AP22787307 «Разработка технологии крепления горных выработок на глубоких горизонтах на основе исследования геомеханического состояния массива» - н.р. Имашев А.Ж.

Актуальность

Развитие горной промышленности в Республике Казахстан сопровождается вводом в эксплуатацию новых горизонтов для добычи полезных ископаемых, что требует выполнения значительного объема горно-капитальных и подготовительных работ. С увеличением глубины ведения горных работ свыше 700 м решение геомеханических задач и вопросы управления состоянием массива становится все более сложным, начинается проявление интенсивности деформационных процессов при проходке и поддержании горных выработок, также возрастает количество случаев обрушений кровли и боков выработок. Изменение напряженно-деформированного состояния массива горных пород вокруг выработок на глубоких горизонтах происходит за счет действия на контуре выработки высоких напряжений.

Проходка выработок на больших глубинах всегда сопровождается перераспределением исходного поля напряжений, при этом формируется вторичное поле напряжений. Одним из основных недостатков при обосновании параметров устойчивости породных обнажений в приконтурной части массива является недостаточная изученность геомеханических процессов. Причиной этого является то, что для используемые модели описания геомеханических процессов, которые происходят вблизи массива техногенных обнажений не вполне корректно отражают размеры зон неупругих деформаций. Несмотря на большой объем теоретических и экспериментальных исследований по оценке напряженно-деформированного состояния массива горных пород вокруг горных выработок до настоящего времени нет окончательного научно-обоснованного подхода по достоверному определению зон неупругих деформаций, особенно на глубоких горизонтах. Обеспечение безопасности ведения горных работ достигается правильным обоснованием геомеханического состояния массива и расчета нагрузки на крепь горных выработок. При проведении научно-исследовательских работ необходимо применять опыт зарубежных стран, где проблемы устойчивости горных пород решаются использованием результатов исследований, которые имеют практическое апробирование на месторождениях, основанные на рейтинговых классификациях качества горных пород. На основании проведенного анализа и обзора состояния вопроса сформулирована цель научно-прикладной работы – определение параметров зоны неупругих деформации вокруг выработки на глубоких горизонтах с учетом трещиноватости пород в зависимости от глубины расположения и формы сечения выработки, физико-механических свойств и модуля упругости горных пород для выбора типов и параметров крепления в соответствии с рейтинговыми классификациями массива. Оценка мощности зон неупругих деформаций при проходке и поддержании горных выработок на рудниках Казахстана, особенно на глубинах ведения горных работ свыше 700 м, необходимая для оценки устойчивости вмещающего выработку массива горных пород, планирования горных работ, выбора параметров крепи и систем крепления выработок, в настоящее не проводится или является методически недостоверной. Поэтому прогноз параметров зон неупругих деформаций при проходке подготовительных горных выработок на глубоких горизонтах является актуальной научно-практической задачей исследований.

Достигнутые результаты в 1 полугодии 2025 года:

В шахтных условиях проведены исследования по определению структурных особенностей горных пород и гидрогеологических условий для перехода с прочности образца к прочности массива горных пород на основе геологического индекса прочности и подготовлены исходные данные для численного моделирования по определению геомеханичсекого состояния приконтурной части массива горных пород на глубоких горизонтах. Определены факторы, влияющие на прочностные характеристики массива,

таких как трещиноватость, пористость и геологический индекс прочности. Проведены исследования влияния трещиноватости горных пород на формирование зон неупругих деформаций и нагрузки на крепь горных выработок на глубоких горизонтах. Также исследованы структурные особенности горных пород и гидрогеологических условий в шахтных условиях с целью перехода от прочности образца к прочности массива горных пород. Проведены лабораторные исследования по определению предела прочности образцов горных пород на одноосное сжатие и растяжение. Построены паспорта прочности горных пород по критериям Кулона-Мора и Хоека-Брауна. Подготовлены исходные данных для численного моделирования по определению геомеханического состояния приконтурной части массива горных пород на глубоких горизонтах.

Также проведены шахтные исследования по линейной съемке трещиноватости горного массива и определения систем трещин. Ведутся работы по определению параметров и критериев оценки трещиноватости, регистрируемые с помощью видео-эндоскопа, включая геометрию, протяжённость, частоту и ориентацию трещин. Проводится оценка эффективности применения видеоэндоскопа для оперативного мониторинга состояния массива горных пород, выявления его преимущества и ограничения по сравнению с традиционными методами.

Рисунок 1 – Шахтные исследования по определению структурных особенностей горных пород

Список публикаций за 1 полугодие 2025г.

1) A. Imashev, A. Mussin, Amoussou Coffi Adoko. Investigating an Enhanced Contour Blasting Technique Considering Rock Mass Structural Properties // «Applied Sciences», 2024, 14(23), 11461. https://doi.org/10.3390/app142311461 (про-центиль 79)

2) Отправлен на экспертизу патент на изобретение авторов Имашев А.Ж., Суимбаева А.М., Мусин А.А., Матаеви А.К., Ескенова Г.Б., Шайке Н.К., Жунусбекова Г.Ж. «Рамная шарнирная крепь из коробчатого профиля».

Исследовательская группа

1. Имашев Аскар Жанболатович – научный руководитель, PhD, заведующий кафедрой РМПИ.

Researcher ID – ABC-2138-2021;

ORCID - 0000-0002-9799-8115;

Scopus Author ID – 57204153972.

2. Суимбаева Айгерим Маратовна - PhD, ответственный исполнитель, и.о. доцента каф. РМПИ.

Researcher ID - AAC-8234-2022;

ORCID - 0000-0001-6582-9977.

3. Мусин Айбек Абдукалыкович - PhD, исполнитель, и.о. доцента каф. РМПИ

Researcher ID – AGD-8697-2022;

ORCID - 0000-0001-6318-9056;

Scopus Author ID – 57225333744.

4. Матаев Азамат Қалижанұлы – PhD, исполнитель, и.о. доцента каф. РМПИ

Researcher ID D-3766-2019;

ORCID - 0000-0001-9033-8002;

Scopus Author ID – 57219561578.

5. Жунусбекова Гаухар Жумашевна – исполнитель, м.т.н., старший преподаватель кафедры РМПИ

Researcher ID – AAE-8004-2022

ORCID - 0000-0003-2842-270X

Scopus Author ID – 57919123700

6. Шәйке Нұрлан Қанатұлы – исполнитель, м.т.н., старший преподаватель кафедры РМПИ

Researcher ID – HLH-4610-2023,

ORCID – 0000-0002-2395-4566,

Scopus Author ID - 58220559500

7. Ескенова Гульнура Бериковна – исполнитель, м.т.н., старший преподаватель кафедры РМПИ

Researcher ID – ABC-2138-2021

ORCID - 0000-0001-8184-4085

Scopus Author ID - 58191278200

Информация для потенциальных пользователей

Объектами исследования являются отечественные горные предприятия где глубина добычи полезных ископаемых достигла 800 м и более. В настоящее время глубина разработки на рудниках «Орловский» и «Артемевский» составляет 800 м и более. Также есть ряд подземных рудников «Восход» ТОО «Восход-Oriel», «Ушкатын-3» АО «Марганец Жайрема», «Западный Каражал» ТОО «Оркен», которые также будут вести горные работы на глубоких горизонтах.

Область применения

Горная промышленность, горные выработки, расположенные на глубине 800м и более.

Дата обновления информации 01.07.2025 г.