

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертацию УТЕПОВА Заманбека Габитовича «Разработка эффективных технико-технологических средств для бурения и освоения геотехнологических скважин с высокими эксплуатационными характеристиками», представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D070208 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Актуальность темы диссертации

Разработка высокоэффективных буровых инструментов, приспособленных к сложным геолого-техническим условиям, представляет собой актуальную задачу в условиях интенсификации подземной добычи урана методом скважинного выщелачивания в Республике Казахстан. Особую значимость данная проблема приобретает при бурении на месторождениях, подобных Буденовскому, где разрез характеризуется чередованием мягких и твердых пород, наличием трещиноватых интервалов и вязких глинистых отложений. В подобных условиях нестабильная работа бурового инструмента приводит к снижению эффективности бурения, увеличению количества аварийных ситуаций и росту затрат на строительство скважин.

В подобных условиях особенно актуальной становится проблема устранения так называемого эффекта «зависания» бурового инструмента, который вызывает прерывистое углубление забоя и приводит к неравномерному износу режущих элементов. Применяемые традиционные виды бурового инструмента, такие как твердосплавные лопастные долота и пикобуры, не обладают достаточной устойчивостью к воздействию переменных нагрузок, вследствие чего их ресурс быстро сокращается, особенно при переходе от мягких пород к более плотным. В этой связи разработка новых конструктивных решений, направленных на повышение устойчивости и износостойкости бурового долота, приобретает особую значимость.

Проблемы проектирования бурового инструмента, увеличения его ресурса и износостойкости используемых материалов, а также совершенствования технологий промывки и обеспечения устойчивости стенок скважины приобретают особую актуальность при освоении сложных гидрогеолого-технологических объектов.

Таким образом, рассматриваемая тема диссертационного исследования обладает высокой актуальностью как с научной, так и с практической точки зрения.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

Научные положения и рекомендации диссертации основаны на комплексном подходе, включающем геолого-технический анализ, моделирование конструкций, экспериментальные исследования и их апробацию в условиях бурения.

Проведён анализ эффекта «зависания» бурового инструмента, установлено влияние геометрии долота и концентрации нагрузок в центральной зоне. Предложено конструктивное решение с перераспределением режущих элементов и изменением формы осевой части, что повысило стойкость инструмента в 1,5 раза.

Обоснована эффективность комбинированного вооружения (твердосплавные и PDC-резцы), обеспечивающего устойчивую работу в различных типах пород, снижение вибраций и увеличение ресурса долота. Разработана конструкция комбинированного пикобура с поэтапным включением резцов в работу, защищённая патентом и подтверждённая испытаниями.

Экспериментально доказана эффективность алмазосодержащих композиционных материалов с 4% CrB₂, повышающих износостойкость, термостабильность и адгезию алмазных зерен. Выводы подтверждены микроструктурными и физико-химическими исследованиями.

Таким образом, все положения, представленные к защите, являются научно обоснованными, достоверными и обладают элементами научной новизны. Они направлены на решение ранее недостаточно изученного комплекса задач, имеющих существенное научно-техническое значение.

Научное и практическое значение полученных результатов

Научная значимость диссертационной работы заключается в получении новых представлений о закономерностях функционирования бурового инструмента в условиях литологический неоднородного и трещиноватого разреза. На этой основе разработаны научно обоснованные конструктивные решения, направленные на повышение устойчивости инструмента к эффекту «зависания», вибрационным воздействиям и преждевременному износу.

Разработаны новые композиционные материалы для бурового инструмента, характеризующиеся улучшенными эксплуатационными свойствами. Установлена корреляционная зависимость между режимами спекания, структурными особенностями материала и его эксплуатационными характеристиками.

Практическая значимость работы подтверждается результатами производственных испытаний и созданием конкретных конструкций бурового инструмента, обеспечивающих проходку скважины на полную проектную глубину (до 700–800 м) за один рейс без дополнительных подъемов. В условиях добычи урана методом подземного выщелачивания это способствует существенному снижению затрат и повышению эффективности буровых работ.

