

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН.**

**Доцент Абдурахманова Сурайё Пулатовна,**

**Доцент Ахмедова Наргиза Алимджановна,**

**Доцент Юсупходжаева Эллеонора Наримановна,**

**Доцент Ботирова Наргиза Уткуровна**

**Аннотация** В данной статье под оптимизацией технологических режимов работы скважин понимается процесс, направленный на повышение эффективности работы скважин механизированного скважинного фонда за счет повышения точности и оперативности выбора оптимальных технологических параметров и режимов работы, а также надежности их техническое обслуживание, технологические мероприятия по оптимизации. рекомендованы режимы работы насосных агрегатов, их выбор и практическая реализация.

**Ключевые слова:** Скважин, Забой, Устье, Ствол, опорные скважины, контрольные и наблюдательные, Режим откачки.

## **OPTIMIZATION OF OIL WELLS OPERATION MODES.**

**Associate professor Abdurakhmanova Surayyo Pulatovna,**

**Associate professor Akhmedova Nargiza Alimdjanovna,**

**Associate professor Botirova Nargiza Utkirovna.**

**Abstract:** In this article, the optimization of technological modes of well operation is understood as a process aimed at improving the efficiency of wells in mechanized well stock by increasing the accuracy and efficiency of choosing the optimal technological parameters and operating modes, as well as the reliability of their maintenance, technological optimization measures. Operating modes of pumping units, their choice and practical implementation are recommended.

**Key words:** Wells, Downhole, Mouth, Shaft, reference wells, control and observation, Pumping mode

Скважина – вертикально или наклонная горная выработка круглого сечения небольшого диаметра (75 – 350мм) глубиной от 100 – 150 до 5000 – 8000м и боле.

### Элементы скважины:

- Забой - дно;
- Устье - выход на поверхность;
- Ствол (стенки) - боковая поверхность.



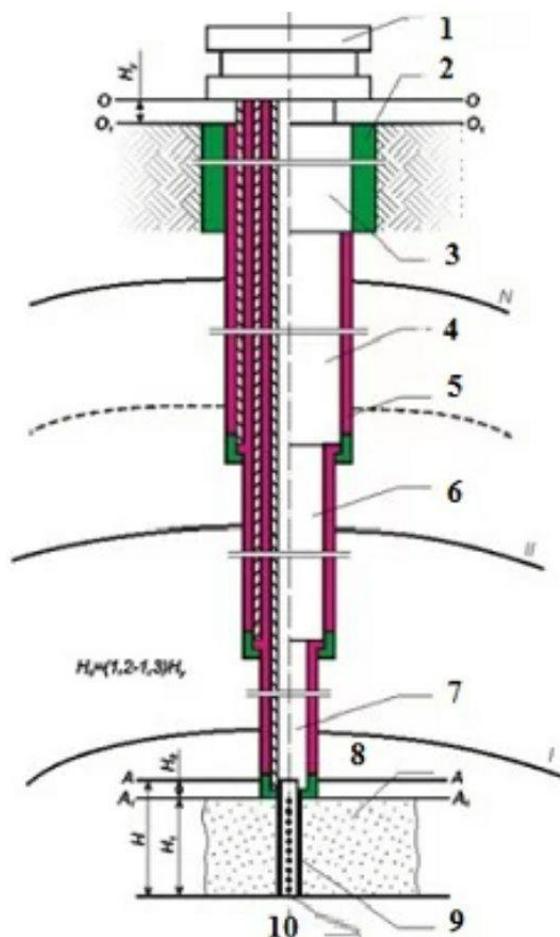
### 1- Фигура. Скважин<sup>1</sup>

Конструкция скважины должна отвечать следующим требованиям:

- предоставлять возможность свободного доступа к забою геофизических приборов и глубинного оборудования;
- не допускать обрушения стенок ствола;
- обеспечивать надежное разделение друг от друга всех проходимых пластов и не допускать перетекания флюидов из пласта в пласт;
- давать возможность герметизировать устье в случае нештатных ситуаций.

---

<sup>1</sup> <https://neftegaz.ru>



1. Трубная головка
2. Цементный стакан
3. Направление
4. Кондуктор
5. Вязкопластичные тампонажные системы (ВПТС)
6. Колонна промежуточная
7. Колонна эксплуатационная
8. Продуктивный пласт
9. Телескопическое устройство
10. Забой

*A-A* - первоначальное положение кровли пласта толщиной  $H$ ,

*A<sub>1</sub>-A<sub>1</sub>* - положение кровли пласта после ее уплотнения до толщины  $H_1$ ,

*I, II, ..., N* - слои (поверхности) отрыва пород при их опускании.

