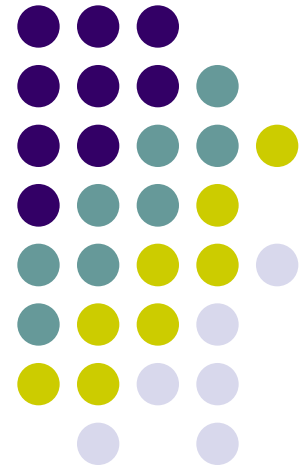


Основы строительства нефтяных и газовых скважин

Понятие о скважине.

Классификация скважин.

Цикл строительства скважины.



Старший преподаватель Вязниковцев Сергей Федорович

Понятие о скважине



Скважина - горнотехническое сооружение в недрах земли, осевая протяженность (длина ствола) которого значительно превышает поперечные размеры (диаметр), построенное без доступа в него человека.

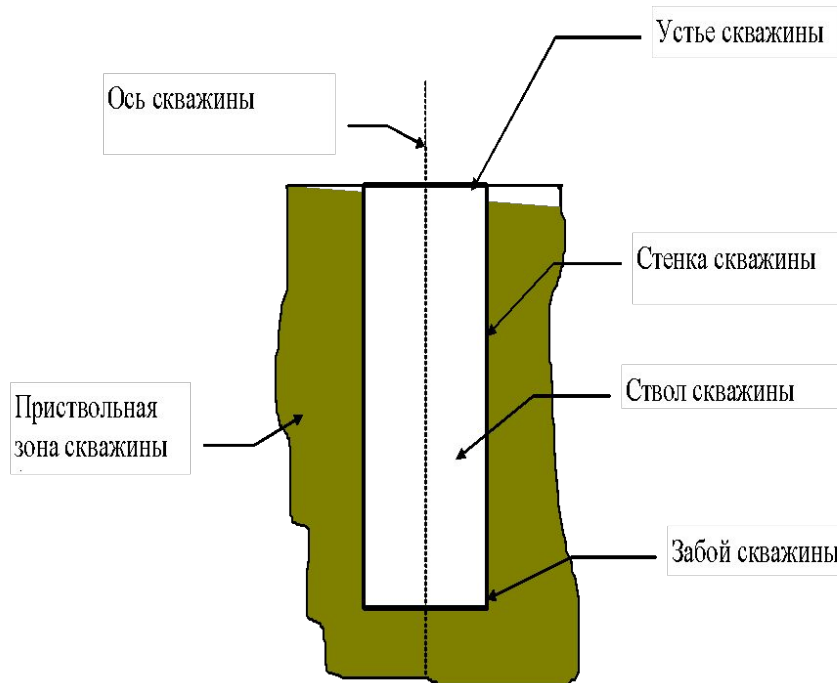
устье скважины - место пересечения контура скважины с поверхностью, с которой началось ее бурение;

ось скважины— воображаемая линия, проходящая через условные центры поперечных сечений скважины. В проектных документах ось скважины имитирует траекторию ее ствола. Ось скважины имеет сложную пространственную форму.

стенка скважины— боковая поверхность скважины по отношению к ее оси;

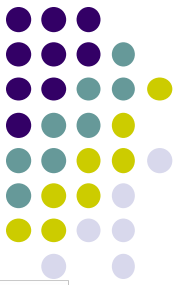
забой — поверхность, по которой происходит разрушение горной породы рабочим инструментом в процессе углубления скважины;

ствол скважины — пространство в массиве горных пород, ограниченное контурами скважины, т.е. ее устьем, стенками и забоем. Имеет условно цилиндрическую форму.



