

ПРОТОКОЛ № 5

заседания диссертационного совета по присуждению степени доктора философии (PhD) по специальности «8D07208 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» при НАО «Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова» по направлению подготовки кадров 8D072 - Производственные и обрабатывающие отрасли от 25 июня 2026 года

Постоянные члены диссертационного совета:

1. Ратов Боранбай Товбасарович - доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Геофизика и сейсмология» НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева», председатель;

2. Кожамет Косарбай Абдрахманович - кандидат геолого-минералогических наук, ассоциированный профессор кафедры «Геология и нефтехимический инжиниринг» НАО «Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова», заместитель председателя;

3. Гусманова Айгул Гайнуллаевна - кандидат технических наук, профессор кафедры «Геология и нефтехимический инжиниринг» НАО «Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова»;

4. Баямирова Рысколь Умаровна - кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Геология и нефтехимический инжиниринг» НАО «Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова», ученый секретарь.

Временные члены диссертационного совета:

1. Байбатша Адильхан Бекдилдаулы — доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева»;

2. Портнов Василий Сергеевич — доктор технических наук, профессор кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»;

3. Тошов Жавохир Буриевич — доктор технических наук, профессор Ташкентского государственного технического университета имени И. Каримова, г. Ташкент, Узбекистан.

Повестка дня:

1. Защита диссертационной работы PhD докторанта кафедры «Геология и нефтехимический инжиниринг» НАО «Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова» **Утепова Заманбека Габитовича** на тему **«Разработка эффективных технико-технологических средств для бурения и**

освоения геотехнологических скважин с высокими эксплуатационными характеристиками», представленной на соискание степени доктора PhD по образовательной программе 8D07208 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Председатель диссертационного совета «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» доктор технических наук, профессор Ратов Боранбай Товбасарович.

Ученый секретарь диссертационного совета «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» кандидат технических наук, ассоциированный профессор Баямирова Рыскуль Умаровна.

Председатель дис.совета Ратов Б.Т.: Уважаемые коллеги! Сегодня заседание диссертационного совета по направлению 8D07208 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых по группе специальностей: 8D07208- Геология и разведка месторождений полезных ископаемых, 8D07210- Нефтегазовое дело при НАО «Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова» по защите диссертационной работы **Утепова Заманбека Габитовича** на тему **«Разработка эффективных технико-технологических средств для бурения и освоения геотехнологических скважин с высокими эксплуатационными характеристиками»**, представленной на соискание степени доктора PhD по образовательной программе «8D07208 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Поскольку отечественными научными консультантами диссертанта являются председатель я, Ратов Боранбай Товбасарович, председатель диссертационного совета и Кожакмет Косарбай Абдрахманович, заместитель председателя диссертационного совета. В соответствии с положением о диссертационном совете мы не имеем права председательствовать на защите данной работы.

В связи с этим председательствующим назначается член диссертационного совета, доктор технических наук, профессор Тошов Жавохир Буриевич. Прошу, Жавохир Буриевич, продолжить заседание.

1. Открытие заседания диссертационного совета

Председательствующий Тошов Жавохир Буриевич: Здравствуйте, уважаемые коллеги и уважаемый председатель! Слово предоставляется мне как председательствующему на заседании диссертационного совета, поэтому разрешите начать. Заседание Диссертационного совета по направлению подготовки 8D072-Производственная и обрабатывающая отрасли по группе специальностей: 8D07208 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых, 8D07210 - Нефтегазовое дело при НАО "Каспийский Университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова "YESSENOV UNIVERSITY" по защите диссертационной работы Утепова Заманбека Габитовича на тему **«Разработка эффективных технико-технологических средств для бурения и освоения геотехнологических скважин с высокими эксплуатационными**

характеристиками» по образовательной программе 8D07208 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

Сегодня 25 июня 2026 года, время 14:00 г. Актау.

Разрешите представить членов диссертационного совета.

Ратов Боранбай Товбасарович, доктор технических наук, профессор, председатель совета, 25.00.14- Технология и техника геологоразведочных работ, 25.04.00- Разработка полезных ископаемых, профессор. Кожахмет Косарбай Абдрахманович, заместитель председателя, 25.00.01- Общая и региональная геология, кандидат геолого-минералогических наук. Баямирова Рыскуль Умаровна, ученый секретарь, кандидат технических наук, по специальности 25.00.17 - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. Гусманова Айгул Гайнуллаевна, член диссовета, к.т.н., по специальности 25.00.17 - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений участвует онлайн. Байбатша Адильхан Бекдилдаулы, д.г-м.н., профессор, академик Казахской национальной академии естественных наук (КазНАЕН) участвует онлайн. Портнов Василий Сергеевич, д.т.н, профессор, по специальности 25.01.01- Геология и минералогия, участвует онлайн. Тошов Жавохир Буриевич - доктор технических наук, профессор Ташкентского государственного технического университета, по специальности 25.00.14- Технология и техника геологоразведочных работ. Ахметов Нуркен Махсупович (рецензент), д.т.н., ассоциированный профессор; по специальности 25.00.15- Технология бурения и освоения скважин участвует онлайн. Смахов Нурлан Жаксыбекович (рецензент) Доктор PhD по специальности 6D070600 – «Геология и разведка МПИ». Хоменко Владимир Львович к.т.н., доцент кафедры «Нефтегазовой инженерии и бурения» НТУ «Днепропетровская политехника», г. Днепр, Украина.

Председатель диссертационного совета Тошов Жавохир Буриевич - доктор технических наук, профессор Ташкентского государственного технического университета имени И. Каримова.

Ученый секретарь диссертационного совета «Нефтегазовое дело» кандидат технических наук, ассоциированный профессор Баямирова Рыскуль Умаровна.

Председатель (Тошов Ж.Б.): Уважаемые члены Диссертационного совета! Уважаемые коллеги! Согласно приказу, YESSEN OV UNIVERSITY списочный состав диссертационного совета по образовательной программе 8D07208 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» при Каспийском Университете технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова утвержден в количестве 4 человек.