Предложенные методы и конструктивные решения способствуют повышению стойкости бурового инструмента, сокращению числа подъемно-спусковых операций и уменьшению общей продолжительности строительства скважин.

Полнота освещения полученных результатов в опубликованных работах

Основные результаты диссертационного исследования отражены в научных публикациях, включая работы, индексируемые в международных базах данных Scopus и Web of Science, а также в изданиях, входящих в перечень Комитета

по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан. Кроме того, полученные результаты подтверждены патентами на полезные модели. Это свидетельствует о достаточной степени апробации и полноте раскрытия содержания исследования в научной среде.

Рекомендации по дальнейшему использованию полученных результатов

Результаты, полученные в диссертационной работе, рекомендуется применять:

- в инженерной практике при проектировании и бурении геотехнологических скважин, предназначенных для разработки урановых месторождений методом подземного выщелачивания;
- при разработке бурового инструмента с повышенными прочностными характеристиками, рассчитанного на эксплуатацию в агрессивных средах;
- в деятельности производственных организаций, осуществляющих бурение геотехнологических скважин.

Оценка основного содержания работы

Диссертационная работа включает введение, пять разделов, заключение, список использованных источников и приложения.

Все разделы работы логически завершены и включают обоснованные теоретические положения, результаты экспериментальных исследований и соответствующие выводы.

Первый раздел посвящён анализу геолого-географических и гидрогеологических условий бурения геотехнологических скважин на месторождении Буденовское. В нём рассмотрены особенности строения разреза, характеризующегося чередованием мягких и твёрдых пород, развитой трещиноватостью и наличием пластичных глин, что обуславливает повышенные требования к конструкции бурового инструмента и режимам его эксплуатации.

Второй раздел посвящён совершенствованию конструкции лопастных буровых долот, включая устранение причин их неустойчивой работы. В частности, установлены условия возникновения эффекта «зависания» долота и предложено новое конструктивное решение с комбинированным вооружением, обеспечивающее равномерный износ режущих элементов и стабильное углубление забоя. Разработанный инструмент успешно прошёл производственные испытания.

Третий раздел посвящён исследованию свойств композиционных алмазосодержащих материалов, получаемых методом плазменно-искрового спекания. Рассмотрено влияние добавки CrB_2 на структуру и характеристики твердосплавной матрицы, обеспечивающее повышение прочности сцепления с алмазными зёрнами и снижение склонности материала к хрупкому разрушению.

Четвёртый раздел посвящён исследованию процессов изнашивания полученных материалов и инструментов на их основе. Приведены данные о трибологических свойствах образцов с различной концентрацией CrB_2 , показано оптимальное содержание добавки и доказана ее эффективность в повышении износостойкости режущих элементов.

Пятый раздел содержит результаты производственных испытаний разработанного комбинированного бурового инструмента на урановом месторождении. Подтверждена его высокая эффективность, обеспечивающая проходку скважины до проектной глубины за один рейс без замены инструмента и при значительном снижении эксплуатационных затрат.

Диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, отличается значительным объёмом оригинальных исследований и содержит обоснованные практические рекомендации.

Выводы

Диссертационная работа УТЕПОВА Заманбека Габитовича «Разработка эффективных технико-технологических средств для бурения и освоения геотехнологических скважин с высокими эксплуатационными характеристиками» представляет собой завершённое научное исследование, в рамках которого решена важная прикладная задача, заключающаяся в разработке и внедрении комплекса решений, направленных на повышение эффективности бурения геотехнологических скважин.

Диссертационная работа отвечает требованиям предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени доктора философии PhD, а ее автор УТЕПОВ Заманбек Габитович заслуживает присуждения ученой степени доктора философии PhD по специальности 8D070208 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Научный консультант,
Заведующий кафедрой «Геофизика и сейсмология» НАО «Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И.Сатпаева», горный инженер, д.т.н., профессор



Ратов Боранбай
Товбасарович