Понятие о скважине

Элементы скважины как сооружения

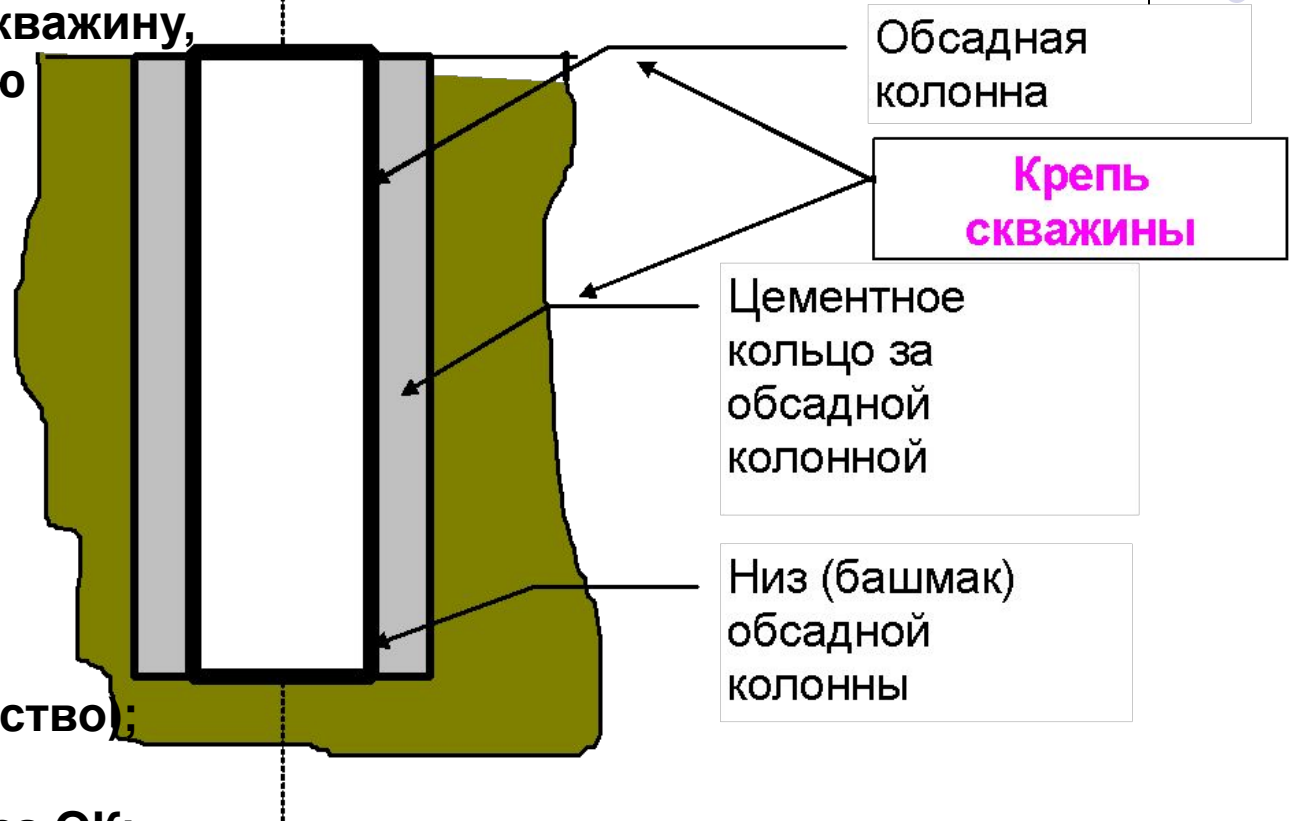


обсадная колонна (ОК) – колонна труб, спущенных в скважину, имеющая постоянную или временную связь (сцепление) с ее стенками;

цементное кольцо – цементный камень, заполняющий пространство между стенкой ствола скважины и ОК (кольцевое пространство);

башмак - элемент низа ОК;

крепь скважины - система последовательно спущенных в скважину и зацементированных ОК.



