



УТВЕРЖДАЮ
Член правления -
Проректор по науке и
корпоративному развитию
Е. И. Кульдеев
2024 г.

**Выписка из протокола №4
расширенного заседания кафедры «Горное дело»
Горно-металлургического института имени О.А. Байконурова
от 22.11.2024 г.**

Председатель – Молдабаев С. К., д.т.н., профессор, зав. кафедрой.
Секретарь – Асылханова Г.Н., инженер.

Присутствовали: проф., д.т.н. Юсупов Х.А.; проф., к.т.н. Сандибеков М.Н.;
ассоц.проф., к.т.н. Абен Е.Х.; ассоц.проф., к.т.н. Мырзахметов С.С.; ассоц.проф., к.т.н.
Куттыбаев А.Е.; профессор, к.т.н. Алменов Т.М.; ассоц.проф., к.т.н. Ахметканов Д.К.;
ассоц.проф., к.т.н. Елузах М.; ассоц.проф., доктор PhD Сарыбаев Н.О.; ст. преподаватель,
доктор PhD Кожантов А.У.; инженер Мендекинова Д.С.; инженер Айдарбекова Г.Б.

Приглашенные: проф., д.т.н. Столповских Ю. Н.; проф., д.т.н. Байгурин Ж.Д.;
докторант PhD Абдикаримова Г.Б.

ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Обсуждение результатов исследований диссертационной работы докторанта
кафедры «Горное дело» Орынбаева Бауржана Ахмедиевича на тему «Исследования по
повышению эффективности отбойки с предварительным разупрочнением массива»,
представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по
специальности 8D07203 – «Горная инженерия».

СЛУШАЛИ:

Молдабаева С.К. – председателя собрания, зав. кафедрой.

Тема диссертации – «Исследования по повышению эффективности отбойки с
предварительным разупрочнением массива». Кворум имеется. Диссертация
завершена в 2024 году. Для предварительного рассмотрения диссертации имеются все
необходимые документы. Есть отзыв научного консультанта – докт.техн.наук, профессора
Юсупова Халидиллы Абеновича, есть отзыв зарубежного консультанта – докт.техн.наук.,
профессора Алиева С.Б. (РФ) со всеми необходимыми подписями и печатями. Также
имеются две рецензии по данной диссертации. Рецензенты: канд.техн.наук., ассоц.
профессор Ахметканов Д.К., ассоц.проф., к.т.н. Елузах М. Слово для презентации
диссертационной работы предоставляется докторанту **Орынбаеву Б.А.**

СЛУШАЛИ:

Орынбаева Бауржана Ахмедиевича – докторанта кафедры «Горное дело».

В своем докладе докторант изложил актуальность темы, цель и основные задачи
работы, научные положения и их новизну, краткое содержание диссертационной работы и
их результаты. Доклад был представлен в форме презентации.

Председатель предложил присутствующим задавать вопросы по теме диссертации. Докторанту были заданы следующие вопросы.

Молдабаев С. К., д.т.н., профессор, зав. кафедрой:

Вопрос: Вы применяете технологию предварительного разупрочнения, бурите дополнительные скважины. Как влияет эта технология на объем бурения с учетом того, что сетка скважин у вас увеличивалась.

Ответ: В приложении к диссертационной работе есть фактические съемки маркшейдерской службы при проведении испытаний. Там показаны съемки фактически обуренных скважин с расширением сетки. То есть все 5 взрывов с съемкой маркшейдерской службы с расширениями от 4,0 до 6,0 метров по этапам, с шагом по 0,5 м. При применении данной технологии, с учётом бурения даже дополнительных скважин за счёт расширения сетки - общий объем бурения остаётся практически одним и тем же.

А с учётом того, что мы дополнительные скважины заряжаем на 30% меньше, чем в основных скважинах, происходит экономия по ВВ.

Молдабаев С. К., д.т.н., профессор, зав. кафедрой:

Да, я обратил внимание и проследил, что при обычной технологии взрывания удельный расход у вас, я так понял, в среднем 1,36 кг на метр кубический, при переходе на данную технологию вы уменьшаете до 1,05 кг на метр кубический.

Сандибеков М.Н, проф., к.т.н.:

Вопрос: В докладе вы в самом начале описали научное новизну, а научные положения, выносимые на защиту, вы сейчас можете озвучить? Вы можете посмотреть диссертацию, пожалуйста.