Согласно протоколу диссертационного совета № 3 от 19.05.2026г временный состав утвержден в количестве 3 человек. **Присутствуют** на заседании 10 членов совета:

в том числе по профилю рассматриваемой диссертации 3. Отсутствуют по уважительной причине: нет. Официальные рецензенты присутствуют. Кворум для проведения заседания совета имеется. Из 10 членов Диссертационного

совета, на заседании присутствует 10, т.е. 100% состава диссертационного совета, следовательно,

Тошов Ж.Б.: С учетом голосования разрешите заседание Диссертационного совета считать открытым

Тошов Ж.Б.: начинаем работу заседания совета. На повестку дня выносятся вопросы - защита диссертационной работы Утепова Заманбека Габитовича на тему «Разработка эффективных технико-технологических средств для бурения и освоения геотехнологических скважин с высокими эксплуатационными характеристиками» по образовательной программе 8D07208 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. Диссертация защищается впервые. Работа выполнена на кафедре «Геология и нефтехимический инжиниринг» Каспийского Университета технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова

Научные консультанты:

1. Ратов Боранбай Товбасарович - доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Геофизика и сейсмология» НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева».

2. Кожамет Косарбай Абдрахманович - кандидат геолого-минералогических наук, ассоциированный профессор кафедры «Геология и нефтехимический инжиниринг» НАО «Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова».

3. Хоменко Владимир Львович - кандидат технических наук, доцент кафедры «Нефтегазовой инженерии и бурения» НТУ «Днепропетровская политехника», г. Днепр, Украина.

Официальные рецензенты:

1. Ахметов Нуркен Махсутович - доктор технических наук, ассоциированный профессор НАО «Атырауский университет нефти и газа имени Сафи Утебаева», проректор по академическим вопросам и международному сотрудничеству;

2. Смашов Нурлан Жаксыбекович - Доктор PhD; ТОО «Научно-производственный центр «Алмас».

Есть ли вопросы по повестке дня?

Члены дис. совета. Нет.

Председатель (Тошов Ж.Б.): Нет.

Прошу утвердить повестку дня. Повестка дня открытым голосованием единогласно утверждается.

Разрешите предоставить слово для оглашения материалов аттестационного дела диссертанта ученому секретарю Баямировой Рыскуль Умаровне.

Ученый секретарь: В диссертационный совет по направлению подготовки 8D072-Производственная и обрабатывающая отрасли по группе специальностей: 8D07208 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых, 8D07210 (6D0700800) - Нефтегазовое дело, докторантом Каспийского университета технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова представлены следующие документы для защиты диссертационной работы на

тему «Разработка эффективных технико-технологических средств для бурения и освоения геотехнологических скважин с высокими эксплуатационными характеристиками»:

1. Заявление от докторанта **Утепова Заманбека Габитовича** для защиты в ДС 8D07208-«Геология и разведка месторождений полезных ископаемых». Отзывы научных консультантов Ратова Боранбай Товбасаровича - доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Геофизика и сейсмология» НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева» и Кожамет Косарбай Абдрахмановича - кандидата геолого-минералогических наук, ассоциированного профессора кафедры «Геология и нефтехимический инжиниринг» НАО «Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова»;

3. Отзыв зарубежного научного консультанта Хоменко Владимир Львович - кандидата технических наук, доцента кафедры «Нефтегазовой инженерии и бурения» НТУ «Днепровская политехника», г. Днепр, Украина;

4. Положительное заключение кафедры «Геология и нефтехимический инжиниринг» Каспийского университета технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова.

5. Диссертационная работа в твердом переплете и на электронном носителе, а также аннотация на государственном, русском и английском языках.

6. Список научных трудов, насчитывающий 8 публикаций, в том числе 2 статьи, индексируемые в базе данных Scopus, 1 статья в научном журнале, рекомендованном Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Республики Казахстан; 2 статьи в материалах международных научных и научно-практических конференций, 1 статья в международном научном журнале. Также опубликованы 1 патент, 1 монография.

7. Справка национального центра государственной научно-технической экспертизы, подтверждающая отсутствие в диссертации заимствованного материала без ссылки на автора и источник заимствования: в результате сравнительно-сопоставительного анализа совпадений с фондом АО «Национальный центр государственной научно-технической экспертизы» не обнаружено.

8. Копия диплома о высшем образовании КазНТУ имени К. Сатпаева по специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»; Каспийского общественного университета по специальности 6M070800 «Нефтегазовое дело» получил звание «магистра технических наук».

9. Копия транскрипта Каспийского университета технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова об освоении образовательной программы 8D07210 – «Нефтегазовое дело» докторантуры PhD, диссертантом освоено 272 кредитов, кумулятивный GPA – 3,7.

10. Приказ об утверждении темы диссертационной работы.

Все представленные докторантом документы оформлены в соответствии с требованиями Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК о присуждении степени доктора философии (PhD) и имеются в наличии.

Председательствующий Тошов Ж.Б.: Спасибо. Есть ли вопросы к ученому секретарю? Вопросов нет. Слово предоставляется соискателю для изложения содержания диссертационной работы, ваше время 20 минут.

Диссертант Утепов З.Г. 20 минут

Председательствующий Тошов Ж.Б.: будут ли вопросы по регламенту доклада? Нет. Слово предоставляется диссертанту Утепову З.Г.

4. Доклад диссертанта и вопросы членов совета диссертанту.

Диссертант Утепов З.Г.: Уважаемые члены диссертационного совета, уважаемые присутствующие! Вашему вниманию представляется диссертационная работа на тему: «Разработка эффективных технологических средств для бурения и освоения геотехнологических скважин с высокими эксплуатационными характеристиками»

Цель исследования - Обоснование конструктивных параметров бурового долота с комбинированным вооружением, обладающего высокими эксплуатационными характеристиками в условиях литологически неоднородного и трещиноватого разреза при бурении геотехнологических скважин.

