

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертацию Борааш Бөкенбай Раббимұлы
«Разработка эффективной технологии сооружения водозаборных скважин большого диаметра (на примере Мангистауской области)»,
представленную на соискание ученой степени доктора философии PhD
по образовательной программе 8D07208 – Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых

Актуальность темы диссертации. Республика Казахстан богата различными полезными ископаемыми, что является важным фактором развития геологоразведочной и добывающей отраслей. Однако страна испытывает значительные трудности в обеспечении качественной водой в необходимом объеме для населения и хозяйственного комплекса. Одной из причин этого является крайне неравномерное размещение водных источников по территории страны, а также их нерациональное использование.

Особо сложная ситуация с водоснабжением сложилась в Мангистауской области, так как регион расположен в полупустынной зоне, а водные ресурсы ограничены. Из общих утвержденных запасов подземных вод по стране на долю Мангистауской области приходится меньше 1%.

Питьевое водоснабжение Мангистауской области в настоящее время обеспечивается:

- опреснительными установками РГП «МАЭК»;
- водоводом «Астрахань-Мангистау»;
- за счет эксплуатации подземных источников.

В регионе пробурен целый ряд водозаборных скважин, однако все они имеют достаточно малый дебит.

Это объясняется как геологическими условиями (водоносные горизонты сложены преимущественно мелкозернистыми или тонкозернистыми песками, обладающими низким коэффициентом фильтрации и невысокой мощностью), так и технологией бурения, не отвечающей местным геологическим условиям.

Дебит скважин можно значительно повысить, увеличив диаметр бурения. Такие способы проходки известны: ударно-канатный; вращательное бурение с обратной промывкой с применением центробежных насоса, эрлифта или водоструйного насоса. Все перечисленные способы способны формировать большой диаметр бурения (свыше 200-300 мм) в интервале водоносных пластов, что позволяет установить фильтр увеличенного поперечного размера и тем самым значительно повысить дебит скважины.

Анализ перечисленных способов проходки скважин позволил докторанту установить следующее:

- ударно-канатный способ имеет низкую производительность и целесообразно его применять до глубины 100-150м;
- недостаток способа бурения с обратной промывкой с применением центробежного насоса заключается в малой высоте всасывания (не более 6-7м), что требует заполнения скважины водой и создание предварительного

разряжения в всасывающей магистрали с помощью вакуумного насоса; рекомендация по применению упомянутого способа – глубина бурения до 100м;

- недостаток способа бурения с обратной промывкой с применением водоструйного насоса: низкий K_{ng} (18-20%) и небольшое проходное отверстие водоструйного насоса по сравнению с внутренним диаметром бурильных труб, а также снижение производительности бурения с углублением скважины; целесообразная бурения – до 100м.

Наиболее часто применяется обратная промывка с применением эрлифта по следующим причинам:

- способ образующейся пульпы, содержащей обломки выбуренных пород, воду и воздух, прост и надежен в эксплуатации, обеспечивает высокие скорости бурения;

- K_{ng} эрлифта выше, чем у водоструйного насоса (до 25-30%); глубина бурения зависит от технологических характеристик применяемого компрессора и может достигать нескольких сотен метров (200-300 и даже 500м).

Вместе с тем, эффективность счистки скважины с применением эрлифта зависит от многих факторов: глубина установки смесителя, которая меняется по мере углубления скважины, степени концентрации бурового шлама в водовоздушной смеси, т.е. от скорости бурения. Другими словами, параметры работы эрлифта выходят за пределы их рациональных величин, что негативно влияет на сам процесс сооружения водозаборной скважины.

В этой связи исследования диссертационной работы, появившиеся в поиску рациональных параметров бурения с эрлифтной промывкой в зависимости от углубления забоя, весьма актуальны и способствуют повышению темпов строительства водозаборных скважин, что в значительной степени решают проблему питьевого водоснабжения в Мангистауской области.

Таким образом, разработка эффективной технологии сооружения водозаборных скважин является актуальной научной и практической задачей.

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

На основании проведенного комплекса теоретических и экспериментальных исследований автором установлено следующее.

Существенным фактором, снижающим эффективность бурения скважин с обратно-всасывающей промывкой, является неопределенность условий работы эрлифта. Это происходит из-за того, что глубина скважины и скорость бурения в различных породах изменяется. Вследствие этого изменяются давления в кольцевом пространстве и в бурильной колонне, глубина погружения смесителя, а значит, изменяются рациональные параметры работы эрлифта.

В работе разработана методика определения параметров работы эрлифта в изменяющихся условиях бурения. Эта методика базируется на анализе баланса давлений в кольцевом пространстве и в бурильной колонне и позволяет с заданной точностью устанавливать средне-эффективные значения выходных параметров, а именно: плотность шламо-водо-воздушной смеси, скорость ее вос-

ходящего потока и расход воздуха при заданной скорости восходящего потока воды при ее подходе к смесителю.

