**Задание.**

Выбор наземного и подземного оборудования при глубинно-насосной штанговой эксплуатации.

1. Выбрать типоразмер станка-качалки и диаметр плунжера насоса (выбор станка-качалки выполнить для станков-качалок выпускаемых по ГОСТ 5866-84, согласно диаграмм составленных Адониным А.И.).

2. Выбрать типоразмер плунжерного насоса и назначить его рабочие параметры, длину хода плунжера и число качаний в минуту. При выборе типоразмера насоса обратить внимание на заданную глубину, связав её с типоразмером насоса НСН (НГН). При наличии песка в жидкости назначить тип плунжера (Г;К;П;В) и группу посадки. При выборе числа качаний стремиться к минимальному его значению, а при выборе длины хода к максимально возможному значению.

3. Выбрать конструкцию колонны штанг и рассчитать их на выносливость.

4. Выбрать типоразмер НКТ, рассчитать НКТ на прочность (от воздействия страгивающей нагрузки).

5. Определить нагрузки в точке подвеса штанг (по формуле Вирновского А.С.).

6. Выбрать типоразмер станка-качалки.

7. Определить значения ускорения точки подвеса штанг по уточненной (приближенной теории) через 150 (00; 150; 300; и т.д. до 1800).

8. Определить мощность привода (по формулам Ефремова, Ларионова, Плюща).

9. Рассмотреть основные правила эксплуатации СК.

**Дано:** Глубина установки насоса – 2200м;

количество отбираемой жидкости – 40м3/с;

динамический уровень – 1800м;

содержание песка – 0,1%;

вязкость – 0,2Па;

плотность нефти – 890кг/м3;

наружный диаметр обсадной колонны – 0,146м.

**Решение.**

1. По (1) выберем станок-качалку 8СК-12-3,5-8000 и диаметр плунжера насоса 38мм.

2. Выберем типоразмер плунжерного насоса НСВ2-38-25-35, длина хода плунжера Назначим тип плунжера В (наличие песка). Группа посадки 2 – с зазором от 0,07 до 0,12мм.

3. В заданных условиях по (1) следует принять

Максимальное значение нагрузок в точке подвеса штанг

где – коэффициент потери веса штанг в жидкости:

где – плотность материала насосных штанг (стали), .

 – вес 1 м принятых штанг диаметром 22мм,

 – площадь поперечного сечения плунжера, :

.

Максимальное напряжение в штангах :

Условие обеспечения прочности выполняется.

4. Соответственно выбранному диаметру и типу насоса выберем по (1) диаметр и тип НКТ:

НКТ 73 с высаженными наружу концами.

Величина страгивающей нагрузки резьбового соединения, когда напряжение в нарезанной части материала трубы достигает предела текучести , Н:

где – средний диаметр резьбы в плоскости первого витка,

 – толщина тела трубы под резьбой в основной плоскости,

 – предел текучести,

 – коэффициент:

где – номинальная толщина стенки трубы

 – угол между опорной поверхностью резьбы и осью трубы,

 – угол трения для резьбы,

 – длина резьбы до основной плоскости,

Напряжения от действия страгивающей нагрузки

где – площадь сечения труб.

Условие обеспечения прочности выполняется.

5. Максимальная нагрузка на основе динамической теории по формуле А.С. Вирновского с учетом собственных колебаний колонны насосных штанг

где – сила тяжести колонны штанг, Н:

 – сила тяжести жидкости, находящейся над плунжером, Н:

 – коэффициенты отношения длин звеньев станка-качалки:

где – угловое перемещение кривошипа соответствующего моменту максимальной скорости точки подвеса штанг.

Из зависимости получим значение

где – площадь сечения насосных труб, м2:

где – наружный диаметр НКТ, м;

 – внутренний диаметр НКТ, м:

 – деформация штанг, м:

где – модуль упругости материала штанг,

 – угловая скорость вращения кривошипа,

6. При глубине установки насоса 2200м, диаметре плунжера насоса 38мм и количестве отбираемой жидкости 40м3/сут принимаем в качестве базового типоразмера станок-качалку 8СК-12-3,5-8000 по диаграмме Адонина А.Н.