Объект применения - Одно из крупнейших месторождений Шу-Сарысуской ураново-рудной провинции РК. Добыча урана методом подземного выщелачивания + хозяйственно-питьевое и производственно-техническое водоснабжение региона.

Основная проблема - Неравномерный износ и «зависание» долота, Традиционные твердосплавные и PDC долота не обеспечивают требуемой стойкости при бурении в литологически неоднородных и трещиноватых разрезах, особенно в нижних интервалах (до 700–850 м).

Идея работы - Повышение эффективности бурения технологических скважин в условиях литологически неоднородного и трещиноватого разреза может быть достигнуто за счёт разработки бурового долота с комбинированным вооружением, в котором твердосплавные и усовершенствованные PDC резцы работают согласованно, компенсируя слабые стороны друг друга. Устойчивость долота к динамическим нагрузкам, перегреву и неравномерному износу достигается не только за счёт рациональной расстановки режущих элементов, но и благодаря направленному улучшению состава и конструкции PDC резцов, изготовленных на основе композиционных алмазосодержащих материалов Салмаз-(WC-Co) («Алмаз - вольфрам-карбид - кобальт») с добавками CrB₂, сформированных методом плазменно-искрового спекания (ПИС).

Защищаемые научные положения - 1. Оптимизация геометрии осевой части, Перераспределение резцов по радиусу устраняет неравномерность углубки забоя и предотвращает возникновение «зависания», обеспечивая эффективное разрушение породы и снижение износа инструмента. 2. Комбинированное вооружение, Сочетание твердосплавных и PDC резцов обеспечивает равномерное распределение нагрузки при бурении неоднородных и трещиноватых пород, снижая вибрационную неустойчивость и увеличивая стойкость долота. 3. Введение CrB₂ (4 % масс.), Микропорошок диборида хрома

в связующей фазе PDC резцов, сформированных методом ПИС, повышает термо- и износостойкость за счёт формирования термически стабильной мелкозернистой структуры.

Научная новизна - 1. Причина эффекта «зависания», впервые установлено, что причиной «зависания» бурового долота при проходке пластичных и плотных пород является не только физико-механическое сопротивление, но и нерациональная геометрия осевой части, вызывающая концентрацию нагрузки и локальный износ в центральной зоне. 2. Эффективность комбинированного размещения резцов, Впервые обоснована эффективность совместного размещения твердосплавных и PDC резцов: твердосплавные эффективно воспринимают ударные нагрузки в трещиноватых зонах, PDC — обеспечивают производительность в однородных участках. 3. Эффект добавки CrV_2 (4 %) в КАМ, Впервые установлено, что введение 4 % CrV_2 снижает скорость износа за счёт формирования мелкозернистой структуры, равномерного распределения твёрдости и модуля упругости, увеличения плотности и прочности сцепления алмазных зёрен с матрицей.

Объект исследования - Шу-Сарысуская ураново-рудная провинция. Ключевые характеристики: крупнейшее урановое месторождение провинции, 10+ объектов, добыча методом подземного выщелачивания, Двойное назначение, уран + хозяйственно-питьевое и производственно-техническое водоснабжение. Месторождение расположено в Туркестанской области.

Геологический разрез - Разрез показывает осадочный чехол платформенного типа: Возрастной диапазон всей толщи — примерно от 100 млн лет (нижний мел/верхний мел) до современности, т. е. охвачены кайнозой целиком и верхняя часть мезозоя.

Ключевые результаты анализа условий - Чередование горизонтов, перспективные водоносы, перспективные водоносы, недостаточная эффективность - стандартные долота дают неравномерный износ, перегрев в трещ. зонах, низкую стойкость. Нужны новые требования - высокая термостойкость, устойчивость к динамическим нагрузкам, равномерный износ. Переход к КАМ - Композиционные алмазосодержащие материалы Салмаз-(WC-Co)- CrV_2 методом ПИС.

Конструктивные решения: Проблема «зависания» долота - ЧТО ТАКОЕ «ЗАВИСАНИЕ»! Эффект «зависания» — явление, при котором буровое долото перестаёт эффективно углубляться в забой из-за концентрации осевой нагрузки на центральных резцах и накопления керна вблизи оси вращения.

Причины: Нерациональная геометрия осевой части долота, концентрация нагрузки в центральной зоне, локальный износ центральных резцов, нарушение равномерности углубки забоя.

Решение: Убрать режущие элементы из околоосевой области вращения. Это позволяет более рационально распределить осевую нагрузку на лопасти долота, устранить концентрацию усилия в центре и обеспечить равномерность углубки забоя. Рост проходки по сравнению с применяемыми пикобурами +30–40 %.

Разработанное долото типа пикобур, исключаяющее «зависание» - традиционное долото, околоосевая часть принимает больше нагрузки, здесь прикосновение около осевой части увеличено.

Лопастной пикобур с комбинированным вооружением - Здесь комбинация - 6 твердосплавные резцы и 7 PDC резцы.

Принцип двойного вооружения - твердосплавные резцы принимают ударные нагрузки а PDC резцы высокая производительность в однородных твёрдых породах.

Принципиальная схема работы комбинированного пикобура - Первыми работают твердосплавные резцы - внедряются глубже, разрушают мягкую породу. PDC резцы берут нагрузку на себя - высокая износостойкость в твёрдых однородных породах.

Выводы: долота с комбинированным вооружением - Комбинация, Оптимальное сочетание материалов, при чередующихся породах комбинированное вооружение экономически эффективнее, используя достоинства каждого типа резцов. Адаптация к разрезу, Геология урана - учтена особенность урановых месторождений. Недостаток PDC, Необходимость усовершенствования - Стандартные PDC резцы перегреваются в трещиноватых зонах, показывают повышенный износ при смене нагрузок, не учитывают динамические удары. Эффект +30-40 % проходка - Испытания нового пикобура без режущих элементов в околоосевой области показали значительный рост проходки.

