

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.2
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 19.09.2025 № 40

О присуждении Азимову Амирхону Махмудалиевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение энергоэффективности гидромолотов при разрушении негабаритов горных пород на основе эффекта влияния геометрии ударных узлов» по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины принята к защите 15.07.2025, протокол заседания № 31, диссертационным советом ГУ.2 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Санкт-Петербургского горного университета о создании диссертационного совета от 14.11.2022 № 1772 адм, с изменениями от 13.07.2023 № 1090 адм, от 17.10.2024 № 1549 адм.

Соискатель, Азимов Амирхон Махмудалиевич, 06 февраля 1997 года рождения, в 2021 году с отличием окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

С 01.10.2021 года по настоящее время является аспирантом очной формы обучения кафедры машиностроения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре машиностроения в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент **Жуков Иван Алексеевич**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», кафедра машиностроения, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Сысоев Николай Иванович – доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», кафедра горного дела, профессор кафедры;

Кузиев Дильшад Алишерович – кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения, доцент кафедры; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет»**, г. Екатеринбург, в своём положительном отзыве, подписанном председателем заседания Симисиновым Денисом Ивановичем, доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой эксплуатации горного оборудования и Новиковой Натальей Александровной, старшим преподавателем той же кафедры, секретарём заседания, и утвержденном Батраком Глебом Игоревичем, кандидатом геолого-минералогических наук, ректором, указала, что автором изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития горного машиностроения и решения проблемы снижения энергозатрат на разрушение негабаритов крепких горных пород с применением гидромолотов.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 8 работ, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получен 1 патент на полезную модель.

Общий объем – 3,55 печатных листов, в том числе 2,48 печатных листов – соискателя.

Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Теплякова А.В. Обзор и анализ технических решений для повышения долговечности и улучшения технологичности элементов ударных узлов бурильных машин / А.В. Теплякова, **А.М. Азимов**, Л. Алиева, И.А. Жуков // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2022. – № 9. – С. 120-132. – DOI: 10.25018/0236_1493_2022_9_0_120.

Соискателем проведен анализ технических решений, направленных на энергоэффективное преобразование энергии привода в энергию импульсов упругих деформации в ударных узлах машин и улучшение технологичности их элементов. Показано, что повышение эффективности передачи энергии удара от бойка к разрушаемой горной породе достигается при выборе

геометрической формы бойка, согласованной с механическими свойствами разрушаемой горной породы.

2. **Азимов А.М.** Обзор и анализ существующих технических решений гидравлических устройств ударного действия и постановка проблем их совершенствования / А.М. Азимов, И.А. Жуков // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. – 2023. – №18. – С. 104-114. – DOI: 10.26160/2658-3305-2023-18-104-114.

На основе анализа известных технических решений гидромолотов соискателем сформулированы цель и задачи исследования, посвященного проблеме совершенствования гидромолотов, применяемых для разрушения крепких горных пород. Определены и обоснованы теоретические подходы, основанные на положениях волновой теории удара и механики разрушения твердых тел, применение которых позволяет решить поставленные задачи.

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

3. Zhukov I.A. Modification of hydraulic hammers used in repair of metallurgical units / I.A. Zhukov, N.V. Martyushev, D.A. Zyukin, **A.M. Azimov**, A.I. Karlina // Metallurgist. – 2023. – vol. 66. – No. 12. – Pp. 1644-1652. – DOI: 10.1007/s11015-023-01480-w.

Жуков И.А. Модернизация гидромолотов, применяемых в условиях ремонта металлургических агрегатов / И.А. Жуков, Н.В. Мартюшев, Д.А. Зюкин [и др.] // Металлург. – 2022. – №12. – С. 112-117. – DOI: 10.52351/00260827_2022_12_112.

Соискателем проведен анализ свойств и характера разрушения материалов высокой твердости и обоснованы рациональные конструктивные решения бойков, генерирующих ударные импульсы, согласованные со свойствами разрушаемой среды. Предложены новые технические решения ударных узлов гидромолота, реализация которых позволяет повысить производительность, уменьшить вибрации и сократить время, затрачиваемое на разрушение массива.

