повторной отработки месторождения Жаман-Айбат.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций достигнута обоснованием расчетных схем, учетом основных влияющих факторов в широком диапазоне их изменения, положительными результатами опытно-промышленных работ, большим объемом моделирования и испытаний образцов и статистической обработкой и сходимостью расчетных и натурных данных.

Практическое значение работы: Разработка методических указаний по повторной разработке на месторождении «Жаман-Айбат», а также на других месторождениях со средней устойчивостью кровли.

Заслуживает высокой оценки то обстоятельство, что результаты исследований использованы для проектирования опытно-промышленных работ по повторной разработке месторождения Жаман-Айбат.

Автор принял активное участие в формулировании цели и задач исследования, лично выполнил анализ состояния изученности вопроса, а также разработал параметры камерно-столбовой системы разработки, рекомендации проведенных опытно-промышленных работ по повторной разработке и наблюдения проявления горного, провел оценку физ-мех

свойств руды и вмещающих пород и в конечном итоге разработал рекомендации по повторной разработке месторождения Жаман-Айбат.

Диссертация: «Геомеханическое обоснование способов извлечения целиков на месторождении Жаман-Айбат» соответствует требованиям пункта 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755 адм, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Жараспаев Мадияр заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 - Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

**Научный руководитель, д.т.н., доцент,
заведующий кафедрой инженерной геодезии
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Санкт-Петербургский горный
университет»**

Мустафин Мурат Газизович

199106, г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров, 21 линия, д.2.
Телефон: +7 (812) 3288684
E/mail: Mustafin_MG@pers.spmi.ru



Исполнитель: М.Т. Мустафин
Заведующий кафедрой: М.Т. Мустафин
начальник отдела М.Т. Мустафин Е.Р. Яновицкая
деятельности производства
п. 18 " 06 20 21 г.