

**Письменный отзыв**  
**Официального рецензента на диссертационную работу Орынбаева Б.А. на тему «Исследования по повышению эффективности отбойки с предварительным разупрочнением массива», представленную на соискание степени доктора философии Ph.D по специальности 8D07203 – Горная инженерия**

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направленным развитием науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным программам, направленным развития науки или государственным программам</p> <p>1.2 Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям развития науки «Наука о Земле»</p> <p>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки в рамках программы 2018/BR05235618 «Модернизация технологий и производств в горнодобывающей и горноперерабатывающей отраслях Республики Казахстан» на основании договора №266 от 28.03.2018 года с Государственным учреждением «Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан»</p>
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта</u>	<p>Несмотря на значительный объем существующих исследований в области буровзрывных работ, остается актуальным вопрос регулирования гранулометрического состава взорванной горной массы в условиях открытых горных разработок.</p> <p>Автором предложена и обоснована технология предварительного разупрочнения массива, позволяющая воздействовать на прочностные характеристики массива до основного взрыва. Этот подход является новым направлением в управлении процессами разрушения породы, открывающим перспективы в формировании контролируемого поля разрушений.</p>

		<p>Предлагаемая технология предварительного разупрочнения массива сопровождается критическим анализом известных методов, что позволяет рассматривать данную работу как научное обоснование нового технологического принципа ведения ВВР.</p>
<p>3. Принцип самостоятельности</p>	<p>Уровень самостоятельности: <b>Высокий</b></p>	<p>Орынбаев Б.А. обладает обширным практическим опытом в горнодобывающей отрасли и в процессе работы над диссертацией проявил себя как сформировавшийся исследователь. Он уверенно формулирует научные и производственные задачи, демонстрирует способность к их самостоятельному решению, а также успешно сочетает теоретический анализ с проведением экспериментальных исследований на современной методической и программной базе. Полученные им результаты отличаются обоснованностью, логикой и практической применимостью.</p>
<p>4. Принцип внутреннего единства</p>	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации: <b>Обоснована</b></p>	<p>Актуальность диссертационной работы определяется рядом значимых научных, технологических и производственных факторов, имеющих непосредственное влияние на эффективность современной горнодобывающей промышленности.</p> <p>На стадии подготовки горной массы к транспортировке и переработке именно качество её дробления при взрывных работах определяет последующую эффективность всех этапов производственной цепочки. От степени и равномерности дробления зависят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- снижение затрат на погрузочно-транспортные и дробильные операции;</li> <li>- уменьшение износа оборудования;</li> </ul>

		<p>- повышение извлечения полезного компонента при переработке;</p> <p>На практике широко применяемые схемы буровзрывных работ часто приводят либо к избыточному измельчению, что увеличивает выход мелочи и ухудшает фальтрационные свойства породы, либо к повышенному выходу негабарита, требующему дополнительных затрат на догрузку, дробление и сортировку. Решение задачи управляемого дробления массива является одной из центральных в современной технологии открытых горных работ.</p> <p>Большинство существующих методик проектирования БВР ориентированы на статические параметры массива, не учитывая возможности предварительного воздействия на его прочностные свойства. Это сдерживает потенциал снижения расхода ВВ и не позволяет достичь более высокого качества дробления без увеличения затрат на бурение.</p>
	<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: <b>Отражает</b></p>	<p>Содержание диссертационной работы, а также сформулированные в ней выводы и практические предложения полностью соответствуют заявленной теме и обоснованы как теоретическими расчетами, так и результатами экспериментальных исследований.</p>
	<p>4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: <b>соответствуют;</b></p>	<p>Автором ясно определена цель исследования, которая находится в полном соответствии с темой диссертационной работы. Постановленные задачи логично вытекают из сформулированной цели и последовательно раскрывают основное направление исследования.</p>
	<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p>	<p>Проведённое исследование представляет собой логически завершённую научную работу, в которой</p>