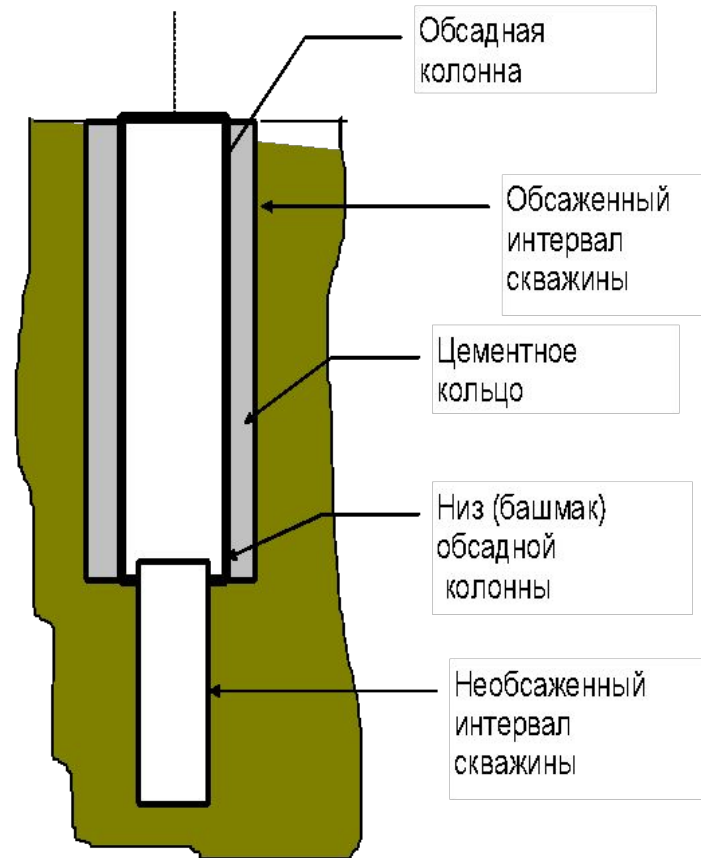
Понятие о скважине

Скважина - горнотехническое сооружение

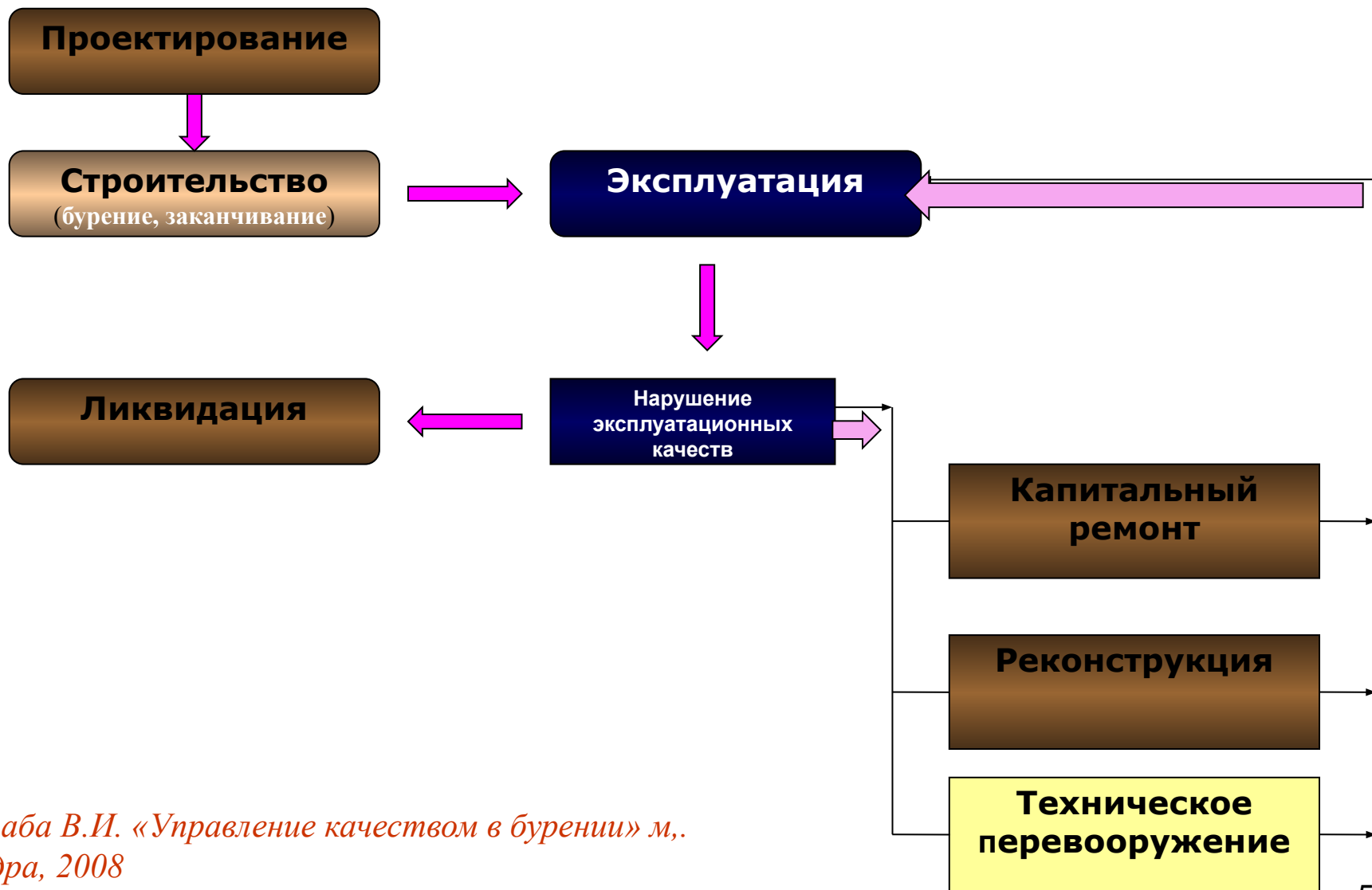
обсаженный интервал
(обсаженная часть ствола скважины) – интервал вдоль оси скважины, в котором ее стенки закреплены (перекрыты) ОК;

необсаженный интервал
(открытый ствол) – интервал по оси скважины, где нет ОК;

выход [ствола скважины] из под башмака обсадной колонны - расстояние от башмака (низа ОК) до забоя скважины;



Этапы жизненного цикла скважины



Классификация скважин



Все скважины классифицируются по:
назначению; по форме оси; по глубине.

