

Министерство нефтяной промышленности
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО СОСТАВЛЕНИЮ АЛЬБОМОВ ЛИФТОВ И
ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ ПОДЪЕМНЫХ
ЛИФТОВ

РД 39-I-III7-84

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО СОСТАВЛЕНИЮ АЛЬБОМОВ ЛИФТОВ И
ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ ПОДЪЕМНЫХ
ЛИФТОВ

РД 39-1-III7-84

Куйбышев 1983

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
нефтяной промышленности

В.И. Игровский
В.И. Игровский
№ 05 от 1984 г

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО СОСТАВЛЕНИЮ АЛЬБОМОВ ЛИФТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЮ
КОНСТРУКЦИЙ ПОДЪЕМНЫХ ЛИФТОВ

РД 39-1-1117-84

(временный)

Настоящий документ разработан:

Всесоюзным научно-исследовательским институтом разработки
и эксплуатации нефтепромысловых труб (ВНИИТнефть)

Всесоюзным нефтегазовым научно-исследовательским
институтом (ВНИИ)

Зам. директора ВНИИТнефть

С.А. Сабирзянов
С.А. Сабирзянов

Зам. директор ВНИИ

П.М. Усачёв
П.М. Усачёв

Отвественный исполнитель

Зав. лабораторией З1.03
ВНИИТнефть

В.И. Гелозерковский
В.И. Гелозерковский

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ВНИИОЭНГ

И.Е. Шевалдин
И.Е. Шевалдин

4

Разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб совместно со Всесоюзным нефтегазовым научно-исследовательским институтом.

Составили: В.М. Ферштетер, В.И. Белоцерковский (ВНИИГнефть), В.М. Валимов, А.Р. Каплан (ВНИИнефть)

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО СОСТАВЛЕНИЮ АЛЬБОМОВ ЛИФТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЮ
КОНСТРУКЦИЙ ПОДЪЕМНЫХ ЛИФТОВ

Взамен "Временных методических
указаний по составлению альбомов
лифтов" X

РД 33-1-1117-84

Приказом Министерства нефтяной промышленности № 434
от "12" ИЮНЯ 1984 г.

Срок введения установлен с "01" 09. 1984 г.

Документ содержит указания по составлению альбомов лифтов, а так же рекомендации по подбору диаметров и глубин спуска насосно-компрессорных труб (НКТ) при различных способах эксплуатации скважин.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Руководящий документ предназначен для регламентирования содержания, формы и порядка составления альбомов лифтов.

X Министерство нефтяной промышленности.

1.2. Альбом лифтов используется для разработки норм расхода НКТ; им необходимо руководствоваться при комплектовании лифтовых колонн, спускаемых в скважины. Альбом является основой для составления заявок на НКТ, на оборудование и инструменты; типоразмеры и количество которых зависят от типоразмеров и количества применяемых НКТ.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ АЛЬБОМА ЛИФТОВ

2.1. Альбом лифтов должен включать разделы, располагаемые в следующем порядке:

- титульный лист (приложение 1);
- список исполнителей;
- оглавление;
- перечень скважин (приложение 2);
- конструкции колонн НКТ (приложение 3);
- схематическое изображение колонн НКТ;
- обоснование конструкций колонн НКТ;
- исходные данные для обоснования конструкций колонн НКТ (приложение 4).

Разделы "Перечень скважин", "Конструкции колонн НКТ" и "Исходные данные..." могут быть объединены, в этом случае гр. I "Порядковый номер конструкций колонн НКТ" (см. приложения 2 - 4) исключается.

2.2. В разделе "Перечень скважин" рекомендуется объединять скважины в одинаковые по конструкции колонн НКТ группы. В группу включают скважины с близкими величинами дебита, давления и глубин спуска колонн НКТ, отклонения которых от среднего значения не влияют на конструкцию колонн НКТ.

2.3. Схематические изображения приводятся только для двухрядных и ступенчатых конструкций колонн НКТ

2.4. Каждая конструкция колонны НКТ должна быть обоснована с точки зрения выбора длины колонны и хвостовика, количества и длины рядов, диаметров труб, групп прочности (марок сталей), типа резьбовых соединений, применения труб зарубежного производства. В раздел альбома "Обоснование конструкций колонн НКТ" включаются следующие части:

- а) обоснование количества рядов (длины хвостовика);
- б) методики, формулы, по которым рассчитывались конструкции колонн НКТ;
- в) обоснование применения труб зарубежного производства.

2.5. Обоснование количества рядов, длины хвостовика, применения труб зарубежного производства дается в произвольной форме.

2.6. Диаметр труб и длину колонн рекомендуется рассчитывать в соответствии с разделом 3 настоящего РД. В обоснованных случаях допускается применение других методик (формул).

2.7. Прочностной расчет должен быть проведен в соответствии с РД 39-Г-306-79 "Инструкция по расчету колонн насосно-компрессорных труб" (Дубинин: В.И., 1980).

2.8. Исходные данные для расчетов конструкций колонн в соответствии с пп. 2.6 и 2.7 заносятся в таблицы, приведенные в рекомендуемом приложении 4.

2.9. Текст альбома должен быть напечатан на листах формата II (210x297 мм) или I2 (297x420 мм).

2.10. Альбом должен быть переплетен, на череплоте необо-

димо указать название объединения, наименование документа, город, год.

2.11. Нумерация страниц должна быть сквозной, первая страница - титульный лист не нумеруется. Нумерация начинается со второй страницы - списка исполнителей.

