

ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта на диссертационную работу
Салкынова Арната Турсынбекулы
выполнению на тему: **«Геомеханическое обоснование технологии
отработки запасов, оставшихся в зонах геологических нарушений»**,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по
образовательной программе 8D07202 – «Горное дело»

Я, доктор технических наук, профессор, главный консультант по геомеханике ООО «СИЭМТИ Консалтинг» Александр Борисович Макаров, ознакомился с диссертационной работой Салкынова Арната Турсынбекулы на тему «Геомеханическое обоснование технологии отработки запасов, оставшихся в зонах геологических нарушений» и считаю необходимым отметить следующее.

Диссертационная работа посвящена решению актуальной научно-технической задачи горнодобывающей отрасли, связанной с повышением полноты извлечения полезных ископаемых и обеспечением безопасности горных работ при разработке запасов, расположенных в сложных горно-геологических условиях, в том числе в зонах тектонических нарушений и на участках с нарушенной структурой массива горных пород.

Следует отметить, что данная диссертационная работа выполнялась при моем непосредственном научном консультировании в качестве зарубежного научного консультанта. В процессе подготовки диссертации мною осуществлялось научно-методическое сопровождение исследования, обсуждались направления и методология работы, подходы к геомеханическому моделированию, вопросы обоснования параметров междокамерных целиков и оценки устойчивости массива горных пород в сложных горно-геологических условиях. Соискатель проявил высокий уровень профессиональной подготовки, способность самостоятельно решать сложные научные и инженерные задачи, грамотно использовать современные методы численного моделирования и анализа геомеханических процессов.

Актуальность исследования обусловлена тем, что на большинстве действующих рудников Республики Казахстан и других горнодобывающих стран мира происходит переход к разработке более глубоких горизонтов и сложных участков месторождений, где существенно возрастает влияние геомеханических факторов на устойчивость очистного пространства и междокамерных целиков. В этих условиях разработка научно обоснованных технологических решений, обеспечивающих безопасную и эффективную добычу руды, представляет значительный практический интерес.

В ходе выполнения работы автором проведён комплексный анализ современного состояния исследований в области геомеханики подземной разработки месторождений. Изучены закономерности формирования напряжённо-деформированного состояния массива горных пород при камерно-столбовой системе разработки наклонных рудных тел с углами падения 20–35°. Особое внимание уделено исследованию устойчивости

междукамерных целиков и влиянию их геометрических параметров на перераспределение напряжений в массиве.

Научная новизна работы заключается в том, что автором:

- установлены закономерности изменения напряжённо-деформированного состояния массива горных пород в зависимости от параметров междукамерных целиков и технологических элементов системы разработки;

- предложена новая конструкция междукамерного целика, обеспечивающая снижение концентрации напряжений и повышение его несущей способности;

- разработаны эффективные технологические решения по отработке наклонных рудных тел с углами падения $20-35^\circ$ на основе камерно-столбовой системы разработки;

- выполнено численное моделирование геомеханических процессов с использованием современных программных комплексов PRESS 3D URAL и FIDESYS;

- предложен новый состав набрызг-бетонной смеси на основе отходов обогатительного производства для повышения устойчивости выработок и укрепления трещиноватых пород.

Следует отметить высокий уровень проработки материалов исследования. Полученные результаты основаны на анализе значительного объёма экспериментальных данных, результатах натурных наблюдений и численного моделирования. Достоверность выводов подтверждается промышленной апробацией разработанных решений на объектах Жезказганского региона, а также актами внедрения результатов исследований в производство и учебный процесс.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования разработанных рекомендаций при проектировании и ведении очистных работ на месторождениях со сложными горно-геологическими условиями. Предложенные решения позволяют повысить безопасность горных работ, уменьшить потери полезного ископаемого, снизить разубоживание руды и обеспечить рациональное использование минерально-сырьевых ресурсов.

Диссертационная работа отличается логичной структурой, последовательностью изложения материала и достаточной полнотой проведённых исследований. Основные результаты опубликованы в научных изданиях, включая публикации в журналах, индексируемых в международных базах данных, и докладывались на научно-практических конференциях.

Вместе с тем отдельные положения диссертации могли бы быть дополнительно расширены за счёт более детального анализа влияния региональных тектонических напряжений на устойчивость очистных пространств при дальнейших исследованиях. Однако данное замечание не снижает общей научной и практической ценности выполненной работы.

За период совместной научной работы Салкынов Арнат Турсынбекулы зарекомендовал себя как квалифицированный специалист в области горного

дела и геомеханики, обладающий значительным производственным опытом, навыками научного анализа и способностью доводить результаты исследований до практического внедрения на действующих горнодобывающих предприятиях.

В целом диссертационная работа Салкынова Арната Турсынбекулы «Геомеханическое обоснование технологии отработки запасов, оставшихся в зонах геологических нарушений» является завершённым научным исследованием, выполненным на высоком научно-методическом уровне. По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости полученных результатов работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD), а её автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07202 – «Горное дело».

Зарубежный научный консультант:

Главный консультант по геомеханике
ООО «СИЭМТИ Консалтинг»,
Доктор технических наук, профессор,
чл.-корр. РАЕН, ISRM, PONEN



А.Б. Макаров

Адрес ООО «СИЭМТИ Консалтинг»: 125009, г. Москва,
ул. Кузнецкий Мост, д. 4/3, стр. 1, этаж 3
Телефон: +7 (495) 642-41-50
E-mail: abm51@mail.ru

Личную подпись доктора технических наук Макарова А.Б. заверяю:

Менеджер по персоналу



А.Н. Кувшинова