Ответ: Учтем, дополним.

Сандибеков М.Н, проф., к.т.н.:

Вам просто нужно было занести в слайд и добавить.

Сандибеков М.Н, проф., к.т.н.:

Вопрос: Расскажите подробнее за счет чего увеличивается загрузка автосамосвалов?

Ответ: При применении технологии предварительного разупрочнения в массиве совместно с электронными средствами инициирования за счет точности интервала замедлений достигается более лучшая фракция взорванной горной массы. Соответственно увеличивается плотность загрузки кузова самосвала.

Сандибеков М.Н, проф., к.т.н.:

Вопрос: Вы изучаете метод создания предварительного разупрочнения. В чем данный метод заключается?

Ответ: На всей площади отбойки, предназначенной для разрушения, создается дополнительный ряд зарядных скважин, причем мощность взрыва дополнительных скважин не должна превышать предел прочности разрушаемых горных пород. ЛНС скважин определяется для каждого случая отдельно с учетом горно-геологических условий месторождения и радиусов зон. Расстояние до дополнительного ряда скважин и расстояние между скважинами выбирается с учетом ЛНС первого ряда скважин и все отбойные скважины по поверхности должны быть равноудалены от этих скважин. Таким образом, создается упругая волна напряжений, не разрушающая горную породу, а создающая начальные напряжения.

Взрыв первого ряда взрывных скважин должен быть произведен в момент, когда волна первого взрыва зарядов линии скважин для создания начального напряжения пройдет первый ряд взрывных скважин. Полученный при КЗВ эффект обеспечит интерференцию волн напряжения, что облегчит его действие и увеличит эффект разрушения, производимого в массиве.

Сандибеков М.Н, проф., к.т.н.:

Вопрос: Вы получили некоторые зависимости при проведении опытных испытаний? Опишите данные зависимости.

Ответ: На всех этапах экспериментальные взрывы показывают меньший объем бурения по сравнению с базовыми. Это может свидетельствовать о том, что экспериментальные технологии могут быть более эффективны с точки зрения буровых работ, снижая необходимый объем бурения для достижения аналогичных результатов.

При сетке бурения 6*6 объем бурения для базовых и экспериментальных взрывов становится более схожим. Это может означать, что при крупных масштабах различия между технологиями уменьшаются.

В целом, экспериментальные взрывы демонстрируют потенциал для более экономичного бурения, особенно на малых и средних сетках бурения.

По результатам проведенных опытных взрывов, можно сделать вывод, что наилучшее качество дробления было достигнуто при первом экспериментальном взрыве при сетке бурения 4*4м и использовании дополнительных скважин для создания дополнительного разупрочнения массива. Выход негабаритных кусков горной массы составил 0,6 %. Однако при данном взрыве было зафиксировано наибольшее значение удельного расхода ВВ – 1,36 кг/м³. Наиболее оптимальные параметры с экономической точки зрения были достигнуты при втором экспериментальном взрыве. При выходе негабаритов, равным 0,8%, удельный расход ВВ составил – 1,05 кг/м³. Также стоит учесть повышение скорости экскавации на 10 %.

Сравнение по выходу негабаритов между базовыми и экспериментальными взрывами: средний выход негабаритов для базовых взрывов -1.9%. Средний выход негабаритов для экспериментальных взрывов -1.07%.

Столповских Ю. Н., проф., д.т.н.:

Вопрос: Каким способом Вы устанавливали уровень фрагментации взорванной горной массы.

Ответ: Гранулометрический состав взорванной горной массы был определен с использованием программного комплекса K-Mine Granules для определения гранулометрического состава взорванных горных пород и оценки качества буровзрывных работ во время экскавации горной массы. После каждого взрыва, в ходе экскавации производились по 3 фотоснимка взорванной горной массы для анализа гранулометрического состава в данном программном комплексе.

Председатель предоставил слово рецензентам.

СЛУШАЛИ:

Ахметканова Д.К., ассоц. профессор, к.т.н.

Докторская диссертация Орынбаева Бауржана Ахмедиевича, посвящённая повышению эффективности отбойки руды с созданием предварительного разупрочнения в массиве, представляет собой научное исследование, направленное на улучшение методов горных работ.