	<p><b><u>ПОЛНОСТЬЮ ВЗАИМОСВЯЗАНЫ;</u></b></p> <p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: <b><u>Критический анализ есть;</u></b></p>	<p>полученные результаты и сделанные выводы тесно связаны между собой и находятся в полном соответствии с намеченными в диссертации целями и задачами.</p> <p>В ходе исследования автором разработана технология предварительного разупрочнения массива, реализация которой обеспечила получение оригинальных научных результатов. Предложенные решения были сопоставлены с существующими методами повышения качества дробления горной массы и прошли соответствующую оценку.</p>
<p>5. Принцип научной новизны</p>	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми? <b><u>ПОЛНОСТЬЮ НОВЫЕ;</u></b></p>	<p>Научная новизна диссертации заключается в:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в предварительном разупрочнении массива, с расширением штатно применяемой сетки бурения скважин и бурением дополнительного ряда скважин с учетом зон действия взрывной волны и взрыванием зарядов, мощностью не превышающей предел прочности разрушаемых горных пород;</li> <li>- установлении зависимости удельного расхода взрывчатых веществ от сетки расположения скважин при отбойке руды с созданием предварительного разупрочненного состояния массива;</li> <li>- установлении зависимости выхода негабаритных кусков от сетки расположения скважин при отбойке руды с созданием предварительного разупрочненного состояния массива.</li> </ul>
	<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми? <b><u>ПОЛНОСТЬЮ НОВЫЕ</u></b></p>	<p>Полученные по итогам исследования выводы обладают новизной, полностью соответствуют теме диссертации, отличаются чёткостью формулировок и подтверждаются результатами проведённой научной работы.</p>

	<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: <b><u>ПОЛНОСТЬЮ НОВЫЕ</u></b></p>	<p>Разработанные в диссертации технические и технологические решения по формированию предварительно разупрочнённого состояния массива обладают новой и обеспечивают практическую реализацию, направленную на повышение эффективности отбойки горной массы.</p>
<p>6. <b>Обоснованность основных выводов</b></p>	<p>Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах.</p>	<p>Выводы, представленные в заключении диссертации, основаны на комплексных теоретических исследованиях и данных опытно-промышленных испытаний. Эмпирическую основу работы составляют материалы геологоразведки и эксплуатации месторождения Аяк-Колжан, а также результаты натурных взрывов, проведённых с целью изучения воздействия технологии предварительного разупрочнения массива на эффективность отбойки. Проведённый анализ этих данных обеспечил высокую степень обоснованности и достоверности полученных выводов и практических рекомендаций.</p>
<p>7. <b>Основные положения, выносимые на защиту</b></p>	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? - <b><u>Доказано</u></b>; 7.2 Является ли тривиальным? – <b><u>нет</u></b>; 7.3 Является ли новым? - <b><u>да</u></b>; 7.4 Уровень для применения: - <b><u>широкий</u></b>; 7.5 Доказано ли в статье? - <b><u>да</u></b></p>	<p>Основные положения, выносимые на защиту, обоснованы и подтверждены результатами проведённых теоретических исследований и практических экспериментов. Диссертационная работа не содержит признаков тривиальности: выявленные закономерности и характеристики исследуемых процессов рассмотрены с опорой на современные научные подходы и без упрощений. Научные положения, выносимые на защиту: - предварительное разупрочнение отбиваемого массива с расширением штатно применяемой сетки бурения скважин и бурением дополнительного ряда скважин с учетом зон действия взрывной волны и взрыванием зарядов, мощностью не превышающей предел прочности разрушаемых горных пород,</p>

		<p>позволяет повысить качество дробления руды и снизить удельный расход взрывчатого вещества;</p> <p>- оптимальные параметры сетки расположения скважин при отбойке с созданием предварительного разупрочнения массива позволяют снизить удельный расход взрывчатого вещества и выхода негабаритных кусков.</p> <p>Предложенные научные положения обладают широким потенциалом для практического применения и в достаточной мере подтверждены в опубликованных научных работах.</p> <p>Для проверки эффективности технологии формирования предварительно разупрочнённого массива были проведены опытно-промышленные взрывы на месторождении Аяк-Колжан, результаты которых подтвердили её практическую состоятельность.</p>
<p>8. Принципы достоверности и достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии – обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p><u>Да;</u></p> <p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:</p> <p><u>Да</u></p>	<p>Анализ содержания диссертации и полученных результатов свидетельствует о том, что автор обоснованно выбрал научную методологию, грамотно сочетая теоретические исследования с их последующим подтверждением в виде натурных экспериментов. Используемые частные методики были корректно подобраны и адаптированы с учётом специфики экспериментальных условий.</p> <p>Исследовательские результаты получены с применением современных методов и чётко сформулированы в соответствии с поставленными задачами. Объём выполненных экспериментов является достаточным для обеспечения достоверности выводов, а обработка полученных данных осуществлена с использованием актуального программного обеспечения, включая комплекс K-Mine Granules.</p>

