

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.324.06,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «МАГНИТОГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Г.И. НОСОВА», МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 27. 12. 2023 г. №\_\_9\_\_

О присуждении Котенкову Алексею Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии освоения месторождений ценных малоустойчивых руд камерными системами разработки с закладкой» по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины, принята к защите 25 октября 2023 г., протокол № 6, диссертационным советом 24.2.324.06, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38, приказ № 833/нк от 20.04.2023 г.

Соискатель Котенков Алексей Владимирович, 30 апреля 1977 года рождения, в 1999 г. окончил Уральскую государственную горно-геологическую академию по специальности «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых». В 2020 году окончил обучение в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» по направлению подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, профиль – Геотехнология (подземная, открытая и строительная), с присвоением

квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Работает заместителем начальника отдела горной науки Акционерного общества «Научно-исследовательский и проектный институт обогащения и механической обработки полезных ископаемых «Уралмеханобр».

Диссертация выполнена на кафедре разработки месторождений полезных ископаемых ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Министерства науки и высшего образования.

Научный руководитель – Калмыков Вячеслав Николаевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры разработки месторождений полезных ископаемых федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Официальные оппоненты:

Айнбиндер Игорь Израилевич - доктор технических наук, профессор, ФГБУН «Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук» (ФГБУН «ИПКОН РАН»), главный научный сотрудник, г. Москва;

Авдеев Аркадий Николаевич - кандидат технических наук, ФГБУН «Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук» (ФГБУН «ИГД УрО РАН»), старший научный сотрудник лаборатории геодинамики и горного давления, г. Екатеринбург,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург, в своем положительном отзыве, подписанном заведующим кафедрой «Горное дело», доктором технических наук, профессором Валиевым Ниязом Гадымовичем, утвержденном проректором по научной работе, доктором химических наук, профессором Рафаилом Абдрахмановичем Апакашевым, указала, что «...диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой дано новое решение актуальной научно-

практической задачи по освоению запасов месторождений ценных малоустойчивых руд высокоэффективными камерными системами разработки с закладкой». Полученные результаты могут быть рекомендованы к внедрению.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК (индексируемых в базах Scopus и Web of Science); 5– в прочих изданиях, 3 монографии, 1 патент. Сведения об опубликованных работах достоверны. Общий объем публикаций по теме диссертации – 12,3 печатных листа. Авторский вклад соискателя объемом 2,3 п.л. в опубликованных работах заключается в постановке цели и задач исследования, формировании идеи, в интерпретации результатов, полученных при непосредственном участии в производственном эксперименте, в формулировании основных выводов по результатам экспериментальных работ, в написании текстовой части публикаций и докладов.

Наиболее значимые результаты диссертации опубликованы в следующих работах, в изданиях, рекомендуемых ВАК России:

1. Дик, Ю.А. Геомеханическое обоснование камерной системы разработки с шахматным расположением ромбовидных камер и закладкой выработанного пространства / Ю.А. Дик, А.В. Котенков, М.С. Танков // Горный журнал. – 2014. – № 9. – С. 41-45.

2. Котенков, А.В. Камерная система разработки с закладкой для выемки руды в сложных горно-геологических условиях / А.В. Котенков // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2014. – № 5. – С. 23-29.

3. Котенков, А.В. Опыт выемки запасов кимберлита ромбовидными камерами на руднике «Айхал» / А.В. Котенков // Горный журнал. – 2019. – № 9. – С. 9-14.

На диссертацию и автореферат поступили 8 отзывов, все положительные:

1. Редников С.Н., д.т.н., доцент, Перминов А.В., к.т.н., доцент, кафедра гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами, г. Москва. Замечание: насколько можно судить по реферату, работа не содержит оценки параметров точности приведённых напряжений от глубины горных работ (рис 4, 5 стр.11)?

2. Рассказов И.Ю., д.т.н., член-корреспондент РАН, директор, институт ФГБОУН Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Хабаровск. Замечаний нет.

3. Макаров А.Б., д.т.н., профессор, главный консультант по геомеханике ООО СИЭМТИ Консалтинг, г. Москва. Замечаний нет.

4.. Антипин Ю.Г., к.т.н., заведующий лабораторией подземной геотехнологии, Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Замечания: 1. В основных научных и практических результатах работы указано, что разработана и реализована технология очистной выемки с закладкой камер полигональной формы разнопрочными твердеющими смесями, однако данная часть исследований и рекомендации о порядке формирования и свойствах разнопрочного закладочного массива в автореферате не освещены. 2. На наш взгляд, следовало представить более подробное и структурированное технико-экономическое сравнение конкурентных вариантов систем разработки

5. Лапин В.А., к.т.н., директор, НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», г. Верхняя Пышма. Замечаний нет.