4. **Азимов А.М.** Повышение энергоэффективности гидромолотов, применяемых при разрушении негабаритов горных пород, на основе эффекта влияния геометрии элементов ударного узла / А.М. Азимов, И.А. Жуков // Горная промышленность. – 2025. – №3. – С. 71-79. – DOI: 10.30686/1609-9192-2025-3-71-79.

Соискателем разработана методика проведения экспериментальных исследований разрушения негабаритов горной породы с применением различных форм бойков. Обоснован выбор опытных образцов с учетом критериев и коэффициентов подобия, проведены экспериментальные опыты и обработаны результаты исследования. Разработаны и исследованы новые технические решения бойков гидромолотов, генерирующие ударный импульс, соответствующий силам сопротивления породы внедрению рабочего инструмента. Доказано, что практическая реализация новых решений обеспечивает снижение энергоёмкости процесса разрушения негабаритов

горных пород более чем на 50%.

Публикации в прочих изданиях:

5. Матвеева С.А. Определение приведенной формы ударников гидравлических импульсных систем / С.А. Матвеева, И.А. Жуков, **А.М. Азимов** // Мехатроника, автоматика и робототехника. – 2022 – № 10 – С. 41-44. – DOI: 10.26160/2541-8637-2022-10-41-44.

Соискателем разработаны технические решения исполнения бойков сложных форм, оснащенных оболочкой, и описана методика определения приведенных форм бойков, основанная на разбиении сложных форм на составные части и последовательном или параллельном сложении полученных площадей поперечных сечений.

6. **Азимов А.М.** Обоснование необходимости совершенствования гидромолотов на основе системного анализа недостатков существующих решений / А.М. Азимов, И.А. Жуков // XI Форум вузов инженерно-технологического профиля Союзного государства: сборник трудов конференции, Минск, 12-16 декабря 2022 года. – Минск: Белорусский национальный технический университет. – 2023. – С. 153-155.

Соискателем установлено, что повышение производительности машин и механизмов ударного действия невозможно без учета особенностей динамических ударных процессов. Показано, что в традиционно выпускаемых конструкциях гидромолотов не реализован эффект влияния геометрии ударных узлов, вследствие чего их работа сопряжена с существенными энергозатратами.

7. **Азимов А.М.** К проблеме повышения эффективности дробления горной породы гидро-, пневмомолотами / А.М. Азимов, Е.С. Храпенкова // Механика и машиностроение. Наука и практика: Материалы международной научно-практической конференции. – СПб.: НИЦ МС, 2024. – №7. – С.153-157. – DOI: 10.26160/2658- 6185-2024-7.

Соискателем проведено экспериментальное исследование влияния формы бойка на эффективность разрушения крепкой горной породы и выявлено, что практическая реализация бойка с образующей боковой поверхности, представляющей собой трактрису в сравнении со стандартным бойком той же массы, позволяет сократить энергию удара на 56%.

8. **Азимов А.М.** Способ встраивания бойков с криволинейной образующей боковой поверхности в цилиндрические корпуса гидро-, пневмомолотов / А.М. Азимов, Е.С. Храпенкова // Машины, агрегаты и процессы. Проектирование, создание и модернизация: Материалы VIII международной научно-практической конференции. – СПб.: НИЦ МС, 2025. – №8. – С. 38-42. – DOI: 10.26160/2587-7577-2025-8.

Соискателем разработан и обоснован способ встраивания бойков с криволинейной образующей боковой поверхности в цилиндрические корпуса машин ударного действия с обеспечением их посадочными поверхностями и сохранением параметров ударного импульса, соответствующих силам

сопротивления породы внедрению рабочего инструмента, при условии соблюдения требуемой прочности бойка в условиях повторяющихся ударных нагрузок.

Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:

9. Патент № 221725 Российская Федерация, МПК В25D 17/02 (2006/01); СПК В25D 17/02 (2023.08). Боек машин ударного действия. Заявка № 2023110865: заявл. 27.04.2023: опубл. 21.11.2023 / И.А. Жуков, А.В. Теплякова, **А.М. Азимов**; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет». – 6 с.

Соискателем разработано новое техническое решение бойка гидромолота, генерирующего в рабочем инструменте машины ударный импульс, характеризующийся оптимальным непрерывным нарастанием с течением времени амплитуды с возрастающей интенсивностью, повышенной величиной максимальной амплитуды и уменьшением отраженной части энергии от разрушаемой горной породы, что в совокупности уменьшает энергоемкость процесса разрушения негабаритов горных пород высокой крепости.

