

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКВАЖИН НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА УЗБЕКИСТАНА

Каюмов А. Д., Арслонхонов К. А., Арслонхонова Г. Д., Миркодиров Б. О., Холбоев А. В

Ташкентский Государственный Технический Университет Имени Ислама Каримова И Гн
«Навоиуран» Нпц «Геология Урана И Редких Металлов»

ARTICLE INFO.

Ключевые слова: Гидрогеология, подземные воды, насосы, артезианские скважины, водоснабжение, эксплуатация, роторное бурение, ударно-канатное бурение.

Аннотация

В статье приведены сведения о водоснабжении сельских населенных пунктов и сел, поиски и разведка для удовлетворения потребностей водоснабжения и орошения, предусмотрено значительное увеличение объема работ по бурению разведочно-эксплуатационных скважин. В настоящее время при сооружении скважин на воду применяют в основном роторный и ударно-канатный способы бурения, значительно реже - колонковый. В статье изложены основные вопросы проектирования разведочно-эксплуатационных скважин для водоснабжения народного хозяйства.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2023 LWAB.

Введение (Introduction). Республика Узбекистан административно подразделена на Республику Каракалпакстан, 12 (областей), 159 (сельские районы), 119 крупных и средних городов, 114 поселков городского типа. Крупные города: Андижан, Бухара, Самарканд, Наманган и Ташкент. Большая часть территории Узбекистана имеет континентальный, сухой (засушливый) климат, с небольшим количеством годовых осадков (200-300 мм). В среднем высокая температура летом, как правило около + 40°C, в то время как средняя зимняя температура около -23°C. Менее 10% территории пригодна для возделывания в долинах рек и оазисах. Остальная территория - это обширная пустыня и горы. [1]

В настоящее время в Республике Узбекистан, наряду с поверхностными источниками воды, для орошения и водоснабжения широко используются также подземные воды. Подземные воды играют значительную роль в развитии народного хозяйства нашей страны. Хозяйственно-питьевое водоснабжение большинства городов Узбекистана базируется на эксплуатации подземных вод. Подземные воды используются при орошении земель в горном деле, при освоении нефтяных месторождений, развитии курортов, для извлечения промышленно ценных компонентов, для целей теплоэнергетики и т. д. [2]

Значение подземных вод особенно возрастает в последнее время в связи с усилением загрязнения поверхностных вод. Подземные воды значительно меньше чем поверхностные подвержены загрязнению. Кроме того, подземные воды самоочищаются, двигаясь через пористую среду (естественный фильтр).

Значение подземных вод особенно велико в районах с полупустынным и пустынным климатом, где поверхностных вод мало или они совсем отсутствуют. В этих районах подземные воды практически единственный источник обеспечения населения и промышленных предприятий водой. (рис 1).