Требования к КАМ и ограничения существующих материалов - требования к свойствам кам: Прочное и надёжное сцепление алмазных зёрен с твердосплавной матрицей, низкие значения коэффициента трения твердосплавной матрицы, высокая износостойкость. Ограничения существующих кам: Абразивный, усталостный и адгезионный износ матрицы при бурении прочных пород, слабая адгезия между алмазными зёрнами и матрицей - выпадение зёрен при работе, Графитизация алмазных зёрен и рост карбидных зёрен при спекании, хрупкость матрицы - разрушение инструмента при ударных нагрузках.

Состав исходных смесей для спекания матриц и КАМ, у нас самый оптимальный состав 4 % CrB₂.

Образцы КАМ, сформированные методом ПИС - оптимальный состав второе, оптимальное расположение алмазных зерн показывает второй состав.

Ключевые формулы оценки износа и эффекта - скорость износа коронки, скорость износа по весу, скорость износа по объёму, скорость износа по объёму, длина пути трения, экономический эффект.

Карты распределения элементов в образцах КАМ - там где 4 % видно что распределено равномерно.

Износ алмазных коронок при бурении гранита - Зависимость скорости износа от частоты вращения (осевая нагрузка 1000 кг), здесь 4 % CrB₂ снижение скорости износа при добавлении 4 % CrB₂, оптимальный режим, n = 250 об/мин
• P = 900 кг.

Износ алмазных коронок: влияние осевой нагрузки - Зависимость скорости износа от осевой нагрузки (частота вращения 750 об/мин), здесь тоже показал 4 % CrB₂ хорошие результаты.

Выводы: КАМ с добавкой CrB₂ - Оптимум - 4 % CrB₂: при этой концентрации достигается двукратное снижение скорости износа по сравнению с базовым КАМ без добавки. Мелкозернистая структура: CrB₂ - ингибитор роста зерна WC при спекании. Формируется однородная матрица с равномерным распределением. Прочное сцепление: Увеличение прочности сцепления алмазных зёрен с матрицей снижает их выпадение при работе инструмента. Предел 10 % CrB₂: Дальнейшее увеличение до 10 % повышает хрупкость матрицы, снижает пределы прочности и вязкость разрушения. Оптимальный режим: Минимальный износ при $n = 250$ об/мин и $P = 900$ кг; максимальный — при $n = 750$ об/мин и $P = 1250$ кг. Готовность к применению: Разработанный КАМ пригоден для серийного изготовления инструментов нового поколения.

Испытания на Буденовском месторождении - буровая установка: БПУ-1200 МР, объект Буденновское месторождение, инструмент лопастной пикобур, цель: сравнение со стандартным долотом на месторождении.

Для освоения скважин мы используем гравийный фильтр - задача освоения: После бурения скважина переводится на этап освоения, первоочередная задача - установка фильтра в интервале продуктивного пласта. Имеется патент, освоение как отдельная задача.

Результаты производственных испытаний - проходка на долото +20%, производительность бурения 15-20%, энергоёмкость — 40%, ожидаемый экономический эффект 1,475 млн тенге, экономия средств на одну буровую установку в месяц при внедрении.

Выводы: производственные испытания и экономика - главный результат: проходка экспериментального пикобура 436 м, у серийного долота 350 м. Здесь указано механическая скорость по интервалам самая максимальная 18 м/ч дальше минимальный 3 м/ч.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные выводы:

1. Проведён анализ существующих лопастных долот.
2. Установлена недостаточная эффективность существующих долот в условиях Буденовского месторождения.
3. Сформулированы требования к буровым долотам.
4. Установлена основная причина «зависания».
5. Разработаны оригинальные методики приготовления алмазосодержащих смесей.
6. Введение 4 % CrB₂.
7. Снижение износа КАМ с 4 % CrB₂
8. При увеличении CrB₂ от 4 до 10 % износ снова растёт из-за повышенной хрупкости матрицы и ухудшения алмазодержания.
9. Установлены зависимости.

10. Добавление 4 % CrB₂ обеспечивает двукратный рост износостойкости.

11. Разработанные КАМ и инструменты на их основе применены для бурения геотехнологических скважин.

12. Разработан пикобур с твердосплавным вооружением без режущих элементов в околоосевой области

13. Разработан комбинированный пикобур (твердосплавные + PDC) для урановых месторождений.

Результаты работы в цифрах: Проходка пикобура без «зависания»

до +40%, Производительность комбинированный пикобур до 20%, скорость износа -49%, энергоёмкость – 40 %, Износостойкость два раза лучше стала, экономический эффект 1,475 млн ₮.

Благодарю за внимание! Готов ответить на ваши вопросы!

Председательствующий Тошов Ж.Б.: Доклад окончен коллеги. Уважаемые члены диссертационного совета и все присутствующие какие будут вопросы диссертанту?

Вопросы и ответы:

Официальный рецензент Доктор PhD, Смашов Н. Ж.: В чём основные преимущества вашего комбинированного долота по сравнению с традиционными?

Диссертант Утепов З.Г.: Спасибо за вопрос. Здесь модифицируем состав PDC-резцов с добавками диборида хрома и применяем комбинирование PDC и твёрдосплавных резцов. Поэтому наше долото на данном месторождении будет адаптироваться и будет более производительным

Официальный рецензент Доктор PhD, Смашов Н. Ж.: почему 4 процента диборида хрома являются наиболее оптимальным содержанием? Что происходит при большом и малом содержании?

Диссертант Утепов З.Г.: Спасибо за вопрос. При большом содержании диборида хрома хрупкость резцов увеличивается, а при малом содержании адгезия алмазных зёрен ухудшается

Официальный рецензент Доктор PhD, Смашов Н. Ж.: Каковы основные причины эффекта зависания долота и каким образом ваша конструкция устраняет этот эффект?

