

ПИСЬМЕННЫЙ ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО РЕЦЕНЗЕНТА

на диссертационную работу Жанаковой Раисы Кульмахановны на тему «Исследование конструкций комбинированной крепи и пути их совершенствования» («Құранды бекітпелердің құрылымдарын зерттеу және жетілдіру жолдары»), представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070700 – «Горное дело»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на момент ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</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>	Диссертация посвящена актуальной проблеме горного производства по теме: «Исследование конструкций комбинированной крепи и пути их совершенствования», соответствующему к приоритетному направлению 6D070700 – «Горное дело», утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан.
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Данная диссертационная работа вносит существенный вклад в горную науку и стратегическому решению задачи горного производства. На сегодняшний день, увеличение металла-золото для фонда валютного резерва Республики является весьма важным фактором для экономического развития Республики Казахстан. В этой связи, диссертанткой в данной работе хорошо раскрыта ее сущность имеющей особое значение в условиях инвестиции в экономику страны.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Диссертационная работа носит комплексный исследовательский характер, требующий опытно-промышленные разработки, которые могут быть реализованы коллективом раз-

			работчиков с непосредственным участием соискателя. Уровень самостоятельности считаю - высокий.
4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <p>1) Обоснована;</p> <p>2) Частично обоснована;</p> <p>3) Не обоснована.</p>	<p>Автором обоснована актуальность диссертации. В горнодобывающих рудниках роль горизонтальных и наклонных выработок очень велика, где они на своем протяжении пересекают массивы горных пород с различными характеристиками по их устойчивости и напряженно-деформационному состоянию. На сегодня, при проходке горизонтальных горных выработок применяются крепи без учета частых изменений горно-геологических условий в пересекающихся массивах. При этом, затраты на их крепление составляют от 30 до 40%. Поэтому, представленная новая и недорогая инновационная конструкция крепления, учитывающая границы участков с неустойчивыми породами и высокой трещиноватостью, а также с учетом влияния тектонических разломов являются актуальными вопросами. В этой связи, новый научный подход, учитывающий отдельные участки трассы для крепления горной выработки, подходящие конкретные геомеханические условия с креплениями различных конструкций, обеспечивающих улучшение технико-экономических показателей при проходке горизонтальных выработок и роста производительности труда. Возможность минимизации затрат на крепление штрека и поддержание протяженных участков выработки, диссертанткой представлена путем технико-экономического сравнения 3-х видов крепей, которые позволяют установления в данных горно-геологических условиях.</p>
		<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <p>1) Отражает;</p> <p>2) Частично отражает;</p> <p>3) Не отражает</p>	<p>Содержание диссертации в полном объеме отражает цель и задачи исследования по теме данной диссертации.</p>
		<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <p>1) соответствуют;</p> <p>2) частично соответствуют;</p> <p>3) не соответствуют</p>	<p>В диссертационной работе автором четко сформулированы цели и задачи исследований, которые полностью соответствуют теме диссертации.</p>

		<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует <p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) критический анализ есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов 	<p>Все разделы и научные положения в диссертационной работе логически взаимосвязаны, обладает единством идей, цели, задач как теоретических, так и экспериментальных исследований, и в том числе в полученных результатах исследований.</p> <p>Соискателем в диссертационной работе рассмотрены методы численного моделирования с использованием программы Examine 2D и выполнен критический анализ НДС горных пород вокруг транспортногo штрека с установлением зон ослабления. Для предварительной оценки устойчивости пород докторанткой обоснованно использованы современные методики Н. Бартона (Q- рейтинг) и З. Бенявского (рейтинг массива RMR) в сочетании с диаграммой Э. Хука, в результате определены классы устойчивости горных пород с четкими разделениями границ участков, что позволяет составить предварительную схему КРС по всей длине штрека.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>К основным научным результатам и положениям диссертационной работы необходимо отнести:</p> <ul style="list-style-type: none"> - с помощью метода численного моделирования определены зоны распространения влияния тектонических разломов в массиве, через который проходит транспортный штрек, изучив стратегию и литологические особенности месторождения. - на основе моделирования определяется взаимодействие и размеры выработки с учетом состояния горного массива, взаимодействие компонентов системы в системе «Массив-технология-выработка». - определение устойчивости горных пород в районе выработки тремя независимыми современными методами (СН РК 2.03-04-2013), RMR и Q-рейтинг) и их анализ определения класса устойчивости горных пород с четкими разделениями границ участков крепления штрека. - на основе материалов исследования предлагается новая инновационная, безопасная и экономичная система крепежных технологий для обеспечения устойчивости горных выработок.