Основная цель работы — разработка технологии, способной повысить качество дробления руды и снизить выход негабаритных кусков. Исследование базируется на опыте работы в карьере Аяк-Коджан и предполагает использование различных методов, включая короткозамедленное взрывание (КЗВ) и применение электронных систем инициирования.

Работа имеет актуальное значение, поскольку оптимизация взрывных работ оказывает значительное влияние на экономическую эффективность горных производств. Автор выделяет, что качественное дробление руды улучшает транспортировку, снижает нагрузки на дробильное оборудование и повышает извлечение полезных компонентов, что особенно важно для руд с низким содержанием металлов. В диссертации тщательно

исследуются параметры буровзрывных работ, включая влияние сетки расположения скважин, начального напряжения в массиве и другие факторы, которые позволяют достичь оптимального дробления. Также предложена методика расчета параметров волн напряжения, что является значительным научным вкладом.

В заключение можно отметить, что диссертация Орынбаева Бауржана Ахмедиевича предоставляет как теоретические обоснования, так и практические рекомендации для повышения эффективности горных работ. Диссертация достойна присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «Горная инженерия».

Замечания и предложения. В диссертации детально рассматривается опыт работы на конкретном месторождении (Аяк-Коджан), что может ограничивать универсальность предложенных решений. Метод предварительного разупрочнения может показать разные результаты в условиях других карьеров с различной структурой пород и геологическими особенностями, и этот аспект недостаточно раскрыт.

Ответ: Учту ваши замечания и предложения.

СЛУШАЛИ:

Елузах М., ассоц.проф., к.т.н.:

Диссертация Бауржана Ахмедиевича Орынбаева посвящена актуальной задаче повышения эффективности буровзрывных работ в горнодобывающей отрасли путем создания предварительного разупрочнения массива. Работа направлена на решение одной из ключевых проблем современного горного производства — обеспечения качественного дробления руды с минимальными затратами и снижением негабаритных кусков. Автор исследует способы управления напряженным состоянием горного массива для улучшения условий взрывных работ, что оказывает положительное влияние на все последующие этапы переработки руды.

Научная новизна исследования заключается в предложении методики предварительного разупрочнения, основанной на расчётах и установлении начальных напряжений в массиве перед основным взрывом. Орынбаев Б.А. демонстрирует, как использование технологий электронного инициирования и короткозамедленного взрывания (КЗВ) может оптимизировать процесс отбойки, снизить затраты на дробление и транспортировку, а также продлить срок эксплуатации горного оборудования. Такой подход показывает, что автор хорошо понимает актуальные технические и экономические потребности горнодобывающих предприятий.

Замечания и предложения. Работа могла бы быть усилена более глубоким сравнительным анализом с зарубежными методиками буровзрывных работ, что позволило бы оценить преимущества и недостатки предложенного подхода в международном контексте.

Ответ: Ваши замечания и предложения учту в дальнейшей работе.

Председатель: Дал слово научному консультанту – Юсупову Х.А., проф., д.т.н.

Одними из сложных процессов при добыче полезных ископаемых являются буровзрывные работы и управление состоянием массива. Взрывные работы, как доминирующий способ разрушения больших объёмов горных пород, в себестоимости добычи полезных ископаемых занимают до 30%, так как качество взрывных работ играет основополагающую роль в последующей переработке руды, являясь определяющими факторами множества технологических и экономических показателей.

Горный массив в карьере подвергается систематическим периодическим нагрузкам до основного взрыва, что приводит к изменению его напряженно-деформированного состояния. Оперативные методы оценки этого состояния до сих пор не разработаны.

Поэтому, автором данной диссертации предложена технология отбойки руды с созданием начального напряжения на всей площади отбойки, предназначенной для разрушения. Для этого создается дополнительный ряд зарядных скважин, причем мощность взрыва дополнительных скважин не должен превышать предел прочности разрушаемых горных пород. ЛНС скважин определяется для каждого случая отдельно с учетом горно-геологических условий месторождения и радиусов зон разрушения. Расстояние до дополнительного ряда скважин и расстояние между скважинами выбирается с учетом ЛНС первого ряда скважин и все отбойные скважины по поверхности должны быть равноудалены от этих скважин. Таким образом, создается упругая волна напряжений, не разрушающая горную породу, а создающая начальные напряжения.

В диссертации выполнен значительный объем теоретических и опытно-полупромышленных исследований по установлению влияния созданного начального напряжения на качество отбойки руды.