6. Тишков М.В., к.т.н., и.о. заведующего комплексного отдела подземных горных работ Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Замечания: 1. В названии работы применён термин – «малоустойчивые». В соответствии с общепринятой классификацией их можно классифицировать как породы неустойчивые (IV класс). Для чего автором предложен новый термин, классифицирующий категорию устойчивости массива, осталось не понятным. 2. На наш взгляд, следовало представить более подробное и структурированное технико-экономическое сравнение конкурентных вариантов систем разработки.

7. Рыбин В.В., д.т.н., руководитель лаборатории геомониторинга и устойчивости бортов карьеров отдела Геомеханики, главный научный сотрудник, ГоИ КНЦ РАН, г. Апатиты. Замечание: рассматривая всю совокупность предложений, обоснованных

в работе, хотелось бы обратить внимание на то, что применение разработанной технологии требует тщательного контроля её выполнения как с точки зрения формирования проектных контуров горных выработок и очистных пространств, так и степени заложения выемочных камер закладочным материалом. В данном случае, для соблюдения безопасных условий выемки полезного ископаемого, вопрос контроля принятых параметров геотехнологии в процессе очистных и закладочных работ является наиважнейшим.

8. Зайцев А.В., д.т.н., зав. лабораторией развития горного производства, «Горный Институт Уральского отделения Российской академии наук», г. Пермь. Замечания:

1. Система разработки включает в себя комплекс подготовительных, нарезных и очистных работ, увязанных в пространстве и времени. Из автореферата не ясно, предложены ли какие-либо изменения в ведении подготовленных и нарезных работ и их влияние на технико-экономические показатели разработки. 2. В заключении отмечено, что внедрение разработок позволило увеличить производительность системы разработки на 38%, что позволило увеличить объем добычи с 500 тыс. тонн до 560 тыс. тонн руды в год. Не ясно, почему абсолютная величина добычи ниже увеличения производительности по системе разработки?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их известными систематическими исследованиями и научными работами в области: изыскания современных эффективных инновационных технологий при освоении месторождений ценных твердых полезных ископаемых подземным способом в сложных горно-геологических условиях, о чем свидетельствуют публикации в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ и индексируемых в Scopus и Web of Science. Это подтверждает их способность квалифицированно определить и оценить научную новизну и практическую значимость результатов исследований.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** новая научная идея, заключающаяся в придании поперечному

сечению камерных очистных выработок полигональной формы, что обеспечивает равномерное распределение тангенциальных и отсутствие растягивающих напряжений на контуре, повышение устойчивости обнажений массива при освоении месторождений ценных малоустойчивых руд;

**предложен** оригинальный методический подход к обоснованию геометрических параметров полигональных по форме поперечного сечения очистных выработок при отработке неустойчивых руд, предусматривающий использование выявленных особенностей напряженно-деформированного состояния формируемых в горном массиве эллиптических полостей, позволяющий увеличить размеры камер и обеспечить их высокую устойчивость;

**доказана** перспективность применения на месторождениях ценных малоустойчивых руд камерных систем разработки с полигональной формой очистных выработок, учитывающих закономерности распределения тангенциальных напряжений на контуре и технологические требования, а также использование шахматного порядка отработки запасов этажа и стадийной схемы выемки в блоке;

**введены** новые понятия: «полигональная (ромбовидная) форма сечения камеры», предусматривающая определенное соотношение большой и малой осей; «шахматный порядок отработки», отличающийся смещением очистных выработок на половину высоты и ширины.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказаны** положения: использование камерных выработок полигональной (ромбовидной) формы в сочетании с нисходящим порядком отработки запасов (шахматный порядок), обеспечивает повышение производительности блоков, эффективности использования недр и безопасность горных работ; придание камерам полигональной формы с соотношением малой и большой полуосей 1:2, с углом стенок в нижней части камеры, равным  $75^\circ$ , а в верхней -  $105^\circ$ , обеспечивает равномерный характер распределения напряжений на контуре камеры, снижает величину растягивающих напряжений, что позволяет повысить устойчивость

очистных выработок, уменьшить требуемую прочность закладки; наименьшие значения нормативной прочности, а также нагрузок на рудные целики при использовании камер полигональной (ромбовидной) формы достигаются при шахматном порядке стадийной выемки запасов по схеме 1-2-1-2 и определяются высотой формируемого искусственного массива с учетом влияния размеров выемочной единицы;