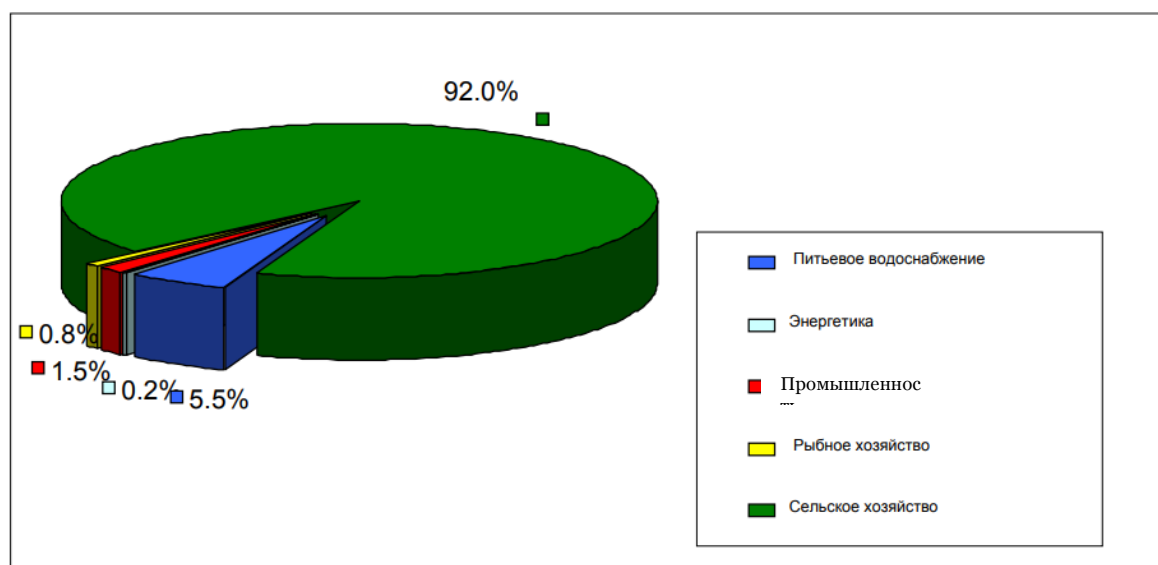


Рис 1. Использование водных ресурсов

В народном хозяйстве используются как пресные воды, так и минерализованные. Широко используются, например, подземные воды, оказывающие благотворное физиологическое воздействие на организм человека (минеральные лечебные воды). Некоторые виды подземных вод (промышленные) содержат ценные компоненты или их соединения (йод, бром, бор, поваренная соль и др.) в количествах, обеспечивающих их рентабельную добычу и переработку. На значительных глубинах сосредоточены большие запасы термальных вод, которые можно использовать для получения дешевой электроэнергии, теплофикации городов, создания теплично-парниковых хозяйств. [3]

Иногда подземные воды могут оказывать отрицательное влияние. Так, при проходке подземных горных выработок и на карьерах подземные воды иногда создают значительные затруднения.

Метод (Methods). Потребности в питьевой воде и наличие утвержденных запасов свидетельствуют, что Ферганская, Наманганская, Андижанская, Ташкентская и Самаркандская области имеют возможность развивать свои системы водоснабжения, в основном, за счет имеющихся в настоящее время разведанных эксплуатационных запасов пресных подземных вод. Основной дефицит приходится на западные и южные области, где в связи с изменившейся водохозяйственной обстановкой запасы пресных подземных вод сократились и нет перспектив выявить новые месторождения в сухих (засушливых) местах.

Хорошо выполненной в соответствии с проектом, может считаться только та скважина, в которой принципиально правильная проектная схема конструкции, включая водоприемную часть, удачно сочетается со вскрытыми водоносными и водоупорными породами.

Из сказанного видно, что условия, обеспечивающие успех разведочно-эксплуатационного бурения на воду, следующие:

1. предварительный геолого-гидрогеологический разрез скважин должен быть возможно более близким к действительным условиям;

2. в процессе бурения и опробования необходимо своевременно принимать во внимание все отклонения от предположений и вносить в проект наиболее рациональные изменения.

Несмотря на очевидность строго дифференцированного индивидуального подхода к каждому отдельному проекту бурения и опробования разведочно-эксплуатационной скважины для водоснабжения, некоторые проектно-изыскательские и научно-исследовательские учреждения пытаются разработать типовые проекты скважин для водоснабжения и орошения. [4]

До недавнего времени считалось закономерным использование типовых проектов при строительстве почти всех наземных сооружений. Однако применение таких проектов в промышленности и в гражданском строительстве далеко не всегда оправдано.

Строительство наземных сооружений нельзя отождествлять с разведочно-эксплуатационным бурением на воду, которое является не строительной, а комплексной горно-буровой работой. При выполнении этой работы одновременно с гидрогеологической разведкой и производственным экспериментированием в натуре создается постоянно действующее инженерное сооружение, оптимальные параметры которого нередко больше зависят от полученных экспериментальных данных, чем от проектных.

Следовательно, если в строительстве применение типового проектирования наряду с многочисленными недостатками все же имеет некоторые преимущества (например, ускорение самого процесса проектирования), то механическое перенесение этого метода в совершенно иную область только усугубляет его недостатки. (рис 2). [5]