Научная новизна диссертации заключается в:

- разработке технологии создания предварительного разупрочненного состояния массива, что позволит снизить выход негабаритных кусков и себестоимость отбойки руды;

- установлении зависимости удельного расхода взрывчатых веществ от сетки расположения скважин при отбойке руды с созданием предварительного разупрочненного состояния массива;

- установлении зависимости выхода негабаритных кусков от сетки расположения скважин при отбойке руды с созданием предварительного разупрочненного состояния массива.

Для проверки технологии создания предварительного разупрочненного состояния на показатели взрыва были проведены опытно-промышленные взрывы на месторождении Аяк-Коджан, на блоках: № 03-08 горизонт +407-395м; № 03-10 горизонт +445-435м; № 03-05 горизонт +450-445м. Для сравнения результатов опытно-промышленных взрывов были проведены взрывные работы при штатно применяемой технологии, а также взрывные работы с созданием предварительного разупрочненного состояния массива.

По результатам проведенных опытных взрывов наилучшее качество дробления было достигнуто при сетке бурения 4*4м и использовании дополнительных скважин для создания дополнительного напряжения массива. Выход негабаритных кусков горной массы составил 0,6 %. Однако при данном взрыве было зафиксировано наибольшее значение удельного расхода ВВ – 1,36 кг/м³. Наиболее оптимальные параметры с экономической точки зрения были достигнуты при экспериментальном взрыве с параметрами 4,5*4,5м, выход негабарита составил 0,8%, удельный расход ВВ – 1,05 кг/м³, что привело к повышению скорости экскавации на 10 %.

Получены зависимости выхода негабаритных кусков и удельного расхода ВВ от ЛНС при взрыве применяемой и предлагаемой технологиях. Ожидаемый экономический эффект составил 31925597,76 тенге на 2479440,9 м³ горной массы.

Диссертационная работа выполнена в рамках НИР по программе целевого финансирования, имеет практическое подтверждение результатов исследований.

Орынбаев Б.А. имеет большой опыт работы на производстве, за период учебы в докторантуре показал себя сложившимся научным работником, умеющим грамотно ставить задачи, самостоятельно их решать, теоретически, экспериментально на современной методической базе объяснять и формулировать полученные результаты.

Диссертационная работа «Исследования по повышению эффективности отбойки с предварительным разупрочнением массива» является законченным научным исследованием, соответствует всем требованиям Правил присуждения ученых степеней, а

ее автор Орынбаев Бауржан Ахмедиевич заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07203 – «Горная Инженерия».

Далее председателем были зачитаны основные моменты отзыва зарубежного научного консультанта Алиева С.Б. (РФ), проф., д.т.н.

В настоящее время буровзрывным работам уделяется огромное внимание, однако до сих пор основной преградой к повышению показателей производительности труда, уменьшению себестоимости выемки и повышению объёмов добываемой руды, является некачественное, неравномерное дробление, которому сопутствует повышенный выход крупных, некондиционных фракций полезного ископаемого и отклонение параметров уступа от проектных значений.

Традиционно, при замедлении начала взрыва скважин на карьерах используется начальное напряжение только на участке между первым и вторым рядами взрывных скважин, причем большая часть участка разрушается раздавливанием породы мощной взрывной волной, во много раз превышающей предел прочности, а на остальной части возникают замкнутые трещины, которые при взрывании следующего ряда скважин не способствуют измельчению. В промежутке между бортом карьера и первым рядом взрывных скважин горная порода разрушается волной растяжения, которая возникает при отражении взрывной волны от свободной поверхности борта карьера.

Поэтому, автор диссертации при буровзрывных работах предложил предварительно разупрочнить массива. Для этого на всей площади отбойки, предназначенной для разрушения, создается дополнительный ряд зарядных скважин, причем мощность взрыва дополнительных скважин не должен превышать предел прочности разрушаемых горных пород. ЛНС скважин определяется для каждого случая отдельно с учетом горно-геологических условий месторождения и радиусов зон.

С участием автора данной диссертации проведены опытно-промышленных работ на исследуемом объекте, результатами которых доказана эффективность предлагаемой технологии.

Научная новизна диссертации заключается в разработке технологии создания предварительного разупрочненного состояния массива, что позволит снизить выход негабаритных кусков и себестоимость отбойки руды. Установлены зависимости удельного расхода взрывчатых веществ и выхода негабаритных кусков от сетки расположения скважин при отбойке руды с созданием предварительного разупрочненного состояния массива.