Техническая характеристика 8СК-12-3,5-8000:

- номинальная нагрузка на устьевой шток, 117,8

- номинальная длина хода устьевого штока, 2,1 - 3,5

- номинальный крутящий момент, 78,4

- число ходов балансира в минуту 5,2 – 11

- масса, 20000

7. Определение значений ускорения точки подвеса штанг по уточненной (приближенной) теории через ,

;

Получаем:



























8. а) Мощность привода определим по формуле Ефремова Д.В.:

где – высота подъема жидкости,

 – КПД подачи,

 – КПД станка-качалки,

 – коэффициент уравновешивания,

 – диаметр плунжера насоса,

б) Мощность по формуле Плюща Б.М.

где – КПД передачи,

 – коэффициент, зависящий от типа станка-качалки,

 – коэффициент:

в) Мощность привода по формуле Ларионова:

где – потери холостого хода станка-качалки,

 – относительный коэффициент формы кривой крутящего момента на валу электродвигателя, для станков-качалок с балансирным уравновешиванием:

где – коэффициент, зависящий от длины плеч балансира и шатунов станка-качалки,

 – поправочный коэффициент, учитывающий влияние деформации штанг и труб на величину среднеквадратичной мощности и зависящий от отношения длины хода плунжера к ходу сальникового штока,

9. Основные правила эксплуатации СК.

Надежная и безаварийная работа станков-качалок достигается за счет правильного подбора оборудования, который зависит от технологического режима эксплуатации скважины, качественного выполнения монтажных работ, точного уравновешивания, своевременных профилактических ремонтов и смазки.

После пуска станка-качалки в эксплуатацию по истечении первых нескольких дней работы следует осмотреть все резьбовые соединения и подтянуть их. В первые дни эксплуатации требуется систематически контролировать состояние сборки, крепления подшипников, затяжки кривошипных и верхних пальцев на шатуне, уравновешивание, натяжение ремней, отсутствие течи масла в редукторе и т.п.; проверять соответствие мощности и скорости вращения вала электродвигателя установленному режиму работы станка. Электродвигатель должен быть подключен к сети так, чтобы кривошипы вращались по стрелке, указанной на редукторе.

В процессе эксплуатации необходимо регулярно проверять и смазывать узлы станка-качалки и редуктора в соответствии с инструкцией по их эксплуатации.

Если станок-качалка подвергается действию больших и переменных нагрузок и эксплуатируется в условиях высоких или низких температур, повышенной влажности или пыльности, необходимо чаще проверять его.

После пуска в эксплуатацию нового редуктора необходимо через 10 – 15 суток вылить из него масло и промыть керосином или соляровым маслом для удаления частиц металла, появляющихся в процессе первоначальной работы редуктора. Для повторного использования слитое масло необходимо обязательно профильтровать. Наличие масла в редукторе проверяют через контрольные клапаны или щупом. Свежее масло добавляют в редуктор тогда, когда через нижнее контрольное отверстие оно не поступает. Уровень масла в редукторе должен быть между нижним и верхним контрольными клапанами. Для механизированной смены смазки в редукторах и подшипниковых узлах станка-качалки следует применять агрегаты Азинмаш-48 и МЗ-131СК.

**Литература.**

1. Юрчук А.М. Расчеты в добыче нефти. – М.: Недра, 1974.

2. Муравьев И.М. Технология и техника добычи нефти и газа. – М.: Недра, 1971.

3. Бухаленко Е.И., Абдуллаев Ю.Г. Монтаж, обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования: Учебник для учащихся профтехобразования и рабочих на производстве. – М.: Недра, 1985.

4. Аванесов В.А. Нефтегазопромысловое оборудование: Методические указания. – Ухта: УГТУ, 2004.