	<p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): <b>Да</b></p> <p>8.4 Важные утверждения <b>подтверждены</b> ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p> <p>8.5 Исползованные источники литературы <b>достаточноны</b> для литературного обзора</p>	<p>В диссертационной работе представлен обширный объём теоретических исследований, в рамках которых разработан ряд моделей, описывающих изучаемые процессы. Выявленные закономерности обладают научной новизной и подтверждаются высокой степенью согласованности между теоретическими расчётами и результатами экспериментальных испытаний.</p> <p>Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.</p> <p>Библиографический список диссертации включает 35 наименований, что является достаточным объёмом для проведения всестороннего аналитического обзора по рассматриваемой теме.</p>
<p>9. Принцип практической ценности</p>	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: <b>Да;</b></p> <p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: <b>Да;</b></p>	<p>Диссертация имеет теоретическое значение, которое заключается в:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установлении зависимости удельного расхода взрывчатых веществ от сетки расположения скважин при отбойке руды с созданием предварительного разупрочненного состояния массива;</li> <li>- установлении зависимости выхода негабаритных кусков от сетки расположения скважин при отбойке руды с созданием предварительного разупрочненного состояния массива.</li> </ul> <p>Проведённые исследования, посвящённые изучению закономерностей распространения динамических напряжений при взрыве в условиях высокого горного давления, а также разработке методики расчёта параметров буровзрывных работ, отличаются высокой актуальностью и представляют значительный интерес как с научной, так и с</p>

		<p>практической точки зрения. Детальный анализ параметров БВР и их воздействия на структуру массива, выполненный автором, позволил сформулировать конкретные рекомендации, направленные на повышение эффективности добычи на месторождениях типа Аяк-Коджан. Эти рекомендации обладают универсальностью и могут быть адаптированы для применения на других объектах с аналогичными геолого-техническими условиями..</p>
	<p>9.3 Предложения для практики являются новыми? <b><u>ПОЛНОСТЬЮ НОВЫЕ:</u></b></p>	<p>Предложенный в диссертации метод обладает высокой степенью научной и технической новизны. Автор обосновал и реализовал технологию предварительного разупрочнения массива, заключающуюся во внедрении дополнительного ряда скважин, взрываемых до основного взрыва с целью создания в породе начального напряжённого состояния. Такой подход способствует упрощению последующего разрушения массива.</p> <p>Практические результаты внедрения данной технологии включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• значительное улучшение степени дробления руды;</li> <li>• уменьшение удельного расхода взрывчатых веществ;</li> <li>• снижение объёма негабаритных фракций в горной массе.</li> </ul>
<p>10. Качество написания и оформления</p>	<p>Качество академического письма: <b><u>Высокое;</u></b></p>	<p>Диссертация написана в чётком и профессиональном научно-техническом стиле, с ясным и доступным изложением материала. Текст отличается сдержанностью и структурной чёткостью, а основные положения и выводы сформулированы логично, последовательно и в завершённой форме</p>



Замечания и возможность присуждения степени доктора (РyD) по соответствующей специальности.

По диссертации имеются следующие замечания и предложения:

- Несмотря на представленное обоснование эффективности разработанной технологии, сравнительный анализ с другими современными методами управления дроблением — такими как применение электронных систем короткозамедленного взрывания без предварительного разупрочнения или использование направленных зарядов — изложен недостаточно подробно. Более развернутое рассмотрение альтернативных подходов позволило бы глубже раскрыть теоретические аспекты исследования и укрепить его научную аргументацию.

Диссертационная работа Орынбаева Бауржана Ахмедиевича на тему «Исследования по повышению эффективности отбойки с предварительным разупрочнением массива» содержит как глубоко проработанные теоретические положения, так и обоснованные практические рекомендации, направленные на совершенствование буровзрывных работ в горнодобывающей отрасли.

Представленные в работе результаты подтверждают высокий уровень исследования и его значимость для производственной практики. Учитывая актуальность темы, научную новизну и практическую ценность полученных выводов, считаю, что Орынбаев Бауржан Ахмедиевич достоин присуждения степени доктора философии (РhD) по специальности **8D07203 – Горная инженерия**.

#### **Официальный рецензент,**

Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Картографии и геоинформатики», факультета географии и природопользования, КазНУ имени Аль-Фараби

**Сарыбаев М.А.**