**применительно к проблематике диссертации результативно** использованы методы математической статистики, компьютерного моделирования, а также методы полупромышленного и промышленного эксперимента, позволившие выявить закономерности распределения напряжений в несущих элементах камерной системы разработки в зависимости от влияющих факторов;

**изложены:** идея применения в малоустойчивых рудах очистных выработок полигональной формы вместо прямоугольных, что увеличивает камерные запасы; аналитические и экспериментальные доказательства роста устойчивости таких полостей;

**раскрыты** несоответствия применяемых форм и размеров поперечного сечения очистных выработок горно-геологическим условиям месторождений ценных малоустойчивых руд, что приводит к снижению эффективности использования недр и конкурентоспособности горных предприятий;

**изучены** причинно-следственные связи между параметрами предложенной технологии (форма, размеры, углы наклона стенок, соотношение осей очистных камер, нормативная прочность закладки; порядок отработки запасов этажа, блока) и совокупностью влияющих факторов (геологических и технологических);

**проведена модернизация** существующих алгоритмов применения традиционных геотехнологий освоения месторождений ценных малоустойчивых руд, обеспечивающая переход от затратных слоевых систем разработки с закладкой выработанного пространства к высокопроизводительным камерным, обеспечивающим снижение себестоимости добычи и безопасность работ.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для**

**практики подтверждается тем, что:**

**разработаны и внедрены:** технология освоения участков месторождения ценных малоустойчивых руд камерными системами разработки с использованием полигональных (ромбовидных) камер в сочетании с шахматным порядком отработки; технологические схемы стадийной выемки запасов блока; технологические схемы очистной выемки камерных запасов взамен применяемой слоевой системы разработки (подтверждается актом внедрения АК «Алроса»);

**определены** перспективы использования предложенного алгоритма выбора и обоснования параметров камерных систем разработки с закладкой для освоения месторождений ценных малоустойчивых руд с учетом геологического строения, параметров поля напряжений, прочностных свойств рудного массива, вида механизации процессов очистной выемки и достигаемых экономических показателей;

**создана** система практических рекомендаций по определению области и перспектив внедрения разработанных технологических решений, отличающаяся использованием предложенного критерия применимости камерных систем разработки для конкретных месторождений, а также совокупности аналитических зависимостей для расчета геометрических размеров элементов горной конструкции и параметров технологических процессов очистной выемки с оценкой эффективности альтернативных технологий добычи;

**представлены** методические рекомендации по обоснованному выбору и определению технологических параметров систем разработки в сложных горно-геологических условиях, которые можно использовать при освоении месторождений ценных малоустойчивых руд.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** показана воспроизводимость результатов исследований для разрабатываемых подземным способом месторождений ценных руд, характеризующихся невысокой устойчивостью рудных обнажений;

**теория** построена с использованием известных положений фундаментальных



и прикладных работ отечественных и зарубежных исследователей в области технологии подземной разработки рудных месторождений высокой ценности в сложных горно-геологических условиях;

**идея базируется** на анализе и обобщении результатов деятельности подземных рудников, эксплуатирующих месторождения ценных руд в сложных горно-геологических условиях, а также разработок отечественных и зарубежных ученых по данной тематике;

**использованы** данные, согласующиеся с данными, полученными другими авторами в ходе практических и теоретических исследований аналогичных проблем, имеющих место при освоении месторождения ценных руд, которые обладают низкой устойчивостью и добываются высокочрезвычайными слоевыми системами разработки;

**установлено** качественное совпадение авторских результатов исследований влияния глубины работ, размеров выемочных единиц на механизм нагружения рудных и искусственных целиков, формы сечения на характер распределения напряжений на контуре полигональной камеры, с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

**использованы** современные методики сбора информации, измерения и статистической обработки результатов экспериментов и моделирования, что обеспечивает получение надежных исходных данных при определении параметров подземной геотехнологии.

**Личный вклад соискателя состоит в:** постановке цели и задач исследования, формулировании основной идеи; разработке методики проведения аналитических расчетов, лабораторных и шахтных экспериментов, математического моделирования геомеханического состояния природного и искусственного массивов камер полигональной (ромбовидной) формы; разработке алгоритма и методики обоснования параметров систем разработки; апробации и внедрении предложенной технологии в промышленных условиях; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания.

**В отзыве ведущей организации:**

1. В формулах определения величин пригрузки элементов системы разработки со стороны искусственного и породного массивов следует уточнить, что обозначает показатель «*a*» (стр. 86).