Апробация работы проведена на научных конференциях международного и всероссийского уровня:

1. Научная конференция студентов и молодых ученых Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II «Полезные ископаемые России и их освоение» (24-27 октября 2022 года, г. Санкт-Петербург);

2. XI Форум вузов инженерно-технологического профиля Союзного государства (12-16 декабря 2022 года, г. Минск);

3. V Международная научно-практическая конференция «Механика и машиностроение. Наука и практика» (9 декабря 2022 года, г. Санкт-Петербург);

4. VII Международная научно-практическая конференция «Механика и машиностроение. Наука и практика» (27 ноября 2024 года, г. Санкт-Петербург);

5. VIII Международная научно-практическая конференция «Машины, агрегаты и процессы: проектирование создание и модернизация» (28 января 2025 года, г. Санкт-Петербург).

В диссертации Азимова Амирхона Махмудалиевича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: профессора кафедры «Подъемно-транспортных машин и роботов» ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», д.т.н., доцента **В.С. Великанова**; заведующего лабораторией моделирования импульсных систем ИГД СО РАН, главного научного

сотрудника, д.т.н., доцента **Л.В. Городилова**; директора некоммерческой организации «Ассоциация машиностроителей Кузбасса», д.э.н, профессора **С.М. Никитенко**; профессора кафедры механики и машиностроения ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», д.т.н., профессора **А.Г. Никитина** и доцента кафедры механики и машиностроения ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», к.т.н. **Е.Г. Тимофеева**; заведующего лабораторией разрушения горных пород, ведущего научного сотрудника ИГД УрО РАН, к.т.н. **С.Н. Жарикова**; профессора кафедры механики материалов и геотехнологий ФГБОУ ВО «ТулГУ», д.т.н., профессора **А.Б. Жабина**; профессора кафедры «Строительная, подъемно-транспортная и нефтегазовая техника» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», д.т.н., профессора **Н.С. Галдина**; профессора кафедры «Машиноведение» ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», д.т.н., доцента **Д.И. Чернявского**.

В отзывах дана положительная оценка диссертационного исследования, отмечена актуальность выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования, логическое построение работы с использованием актуальной научной и статистической информации, однако отмечен ряд замечаний:

1. По нашему мнению, второе научное положение не несёт научной информации. Представлено описание способа встраивания бойков в корпус гидромолота (д.т.н. **В.С. Великанов**);
2. Что автор понимает под термином «уникальный опытный образец» стр.11 автореферата (д.т.н. **В.С. Великанов**);
3. Не указана доля личного участия автора в опубликованных совместных работах по теме диссертации (д.т.н. **В.С. Великанов**);
4. Как повышение энергоэффективности гидромолотов при разрушении негабаритов горных пород повлияет на экономические показатели деятельности карьеров. Какой экономический эффект от принятого технического решения? (д.т.н. **В.С. Великанов**);
5. В автореферате недостаточно освещены вопросы ресурса работы предложенных бойков сложной геометрической формы, их устойчивости к многократным ударным нагрузкам и износостойкости в реальных производственных условиях (д.т.н. **Л.В. Городилов**);
6. По результатам моделирования установлено, что длина цилиндрической части ударника, выполняемого согласно разработанному способу, не должна превышать $1/3$ от общей длины бойка. Однако нет пояснений к тому, достаточно ли такой длины для обеспечения хода бойка при движении в корпусе гидромолота? (д.т.н. **Л.В. Городилов**);
7. В автореферате отсутствует информация о технико-экономическом обосновании новых технических решений, хотя бы прогнозном (д.э.н. **С.М. Никитенко**);

8. Согласно п.2 заключения, подбор рациональной формы бойка позволяет повысить энергоэффективность гидромолотов более чем на 50%. При этом, согласно результатам эксперимента крайним является значение 58%. Но не говорится о том, что может быть подобрана такая форма бойка, при которой энергоэффективность будет больше 58%. Или это предел? (д.э.н. **С.М. Никитенко**);

9. Анализ прочности проводился для новых ударников или это бойки, которые уже были в эксплуатации какое-то время? (д.т.н. **А.Г. Никитин, к.т.н. Е.Г. Тимофеев**);