Общаясь с Бауржаном Ахмедиевичем в период обучения в докторантуре и работой над диссертацией я убедился, что он может самостоятельно формулировать и ставить задачи исследований, выбирать рациональные методики решения поставленных задач, планировать и проводить экспериментальные исследования, интерпретировать их результаты. Он является сложившимся специалистом, готовым к профессиональной научной, педагогической и производственной деятельности. Публикации по результатам своих исследований он готовил самостоятельно, грамотно и обоснованно излагая материал, показывая хорошее знание предмета.

Диссертация «Исследования по повышению эффективности отбойки с предварительным разупрочнением массива» является законченным научным исследованием, соответствует всем требованиям Правил присуждения ученых степеней МНиВО РК, а ее автор Орынбаев Бауржан Ахмедиевич заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07203 – «Горная Инженерия».

Председатель: Уважаемые коллеги, приступаем к обсуждению работы. Пожалуйста, желающие выступить?

Слово взял Молдабаев С. К., д.т.н., профессор, зав. кафедрой:

Все, наверное, обратили внимание, что в последнее время многие горнодобывающие предприятия по различным отраслям проводят хакатоны. Вот один из хакатонов Павлодарский алюминиевый завод проводил. И там очень подчеркнули, что очень высокая конкуренция на рынке минерального сырья. Они в год перерабатывают 6 миллионов бокситов. Очень много таких вот горнодобывающих предприятий, где действительно небольшая производственная мощность, поэтому на этом рынке выдержать конкуренцию очень тяжело. Такие технологии позволяют применять высокоэффективные методы взрывоподготовки. То, что вы предлагаете, предварительное разупрочнение, позволяет снизить себестоимость взрывных работ на крепких высокоабразивных горных породах.

Качество дробления горной массы существенно влияет на эффективность и экономику всего процесса добычи. Оптимальные параметры дробления должны быть определены с учетом удельного расхода взрывчатых веществ, глубины и расположения скважин, а также других факторов, влияющих на распределение энергии взрыва в массиве. Удельный расход взрывчатых веществ является критическим параметром, определяющим эффективность буровзрывных работ.

Проблематика качественного дробления руды и оптимизации расходов взрывчатых веществ имеет важное значение для повышения эффективности горнодобывающего производства. Орынбаев Бауржан затрагивает вопросы, которые напрямую связаны с экономической рентабельностью и безопасностью БВР.

В работе разработана методика предварительного разупрочнения массива, которая позволяет уменьшить выход негабаритных кусков руды и снизить себестоимость буровзрывных работ. Кроме того, представлены расчеты оптимальных параметров короткозамедленного взрывания (КЗВ).

Результаты работы уже апробированы на месторождении Аяк-Коджан, что демонстрирует их прикладной характер. Применение предложенных технологий способно существенно улучшить технико-экономические показатели добычи руды.

В работе применен комплексный подход, включающий теоретический анализ, математическое моделирование и опытно-промышленные испытания. Автор уделяет внимание важным параметрам, таким как распределение энергии взрыва, свойства массива и схема расположения скважин.

Далее слово взял **Столповских Ю. Н., проф., д.т.н.:**

Хотел бы подчеркнуть, что данная работа связана с повышением эффективности работы оборудования. Улучшение качества буровзрывных работ и дробления руды напрямую влияют на производительность и долговечность оборудования, используемого на всех последующих стадиях.

Оптимизация гранулометрического состава руды облегчает транспортировку, поскольку мелкие куски занимают меньший объем и снижают износ оборудования, такого как конвейеры, самосвалы и экскаваторы. Равномерный поток материала минимизирует задержки и увеличивает общую производительность системы транспортировки. Предварительное разупрочнение массива, предложенное в диссертации, уменьшает выход негабаритных кусков руды. Мелкая и однородная фракция руды легче поддается дроблению, что снижает нагрузку на первичные и вторичные дробилки. Равномерное дробление уменьшает вероятность аварийных остановок оборудования, продлевая срок его эксплуатации и снижая затраты на ремонт. Качественное дробление руды, достигнутое за счет внедрения предложенной технологии, позволяет уменьшить энергоемкость процессов дальнейшей переработки. Обоганительные фабрики получают более подготовленное сырье, что снижает эксплуатационные расходы оборудования, такого как мельницы и флотационные установки. В целом, считаю работа достойна быть представлена к защите на Диссертационном совете.