			- по результатам экспериментов предложены рекомендации по предотвращению обрушения пород и устранению необоснованных запасов прочности крепи на участках с повышенной устойчивостью, а в зонах со сложными горно-геологическими условиями исключать разрушение и усилить крепи в результате обеспечения несущей способности базовой (первичной) крепи с использованием дополнительных элементов.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Приведенные результаты и выводы основываются на теоретических исследованиях и опытно-промышленных испытаниях, т.е. выводы диссертации является полностью новыми.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	На основании полученных теоретических и прикладных исследований автором диссертации усовершенствована новая конструкция крепи регулируемого сопротивления по сравнению с традиционным креплением из монолитного бетона или каркаса, позволяющей в 1,5–1,6 раза ускорить скорость проходки выработки и в 3,0–3,2 раза минимизировать затраты на крепление выработки.
6.	Обоснованность основных выводов	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)	В данной диссертационной работе представленные основные выводы с научной точки зрения обоснованы достаточно хорошо.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано	Диссертанткой представленные основные положения, выносимые на защиту доказаны экспериментально и подтверждены результатами выполненных теоретических и опытно-промышленных экспериментов.

		7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет	Элементы тривиальности в данной диссертационной работе отсутствуют. Все найденные закономерности и особенности изученных процессов рассматривались не упрощенно, а с позиции современных знаний в области горной науки.
		7.3 Является ли новым ? 1) да ; 2) нет	Положения, выносимые на защиту, диссертанткой являются новыми, так как ранее подобные научные положения и результаты исследований по теме диссертации не были.
		7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий	Уровень применения представленных диссертанткой научных положений оценивается широким в области горной науки и оптимальным в системе крепления, и возможно дальнейшее регулирование базового (основного) крепления при необходимости дополнение конструкции крепи для повышения несущей способности.
		7.5 Доказано ли в статье? 1) да ; 2) нет	По результатам диссертационных исследований за 2016-2021 гг. опубликованы 24 печатных работ, в том числе: 1 статья в журнале 60% процентиля входящих в базу данных Scopus (Q2/0.24), и 1 статья в квартальном журнале Q3/0.13 входящем в базу данных Scopus, в том числе 9 научных публикаций, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки Министерства образования Республики Казахстан, 13 статей в работе Международной научно-практической конференции.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да ; 2) нет	На основании диссертационной работы согласно методологии автором выполнены нижеследующие исследования: - оценка напряженно-деформированного состояния и физико-механических свойств горных пород в зависимости от геологических данных; - Определена область распространения влияния тектонических разломов в установленных зонах ослабления; - моделирование конкретных величин напряженно-деформационных нагрузок, возникающих в районе выработки и определена с

			<p>разбивкой по участкам в соответствии с зонами распространения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определены фактические значения напряженно-деформируемых нагрузок на каждом участке, возникающих в непосредственной близости по зонам распространения тектонического разлома; - определены типы рациональных креплений и их конструкций, подходящих для закрепления каждого участка штрека, их параметры, в соответствии с устойчивостью горных пород, а также обоснованы расчетные технико-экономические параметры конструкции крепи путем сравнения, анализа и предложена конкретная конструкция крепи (КРС) для горизонтальной выработки в данных горно-геологических условиях..
		<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>1) да; 2) нет</p>	<p>На основе нижеиспользованных современных методов научных исследований установлены фактические физико-механические свойства горных пород:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделирование конкретных величин напряженно-деформационных нагрузок, возникающих в районе выработки в системе «Горные породы-массив-выработка» и определена с разбивкой по участкам в соответствии с зонами распространения; - изучена и дана предварительная оценка устойчивости горных пород в состоянии покоя с тремя альтернативными методами в соответствии с конкретными горно-геологическими условиями выработки: <ul style="list-style-type: none"> • официальный традиционный метод (СНиП II-94-80); • по рейтингу (RMR) З. Бенявского и по составлению диаграммы Э.Хука (Э. Ноук);

