

## **ОТЗЫВ**

**Зарубежного научного консультанта Махмудова Дилмурода Рахматжановича на диссертационную работу Акпанбаевой Асем Гусмановны по теме: «Исследование и разработка системы управления технологическими рисками при выполнении горных работ на рудниках», представленную на соискание степени PhD по образовательной программе 8D07202 - «Горное дело»**

Диссертационная работа Акпанбаевой А.Г. направлена на разработку новых технологических решений по снижению рисков от вывалов, обрушений горных пород и обоснованию параметров укрепления горных выработок, основываясь на исследовании механических свойств, трещиноватости, основных напряжений и их направленности в горных массах, с применением новых средств крепления.

В первой главе автор представляет полный сравнительный анализ условий проведения горных работ, технологических рисков, а также качественных и количественных характеристик процессов поддержания и крепления горных выработок, что подчёркивает необходимость проведения экспериментов для изучения свойств горных пород, анализа трещиноватости, природного напряжённого поля и моделирования геомеханических процессов с численным вычислением деформационно-напряжённого состояния массива при обосновании характеристик укрепления выработок.

Во второй главе рассмотрены влияния трещин на устойчивость горных пород. Проведен вероятностный анализ обрушения горных пород по трещинам в программном обеспечении Unwedge кинематических и фрикционных свойств плоскостей соединения, устойчивости для опрокидывания, плоскостного скольжения и клиновидного скольжения в стереосети. Исследования направлены на оценку природного поля напряженного состояния массива горных пород для разработки инновационных методов крепления при выемке руд, оптимизации дизайна горных выработок и предотвращения аварийных ситуаций, способствуя тем самым устойчивому и безопасному технологическому развитию горных работ при проведении и креплении горных выработок.

Третья глава посвящена численному анализу напряжённого состояния горных пород с помощью метода конечных элементов в специализированной программе RS2. На основе полученных данных выделены зоны напряжённой разгрузки и концентрации, коэффициент запаса прочности пород, величины главных напряжений, а также области упругих и неупругих деформаций. В соответствии с этими данными разработаны оптимальные параметры крепления в зависимости от глубины разработки и устойчивости пород. Также предложены наилучшие параметры для обеспечения безопасности при проведении горных работ на месторождении «Жиланды».

В четвёртой главе оценивается возможная эффективность рекомендуемых типов креплений в контексте внедрения ресурсосберегающих технологий укрепления горных выработок в

геомеханических условиях месторождения «Жиланды». Рассматриваются затраты на реализацию существующих и предложенных методов укрепления с учётом обеспечения безопасности и оптимизации использования ресурсов. Проведены практические эксперименты, включая испытания ускорителя схватывания MasterRoc SA 167 и гиперпластификатора MasterGlenium UG 3553.

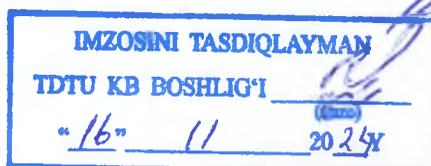
Практическая ценность работы заключается в разработке технологии мокрого торкретирования с применением ускорителя схватывания MasterRoc SA 167 и гиперпластификатора MasterGlenium UG 3553, а также внедрении тепловой карты для управления рисками, связанными с травматизмом горняков и отслаиванием горной массы при бурении шпуров, укреплении и зарядании в режиме реального времени.

Работа обладает высокой научной ценностью и новизной. По результатам исследований установлены закономерности влияния на устойчивость законтурного массива рейтинга *GSI* и *Sigma 1* с убыванием по кривым логарифмической зависимости, эмпирические зависимости значений напряжения, при котором массив горных пород начинает разрушаться; разработана и автоматизирована тепловая карта управления уровнем технологического риска травмирования горнорабочих проходческих забоев и отслаивания кусков горной массы с кровли и бортов выработки, а также разработана технология комбинированного крепления с химическими добавками мокрым способом.

Личный вклад автора состоит в формулировке задач исследования, проведении научно-экспериментальных работ, выполнении опытно-промышленных испытаний, а также анализе устойчивости горных пород с использованием численного моделирования. Автор разработал и внедрил тепловую карту для контроля рисков на рудниках «Жомарт» и «Жиланды», что позволило повысить уровень безопасности горных работ.

С учётом изложенного, считаю, что диссертационная работа Акпанбаевой Асем Гусмановны представляет собой актуальную и завершённую работу, обладающую как теоретической, так и практической значимостью. Она полностью соответствует предъявляемым требованиям к докторским диссертациям (PhD) и рекомендуется к защите по образовательной программе 8D07202 - «Горное дело» в Диссертационном совете при НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова».

Зарубежный научный консультант,  
доктор PhD, доцент кафедры «Горное дело»,  
Ташкентского государственного  
технического университета им. Ислама Каримова  
(г. Ташкент, Узбекистан)



Д.Р. Махмудов