Разработана методика перехода от средне-эффективных для заданной глубины значений выходных параметров эрлифтной промывки к их средне-интервальным значениям, позволяющая устанавливать зависимость значений выходных параметров от глубины скважины и скорости бурения, а также требуемую производительность компрессора для обеспечения заданной скорости движения водо-воздушной среды, содержащей буровой шлам.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается использованием апробированных методов исследований; значительным объемом и данными анализа теоретических исследований; базируется на фундаментальных положениях гидравлики, механики горных пород, теоретической механики и корреляционного анализа с применением ЭВМ.

Научное и практическое значение полученных в работе новых результатов.

Научное значение работы заключается в том, впервые показано, что анализ баланса давлений позволяет с заданной точностью устанавливать средне-эффективные значения выходных параметров: плотность шламо-водо-воздушной смеси, скорость ее восходящего потока и расход воздуха при его заданной скорости.

Результаты диссертационной работы имеют большое практическое значение, заключающееся в том, что предложенная методика позволяет устанавливать зависимость значений выходных параметров от глубины скважины и скорости бурения, а также требуемую производительность компрессора для обеспечения заданной скорости выноса бурового шлама водо-воздушным потоком.

Разработана эффективная технология сооружения водозаборных скважин, обеспечивающая высокий дебит в условиях низкопроницаемых и маломощных водоносных горизонтов.

Полнота освещения полученных результатов в опубликованных работах.

Основные положения диссертации опубликованы в 7 печатных работах в научных специализированных изданиях (в том числе 2, которые индексируются в наукометрической базе Scopus) и 1 патенте Республики Казахстан. Содержание работы в достаточной мере освещено в опубликованных работах. Содержание диссертации полностью отображает основные положения и выводы работы и достаточно идентично содержанию диссертации.

Рекомендации по дальнейшему использованию полученных результатов.

Полученные в диссертационной работе результаты рекомендуется использовать:

- научно-исследовательским организациям, которые изучают гидравлические процессы, происходящие при бурении скважин;

- проектным организациям, которые занимаются разработкой и проектированием технологии бурения с обратной промывкой;
- производственным организациям при бурении скважин на воду обратнo-всасывающим способом.

Оценка основного содержания работы. Текст диссертации состоит из введения, 4-х разделов, выводов, списка использованных источников и приложений.

Все разделы имеют завершенное содержание, содержат достаточное количество информации и заканчиваются выводами по разделу.

В первом разделе проанализированы геолого-географические условия сооружения водозаборных скважин в Мангистауской области. Выявлены причины низкого дебита ранее пробуренных скважин. Определены направления дальнейших исследований.

Второй раздел посвящен обзору технологий сооружения водозаборных скважин. Были выявлены область применения, достоинства и недостатки существующих технологий. Установлено, что для условий Самского месторождения наиболее эффективным является способ вращательного бурения с обратной циркуляцией с помощью эрлифта. Установлено, что существенным фактором, снижающим эффективность бурения скважин с обратно-всасывающей промывкой, является неопределенность условий работы эрлифта. Это происходит из-за того, что глубина скважины и скорость бурения изменяются, изменяются давления в кольцевом пространстве и в бурильной колонне, глубина погружения смесителя, следовательно, изменяются оптимальные параметры работы эрлифта.

В третьем разделе были проведены исследования процесса сооружения водозаборных скважин большого диаметра с обратной промывкой. Была разработана типовая модель бурения водозаборной скважины в условиях Самского месторождения. Разработана методика оценки влияния механической скорости бурения на показатели циркуляции. Установлены зависимости расхода воздуха, плотности шламо-водо-воздушной смеси и скорости ее восхождения от глубины скважин, глубины спуска смесителя, скорости углубки, заданной скорости восходящего потока воды, диаметра скважины и диаметра бурильной колонны в условиях Самского месторождения подземных вод.

В четвертом разделе представлены работы по усовершенствованию устройства циркуляционной системы для бурения скважин с обратной промывкой с использованием эрлифта, новизна которого подтверждена патентом Республики Казахстан. Выполнены необходимые расчеты и получены требуемые характеристики узлов предлагаемой системы – шланга, утяжелителя, направляющей трубы, лебедки и роликов. Определена экономическая эффективность предлагаемой технологии.

Объем и научно-технический уровень выполненных исследований достаточны для диссертации на соискание ученой степени доктора философии PhD.

Выводы.

Диссертация Бораш Бөкенбай Раббимұлы «Разработка эффективной технологии сооружения водозаборных скважин большого диаметра (на примере

Мангистауской области)», является законченной научно-исследовательской работой, в которой дано решение актуальной задачи – разработка инновационной технологии сооружения водозаборных скважин с обратной циркуляцией жидкости с применением эрлифта.

Диссертационная работа отвечает требованиям предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени доктора философии PhD, а ее автор Борах Бөкенбай Раббимұлы заслуживает присуждения ученой степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D07208 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Научный консультант,
Горный инженер, доктор технических наук, профессор, действительный член (РГО), академик (IAELPS), ассоциированной при ДОО ООН, заведующий кафедрой «Геофизика», КазННТУ им.К.И.Сатпаева



Б.Т.Ратов