2. В таблице 3.9 (стр. 104) допущена неточность: указано «требуемая прочность закладки по устойчивости целиков в зависимости от высоты слоя закладки», а должно быть «требуемая прочность закладки по устойчивости целиков в зависимости от высоты свода нагрузки».

3. На рисунках 3.23 (стр. 99), 3.26 (стр. 104) и 4.4 (стр. 119) показано, что заполнение средней части ромбовидных камер осуществляется закладкой с прочностью 3,5 МПа, а в разделе 3.3 (стр. 97) указано, что прочность закладки в камерах должна быть не менее 2 МПа. Не ясно данное разночтение в параметрах прочности закладки.

4. Следовало бы изменить масштаб на рисунке 4.12 (стр. 127). Текстовая часть алгоритма выбора рационального варианта системы разработки слишком мелкий и читается с трудом.

5. Область применения предложенной и защищаемой технологии выемки руды камерными системами разработки определена, как «выемка ценных малоустойчивых руд». В целом понятно, что имеется ввиду, но автору стоило бы конкретизировать что понимается под слабоустойчивыми рудами и обозначить область применения защищаемой технологии.

6. Углы заложения рудных и искусственных (бетонных) стенок выработанного пространства камер автором диссертации предложены в пределах 73-75 градусов, то есть для условий выемки запасов месторождений скальных грунтов. При выемке запасов рыхлых грунтов (например, Яковлевское железорудное месторождение) данные углы требуют дополнительных исследований, что, впрочем, и отмечено автором. Данный факт несколько сокращает область применения защищаемой

технологии и расчёта параметров камерных систем разработки

**В отзыве официального оппонента И.И. Айнбиндера:**

1. В анализе разработки месторождений приведен, в основном, отечественный опыт разработки сильнонарушенных руд. В данном разделе не приводятся данные по другим отечественным рудникам, например Норильского района, на различных глубинах в аналогичных условиях. Не приведен опыт разработки зарубежных рудников, ведущих выемку алмазосодержащих руд. Поэтому представленный анализ следует признать не полным.

2. Моделирование напряженно-деформированного состояния массива проведено с использованием программного комплекса RS-2 Rocscience, но в работе не приведены исходные данные для моделирования. Не понятно какая решалась задача: для упругого или упруго-пластического тела, в объемной или плоской постановке? Какое выбрано исходное напряженно-деформированное состояние массива и т.д.?

3. В работе представлена методика сравнительной оценки эффективности применения слоевых и камерных систем разработки, где в качестве критерия используется себестоимость добычи руды в блоке. Показано, что камерная выемка имеет предпочтение перед слоевой.

Такое сравнение считаю не правомерным, поскольку при выемке алмазосодержащего сырья главным считается его качество, а также уровень потерь и разубоживания руды, которые при комбайновой выемке руды слоевыми системами разработки имеют лучшие показатели.

4. При расчете параметров ромбовидных камер в закладочном массиве автор пользуется формулами О.Т. Тукмурзина и Ю.И. Чабдаровой, полученными для расчета рудных обнажений. Возможность использования данных зависимостей следует обосновать.

**В отзыве официального оппонента А.Н. Авдеева:**

1. К сожалению отдельные рисунки в диссертации и автореферате, затруднены для интерпретации. Имеются отдельные технические неувязки по тексту,

затрудняющие чтение работы (на рисунках много буквенных обозначений, расшифровка которых раскидана по тексту).

2. В таблице 3.9 (стр. 104) допущена неточность: указано «требуемая прочность закладки по устойчивости целиков в зависимости от высоты слоя закладки», а должно быть - «требуемая прочность закладки по устойчивости целиков в зависимости от высоты свода нагрузки».

3. В таблице 3.9 (стр. 104) допущена неточность: указано «требуемая прочность закладки по устойчивости целиков в зависимости от высоты слоя закладки», а должно быть - «требуемая прочность закладки по устойчивости целиков в зависимости от высоты свода нагрузки».

4. Следовало бы изменить масштаб на рисунке 4.12 (стр. 127). Текстовая часть алгоритма выбора рационального варианта системы разработки слишком мелкий и читается с трудом.

5. Область применения предложенной и защищаемой технологии выемки руды камерными целом понятно, что имеется в виду, но автору стоило бы конкретизировать что понимается под слабоустойчивыми рудами и обозначить область применения защищаемой технологии.

