



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)

Куйбышева ул., д.30, Екатеринбург, 620144, ГСП. Тел./факс:(343)257-25-47/ 251-48-38
E-mail:office@ursmu.ru,http://www.ursmu.ru
ОКПО 02069237, ОГРН 1036603993777, ИНН/КПП 6661001004/667101001

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора ФГБОУ ВО «Уральский
государственный горный университет»
Лёгостев А.В.
«03» июня 2024 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу Дедегкаевой Нины Таймуразовны, выполненную на тему «Обоснование параметров подземной геотехнологии освоения нарушенных совместным влиянием открытых и подземных работ запасов Тырнаузского месторождения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины

Актуальность темы диссертации

При подземной разработке участков руд нарушенных совместным влиянием открытых и подземных горных работ, как на отечественных, так и на зарубежных горнодобывающих предприятиях, в большей части нашли применение системы с закладкой со сплошной или камерно-целиковой выемкой. Варианты с камерно-целиковым порядком отработки более производительны и позволяют использовать менее прочные закладочные смеси, однако, отрабатывая камеры второй очереди, за счет перераспределения тензора напряжений в рудовмещающем и искусственном массивах имеют место разрушения массива из твердеющей закладки. Для повышения эффективности и безопасности разработки нарушенных руд необходимо внедрение систем разработки с твердеющей закладкой, применение которых сдерживается отсутствием закономерностей деформирования рудо-породного массива под

влиянием технологических процессов открытых и подземных горных работ и высокой себестоимостью закладочных работ. Поэтому обоснование параметров сплошной камерной системы с закладкой выработанного пространства с учетом особенностей деформирования массива горных пород под влиянием технологических процессов совместной открытой и подземной разработки, обеспечивающих эффективность и безопасность разработки мощных крутопадающих рудных тел, является важной и актуальной задачей.

Работа приобретает особую актуальность в связи с вовлечением в отработку нарушенных участков руд находящихся на границах открытых и подземных горных работ Тырнаузского вольфрамо-молибденового месторождения.

Диссертация полностью соответствует критерию актуальности кандидатской диссертации.

Структура и содержание работы

Диссертационное исследование посвящено разработке и обоснованию параметров подземной геотехнологии освоения нарушенных совместным влиянием открытых и подземных работ запасов месторождения сплошными камерными системами разработки с выемкой запасов камер под защитой ранее сформированных с уклоном на рудное тело массивов из твердеющей закладки.

В первой главе произведен обзор теоретических взглядов, анализ практики разработки запасов нарушенных совместным влиянием открытых и подземных горных работ на отечественных и зарубежных предприятиях, произведена горно-геологическая характеристика объекта исследования. Выполнен анализ опыта подземной разработки Тырнаузского месторождения. Проведен обзор методик расчета параметров систем разработки с твердеющей закладкой при отработке нарушенных руд. Определены направления дальнейшего совершенствования технологии отработки мощных крутопадающих рудных тел, цель, задачи и методы исследований.

Во второй главе получили развитие исследования структурных особенностей месторождения. Выполнен анализ тектонического строения месторождения. Установлено влияние трещиноватости массива на устойчивость обнажений горных пород. Исследована анизотропия и трещиноватость массива горных пород Тырнаузского месторождения. Обоснованы геомеханические особенности отработки месторождения.

В третьей главе выполнены исследования закономерностей взаимодействия твердеющего закладочного массива с вмещающими породами. Установлен характер распределения напряжений в условиях разработки Тырнаузского месторождения. Выполнено моделирование напряженно-деформированного состояния рудовмещающего массива в зависимости от стадийности отработки запасов. Разработаны и исследованы составы закладочных смесей на основе отходов обоганительного производства.

В четвертой главе разработаны технологические рекомендации по повышению эффективности и безопасности подземной геотехнологии освоения мощных крутопадающих месторождений на основе разработанных способов отработки участков руд нарушенных совместным влиянием открыто-подземных горных работ. Произведена оценка экономической эффективности разработанных рекомендаций.

Сформулированные по результатам исследований выводы и рекомендации научно обоснованы и ясно изложены технически грамотным языком, обладают высокой научной и практической ценностью. Представленная диссертационная работа характеризуется единой логикой, непротиворечивостью полученных данных.