10. Отслеживалась ли динамика изменения напряженно-деформированного состояния в ходе эксплуатации бойков данного вида? (д.т.н. **А.Г. Никитин, к.т.н. Е.Г. Тимофеев**);

11. Как долго может быть использован ударник такого типа в машине (каков его ресурс?), ведь из конструкции видно, что боёк снабжен элементами, явно снижающими его прочность (д.т.н. **А.Г. Никитин, к.т.н. Е.Г. Тимофеев**);

12. Как долго может быть использован ударник такого типа в машине (каков его ресурс?), ведь из конструкции видно, что боёк снабжен элементами, явно снижающими его прочность (д.т.н. **А.Г. Никитин, к.т.н. Е.Г. Тимофеев**);

13. Из автореферата не ясно как обоснована высота, с которой сбрасывались бойки. Также не ясно, должна ли эта величина соотноситься с необходимым временем падения бойка конкретной массы. Ведь расчет подобия значительно зависит от приближения скорости движения бойка к скорости движения молота (к.т.н. **С.Н. Жариков**);

14. Выражение 1 автореферата. Дано неверное название определяемой величины. Написано, что выражение для определения кинетической энергии, когда на самом деле это выражение для определения энергии потенциальной (к.т.н. **С.Н. Жариков**);

15. Из автореферата не ясно проводился ли расчет надежности предлагаемой конструкции бойка (к.т.н. **С.Н. Жариков**);

16. В автореферате не освещено подтверждение п.6. Заключения по работе. Основных положений методики не приведено (к.т.н. **С.Н. Жариков**);

17. В идеи работы записано, что поставленная цель будет достигнута посредством применения эффекта влияния геометрии элементов ударного узла. Т.е. заранее было известно, что названный эффект даст положительные результаты? Если это так, то почему данный эффект оказался неучтенным в выпускаемых на сегодняшний день гидромолотах? (д.т.н. **А.Б. Жабин**);

18. Из автореферата не понятно, проводилось ли моделирование напряженно-деформированного состояния бойков для одного их типоразмера, или для нескольких? (д.т.н. **А.Б. Жабин**);

19. Формула (1) на стр. 13 автореферата определяет потенциальную энергию бойка, находящуюся на высоте h , которая переходит в кинетическую энергию бойка при его падении (д.т.н. **Н.С. Галдин**);

20. Не указаны скорости соударения различных типов бойков с инструментом (д.т.н. **Н.С. Галдин**);

21. На рисунке 13 автореферата показан пример расчета импульса. Какой физический смысл имеет вертикально падающий участок кривой импульса? Т.е. почему импульс падает именно вертикально, а не наклонно? Практически мгновенно? (д.т.н. **Д.И. Чернявский**);

22. Из текста автореферата не ясно какую форму имели соударяющиеся элементы бойка и верхней части пики? Как правило это закругленные поверхности (сферы) с определенными радиусами закругления. Величины таких радиусов оказывают существенное влияние на значения ударной силы. Чем больше радиус закругления, тем больше величина ударной силы. Это является следствием того, что при большем радиусе закругления в контактной зоне материалов бойка и пики формируется больше упругих и меньше пластических деформаций (д.т.н. **Д.И. Чернявский**);

23. В таблице 1 приведены критерии и коэффициенты подобия типового гидромолота относительно параметров стенда и опытных образцов. Коэффициент подобия для массы бойка в таблице указан. Однако не приведен коэффициент подобия для массы пики. Если данные коэффициенты подобия будут отличаться друг от друга свыше 25-50%, то соотношения соударяемых масс будут различными для реального случая и эксперимента. Т.е. это будут проведены исследования различных ударных процессов (д.т.н. **Д.И. Чернявский**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая экспериментальная методика, позволившая выявить качественно новые закономерности процесса разрушения негабаритов крепких горных пород при различных геометрических параметрах элементов ударного узла гидромолота;

предложен нетрадиционный подход к решению задачи встраивания в корпус гидромолота ударника с криволинейной образующей боковой поверхности при условиях оснащения его цилиндрическими посадочными поверхностями и сохранения формы и параметров генерируемого ударного импульса;