Слово взял **Сандибеков М.Н., проф., к.т.н.:**

Работа мне очень понравилась, потому что она включает опытно-промышленные испытания. Во многих диссертациях не хватает этого. Без таких исследований и наука двигаться не будет. Рекомендую исправить те замечания и предложения, которые были озвучены. Научные положения и новизну изложить более доступным и простым языком. В слайдах презентации более подробно отобразить саму технологию разупрочнения в массиве, теоретическую часть.

Председатель: По результатам обсуждения диссертационной работы принять следующее заключение.

1. Актуальность темы исследования: обусловлена тем, что качество дробления взорванной горной массы имеет ключевое значение для эффективности последующих этапов очистной выемки и переработки руды. Основные аспекты, которые подчеркивают важность дробления:

- снижение затрат на транспортировку и переработку. Мелкая фракция горной массы облегчает транспортировку руды к перерабатывающим предприятиям, что снижает расходы на топливо и обслуживание техники. Более однородные куски проще перемещать и загружать в дробильные установки.

- увеличение производительности оборудования. Качественно дробленая горная масса минимизирует нагрузки на дробилки и мельницы, увеличивая срок их службы и снижая частоту ремонта. Это позволяет избежать аварийных остановок и поддерживать высокую производительность оборудования.

- оптимизация дальнейшего обогащения руды. Чем равномернее и мельче фракция, тем эффективнее идет процесс извлечения полезных компонентов. Это особенно важно для руд с низким содержанием металлов, где необходимо извлечь максимальное количество сырья.

- уменьшение потерь и отходов. Хорошо дробленая руда снижает количество отходов на перерабатывающих фабриках. Мелкие частицы лучше поддаются обогащению и извлечению металлов, что снижает потери сырья.

2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям:

- для повышения качества дробления горных пород предложена технология создания предварительного разупрочненного состояния массива, суть которой заключается в бурении дополнительного ряда зарядных скважин, причем мощность взрыва дополнительных скважин не должна превышать предел прочности разрушаемых горных пород. ЛНС скважин определяется для каждого случая отдельно с учетом горно-геологических условий месторождения и радиусов зон. Расстояние до дополнительного ряда скважин и расстояние между скважинами выбирается с учетом ЛНС первого ряда скважин и все отбойные скважины по поверхности должны быть равноудалены от этих скважин.

- с учетом горно-геологических условий отбиваемого массива и параметров скважин определены зоны действия взрывной волны и соответственно расстояние до ряда скважин для создания разупрочненного состояния и расстояние между этими скважинами. Для условий исследуемого месторождения это расстояние составляет 9,9 м.

- для проверки технологии создания предварительного разупрочненного состояния на показатели взрыва были проведены опытно-промышленные взрывы на месторождении Аяк-Коджан, на блоках: № 03-08 горизонт +407-395м; № 03-10 горизонт +445-435м; № 03-05 горизонт +450-445м. Для сравнения результатов опытно-промышленных взрывов были проведены взрывные работы при штатно применяемой технологии, а также взрывные работы с созданием предварительного разупрочненного состояния массива.

- по результатам проведенных опытных взрывов наилучшее качество дробления было достигнуто при сетке бурения 4*4м и использовании дополнительных скважин для создания дополнительного напряжения массива. Выход негабаритных кусков горной

массы составил 0,6 %. Однако при данном взрыве было зафиксировано наибольшее значение удельного расхода ВВ – 1,36 кг/м³. Наиболее оптимальные параметры с экономической точки зрения были достигнуты при экспериментальном взрыве с параметрами 4,5*4,5м, выход негабарита составил 0,8%, удельный расход ВВ – 1,05 кг/м³, что привело к повышению скорости экскавации на 10 %.

- получены зависимости выхода негабаритных кусков и удельного расхода ВВ от ЛНС при взрыве применяемой и предлагаемой технологиях. Ожидаемый экономический эффект составил 31925597,76 тенге на 2479440,9 м³ горной массы.

3. Обоснованность и достоверность каждого полученного результата, выводов и заключения.