Диссертант Утепов З.Г.: Спасибо за вопрос. Комбинированные резцы решают эту проблему: когда порода более мягкая - работают твёрдосплавные резцы, а когда порода более твёрдая - работают модифицированные PDC-резцы.

Официальный рецензент Доктор PhD, Смашов Н. Ж.: при проведении лабораторных исследований и производственных испытаний какие возникали проблемы?

Диссертант Утепов З.Г.: Спасибо за вопрос. Производственные испытания показали хорошие результаты. Были незначительные проблемы, в основном касающиеся промывочной жидкости, но эти вопросы уже устранены

Официальный рецензент Доктор PhD, Смашов Н. Ж.: Какие параметры бурения сильно влияют на износостойкость режущего элемента?

Диссертант Утепов З.Г.: Спасибо за вопрос. Осевая нагрузка и частота вращения. В нашем случае оптимальная частота вращения составляет 250 об/мин, а осевая нагрузка - 900 кг

Ученый секретарь к.т.н., Баямирова Р.У.: Почему был выбран именно этот метод?

Диссертант Утепов З.Г.: Спасибо за вопрос. В Казахстане на урановых месторождениях в основном встречается проблема зависания долот, поэтому был выбран этот метод.

Член дис.совета д.г-м.н., Байбатша А.Б.: В какой лаборатории были получены хорошие результаты и с использованием каких приборов?

Диссертант Утепов З.Г.: Спасибо за вопрос. В лабораториях Yessenov University и Satpaev University с использованием электронных микроскопов и различных вспомогательных инструментов для изготовления резцов, а также на месторождении Буденовском были проведены производственные испытания

Председатель дис.совета, д.т.н., Тошов Ж.Б.: Почему именно пикобур? Если добавить PDC-резцы, не приведёт ли это к удорожанию?

Диссертант Утепов З.Г.: Спасибо за вопрос. Стоимость инструмента увеличивается, но за счёт увеличения проходки инструмента и хронометража бурения общая эффективность улучшается, что даёт нам экономический эффект.

Председатель дис.совета, Д.т.н., Тошов Ж.Б.: КАМ - это алмазосодержащий материал? Это ваша разработка или она существовала до этого?

Диссертант Утепов З.Г.: Да, это алмазосодержащий материал. До моего исследования он уже существовал, однако я добавил в состав КАМ диборид хрома и за счёт этого адаптировал его к условиям месторождения Буденовского.

Председатель дис.совета, д.т.н., Тошов Ж.Б.: Имеется ли у вас патент на этот состав?

Диссертант Утепов З.Г.: Спасибо за вопрос. У меня имеется патент на данное долото.

Председатель дис.совета, д.т.н., Тошов Ж.Б.: Объясните конструкцию долота!

Диссертант Утепов З.Г.: Спасибо за вопрос. До этого существовали пикообразные долота. В нашей конструкции осевая часть долота увеличена, и за счёт этого достигается равномерный износ инструмента.

Председатель: будут еще вопросы к диссертанту или достаточно?

Члены диссертационного совета: Достаточно.

5. Выступление научных консультантов.

Председательствующий Тошов Ж.Б.: Теперь переходим к выступлению научных консультантов. Слово предоставляется научному консультанту Ратову Боранбай Товбасаровичу - доктору технических наук, профессору, заведующему кафедрой «Геофизика и сейсмология» НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева» (г. Алматы, Казахстан).

Член дис.совета Ратов Б.Т. (научный руководитель): Отзыв научного консультанта Ратова Боранбая Товбасаровича на диссертационную работу Утепова Заманбека Габитовича по теме «Разработка эффективных технико-технологических средств для бурения и освоения геотехнологических скважин с высокими эксплуатационными характеристиками», представленной на соискание степени доктора PhD по образовательной программе 8D07208 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых (*отзыв положительный, прилагается*)

Председательствующий Тошов Ж.Б.: Слово предоставляется научному консультанту Кожамет Косарбай Абдрахмановичу - кандидату геолого-минералогических наук, ассоциированный профессор кафедры «Геология и нефтехимический инжиниринг» НАО «Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова».

Член дис. Совета Кожамет К.А. (научный руководитель): Отзыв научного консультанта Кожамет Косарбай Абдрахмановича на диссертационную работу Утепова Заманбека Габитовича по теме «Разработка эффективных технико-технологических средств для бурения и освоения геотехнологических скважин с высокими эксплуатационными характеристиками», представленной на соискание степени доктора PhD по образовательной программе 8D07208 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых (*отзыв положительный, прилагается*)

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): Спасибо.

Слово предоставляется зарубежному научному консультанту Хоменко Владимиру Львовичу - кандидату технических наук, доценту кафедры «Нефтегазовой инженерии и бурения» НТУ «Днепровская политехника», г. Днепр, Украина. Он присутствует онлайн (*отзыв положительный прилагается*).

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): Спасибо.

6. Выступление официальных рецензентов и ответы диссертанта на их замечания.

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): переходим к следующему этапу – к обсуждению работы. Слово предоставляется официальному рецензенту - доктору технических наук; доценту ККСОН МОН РК, 25.00.15 - «Технология бурения и освоение скважин»; НАО «Атырауский университет нефти и газа имени Сафи Утебаева», Нефтегазовый факультет, проректору по академическим вопросам и международному сотрудничеству Ахметову Нуркену Махсutowичу.

Член дис.совета д.т.н., Ахметов Н.М. (рецензент) *Зачитывает рецензию (прилагается).*

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): Спасибо, Нуркен Махсutowич.

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): Слово предоставляется официальному рецензенту- Сماشову Нурлану Жаксыбековичу - Доктору PhD; ТОО «Научно-производственный центр «Алмас».

Член дис.совета Доктор PhD, Сماشов Н. Ж.(рецензент) *Зачитывает рецензию (прилагается).*

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): Спасибо, Нурлан Жаксыбекович.