6. Углы заложения рудных и искусственных (бетонных) стенок выработанного пространства камер автором диссертации предложены в пределах 73-75 градусов, то есть для условий выемки запасов месторождений скальных грунтов. Не ясно, какие углы принимать для заложения стенок камер при выемке запасов рыхлых грунтов (например, Яковлевское железорудное месторождение)?

**В ходе заседания диссертационного совета:**

1. Обеспечивается сохранность целиков при выемке по схеме 1-1-1-1, если не будет заложена соседняя камера?

2. Применялись ли камерные выработки такой конфигурации ранее, в практике разработки месторождений?

3. На слайдах 19 и 20 показаны зависимости напряжений в целиках, почему мало точек на графиках?

4. В названии присутствует термин «ценные руды» - что он означает?
5. В работе используется термин «выемочная единица», как задавались размеры выемочной единицы и почему?
6. Как изменяется объем подготовительно-нарезных работ при переходе на камерные системы разработки?
7. Как изменяется механизм перераспределения нагрузок от сил горного давления? Какие элементы являются несущими?
8. Влияют ли на устойчивость камер качество заполнения закладкой под кровлю и взрывные работы?
9. Как влияет ширина камеры по кровле на устойчивость обнажений закладки?
10. Какие изменения по горному оборудованию вызывает применение камерных систем разработки?
11. Какова сходимостъ данных натурных экспериментов с результатами модельных исследований?

Соискатель Котенков Алексей Владимирович ответил на заданные ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию, дополнил информацию по следующим направлениям исследований: обоснованию исходных физико-механических данных для расчета геометрических параметров, математическому моделированию геомеханической ситуации; методическим положениям по выбору и расчету основных производственных процессов очистной выемки; оценке влияния буровзрывных работ на конструктивные элементы системы разработки; определению экономического эффекта при освоении алмазоносных месторождений; расширению области применения предлагаемой технологии. Дана трактовка понятий: «ромбовидная камера», «шахматный порядок отработки», «выемочная единица». Соискатель подробно ответил на вопрос о тех изменениях, которые потребовались при переходе на новую технологию и не были представлены в диссертационной работе. Они включали переход на другую схему подготовки и нарезки блоков, панелей, изменение параметров буровзрывных работ,

внедрение процесса доставки рудной массы без присутствия людей в выработанном пространстве. Это привело к небольшому удорожанию добычи по статье «подготовка», но компенсировалось снижением по другим позициям. Проектные решения по внедрению разнопрочной закладки позволили также сократить долю дорогих твердеющих смесей. На замечание о низкой представительности данных по напряженному состоянию целиков на графиках было показано, что здесь приведены осредненные результаты. Автор согласен с замечанием и нужно было привести на рисунках полную базу полученных данных. Соискатель, отвечая на вопрос о перспективах применения новой технологии, показал, что сейчас решается вопрос о разработке техзадания на внедрение этой системы разработки на руднике Мир, месторождениях Яковлевское и Карболихинское.

Соискатель Котенков А.В. согласился с замечаниями по оформлению, носящими рекомендательный характер, а также с замечаниями, касающимися результатов исследований, в частности: необходимости уточнения характера распределения напряжений в поперечных сечениях несущих опор и учета данного факта при расчете требуемой прочности закладки и оценке устойчивости рудных целиков; целесообразности использования зарубежного опыта освоения алмазоносных месторождений. Требуют более детальных исследований выявленные зависимости значений напряжений в искусственных несущих элементах горной конструкции от глубины работ, размеров выемочных единиц, что позволит снизить прочность закладки, расширить область применения эффективной технологии с использованием полигональных камер. Следует также продолжить совершенствование технологических процессов очистной выемки и подготовительно-нарезных работ. В связи с тем, что внедрение данной технологии сопровождается изменением показателей использования недр, при оценке эффективности необходимо применять критерии, учитывающие повышение разубоживания.

На заседании 27 декабря 2023 года диссертационный совет принял решение:

за новые научно-обоснованные технологические разработки, имеющие существенное значение для горнодобывающих предприятий, включающие разработку новой технологии, создание методики обоснования параметров камерной системы разработки, обеспечивающих повышение эффективности освоения запасов месторождений ценных малоустойчивых руд, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие горной отрасли и экономики страны в целом, присудить Котенкову Алексею Владимировичу учёную степень кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 10 докторов наук по специальности 2.8.8., участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней- нет.

Председатель  
диссертационного совета  
И.о. ученого секретаря  
диссертационного совета



 Гавришев Сергей Евгеньевич

 Горлова Ольга Евгеньевна

27 12 2023г.