Классификация скважин по назначению

В соответствии с "Временной классификацией скважин, бурящихся при геологоразведочных работах и разработке нефтяных и газовых месторождений (залежей)", от 7 февраля 2001 года № 126, все скважины подразделяются *на следующие категории:*

- опорные,*
- параметрические,*
- структурные,*
- поисково-оценочные,*
- разведочные,*
- эксплуатационные,*
- специальные.*

Классификация скважин по назначению



Опорные скважины - для изучения геологического строения и гидрогеологических условий залегания осадочных горных пород и выявления закономерностей распространения комплексов отложений, благоприятных для нефтегазонакопления, с целью выбора наиболее перспективных направлений геологоразведочных работ на нефть и газ.

Параметрические скважины - для более детального изучения геологического строения, особенно на больших глубинах, и для выявления наиболее перспективных площадей для поисковых работ.

Структурные скважины - для тщательного изучения структур, выявленных при бурении опорных и параметрических скважин и подготовки к поисковому бурению перспективных площадей.

Поисково-оценочные скважины - для бурения на площадях, подготовленных к поисковым работам, с целью открытия новых месторождений нефти и газа или новых залежей на ранее открытых месторождениях и оценки их промышленной значимости.

Классификация скважин по назначению



Разведочные скважины - на площадях с установленной промышленной нефтегазоносностью для уточнения запасов и сбора исходных данных для составления технологической схемы разработки (проекта опытно-промышленной эксплуатации) залежи и оконтуривания месторождения.

Эксплуатационные скважины - на полностью разведанном и подготовленном к разработке месторождении.

- **Эксплуатационные скважины (добывающие)** - для извлечения нефти и газа из залежи.
- **Нагнетательные скважины** - для проведения воздействия на эксплуатируемый пласт с помощью закачки воды, газа и других агентов.
- **Наблюдательные скважины**



Специальные скважины бурят для:

- проведения специальных исследований;
- сброса промышленных вод;
- ликвидации открытых фонтанов нефти и газа;
- подготовки подземных хранилищ углеводородов и закачки в них газа и жидких углеводородов (номенклатуру скважин определяют в соответствии с действующими нормативным документами);
- строительства установок для захоронения промышленных стоков (нагнетательные, контрольные, наблюдательные);
- разведки и добычи технических вод.