## 2- Фигура. Элементы скважины.<sup>2</sup>

### Этапы строительства скважин:

1. Бурения начального ствола большого диаметра глубиной до 30 м.
2. Спуск в отверстие металлической трубы (называемой направлением).
3. Уставление окружающего ее пространства обсадными трубами и цементирование с целью предотвращения размывания верхнего почвенного слоя в процессе дальнейшего бурения.
4. Бурение ствола меньшего диаметра до глубины 500 - 800 м, в который опускается колонна из труб, называемая кондуктором, который предотвращает засоление поверхностных пресных вод и не позволяет проникать в них вредным веществам, которые сконцентрированы в нижних пластах.

<sup>2</sup> <https://neftegaz.ru>

5. Заливка цементным раствором на всю глубину пространства между стенками трубы и горной породой.
6. Бурение скважины на заданную проектом глубину после обустройства направления и кондуктора.
7. Спуск в кондуктор эксплуатационную колонну - колонну труб еще меньшего диаметра. Если глубина залегания пласта - большая, то возможно использование промежуточных трубных колонн.

**Скважины могут быть по направленности:**

- вертикальные, угол отклонения ствола которой от вертикали - не более  $5^{\circ}$ ;
- наклонно-направленные, угол отклонения ствола которой от вертикали - более  $5^{\circ}$ .

Горизонтальные скважины, угол отклонения от вертикали ствола которой равен  $90^{\circ}$ , относятся к наклонно-направленным.

С практической точки зрения, горизонтальная скважина - это скважина, которая имеет протяженный ствол, пробуренный максимально близко к направлению целевого продуктивного пласта с соблюдением оптимального азимута.

**Категории скважин, которые бурят с целью извлечения нефти, газа или воды из недр, а так же с целью поиска, разведки, выявления нефтегазоносных структур и т.д:**

- структурно - поисковые - с целью уточнения тектоники, стратиграфии, литологии, оценки продуктивности горизонтов; без дополнительного строительства скважин;
- разведочные:
  - для выявления продуктивных объектов;
  - для оконтуривания уже разрабатываемых нефтяных и газоносных пластов;
- добывающие - (эксплуатационные) - для добычи нефти и газа из недр;

- нагнетательные - предназначены для закачки (нагнетания) в пласты воды (сжатого газа, воздуха) с целью поддержания пластового давления или обработки призабойной зоны пласта (ПЗП). Эти меры позволяют увеличить период фонтанного способа добычи нефти или повысить эффективность добычи;
- опережающие - для добычи нефти и газа с одновременным уточнением строения продуктивного пласта;
- оценочные - для определения начальной нефтеводонасыщенности и остаточной нефтенасыщенности пласта (и других исследований);
- контрольные и наблюдательные - для наблюдения характера продвижения пластовых флюидов и изменения газонефтенасыщенности пласта;
- опорные скважины - для изучения геологического строения крупных регионов, чтобы установить закономерности залегания горных пород и выявить возможности образования в этих породах месторождений нефти и газа.

#### **Скважины по количеству стволов могут быть:**

- многоствольные, которые имеют более 2 стволов и точка разветвления расположена выше уровня продуктивного горизонта;
- многозабойные, которые имеют более 2 стволов и точка разветвления расположена в пределах продуктивного горизонта;
- кустовые скважины, устья которых находятся близко друг к другу и несколько стволов расходятся под разными углами и на разную глубину.

#### **По глубине скважины делятся:**

- мелкие - до 500 м;
- средние - 500 - 1500 м;
- глубокие - 1500 - 7000 м;
- сверхглубокие - более 7000 м

#### **По дебиту скважины делятся:**

- низкодебитные - до 20 м<sup>3</sup>/сутки;
- малодебитные - 20 - 100 м<sup>3</sup>/сутки;
- среднедебитные - 100 - 500 м<sup>3</sup>/сутки;
- высокодебитные - более 500 м<sup>3</sup>/сутки.

### **Различают 3 основных способа добычи нефти:**

1. Насосная добыча - наиболее распространенный способ добычи нефти с помощью штанговых скважинных насосов и погружных центробежных электронасосов.
2. Фонтанная добыча - способ, при котором подъем жидкости или газа на поверхность происходит под действием пластовой энергии.
3. Газлифтная добыча - способ, при котором подъем жидкости на поверхность происходит за счет пластовой энергии и энергии сжатого газа, подаваемого в скважину с поверхности.

Перечень скважин на оптимизацию определяется исходя из необходимого соответствия работы скважины и работы установки (УЭЦН). К примеру, если согласно Стандарта предприятия работа скважины должна происходить при забойном давлении 50 атм, то на оптимизацию выбираются скважины с забойным давлением более 50 атм., с расчетом ожидаемого прироста более 30 % от текущего дебита. Оптимизацию технологических режимов работы можно проводить по нескольким группам скважин.