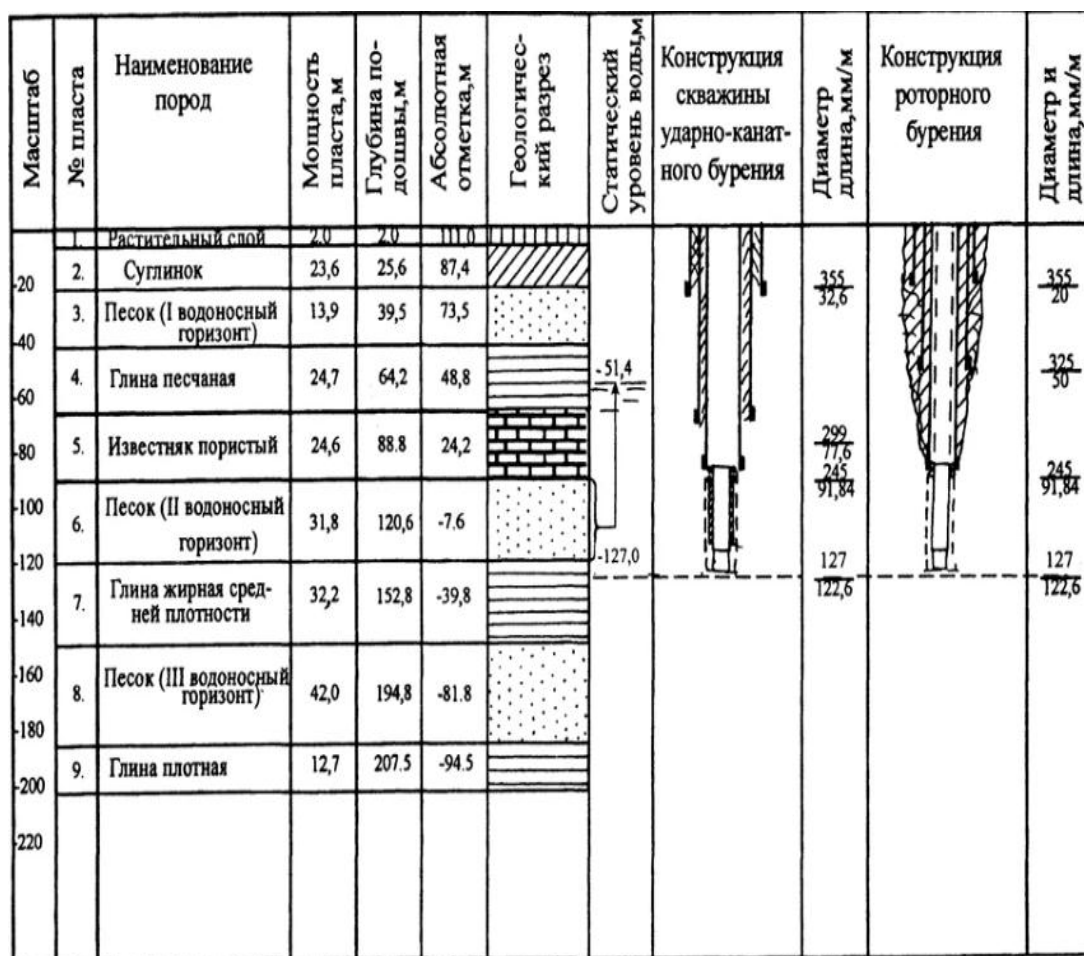


Рис 2. Скважины для водоснабжения бурят роторным и ударно-канатным способами

Цель разработки типовых проектов — многократное использование их для объектов строительства. Между тем, по данным десятков тысяч скважин, пробуренных на воду, известно, что даже в условиях районов, хорошо изученных в гидрогеологическом отношении, в относительно простых по строению платформенных областях, не говоря уже о предгорных и горных районах, разрезы даже близко расположенных скважин никогда в точности не повторялись. Поэтому и конструкции скважин отличались по длине обсадных колонн, по их количеству и диаметру. На изменение конструкций влияют также требования водопотребления, санитарные условия, а также всевозможные технические и другие причины. Это также свидетельствует о том, что попытка создать универсальные типовые проекты разведочно-эксплуатационных скважин на воду не согласуется с требованиями названной инструкции. [5]

1. Метод (Methods). Роторное бурение скважин представляет собой один из видов вращательного бурения. Суть заключается в том, что породоразрушающий инструмент, расположенный внутри скважины, приводится в действие за счет электродвигателя или газотурбинного оборудования.

Роторное бурение наиболее распространенный метод, так как достаточно эффективен и прост в применении. Чаще всего он используется для бурения разведочных и эксплуатационных нефтяных скважин, однако, за счет компактности, применяется и для создания скважин на воду на частных участках.