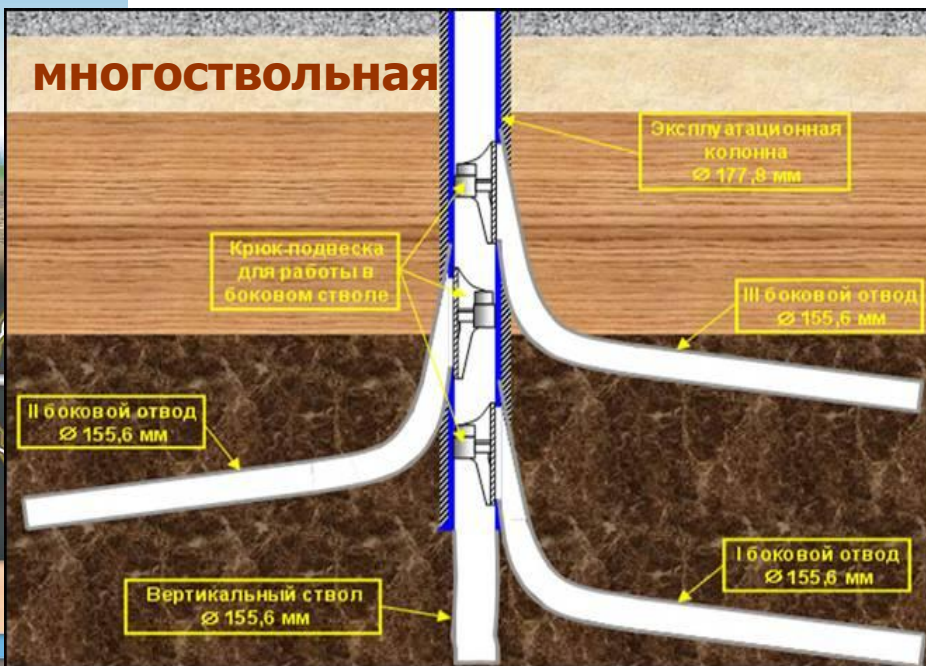
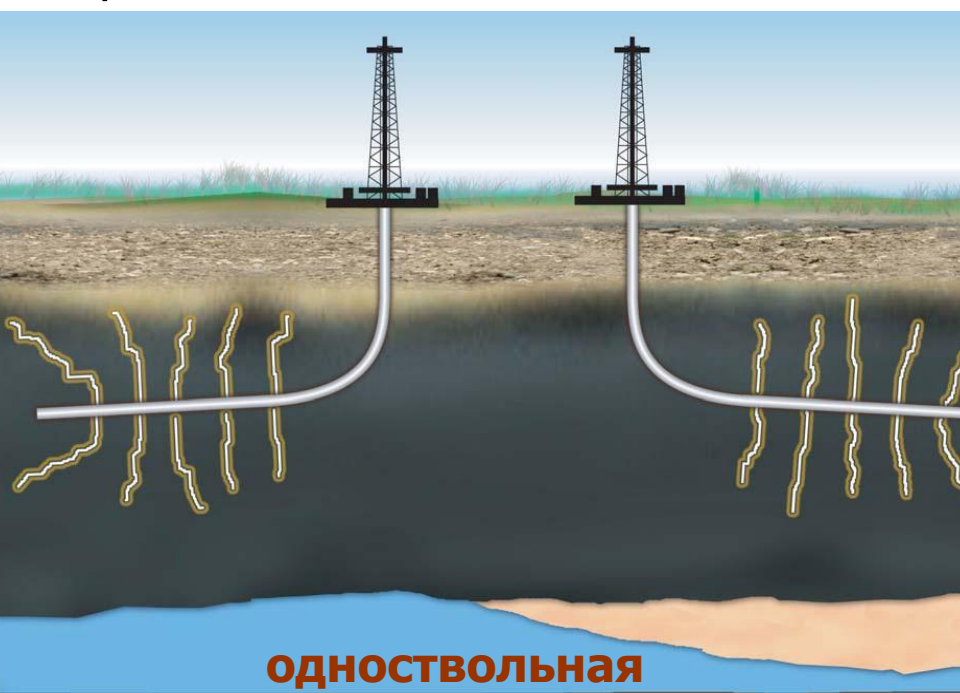
Классификация скважин по форме оси



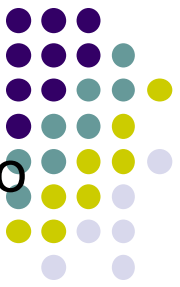
Вертикальной называют скважину, отклонение оси которой от вертикали, проходящей через ее устье, находится в допустимых пределах.

Наклонно направленная - скважина, которая целенаправленно бурится по заданной траектории с отклонением забоя от вертикали, проходящей через устье скважины.

Горизонтальная - наклонно направленная скважина, конечный интервал которой проходит по простиранию полого падающего или горизонтального пласта или с незначительным отклонением от



Классификация скважин по глубине



Международной программой континентального научного бурения предложена классификация, **относящая к сверхглубоким скважины глубиной более 8000 м.**

В мире насчитывается только 7 таких скважин:

Россия (СССР) - Кольская СГ-3 (12262 м) – 1970-1994г.г.,

Азербайджан - Саатлинская (8324 м) -1977-1990 г.г.;

США - Берта-Роджерс (9583 м), Бейден Юнит (9159 м) и Университи (8686 м) – 1970 г.;

Австрия – Цистендорф (8553 м) – 1980 г., Германия – КТВ (9100 м) – 1990-1994 г.г..

Скважин глубиной более 6 км пробурено свыше 1,5 тыс.

В настоящее время классификация следующая:

- скважины малой глубины (менее 1000 м);
- глубокие скважины (1000 - 5000 м);
- сверхглубокие скважины (свыше 5000 м).

Кольская сверхглубокая скважина



Устье СГ-3 (12262 м), 2000 г.