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): Если нет замечаний, тогда переходим к обсуждению, Кто желает выступить? Слово предоставляется д.г-м.н, Байбатша А.Б.

Член дис.совета д.г-м.н, Байбатша А.Б.: Выступил и выразил своё мнение. Поблагодарил диссертанта и его научных руководителей, и проголосовал положительно.

Слово предоставляется д.т.н., Портнов В.С.

Член дис. совета д.т.н., Портнов В.С.: Выступил и выразил своё мнение. Пожелал диссертанту удачи.

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): Кто еще хочет выступить? Пожалуйста.

Член дис.совета доктор PhD, Смашов Н. Ж.: выступил и подчеркнул особенности работы, выразил положительное мнение и поддержал присуждение степени доктора PhD.

Председательствующий: Слово предоставляется д.т.н., Ратову Б.Т.

Отечественный руководитель д.т.н. Ратов Б.Т.: выступил и выразил благодарность участникам заседания, отметил высокий уровень проведённой научной работы и поддержал присуждение степени доктора PhD соискателю.

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): Есть ещё желающие выступить? Благодарю! Во время дискуссии было задано много вопросов. Я считаю, мы в полной мере обсудили данную работу. Есть ли иное мнение?

Члены совета: Нет

Члены совета: Достаточно.

Председательствующий Тошов Ж.Б.: Благодарю! Уважаемые коллеги! По регламенту переходим к процедуре тайного голосования. Поступило предложение избрать счетную комиссию в следующем составе: Гусманова Айгуль Гайнуллаевна председатель счетной комиссии, Портнов Василий Сергеевич, член счетной комиссии, Баямирова Рысколь Умаровна член счетной комиссии. Прошу проголосовать кто за этот состав? Онлайн присутствуют, состав счетной комиссии утвержден единогласно путем открытого голосования. Объявляется перерыв для тайного голосования, голосование проводится онлайн, членами диссертационного совета и официальными рецензентами.

ПОСЛЕ ПЕРЕРЫВА

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): продолжаем работу совета. Слово для оглашения результатов тайного голосования предоставляется председателю счетной комиссии к.т.н., Гусманова Айгуль Гайнуллаевне Пожалуйста.

Председатель счетной комиссии, к.т.н., Гусманова А.Г.: Уважаемые члены совета, присутствующие, разрешите зачитать протокол заседания счетной комиссии, протокола № 1 заседании счетной комиссии, избранной диссертационным советом присуждения степени доктора философии PhD по направлению подготовки 8D072-Производственная и обрабатывающая отрасли по группе специальностей: 8D07208 - Геология и разведка месторождений

полезных ископаемых, 8D07210 - Нефтегазовое дело, при НАО "Каспийский Университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, от 25 июня 2026г. Был избран состав счётной комиссии: Гусманова Айгуль Гайнуллаевна — председатель счётной комиссии; Портнов Василий Сергеевич — член счётной комиссии; Баямирова Рыскуль Умаровна — член счётной комиссии. Состав избранной комиссии, комиссия избрана для подсчета голосов при тайном голосовании по диссертации Утепова Заманбека Габитовича на соискание степени доктора философии PhD. Присутствовали на заседании семь членов совета, в том числе докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации пять. Роздано бюллетенов 3 и 4 онлайн, не осталось розданных бюллетеней. Результаты голосования по вопросу о присуждении степени доктора философии, следующие: За – 7, Против – 0, Не действительных – 0.

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): Протокол счетной комиссии выносится на утверждение Диссертационного Совета. Кто за утверждение протокола счетной комиссии? Прошу голосовать. Кто против? Нет. Кто воздержался? Нет. Протокол счетной комиссии утверждается единогласно. Благодарю!

Диссертационный совет по направлению подготовки 8D072-Производственная и обрабатывающая отрасли по группе специальностей: 8D07208 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых, 8D07210 (6D0700800) - Нефтегазовое дело, на основании положения диссертационного совета Каспийского университета технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова публичной защиты диссертации и результатов тайного голосования принял решение о присуждении Утепову Заманбеку Габитовичу степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07208 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): Благодарю! Разрешите предоставить диссертанту заключительное слово. Пожалуйста, Заманбек Габитович.

/Диссертант выразил благодарность/

Председательствующий (Тошов Ж.Б.): перейдём к проекту заключения коллеги. Пожалуйста, выведите на экран.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета при Каспийском университете технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова по диссертационной работе Утепова Заманбека Габитовича на тему «Разработка эффективных технико-технологических средств для бурения и освоения геотехнологических скважин с высокими эксплуатационными характеристиками» по образовательной программе 8D07208 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

1. Актуальность темы исследования в рамках требований п.п. 2,6,7 «Правил присуждения ученых степеней»

В Республике Казахстан развитие минерально-сырьевого комплекса и обеспечение устойчивого функционирования горнодобывающей отрасли являются важнейшими направлениями государственной экономической политики. Особое значение в этой связи приобретает повышение эффективности буровых работ при разведке и освоении месторождений полезных ископаемых, в том числе урановых месторождений, разрабатываемых методом скважинного подземного выщелачивания. Эффективность таких работ во многом определяется техническим уровнем применяемого бурового инструмента, его надежностью, износостойкостью и способностью обеспечивать высокие технико-экономические показатели в сложных геолого-технических условиях.

Актуальность диссертационного исследования Утепова З.Г. обусловлена необходимостью решения комплекса научно-технических проблем, связанных с бурением геотехнологических скважин в литологически неоднородных и трещиноватых породах. В настоящее время при бурении подобных скважин широко применяются твердосплавные и PDC-долота, однако их эксплуатация сопровождается рядом существенных недостатков, включая неравномерный износ режущих элементов, возникновение вибраций, снижение механической скорости бурения и появление эффекта «зависания» инструмента. Указанные факторы приводят к увеличению затрат на бурение, сокращению ресурса породоразрушающего инструмента и снижению эффективности освоения месторождений.