Научная новизна, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная новизна диссертационной работы состоит: в разработке и научном обосновании подземной геотехнологии освоения участков руд нарушенных совместным влиянием открытых и подземных горных работ сплошными камерными системами разработки с формированием наклонных стенок заложённых твердеющей закладкой очистных камер с уклоном на рудный массив; в установлении закономерностей формирования поля напряжений при отработке рудной залежи сплошными камерными системами разработки с закладкой выработанного пространства и параметров сдвижения подрабатываемого массива горных пород по мере увеличения пролета подработки; выявлении закономерностей формирования закладочного массива с использованием активированных отходов производства.

Решение поставленной задачи приведено в виде доказательства положений, обоснованных автором и вынесенных на защиту. Автором установлено, что технологии отработки мощных крутопадающих

месторождений сплошными камерными системами разработки с закладкой выработанного пространства, в условиях недостаточной устойчивости горных пород, вследствие их нарушенности совместным влиянием открытых и подземных работ, позволяют вести выемку запасов очистных камер под защитой ранее сформированных с уклоном на рудное тело массивов из твердеющей закладки, что обеспечивает повышение эффективности и безопасности ведения горных работ, за счет повышения устойчивости формируемых горнотехнических конструкций действующим нагрузкам.

Во втором научном положении доказано, что формирование стенок заложённых твердеющей закладкой камер с углом наклона в сторону рудного тела равным 70-85 градусов обеспечивает равномерный характер распределения напряжений на контурах камер, снижает величину растягивающих напряжений, что позволяет повысить устойчивость искусственного и рудного массивов в рамках единой геомеханической системы.

В третьем научном положении автором обоснованно утверждается, что способ механоактивации твердеющих смесей с использованием отходов вольфрамо-молибденового производства в дезинтеграторах и вертикальных вибромельницах обеспечивает приращение прочности закладки на 0,9-1,2 МПа на 28 сутки твердения, в зависимости от цементно-хвостового соотношения.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается применением современных методов научных исследований, сопоставимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований, их сходимостью с практикой разработки участков месторождений нарушенных совместным влиянием открытых и подземных горных работ системами разработки с закладкой выработанного пространства, корректностью применяемого математического аппарата.

Значимость для науки и практики полученных автором диссертации результатов

Научная значимость проведенного диссертационного исследования заключается в:

- в обосновании параметров подземной геотехнологии освоения участков руд нарушенных совместным влиянием открытых и подземных горных работ сплошными камерными системами разработки с формированием наклонных

стенок заложенных твердеющей закладкой очистных камер с уклоном на рудный массив;

- в установлении закономерностей формирования закладочного массива при сплошных камерных системах разработки, включающие зависимости параметров сдвижения подрабатываемого массива горных пород от пролета подработки, зависимости величины коэффициента концентрации напряжений от удаления от зоны очистных работ, зависимости прочности твердеющей смеси с использованием активированных отходов вольфрамо-молибденового производства от цементно-хвостового соотношения и сроков твердения.

Практическая значимость выполненной работы заключается в разработке и обосновании параметров отработки участков руд нарушенных совместным влиянием открытых и подземных горных работ сплошными камерными системами разработки с закладкой и формированием наклонных стенок очистных камер с уклоном на рудный массив, обеспечивающих безопасность и повышение эффективности горных работ.

Результаты исследований использованы при составлении проектной и рабочей документацией по отработке запасов Тырнаузского месторождения вольфрамо-молибденовых руд с ожидаемым экономическим эффектом более 393 млн. руб. в год. Методы обоснования параметров подземной геотехнологии отработки маломощных крутопадающих месторождений использованы в учебном процессе в СКГМИ (ГТУ) при подготовке инженеров по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные в диссертации результаты рекомендуется использовать в следующих основных направлениях:

1. Для проектирования и внедрения в горное производство выводов и рекомендаций по обоснованию технологии подземной разработки мощных рудных месторождений полезных ископаемых. Заинтересованными предприятиями и учреждениями могут быть научно-исследовательские и проектные институты, а также научно-производственные отделы горнодобывающих предприятий ПАО «Гайский ГОК», АК «АЛРОСА», ОАО «УГМК», ПАО «ГМК «Норильский никель», АО «Русская медная компания», АО «Яковлевский ГОК», ПАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение».

