

**Письменный отзыв**  
**официального рецензента на диссертационную работу Мусахан**  
**Ануар Бахытжанулы на тему «Автоматизированное**  
**проектирование рациональных параметров взрывных работ при**  
**проходке подземных горизонтальных выработок», представленную**  
**на соискание степени доктора философии PhD 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 направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) <u>Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</u></p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	Работа выполнена в рамках программы целевого финансирования BR05235618 «Модернизация технологий и производств в горнодобывающей и горноперерабатывающей отраслях Республики Казахстан» (проект «Создание системы автоматизированного проектирования рациональных параметров буровзрывных работ и прогнозирования их результатов на карьерах Казахстана (САПР БВР)») 2018-2020 г.г., хоз-договорной темы А.017.21 «Разработка и внедрение инновационного метода, автоматизированного проектирования параметров и результатов БВР на Южно-Жезказганском руднике, Восточно-Жезказганском руднике и руднике Западный ТОО "Корпорация Казахмыс"» на Жезказганском месторождении 2020-2021 г.
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не</u> вносит существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта/не</u> раскрыта	Диссертационная работа посвящена созданию инновационных методов автоматизированного проектирования структуры взорванной горной массы для достижения требуемых показателей извлечения полезного ископаемого. Поскольку выбор технологии ведения буровзрывных (БВР) и выемочнопогрузочных работ предопределяется структурными характеристиками взорванных горных пород, ее определение является важной научной и научно-технической проблемой.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	В ходе собеседования с докторантом выявлено, что он хорошо знает содержание диссертационной работы, принимал активное участие в проведении лабораторных, опытно-промышленных работ, самостоятельно подготовил статьи по результатам исследований.

4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Установление закономерностей формирования структурных характеристик взорванных горных пород при проходке подземных горизонтальных выработок и их автоматизированное определение является важной и актуальной задачей горной науки и производства.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью отражает тему диссертации.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u> ; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Автором четко сформулирована цель исследований, которая полностью соответствует теме диссертации. Задачи исследований определены в соответствии с поставленной целью и также отражают тему диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	В диссертации прослеживается логическая взаимосвязь между разделами и положениями, каждый раздел подробно раскрывает выносимое положение.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u> ; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	Предложенные новые решения (принципы и методы) достаточно аргументированы и критически оценены по сравнению с известными техническими решениями
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Заключается в разработке инновационной системы автоматизированного проектирования результатов БВР при проходке подземных горизонтальных выработок с использованием установленных новых закономерностей дробления горных пород.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы по диссертации являются полностью новыми в горном деле, они конкретны, теоретически и экспериментально обоснованы.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u> ;	Технические и технологические решения имеют практическое значение и являются новыми в горном деле.

		<p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)</p>	<p>Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключений подтверждаются полученными результатами лабораторных исследований и апробацией технологии на действующем подземном месторождении.</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) <u>доказано</u>;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p> <p>2) <u>нет</u></p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) <u>широкий</u></p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>Автором диссертации вынесены на защиту три научных положения.</p> <p>1. Гранулометрический состав естественных отдельностей в массиве пород математически выражается средним размером отдельности. Содержание естественных отдельностей в массиве пород в общем случае изменяется по экспоненциальному закону.</p> <p>2. Параметры цилиндрического вруба – основного элемента отбиваемого слоя пород определяются размерами зоны мелкого дробления вокруг врубных шпуров пород. Расположение отбойных и оконтуривающих шпуров подчиняется принципу рационального размещения в массиве, удачно взаимоувязывающему физико-технические свойства взрывааемых пород, физико-химические характеристики применяемого ВВ и параметры расположения зарядов в массиве пород с конечными результатами взрыва</p> <p>3. Гранулометрический состав взорванной горной массы предопределяется совместным учетом размеров зон интенсивного дробления пород вокруг шпуровых зарядов и содержанием виртуальных естественных отдельностей массива пород, сформированным за счет соударения кусков пород при перемещении во второй и третьей стадиях взрыва</p>
8.	Принцип достоверности и Достоверность источников и предоставля	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>Анализ диссертации показывает, что ее автор использовал комплексные методы исследований, включающие анализ и обобщение научно-технической информации, теоретические исследования, методы математического моделирования, методы математической статистики для обработки экспериментальных данных и технико-экономического обоснования различных</p>

	мой информации		вариантов технологий, корреляционно-регрессионный анализ, а также методы эмпирического и объектно-ориентированного программирования для создания программных модулей.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Применены современные инструменты и языки программирования при создании программных продуктов.
		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): 1) <u>да</u> ; 2) нет	Полученные зависимости в диссертации подтверждаются результатами лабораторных и опытно-промышленных работ.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Основные утверждения в работе подтверждаются использованными источниками научной литературы по данной теме
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора	Количество источников достаточно для литературного обзора.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет	На основе созданных программных модулей автоматизированного определения параметров БВР и прогнозирования гранулометрического состава взорванной горной массы (САПР БВР) составляются оперативные паспорта БВР с подробным расположением зарядов в отбиваемом слое пород, с прогнозируемым гранулометрическим составом взорванной горной массы. При помощи САПР БВР можно производить неограниченное количество расчетов БВР в подземных горизонтальных выработках различной формы и размеров.

			Обоснованно управляя процессом взрывания при проходке подземных горизонтальных выработок, можно достичь необходимых технологических параметров взорванной горной массы на подземных рудниках.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Апробированные методы установления гранулометрического состава естественных отдельностей массива пород по их среднему размеру (блочность массива пород), прочностных характеристик пород в условиях взрывного нагружения, относительного предельного радиуса взрывной полости, радиусов зон интенсивного дробления, рациональных параметров БВР, гранулометрического состава взорванной горной массы при различных условиях производства подтверждают их актуальность и практическую значимость.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Степень новизны практических предложений и рекомендаций довольно высокая, т.к. новые параметры БВР на подземных рудниках позволили уменьшить удельный расход, увеличить выход горной массы соответственно на 5-7% с обеспечением требуемого гранулометрического состава взорванной горной массы и подвигания забоя, что подтверждается соответствующими материалами.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Диссертация написана грамотным научно-техническим языком. Оформление соответствует требованиям, незначительное количество опечаток не снижает качество диссертации.

**Заключение.** По работе имеются следующие замечания: 1) в работе имеются незначительное количество опечаток.

Считаю, что диссертационная работа на тему «Автоматизированное проектирование рациональных параметров взрывных работ при проходке подземных горизонтальных выработок» выполнена с соблюдением принципов самостоятельности, обладает научной новизной и практической значимостью, результаты исследования отвечают поставленным задачам. Поскольку работа отвечает требованиям «Правил присуждения ученых степеней», автор диссертации Мусахан Ануар Бахытжанулы заслуживает присвоения степени доктора философии PhD по специальности 8D07203 - Горная инженерия.

#### Рецензент

Канд. техн. наук., ассоциированный профессор,

Заместитель декана Факультета Общего строительства МОК

«Международная Образовательная корпорация»

Ельжанов Е.А.