Современные тенденции развития буровой техники требуют создания новых конструктивных решений, обеспечивающих повышение стойкости и производительности инструмента. В этой связи особую научную и практическую значимость приобретает разработка буровых долот с комбинированным вооружением, сочетающим преимущества твердосплавных и поликристаллических алмазных резцов (PDC), а также создание новых композиционных алмазосодержащих материалов с повышенными механическими и эксплуатационными характеристиками. Использование современных методов материаловедения, включая плазменно-искровое спекание и направленную модификацию состава матриц, открывает новые возможности

для повышения износостойкости бурового инструмента и увеличения его ресурса работы в сложных условиях эксплуатации.

Особую актуальность исследованию придает тот факт, что Казахстан занимает ведущие позиции в мире по добыче урана, а дальнейшее развитие отрасли требует постоянного совершенствования технологий строительства геотехнологических скважин. Решение задач повышения производительности бурения и снижения эксплуатационных затрат напрямую влияет на эффективность освоения месторождений и конкурентоспособность отечественного горнодобывающего комплекса.

Научная значимость работы заключается в установлении закономерностей изнашивания композиционных алмазосодержащих материалов, обосновании параметров комбинированного вооружения буровых долот и разработке новых составов материалов на основе системы «алмаз – WC-Co – CrB₂», обеспечивающих повышение износостойкости и надежности породоразрушающего инструмента. Полученные результаты расширяют существующие представления о механизмах разрушения горных пород и износа режущих элементов при бурении сложных геологических разрезов.

Актуальность исследования соответствует требованиям подпункта 2 Правил присуждения ученых степеней, поскольку работа направлена на получение новых научных результатов и развитие научных основ создания высокоэффективных буровых инструментов и композиционных материалов для горнодобывающей промышленности.

Соответствие подпункту 6 определяется тем, что результаты исследования ориентированы на решение важной научно-технической задачи повышения эффективности геологоразведочных и горных работ, рационального использования минерально-сырьевых ресурсов и совершенствования технологий освоения месторождений полезных ископаемых.

Требования подпункта 7 соблюдены в связи с тем, что тематика диссертации соответствует приоритетным направлениям научно-технического развития Республики Казахстан в области недропользования, ресурсосбережения, технологической модернизации горнодобывающей промышленности и создания высокотехнологичной продукции. Полученные результаты способствуют реализации задач государственной политики по развитию науки, внедрению инновационных технологий в промышленность и повышению конкурентоспособности отечественного производственного сектора.

Таким образом, диссертационная работа Утепова З.Г. является актуальным научным исследованием, имеющим существенное теоретическое и практическое значение для развития буровых технологий, совершенствования геотехнологических методов освоения месторождений и повышения эффективности горнодобывающей отрасли Республики Казахстан.

2. В работе получены следующие новые и достоверные научные результаты:

1. Проведен комплексный анализ геолого-технических условий бурения геотехнологических скважин на месторождении Буденовское, являющемся одним из крупнейших объектов добычи урана методом скважинного подземного выщелачивания. Выявлены основные факторы, ограничивающие эффективность существующих породоразрушающих инструментов при бурении литологически неоднородных и трещиноватых пород.
2. Исследованы причины возникновения эффекта «зависания» бурового долота при проходке пластичных и плотных пород. Установлено, что одной из основных причин данного явления является нерациональная геометрия осевой части долота, приводящая к концентрации нагрузок и неравномерному износу режущих элементов в центральной зоне забоя.
3. Научно обоснована конструкция бурового долота с комбинированным вооружением, предусматривающая совместное использование твердосплавных и PDC-резцов. Определены принципы их рационального размещения по радиусу долота, обеспечивающие равномерное распределение нагрузок, повышение устойчивости инструмента и снижение вибрационных воздействий в процессе бурения.
4. Разработаны новые композиционные алмазосодержащие материалы системы «Алмаз–WC–Co–CrB₂», полученные методом плазменно-искрового спекания. Исследованы особенности формирования их структуры, морфологии и физико-механических свойств в зависимости от содержания модифицирующих добавок.
5. Выполнены комплексные исследования микроструктуры, шероховатости поверхности, нанотвердости, модуля упругости и износостойкости композиционных материалов. Установлены закономерности влияния диборида хрома (CrB₂) на механические характеристики и эксплуатационные свойства алмазосодержащих композитов.
6. Впервые установлено, что введение в состав композиционных материалов 4 % CrB₂ способствует формированию мелкозернистой структуры твердосплавной матрицы, улучшению сцепления алмазных зерен с матрицей и существенному повышению износостойкости материала. Определены оптимальные составы композитов, обеспечивающие минимальную скорость износа в условиях воздействия абразивных пород.
7. Исследованы закономерности изнашивания композиционных алмазосодержащих материалов и изготовленных на их основе породоразрушающих инструментов. Выявлены механизмы разрушения рабочей поверхности и установлены факторы, определяющие долговечность бурового инструмента при эксплуатации в сложных геолого-технических условиях.
8. Разработаны и изготовлены экспериментальные образцы алмазных буровых инструментов и PDC-резцов на основе усовершенствованных композиционных материалов. Результаты лабораторных испытаний показали значительное повышение их стойкости и эксплуатационной надежности по сравнению с традиционными аналогами.

9. Выполнены стендовые и производственные испытания разработанного бурового инструмента. Установлено, что новые конструкции долот обеспечивают увеличение производительности бурения на 15–20 %, а разработанные резцы демонстрируют повышение износостойкости примерно в два раза по сравнению с серийно применяемыми образцами.

10. Разработаны практические рекомендации по применению буровых долот с комбинированным вооружением и новых композиционных алмазосодержащих материалов при бурении геотехнологических скважин. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании и изготовлении современного породоразрушающего инструмента для горнодобывающей отрасли.

