

СПОСОБЫ БУРЕНИЯ СКВАЖИН

Бурение водяных скважин — это процесс сооружения направленной горной выработки большой длины и малого (по сравнению с длиной) диаметра. Начало скважины на поверхности земли называют устьем, дно — забоем. Бурение осуществляется, как правило, в земной коре, реже в искусственных материалах (бетоне, асфальте и др.). В ряде случаев процесс бурения включает крепление стенок скважин (как правило, глубоких) обсадными трубами с закачкой цементного раствора в кольцевой зазор между трубами и стенками скважин.

Область применения бурения многогранна: поиски и разведка полезных ископаемых; изучение свойств горных пород; добыча жидких, газообразных и твёрдых (при выщелачивании и выплавлении) полезных ископаемых через эксплуатационные скважины; производство взрывных работ, выемка твёрдых полезных ископаемых; искусственное закрепление горных пород (замораживание, битумизация, цементация и др.); осушение обводнённых месторождений полезных ископаемых и заболоченных районов; вскрытие месторождений; прокладка подземных коммуникаций; сооружение свайных фундаментов и др.

Классификация бурения:

1. по типу бурового инструмента: шнековое, штанговое, алмазное, шарошечное,
2. по типу буровой машины: перфораторное, пневмоударное, турбинное,
3. по методу проведения скважин: наклонное, кустовое и т.д.

Технические средства бурения состоят в основном из буровых машин (буровых установок) и породоразрушающего инструмента. Из немеханических способов получило распространение для бурения взрывных скважин в кварцсодержащих породах термическое бурение, ведутся работы по внедрению взрывного бурения

Бурение скважины - сложный технологический процесс строительства ствола буровых скважин, состоящий из следующих основных операций:

1. углубление скважины посредством разрушения горных пород буровым инструментом;
2. удаление выбуренной породы из скважины;
3. крепление ствола скважины в процессе ее углубления обсадными колоннами;
4. проведение комплекса геолого-геофизических работ по исследованию горных пород и выявлению продуктивных горизонтов;

5. спуск на проектную глубину и цементирование последней (эксплуатационной) колонны.

Выделяют 4 категории бурения скважины в зависимости от их глубин:

1. мелкое бурение - до 1500 м;
2. бурение на средние глубины - до 4500 м;
3. глубокое бурение - до 6000 м;
4. сверхглубокое бурение - глубже 6000 м.

По характеру разрушения горных пород различают механические и немеханические способы бурения.

Механические способы бурения:

1. вращательные (ротаторное, турбинное, реактивно-турбинное, с использованием электробур и винтовых забойных двигателей) - горная порода разрушается в результате вращения прижатого к забою породоразрушающего инструмента (бурового долота);
2. Ударные:
 - а) буровым инструментом;
 - б) ударно-вращательное - удары наносятся по непрерывно вращающемуся буровому ударно-поворотное - удары по забою производятся периодически поворачивающимся инструментом;
 - с) вращательно-ударное - буровой инструмент находится под большой осевой нагрузкой в постоянном контакте с забоем скважины и разрушает горную породу в результате вращения и периодически наносимых по инструменту ударов.

Немеханические способы бурения (разрушение горной породы происходит без непосредственного контакта ее с инструментом):

1. термические (огнеструйное, плазменное, лазерное)

2. взрывные
3. электрические (электроимпульсное, электрогидравлическое, электромагнитное)
4. ультразвуковое и т.д.

В процессе бурения мелких скважин выбуренную породу поднимают с забоя при помощи желонки (периодический процесс) или используя шнеки, витые штанги, циркуляцию газа, жидкости, раствора (непрерывный процесс).

В процессе бурения ствол скважины отклоняется от вертикали, что является следствием геологических условий (угол залегания пластов, твердые включения, тектонические нарушения и др.), а также технических и технологических причин (плохая центровка вышки, перекося в буровой колонне, большая осевая нагрузка и др.). Искривление ствола скважины происходит при любом способе бурения. Современный уровень техники позволяет бурить вертикальные скважины с углом отклонения ствола от вертикали не более 2-3°.

Для водоснабжения применяется в основном бурение двух типов: бурение шнеком и роторное бурение.

1. Шнековое бурение - это вращательный процесс с использованием лопастного долота-резца и удалением при этом из забоя скважины разрушенной породы шнеком. Шнековое бурение применяется в мягких породах для проходки неглубоких скважин для отбора воды из песчаных слоев, в среднем - до 30-50 м. в зависимости от глубины бурения, типа почв, грунта и используемого бурового инструмента. Это - менее затратный метод, метр проходки обходится дешевле роторного способа, однако при случайной встрече с подземными валунами (моренами) применение шнека становится проблемным. Производительность проходки скважины таким методом самоходными малогабаритными буровыми установками - до десятков метров в смену.

Особенности шнекового бурения:

Шнековый способ бурения имеет специфические особенности, заключающиеся в том, что удаление разрушенной породы производится не промывочной жидкостью, а шнеками, являющимися вертикальным винтовым транспортером. Подача породы на лопасть шнека производится долотом при наличии подпора нижних слоев породы при ее разрушении.

Недостатки шнекового бурения: невозможность бурения в породах высокой твердости; осложнения при бурении в липких и вязких глинах из-за налипания их на шнеки; большие мощности, потребляемые при бурении; большой расход долот и шнеков при проходке твердых и абразивных пород; ограниченность глубины бурения (30-50 м);

Буровой инструмент для шнекового бурения: буровая колонна при этом виде бурения состоит из отдельных шнеков с быстросъемными безрезьбовыми соединениями.

Особенности технологии шнекового бурения:

Механическая скорость шнекового бурения зависит от физико-механических свойств горных пород.

2. Роторное бурение - бурение глубоких скважин производят передвижными установками на базе ЗИЛ 131, МАЗ, КАМАЗ, УРАЛ, гидравлическим методом с помощью шарошечных долот с промывкой буровым раствором. Бурение ведется различными долотами (D=76...215 мм), начиная с большего диаметра, при этом методе разбуриваются даже включения скальных пород (морены). Вращение долота осуществляется через буровую колонну от ротора, расположенного на поверхности, с приводом от двигателя. Между буровыми трубами и долотом устанавливают утяжеленные буровые трубы. Для удаления породы от бурового насоса по нагнетательному шлангу при проходке в скважину подается промывочная жидкость. После промывки до чистой воды скважина готова к эксплуатации. Недели через 2-3 можно делать анализы для определения качественных показателей воды, ее соответствия нормативам и состава системы водоподготовки (фильтры и проч.). Производительность роторного метода - порядка десяти метров в смену.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приложение к СНиП 2.04.02 - 84
2. Журнал. «Водоснабжение. Санитарная техника», 2007-2009