

## ОТЗЫВ

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

### Актуальность темы диссертации

Диссертация посвящена актуальному вопросу – совершенствованию технологии бурения водозаборных скважин с обратной циркуляцией промывочной жидкости.

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

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

В настоящее время водоснабжение Мангистауской области осуществляется за счет опреснения морской воды, водоводом «Астрахань-Мангистау», а также за счет подземных источников.

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

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

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.

Неопределенность условий работы эрлифта существенно снижает эффективность бурения скважин с обратно-всасывающей промывкой. Глубина скважины постоянно изменяется, смеситель опускается, а это приводит к изменению давлений в кольцевом пространстве и в бурильной колонне. В результате этого изменяются оптимальные параметры работы эрлифта. Современные технологии проектирования параметра эрлифта не учитывают этот факт.

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 значения выходных параметров. А именно: плотность водо-воздушной смеси, скорость ее восходящего потока и расход воздуха.

Также разработана методика перехода от средне-эффективных для заданной глубины значений выходных параметров эрлифтной промывки к их средне-интервальным значениям. Это позволяет установить зависимость значений выходных параметров от глубины скважины, а также требуемую производительность компрессора для обеспечения заданной скорости движения промывочной жидкости.

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 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 устанавливать значения выходных параметров: плотности водо-воздушной смеси, скорости ее восходящего потока и расхода воздуха при заданной скорости восходящего потока воды при ее подходе к смесителю.

Результаты диссертационной работы имеют большое практическое значение как для Мангистауской области, так и для практики бурения водозаборных скважин в целом, заключающееся в том, что предложенная методика позволяет устанавливать зависимость значений выходных параметров от глубины скважины, а также требуемую производительность компрессора для обеспечения заданной скорости промывочной воды.

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

#### **Полнота освещения полученных результатов в опубликованных работах**

Основные положения диссертации опубликованы в 8 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.



## **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 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. Обосновано, что для условий Самского месторождения наиболее эффективным является способ вращательного бурения с обратной циркуляцией, с помощью эрлифта. Установлено, что современные методики проектирования технологии бурения не учитывают, что из-за постоянного изменения глубины скважины возникает неопределенность условий работы эрлифта. Это происходит из-за того, что изменяются давления в кольцевом пространстве и в бурильной колонне, глубина погружения смесителя, а значит, изменяются оптимальные параметры работы эрлифта.

В третьем разделе были проведены исследования процесса сооружения водозаборных скважин большого диаметра с обратной промывкой. Для условий Самского месторождения была разработана типовая модель бурения водозаборной скважины. Разработана методика оценки влияния механической скорости бурения на показатели циркуляции. Установлены зависимости расхода воздуха, плотности 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 выполнены исследования усовершенствованного 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, направ-

ляющей 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 – разработана инновационная технология сооружения водозаборных скважин с обратной циркуляцией промывочной жидкости.

Диссертация написана четким и лаконичным языком, корректно поставлены цель и задачи исследований, аргументировано раскрыты научные положения. Содержание диссертации в достаточной степени отражено в публикациях.

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

Научный консультант,  
кандидат технических наук,  
доцент кафедры нефтегазовой инженерии и бурения  
Национального технического университета  
«Днепропетровская политехника»



В.Л. Хоменко