11. Полученные результаты соответствуют современному мировому уровню исследований в области буровой техники, материаловедения и технологий освоения месторождений полезных ископаемых. Они обладают высокой научной новизной, практической значимостью и направлены на решение актуальной задачи повышения эффективности бурения геотехнологических скважин и развития минерально-сырьевого комплекса Республики Казахстан.

3. Полученные соискателем результаты характеризуются направленностью и внутренним единством, решают актуальную научно-техническую задачу повышения эффективности бурения геотехнологических скважин в сложных геолого-технических условиях за счет совершенствования конструкции породоразрушающего инструмента и разработки новых композиционных алмазосодержащих материалов с повышенными эксплуатационными характеристиками.

Содержание диссертации соответствует приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Казахстан в области рационального недропользования, технологической модернизации горнодобывающей отрасли, повышения эффективности освоения месторождений полезных ископаемых и внедрения инновационных материалов и технологий в промышленное производство. Результаты исследования направлены на решение задач, связанных с повышением производительности буровых работ, снижением эксплуатационных затрат и совершенствованием технического обеспечения процессов геотехнологической добычи полезных ископаемых.

В работе комплексно рассмотрены теоретические и прикладные аспекты повышения эффективности бурения геотехнологических скважин. Исследованы причины возникновения эффекта «зависания» бурового инструмента, выполнено обоснование конструктивных параметров долот с комбинированным вооружением, изучены закономерности формирования структуры и изнашивания композиционных алмазосодержащих материалов, а также проведены лабораторные и производственные испытания разработанных технических решений.

Все разделы диссертационного исследования логически взаимосвязаны и последовательно раскрывают единую научную концепцию. Проведенный анализ

геолого-технических условий бурения позволил сформулировать требования к конструкции инструмента; результаты исследований композиционных алмазосодержащих материалов стали основой для создания усовершенствованных режущих элементов; полученные экспериментальные данные были использованы при разработке буровых долот нового поколения и подтверждены результатами производственных испытаний.

Внутреннее единство работы обеспечивается общей целью исследования, направленной на повышение эксплуатационной надежности и эффективности бурового инструмента в условиях литологически неоднородных и трещиноватых пород. Полученные результаты обладают научной новизной, практической значимостью и высокой степенью достоверности, что подтверждается использованием современных методов исследований, достаточным объемом экспериментальных данных и положительными результатами промышленного внедрения разработанных технических решений.

Таким образом, диссертация представляет собой завершенное научное исследование, в котором решена важная научно-техническая задача, имеющая существенное значение для развития технологий бурения геотехнологических скважин и повышения эффективности горнодобывающей отрасли Республики Казахстан.

4. Полученные результаты могут быть использованы в деятельности предприятий горнодобывающей отрасли, организаций, осуществляющих бурение геотехнологических и разведочных скважин, а также научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций. Разработанные буровые долота с комбинированным вооружением и новые композиционные алмазосодержащие материалы позволяют повысить производительность бурения, увеличить ресурс работы инструмента и снизить эксплуатационные затраты. Результаты исследования могут быть применены при совершенствовании технологий бурения и создании высокоэффективного породоразрушающего инструмента для сложных горно-геологических условий.

5. Для внедрения в практику предлагаются разработанные конструкции буровых долот с комбинированным вооружением и новые композиционные алмазосодержащие материалы, обеспечивающие повышение эффективности бурения геотехнологических скважин в сложных горно-геологических условиях.

Диссертантом предложен эффективный подход к совершенствованию породоразрушающего инструмента за счет рационального сочетания твердосплавных и PDC-резцов, а также модификации состава композиционных алмазосодержащих материалов методом плазменно-искрового спекания. В работе экспериментально обоснованы оптимальные параметры конструкции бурового инструмента и составы композитов, обеспечивающие повышение износостойкости режущих элементов, снижение эффекта «зависания» долота и увеличение производительности бурения. Представленные результаты могут быть использованы при проектировании, изготовлении и эксплуатации бурового инструмента для геотехнологических и разведочных скважин.

6. Диссертация Утепова Заманбека Габитовича на тему «Разработка эффективных технико-технологических средств для бурения и освоения геотехнологических скважин с высокими эксплуатационными характеристиками» полностью удовлетворяет требованиям п.п. 2, 5, 6 «Правил присуждения ученых степеней» Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Работа соответствует образовательной программе 8D07208 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» и представляет собой завершенное научное исследование, в котором решена актуальная научно-техническая задача повышения эффективности бурения геотехнологических скважин путем совершенствования конструкций породоразрушающего инструмента и разработки новых композиционных алмазосодержащих материалов с повышенными эксплуатационными характеристиками. Полученные результаты обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью, а также могут быть использованы для совершенствования технологий бурения и освоения месторождений полезных ископаемых в Республике Казахстан.

Постановили: ходатайствовать о присуждении степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07208 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» Утепову Заманбеку Габитовичу за полученные новые научные результаты.

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ДИССЕРТАЦИИ

1. Характер результатов диссертации- решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний;

2. Уровень новизны результатов диссертации- результаты являются новыми;

3. Ценность результатов диссертации- высокая;

4. Связь темы диссертации с плановыми исследованиями- тема входит в государственные и региональные научные и научно-технические программы или в программы международных исследований;

5. Уровень внедрения (использования) результатов диссертации, имеющей прикладное значение- на межотраслевом уровне;

6. Рекомендации по расширенному использованию результатов диссертации, имеющей прикладное значение- требует расширенного использования;

Председатель (Тошов Ж.Б.): на этом заседание диссертационного совета считается законченным.

Благодарю всех за внимание и участие!

**Председательствующий на
заседании
диссертационного совета,
доктор технических наук,
профессор**



Тошов Ж.Б.

**Учёный секретарь
диссертационного совета,
кандидат технических наук,
ассоциированный
профессор**

Баямирова Р.У.