1.1 Принцип осуществления роторного бурения скважин

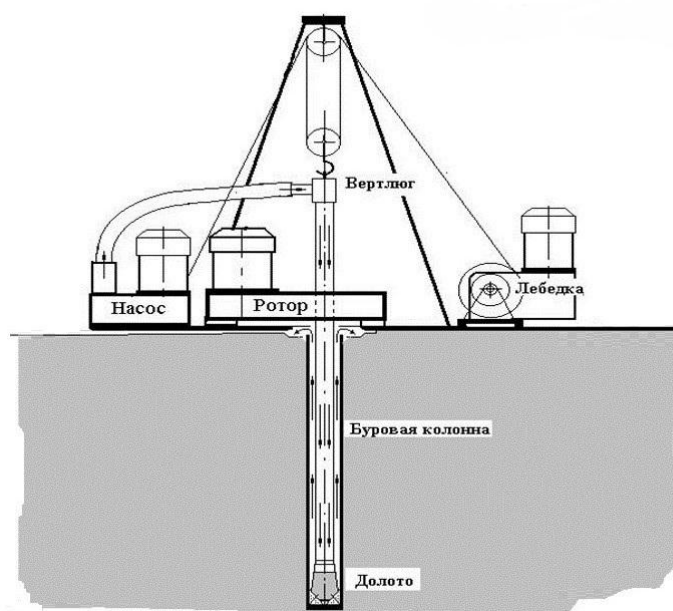
Несмотря на кажущуюся простоту технологии, принцип работы роторного оборудования довольно сложен. Сам ротор приводится в действие за счет приводного вала, который передает вращение от электродвигателя. Иногда используется двигатель внутреннего сгорания.

Само вращение принимают ведущие вкладыши ведущих вкладышей. Их сечение полностью аналогично сечению верхней рабочей трубы, которое по своей форме может быть абсолютно разным.

Основой для бурильной колонны являются специальные трубы. Именно между ними и породоразрушающим инструментом монтируются УБТ – утяжелённые бурильные трубы. За счет их огромного веса на долото оказывается достаточная для эффективной работы нагрузка.

Верхняя часть рабочей трубы подсоединяется к вертлюгу. По этой системе подается промывочная жидкость, которая попадает на забой через насадки долота – она нужна для поддержания работоспособности всей роторной бурильной установки.

Подъем или спуск обеспечивают свечи – несколько бурильных труб с длиной от 25 до 50 метров. Под действием нагрузки, которую обеспечивают утяжеленные бурильные трубы, долото и разрушает породу. За счет регулярно поступающей жидкости инструмент охлаждается, а параллельно с этим забой прочищается от шлама. Жидкость используют повторно после её очистки. [6]



2. Метод (Methods). Технология ударно - канатного бурения скважин довольно простая. Поэтому уже давно заслужила популярность среди домовладельцев и бурильщиков. Основные ее достоинства заключаются в простоте конструкции самой установки и легкости в проведении работ. Даже довольно глубокую скважину, вполне реально сделать самостоятельно. А это позволяет существенно сэкономить бюджет. (рис 3)



Рис 3. Ударно- канатное бурение скважин

Принцип бурения ударно-канатным способом заключается в использовании тяжелого полого снаряда, который еще называют желонкой. Он сбрасывается в скважину и за счет собственного веса и скорости падения врезается в грунт. При этом почва набирается в полость желонки.

В зависимости от сложности грунта используется различный инструмент. Для разрушения твердых пород валунно-галечниковых отложений используется тяжелое долото, затем разрушенная порода транспортируется на поверхность с применением желонки или забивного стакана. Забивной стакан можно использовать и без предварительного разрушения породы, при подходящих условиях. Чтобы не допустить обрушение стенок в процессе бурения, при необходимости, скважина обсаживается обсадной трубой. [7]

Выводы и решения (Outputs and solutions). Роторное бурение относится к самому эффективному и популярному методу, обеспечивающему бурение скважин на воду в Узбекистане. Оно может быть использовано практически в любой области человеческой деятельности, начиная от промышленного применения и заканчивая использованием на приусадебных участках. Иными словами, этот метод является универсальным (рис 4).



Рис 4. Роторное бурение скважин на воду вращательным путём

Ударно-канатное бурение зарекомендовало себя как успешный и недорогой способ. Скважины для водоснабжения, пробуренные этим методом, доступны по цене и продуктивны. (рис 5).