2. В учебном процессе при подготовке специалистов по направлению 21.05.04 «Горное дело» при изучении дисциплин «Процессы подземных горных работ», «Подземная геотехнология», «Проектирование горных предприятий» и «Управление состоянием массива горных пород».

Личный вклад автора

Личный вклад автора состоит в анализе и обобщении опыта отработки мощных крутопадающих месторождений, установлении геомеханических особенностей отработки месторождения и состояния геологических запасов, совершенствовании и обосновании параметров подземной геотехнологии выемки участков руд нарушенных совместным влиянием открытых и подземных горных работ, составлении технологических рекомендаций по подземной разработке Тырнаузского месторождения вольфрамомолибденовых руд с оценкой их эффективности, формулировании выводов и подготовке 12 публикаций по выполненной работе.

Оценка содержания диссертации

Рассматриваемая диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и библиографического списка, включающего 100 наименований. Работа изложена на 115 страницах машинописного текста, содержит 30 таблиц и 55 рисунков.

Представленная диссертационная работа может быть квалифицирована как самостоятельное законченное научно-квалификационное исследование, соответствующее паспорту специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе 4 статьей в изданиях, входящих в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Результаты, основные положения и рекомендации диссертации апробированы и получили одобрение на Международных и Всероссийских конференциях.

Диссертационная работа написана грамотным языком, оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.1 1-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Автор использует общепринятую научную терминологию, что делает работу доступной специалистам. Выводы и рекомендации работы изложены четко и лаконично.

Содержание автореферата и публикаций соответствуют диссертационной работе.

Замечания по диссертации

1. При разбраковке рудных тел по группам сложности (стр. 41-43 диссертационной работы), не указано на основе каких исследований получены характеристические показатели сложности геологического строения, такие как, коэффициент рудоносности, коэффициент вариации мощности и коэффициенты вариации содержания триоксида вольфрама и молибдена.

2. Подразделы 3.4. «Нормативная прочность закладочного массива» и 3.5. «Исследование свойств материалов твердеющей закладочной смеси» без ущерба для содержания диссертационной работы можно было бы объединить в один.

3. Из уравнений 3.33-3.36 (стр. 72-73 диссертационной работы) целесообразно исключить влияние малозначимых переменных.

4. В подразделе 4.3 «Рекомендуемая технология отработки месторождения» (стр. 93-97 диссертационной работы) не представлена информация о нормативной прочности твердеющей смеси для закладки средней части камер.

5. В работе не указано, возможно ли применение предлагаемых способов разработки с формированием стенок заложенных твердеющей закладкой камер с наклоном в сторону рудного тела для выемки запасов в других условиях, например при отработке пологопадающих залежей.

Указанные замечания не касаются основных положений, научного содержания, обоснованности и достоверности научных рекомендаций и выводов диссертации, не снижают теоретической и практической значимости работы для горной науки и производства.

Заключение

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что диссертация Дедегкаевой Нины Таймуразовны «Обоснование параметров подземной геотехнологии освоения нарушенных совместным влиянием открытых и подземных работ запасов Тырнаузского месторождения», является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на современном научно-техническом уровне, в которой

изложено научно обоснованное решение актуальной задачи, имеющей важное научное и практическое значение для развития горнодобывающей отрасли - обоснованы параметры подземной геотехнологии освоения запасов Тырнаузского вольфрамо-молибденового месторождения, обеспечивающие эффективность и безопасность разработки мощных крутопадающих рудных тел, что имеет существенное значение для развития горнодобывающей промышленности и полностью соответствует п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» в редакции Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями).

Автор диссертации, Дедегкаева Нина Таймуразовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности: 2.8.8. «Геотехнология, горные машины».

Диссертация и отзыв на нее рассмотрены на заседании кафедры горного дела протокол №5 от 28.05.2024 г.

Профессор кафедры горного дела,
доктор технических наук,
профессор



Багазеев Виктор Константинович

29.05.2024г.

Отзыв составил:

Багазеев Виктор Константинович - доктор технических наук, профессор кафедры горного дела, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет», 620144, Уральский федеральный округ, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д.30
тел. 8 (343) 283-09-62, e-mail: gtf.gd@m.ursmu.ru

Багазеев Виктор Константинович согласен на обработку персональных данных.

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет».

Адрес: 620144, Уральский федеральный округ, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д.30

тел: +7 (343) 257-25-47, факс: +7 (343) 251-48-38, e-mail: rector@ursmu.ru