#### **1. Скважины, работающие в режиме автоматического повторного включения (АПВ).**

При данном режиме работы при постоянных запусках и остановках УЭЦН происходит износ обмотки погружного электродвигателя и кабеля, из-за чего может произойти отказ установки по причине R-0 (остановка погружного оборудования по снижению сопротивления изоляции системы «кабель-погружной электродвигатель (ПЭД)» до 0,2 кОм и ниже). Оптимизацию режима фонда скважин АПВ очень сложно произвести. Это можно сделать путем установки штуцера, что не всегда может помочь, и установкой частотно-регулируемого привода (ЧРП), но их на самом деле мало

и устанавливаться разрешается только на высокодебитные скважины. Работа УЭЦН в режиме АПВ с использованием ЧРП строго запрещена. В этих случаях УЭЦН работает на пониженной частоте, но в постоянном режиме, либо частотный преобразователь с этой скважины снимают и ставят на другую.

Оптимизацию режима можно произвести и во время ремонта, то есть вместо высокодебитного оборудования, которое работало в режиме АПВ, можно спустить в скважину менее производительный ЭЦН (например, вместо ЭЦН 125 или 80 спускается ЭЦН 50 или 60). Также можно проводить оптимизацию режима эксплуатации скважин, у которых УЭЦН работает на номинальной производительности, но с высоким динамическим уровнем.

По тем скважинам, по которым есть возможность, увеличивают частоту с промышленной (50 Гц) на несколько герц выше для увеличения дебита.

## **2. Часто останавливающиеся скважины (ЧОС).**

Под подбором УЭЦН понимается определение типоразмера установки, обеспечивающей заданную добычу пластовой жидкости из скважин при оптимальных рабочих показателях (подаче, напоре, мощности, наработке на отказ, КПД и пр.) При этом максимальное содержание свободного газа у приема насоса не должно превышать 25 % для установок без газосепараторов, максимально допустимое давление в зоне подвески УЭЦН - не более 25 МПа, температура не более 90 °С. Темп набора кривизны скважины в зоне подвески насоса не более 3 мин/10 .

Вначале устанавливают необходимые исходные данные - выбирают уравнение притока, определяют свойства нефти газа и воды и их смесей, конструкцию эксплуатационной обсадной колонны, глубину спуска насоса находят с учетом расходного газосодержания нефтегазового потока на входе.

Производительность УЭЦН регулируется:

1. Методом штуцирования (на устье скважины)

2. При помощи преобразователя частоты:
3. При помощи изменения глубины подвески ЭЦН
4. Замена насосной установки ШСН

Режим откачки - режимы работы насосного оборудования, определяемый сочетанием диаметра насоса, длины хода плунжера и числом качаний, т.е. параметрами, которые можно изменять.

Оборудование скважин стационарными забойными отсекаателями для отключения продуктивного пласта при ремонтных и профилактических работах в скважинах.

Это эффективно на месторождениях с большим числом плохо реагирующих на глушение скважин с относительно небольшими межремонтными периодами (2-3 -кратное уменьшение продуктивности скважин после ТРС и КРС).

В этом случае применение забойных отсекаателей позволят:

- увеличить суммарную добычу нефти за счет более быстрого и полного освоения скважин;
- уменьшить пульсации в газлифтных и фонтанных скважинах;
- устранить опасность открытого фонтанирования и выбросов.

#### **4. Применение более мощного глубинно-насосного оборудования, в тч, станков-качалок и штанг.**

Это даст возможность более длительное время поддерживать заданный режим отбора жидкости из скважин в условиях постепенного возрастания нагрузок в результате запарафинирования каналов для поднимаемой жидкости.

#### **5. Применение наряду с трубами Ø 73мм или насосных компрессорных труб (НКТ) труб большего Ø (189,102 и 114 мм).**

Переход на больший Ø труб позволит продлить периоды между депарафинизациями скважин как за счет большего объема заращивания труб, так и за счет лучшей тепловой самоизоляции потока.

**6. Оснащение скважин установками ЭЦН с наибольшей допустимой рабочей температурой и не полной загрузкой двигателей в установившейся откачке.**

Относительно высокая надежность установок обеспечивается, например при использовании погружённых двигателей ПЭД 17-123135, ПЭД 35-123135, ПЭД 46-123135 и ПЭД 55-123135 с загрузкой на 75-85% от номинальной мощности.

**Литературы:**

1. Приказ Министра нефтяной промышленности «Об организации производства глубинных бесштанговых насосов и внедрения их в нефтяную промышленность», № 1338 от 27 сентября 1950 г.
2. Распоряжение Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715 «Об энергетической стратегии России на период до 2030 года».
3. Каталог оборудования «Борец», 2012 г.
4. Каталог оборудования ГК «Новомет-Пермь», 2009 г.
5. <https://neftegaz.ru>