доказана перспективность использования идеи применения эффекта влияния геометрии элементов ударного узла для создания в ударной системе гидромолота волнового импульса упругой деформации, соответствующего силам сопротивления горных пород внедрению инструмента, при ударном разрушении негабаритов крепких горных пород;

введено новое понятие блокирующего контура области рациональных значений параметров ударного импульса, достижение которого в результате

подбора геометрических параметров бойка и его предударной скорости повышает энергоэффективность процесса разрушения негабаритов крепких горных пород с применением гидромолотов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:
доказаны положения о сокращении количества энергии, необходимой для разрушения негабаритов крепких горных пород с максимальной крупностью кусков, при условии учета эффекта влияния геометрии элементов ударного узла гидромолота;
 применительно к проблематике диссертации результативно **использован** комплекс существующих базовых методов исследований, в том числе численные методы, компьютерное моделирование и экспериментальные исследования в лабораторных условиях;
изложены условия создания бойков, выполненных с криволинейной образующей боковой поверхности, с цилиндрическими посадочными поверхностями, обеспечивающими их встраивание в корпус гидромолота и сохранение параметров генерируемого ударного импульса;
раскрыты существенные проявления эффекта влияния геометрии ударных узлов на энергоэффективность процесса разрушения негабаритов крепких горных пород;
изучены связи между показателями энергоэффективности разрушения негабаритов крепких горных пород, геометрическими параметрами элементов ударного узла гидромолота и параметрами генерируемого в рабочем инструменте ударного импульса;
проведена модернизация алгоритма применения графоаналитического метода для анализа ударного импульса, генерируемого бойками с криволинейной образующей боковой поверхности, оснащенными цилиндрической оболочкой и центральным глухим отверстием, с учетом направления распространения волны импульса.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена методика обеспечения встраиваемости в корпуса гидравлических машин ударного действия бойков с криволинейной образующей боковой поверхности;
определены перспективы практического использования разработанных новых технических решений бойков при создании новых и совершенствовании существующих гидравлических горных машин ударного действия для разрушения негабаритов горных пород;
создана система практических рекомендаций по выбору геометрических параметров элементов ударного узла гидромолотов и достижению рациональных параметров генерируемых в рабочем инструменте ударных импульсов в зависимости от свойств разрушаемой горной породы;
представлены предложения по дальнейшему совершенствованию формы бойков гидромолотов для обеспечения их прочности и устойчивости в корпусе машины с целью повышения надёжности гидромолотов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с использованием современных средств измерений, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

теория построена на положениях волновой теории продольного удара и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе практики конструирования гидромолотов и обобщении передового опыта исследований в области разрушения крепких горных пород гидравлическими машинами ударного действия;

использованы результаты сравнительного анализа авторских данных компьютерного моделирования и ранее опубликованных данных о разрушении горной породы с применением гидравлических машин ударного действия;

установлено качественное и количественное соответствие авторских результатов достижения эффекта влияния геометрии элементов ударного узла горных машин на повышение энергоэффективности процесса разрушения горной породы с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, компьютерное моделирование генерируемых бойками различной формы ударных импульсов и стендовые испытания по разрушению образцов крепкой горной породы.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке цели и задач диссертационного исследования; анализе зарубежной и отечественной литературы по теме исследования; разработке методики и программы исследования; теоретическом исследовании влияния различных форм ударников на энергоэффективность разрушения горной породы; проведении экспериментальных исследований по разрушению горных пород бойками с различными геометрическими формами; обработке и интерпретации результатов исследований; подготовке основных публикаций по выполненной работе; в формулировании положений и основных выводов по работе.

В ходе защиты диссертации советом была высказана рекомендация по интерпретации цели работы, как обоснования геометрических параметров элементов гидромолота, обеспечивающих снижение энергозатрат на разрушение негабаритов горных пород.

Соискатель Азимов Амирхон Махмудалиевич ответил на вопросы, заданные ему в ходе заседания, и привел собственную аргументацию.

На заседании 19 сентября 2025 года диссертационный совет принял решение присудить **Азимову Амирхону Махмудалиевичу** ученую степень кандидата технических наук за новые научно обоснованные технические решения элементов ударного узла гидромолотов, применяемых для

разрушения негабаритов горных пород, что имеет существенное значение для развития горного машиностроения.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 12, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Зубов
Владимир Павлович

Ковальский
Евгений Ростиславович

19.09.2025г.