Цикл строительства скважины

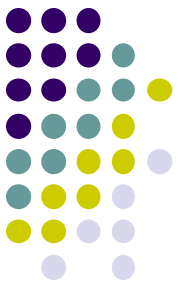


Процесс производственный - процесс производства продукта труда с начала выполнения работ до выдачи готовой продукции

Процесс технологический - часть производственного процесса, содержащая однородное действие по изменению состояния предмета производства

Технология - совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства продукции

Цикл строительства скважины



Весь комплекс работ, связанных со строительством скважины, образует **«цикл строительства скважины»**. Все виды работ, входящих в цикл строительства скважины группируются в следующие этапы:

1. Подготовительные работы к строительству скважины. Вышкомонтажные работы.
2. Монтаж бурового оборудования.
3. Подготовительные работы к бурению скважины.
4. Бурение и крепление ствола скважины и разобшение пластов.
5. Вскрытие продуктивного пласта. Испытание скважины и сдача ее в эксплуатацию.
6. Демонтаж бурового оборудования.
7. Перевозка оборудования на новую точку и рекультивация земель.

1. Подготовительные работы к строительству скважины



1. Землеустроительные работы

Горный отвод - статус участка недр (геометризированный блок недр), предоставленного пользователю в соответствии с лицензией на пользование недрами для добычи полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений.

Земельный отвод - участок земли, предоставляемый для размещения зданий, сооружений, объектов транспорта, связи и т.п., организации работ и услуг.

Размеры и площадь земельного отвода, как правило, не совпадают с границами горного отвода.

Землеотвод выделяется во **временное краткосрочное** (на период строительства скважины) и **временное долгосрочное** (на период эксплуатации скважины) пользование.

Норма землеотвода зависит от **назначения** скважины (разведочная или эксплуатационная), **грузоподъемности** (75-80 тс, 125-200 тс, более 200 тс) буровой установки и **типа** ее **привода** (дизельный или электрический), **высоты вышки** (41 или 53 м).

3. Подготовительные работы к бурению скважины



- *опробование смонтированного оборудования;*
- *доставка инструмента и материалов;*
- *подготовка бурового инструмента к работе;*
- *приготовление или доставка промывочной жидкости;*
- *оснастка талевой системы;*
- *проверка работоспособности КИП;*
- *строительство шахтового направления.*

По окончании этих работ составляется Акт приемки буровой
Госгортехнадзором и проводится пусковая конференция.

4. Бурение скважины



Бурение - процесс создания и крепления ствола скважины.

Создают ствол скважины путем разрушения горных пород и удаления обломков пород (выбуренной породы) из скважины (**углубление**).

Углубление (проходка ствола) скважины ствола скважины осуществляется путем реализации двух технологических процессов:

- **основного** - разрушение горной породы (РГП) на забое скважины;
- **вспомогательного** - удаление обломков породы с забоя и из скважины.

Разрушение горной породы на забое скважины осуществляется **породоразрушающим инструментом** - долотом.

Пробуренные интервалы ствола скважины закрепляют с целью предотвращения разрушения и разобшения пластов путем спуска и цементирования обсадных колонн (**крепление и цементирование**).
Заключается в спуске обсадной колонны. Этот процесс включает технологические операции:

- **подготовка ствола, обсадных труб и оборудования к спуску ОК,**
- **спуск ОК и ее цементирование;**
- **проверка качества цементирования и герметичности ОК.**

5. Вскрытие пласта



Заканчивание скважины включает следующие основные виды работ:

- первичное вскрытие продуктивного пласта,
- конструктивное оформление ствола скважины в интервале продуктивного пласта и изоляция его от соседних интервалов с водоносными и проницаемыми пластами;
- вторичное вскрытие продуктивного пласта (создание гидродинамической связи продуктивного пласта со скважиной);
- исследование продуктивных пластов, освоение продуктивных пластов с промышленными запасами, специальные работы в скважине.



6. Демонтаж буровой установки, вспомогательных сооружений и инженерных коммуникаций

Демонтаж бурового оборудования, вышки и привышечных сооружений и подготовка их к транспортированию на новую точку. Отправка демонтированного оборудования и имущества на новую точку.

7. Утилизация и захоронение производственных отходов, рекультивация земельного участка

Параллельно с демонтажем БУ проводят очистку территории от металлолома и строительного мусора, выполняют ***работы по охране окружающей среды - утилизацию и захоронение производственных отходов, рекультивацию земельного участка*** (восстановление нарушенного слоя почвы).

Скважину по акту передают на баланс заказчика (недропользователя), который несет ответственность за ее техническое состояние, в том числе после ликвидации скважины.