			<ul style="list-style-type: none"> • Эмпирический метод Н. Бартона (Q-рейтинг) <p>Также, был использован метод численного моделирования с использованием программы Examine 2D, где выполнен детальный анализ НДС горных пород вокруг транспортного штрека с установлением зон ослабления.</p> <p>Используя теории профессоров М.М. Протодяконова и П.М. Цимбаревича докторанткой определены величины и направления нагрузок, а также смещение горных пород на каждом участке по категории устойчивости пород. В результате установлены совпадения показателей устойчивости по Н. Бартону, З. Бенявскому и Э.Хуку, что позволило определить конкретную конструкцию крепи регулируемого сопротивления (КРС).</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):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) да; 2) нет 	<p>Диссертантом полностью обоснованы теоретические выводы модели, выявленные взаимосвязи и закономерности процессов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - получены из анализа фактических геологических данных и пробных материалов, и в том числе выполнены лабораторные эксперименты в достаточном объеме; -удовлетворительное соответствие показателей и аналитических значений полученных с использованием программ численного моделирования Examine-2D на ЭВМ (разница не превышает 15-20%), а также другими программами, соответствуют традиционным аналитическим решениям; - фактическое состояние строения и литологии горного массива в районе пересечения горизонтального транспортного штрека подтверждено точными геологическими данными;

			- результаты специальных лабораторных испытаний характеризуются достоверностью более 0,9 и пределом погрешности не более 10%
		8.4 Важные утверждения подтверждены /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Основные важные утверждения диссертационной работы подтверждены соответствующими ссылками на научную литературу в данном диссертационной работе.
		8.5 Используемые источники литературы достаточны /не достаточны для литературного обзора	Список литературных источников в диссертационной работе насчитывается научных источников, которых достаточно для проведения аналитического литературного обзора по теме диссертации.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да ; 2) нет	Полученные результаты представляют научное и теоретическое значение для практического использования и решения актуального вопроса по креплению при проходке горных выработок в сложных горнотехнических условиях, на примере Бескемпирского золоторудного месторождения, с применением системы комбинированной крепи с КРС, позволяющими снизить затраты материалов и труда на крепление со значительным увеличением производительности и обеспечением безопасного ведения горных работ.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да ; 2) нет	Приведенные в диссертации результаты имеют большое практическое значение в горном производстве при проходке горизонтальных горных выработок в сложно-геологических условиях, на примере Бескемпирского месторождения.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Степень новизны практических предложений и рекомендаций довольно высокая. Использование конструкции крепи КРС по сравнению с использованием традиционных креплений из монолитного бетона или каркаса позволяет в 1,5–1,6 раза ускорить скорость проходки выработки и в 3,0–3,2 раза минимизировать затраты на крепление штрека.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое ; 2) среднее;	Диссертация написана грамотным и научно-техническим языком, доступным и профессиональным тех-

		3) ниже среднего; 4) низкое.	ническим стилем. Формулировки основных положений и выводов носят законченный исследовательский характер и являются достоверными. Незначительное количество опечаток не снижает качество диссертационной работы.
--	--	---------------------------------	---

Заключение: В целом, незначительные замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы, достоинства которой очевидны. Диссертация имеет большой прикладной потенциал, выполнена на высоком научно-методическом уровне.

По содержанию полученного материала, его анализа и объему диссертационная работа Жанаковой Р.К. «Исследование конструкций комбинированной крепи и пути их совершенствования» («Құранды бекітпелердің құрылымдарын зерттеу және жетілдіру жолдары») соответствуют требованиям и Жанакова Р.К. заслуживает присуждения ученой степени доктора PhD по специальности 6D070700 — Горное дело.

**Официальный рецензент
кандидат технических наук,
член. корр. НАН РК,
заведующий лабораторией
«Комплексное освоение недр»
ИГД им. Д.А. Кунаева**



Д.К. Бекбергенов

**Подпись Бекбергенова Д.К. заверяю,
и.о. ученого секретаря
ИГД им. Д.А. Кунаева, к.т.н.**



Ж.А. Адильханова