Достоверность выполненного диссертационного исследования подтверждена:

- корректным применением основных положений фундаментальных и прикладных наук, в том числе теории надежности и вероятностей, математической статистики, факторного анализа, математических методов моделирования и интеллектуального анализа;

- комплексным использованием известных теоретических и эмпирических методов оценки эффективности бурения скважин погружными пневмоударниками, используемых в промышленных условиях с учетом действующей нормативной документации;

- экспериментально-теоретическим обоснованием применения критерия объемного разрушения горных пород с учетом сравнительных испытаний погружных пневмоударников;

- метрологическим обеспечением экспериментальных исследований при апробации на рудниках разработанной методики оценки энергоэффективности процесса бурения скважин погружными пневмоударниками с учетом физико-механических свойств горных пород;

- достаточным объемом экспериментальных исследований и удовлетворительной сходимостью теоретических и экспериментальных результатов.

4. Новизна работы заключается в:

- разработке технологии создания предварительного разупрочненного состояния массива, что позволит снизить выход негабаритных кусков и себестоимость отбойки руды;

- установлении зависимости удельного расхода взрывчатых веществ от сетки расположения скважин при отбойке руды с созданием предварительного разупрочненного состояния массива;

- установлении зависимости выхода негабаритных кусков от сетки расположения скважин при отбойке руды с созданием предварительного разупрочненного состояния массива.

Личное участие докторанта в получении научных результатов:

- формирование основной идеи работы;

- постановке цели и задач исследований и способов их реализации;

- выборе и обосновании факторов, оказывающих влияние на повышение эффективности отбойки;

- обосновании параметров скважинной отбойки, обеспечивающих повышение эффективности отбойки;

- разработке технологии создания предварительного разупрочнения в массиве;

- расчете и выборе величины интервалов замедлений при применении данной технологии;

- составлении методики технико-экономической оценки предлагаемой технологии повышения эффективности отбойки с созданием предварительного разупрочнения в

массиве.

По теме диссертации опубликовано 4 печатные работы, в т.ч. 2 статьи в журналах, входящих в базу Scopus («Eurasian Mining», Geotechnical Engineering and Engineering Geology – 51% процентиль; «Gornyi Zhurnal», Geotechnical Engineering and Engineering Geology – 24% - процентиль) и 2 статьи в журнале, рекомендованном КОКНВО («Горный журнал Казахстана»).

Признать актуальность и научно-практическую значимость представленной диссертационной работы. Работа по своему содержанию соответствует всем основным требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07203 – «Горная инженерия».

Председатель: Предлагаю **поставить на голосование: диссертационную работу** докторанта кафедры «Горное дело» Орынбаева Бауржана Ахмедиевича на тему «Исследования по повышению эффективности отбойки с предварительным разупрочнением массива», представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07203 – «Горная инженерия» **рекомендовать к защите на Диссертационном совете КазННТУ имени К.И. Сатпаева.**

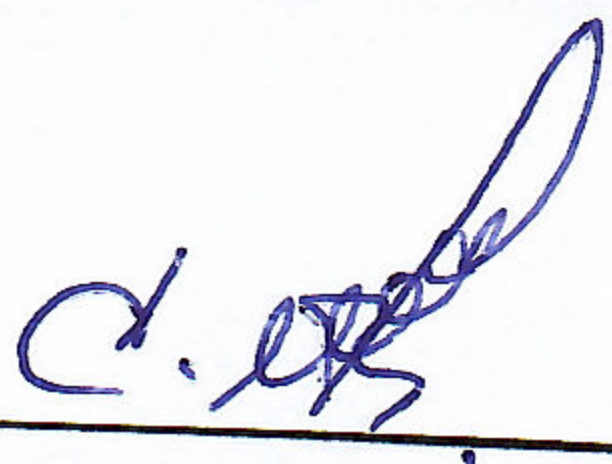
ГОЛОСОВАЛИ:

«за» - единогласно, «против» - нет, «воздержавшихся» - нет.

ПОСТАНОВИЛИ:

Рекомендовать диссертационную работу докторанта кафедры «Горное дело» Орынбаева Бауржана Ахмедиевича на тему «Исследования по повышению эффективности отбойки с предварительным разупрочнением массива», представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07203 – «Горная инженерия» **к защите на Диссертационном совете КазННТУ имени К.И. Сатпаева.**

Председатель



Молдабаев С. К.

Секретарь



Асылханова Г.Н.