Рис 5. Ударно-канатное бурение для разрушения твердых пород

При применении бурильных работ ударно-канатного типа нет необходимости использовать сложное и дорогое оборудование, и особую технику. Успешно этот вид бурения применяется в песчано-гравийных, валунно-галечниковых отложениях, в породах поглощающих промывочную жидкость, в многолетнемерзлых породах. Нет потребности в снабжении водой, глиной или бурильном растворе, а следовательно нет необходимости в дорогостоящем оборудовании. При этом обеспечивается качественное вскрытие и опробования пласта.

Заключение

Хорошо выполненной в соответствии с проектом может считаться только та скважина, в которой принципиально правильная проектная схема конструкции, включая водоприемную часть, удачно сочетается со вскрытыми водоносными и водоупорными породами. Несмотря на очевидность строго дифференцированного индивидуального подхода к каждому отдельному проекту бурения и опробования разведочно-эксплуатационной скважины для водоснабжения, некоторые проектно-изыскательские и научно-исследовательские учреждения пытаются разработать типовые проекты скважин для водоснабжения и орошения.

1. Способ роторного бурения, в том числе оснащенный новейшими достижениями научно-технического прогресса – верхним силовым приводом буровых установок и роторными управляемыми системами, обеспечивает низкооборотный режим отработки безопорных

долот PDC с алмазно-твердосплавными резцами в пределах не более 150 об/мин, что не позволяет форсировать механическую скорость проходки для улучшения технико-экономических показателей бурения.

2. Использование винтового забойного двигателя для стимулирования процесса роторного бурения, в т.ч. с применением роторных управляемых систем, является весьма эффективным способом повышения скоростных показателей низкооборотного бурения, позволяющим форсировать механическую скорость проходки до 400 об/мин и улучшить технико-экономические показатели бурения.
 3. Вращение бурильной колонны при работе винтового забойного двигателя с долотом является полезной операцией, обеспечивающей технологические преимущества в процессе бурения скважины, однако при её выполнении важно не допускать перегрузок забойного двигателя.
 4. Применение моторизованной роторной управляемой системы, оснащенной винтовым мотором, обеспечивает рост механической скорости проходки и улучшение технико-экономических показателей бурения за счет увеличения частоты вращения долота по сравнению с традиционным роторным бурением, в т.ч. с использованием только роторных управляемых систем.
1. Ударно-канатный метод считается самым долговечным, так как характеризуется отличным качеством работы. Это самый эффективный способ, но им пользуются немногие из-за затрат большого количества времени и сил.
 2. Подобный метод бурения является самым простым. Для выполнения работы вам необходимо будет соорудить треногу с блоком. Вам нужно перекинуть через этот блок трос и его конец соединить с желонкой. Инструмент поднимается на поверхность и опускается в забой при помощи установленного троса.
 3. Главное преимущество способа заключается в отсутствии бурильного раствора. Таким образом вам удастся точно вскрыть водоносный горизонт, обеспечивая скважине максимальный размер дебита, что позволяет сохранить ее на долгие годы.
 4. Бурение скважин на воду. В этом разделе описаны процессы проектирования бурения на воду и опробования разведочно-эксплуатационных скважин, вращательного бескернового бурения, приведена конструкция скважины, фильтра для водозаборной скважины, технология опытно-эксплуатационной откачки воды в различных геологических условиях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абрамов С. М., Бабушкин В. Д.* Методы расчета притока воды к буровым скважинам. М., Госстройиздат, 1955, стр. 381[1].
2. *Абрамов б. Л. Семенов С. 77. Чалищев А. М.* Водозаборы подземных, вод. М., Госстройиздат, 1956, стр. 256[2].
3. *Чуб В. Е.* Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан: Главгидромет РУз. 2000–252с [3].
4. *Алимов А. К.* О питании грунтовых вод напорными в условиях Северной Муганп. — «Разведка п охрана недр», 1967, № 2, стр. 52—55[4].
5. *Альтовский М. Я.* Некоторые новые данные об органических веществах в подземных водах п процессах нефтеобразования. — В кн.: Вопросы гидрогеологии и инженерной геологии. Изд. МГУ, 1962, стр. 175—189[5].
6. *Альтовский М. Е., Кузнецова З. 77., Швец В. М.* Образование нефти и формирование ее залежей. М., Гостоптехиздат, 1958, стр. 168[6].
7. *Ананьев Я. Я., Демин Н. Д.* К вопросу о распространении загрязнении в подземных водах. — «Гигиена и санитария» 1971, № 8, стр. 103—104 [7].