2.12. Допускается таблицы формата большего, чем А4, располагать на нескольких листах формата А4; при переносе части таблиц на другой лист повторяются заголовки строк.

2.13. Неотговоренные в настоящих указаниях требования к построению таблиц, графических материалов, правилам оформления определяются согласно ГОСТ 1,5-68.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАМЕТРОВ И ГЛУБИНЫ СПУСКА КОЛОНИ НКТ

Приводится методика выбора диаметра и глубины спуска колонн НКТ для оборудования фонтанных, газлифтных, насосных и нагнетательных скважин. Конструкции колонн НКТ для водозаборных скважин выбираются аналогично конструкциям колонн соответствующего способа эксплуатации.

Конструкции колонн для газовых скважин выбираются по принятым в объединениях методам. В альбоме лифтов обязательно приводится эта методика и соответствующие исходные данные.

При выборе диаметра и глубины спуска колонн НКТ следует учитывать конструкцию эксплуатационной колонны, необходимость применения в скважинах промывки и закартавления, физико-химические обработки пласта и НКТ, а также проведение исследовательских работ.

Для наклонно направленных скважин при всех способах эксплуатации длины колонны должны быть выбраны с учетом профиля ствола скважины.

ФОНТАННЫЕ СКВАЖИНЫ

3.1. При расчете диаметра труб для фонтанных скважин необходимо стремиться к тому, чтобы пропускная способность подъемника обеспечила получение оптимальных дебитов в течение всего периода фонтанирования.

Оптимальный внутренний диаметр подъемника определяется по формуле А.П. Крылова

$$d = 153 \sqrt{\frac{\rho L}{p_{1к} - p_{2к}}} \sqrt[3]{\frac{q \gamma L}{\rho g L - (p_{1к} - p_{2к})}}, \quad (1)$$

где d - диаметр подъемника, мм;

ρ - плотность газожидкостной смеси, кг/м³;

L - глубина спуска подъемных труб, м;

$p_{1к}$ - абсолютное забойное давление, МПа;

$p_{2к}$ - абсолютное давление на устье, МПа;

q - дебит скважины, м³/сут;

γ - ускорение силы тяжести, м/с².

Если окажется, что найденный по формуле (1) диаметр находится между стандартными диаметрами НКТ ($d_1 < d < d_2$), следует принять двухступенчатый лифт с длиной верхней ступени l_2

$$l_2 = L \frac{d - d_1}{d_2 - d_1} \quad (2)$$

и длиной нижней ступени l_1

$$l_1 = L - l_2.$$

3.2. В случае, когда рассчитанный по формуле (I) диаметр подъемника превышает 114 мм, возможна эксплуатация скважины по затрубному пространству. Расчет колонны следует производить по эквивалентному диаметру.

3.3. При выборе глубины спуска НКТ в фонтанные скважины обычно исходят из того, что глубина спуска лифта соответствует глубине расположения верхних отверстий фильтра.

НАСОСНЫЕ СКВАЖИНЫ

Скважины, оборудованные штанговыми насосами

3.4. Условный диаметр НКТ зависит от типа и диаметра насоса и выбирается согласно "Инструкции по эксплуатации скважинных штанговых насосов", разработанной АзНИИНефть (Баку: Б.и., 1976).

3.5. Глубина минимального погружения насосов (кроме насосов диаметром 93 мм) под динамический уровень h_{min} (м) без учета вредного влияния газа определяется по формуле

$$h_{min} = \frac{P_y}{\rho g} - \frac{P_{ат}}{\rho g} + \frac{S}{2} + \frac{1}{729\mu^2} + \frac{F^2 (S\pi)^2}{f_0^2 y}, \quad (3)$$

где P_y - упругость паров откачиваемой нефти, МПа;

ρ - плотность нефти, кг/м³;

$P_{ат}$ - атмосферное давление, МПа;

S - длина хода сальникового штока, м;

μ - коэффициент расхода (рисунок), характеризующий пропускную способность клапана и являющийся функцией

Re ;

- F - площадь сечения плунжера, м^2 ;
 f_0 - площадь сечения отверстия в седле всасывающего клапана, м^2 ;
 n - число качаний в минуту;

$$Re = \frac{d_0 v}{\nu}, \quad (4)$$

где v - максимальная скорость жидкости в седле клапана, м/с :

$$v = \frac{D^2}{d_0^2} \frac{\pi n S}{60}, \quad (5)$$

d_0 - диаметр отверстия в седле всасывающего клапана, м ;
 ν - кинематическая вязкость нефти, $\text{м}^2/\text{с}$.

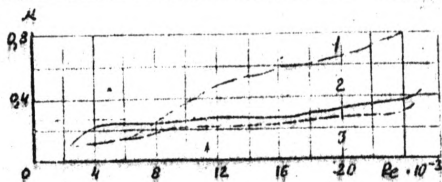


График для определения коэффициентов расхода для различных клапанов штанговых насосов. Клапаны:

- 1 - производства завода им. Дзержинского;
- 2 - номинального исполнения;
- 3 - закрытого типа.

3.6. Для определения рациональной глубины погружения насоса под динамический уровень при открытом затрубном пространстве с учетом вредного влияния газа и упругих удлинений насосных штанг может быть использована формула

$$z = \left[\frac{(\rho + 10)(1 + m)}{(C_0 - a) 10,25 \cdot 10^5 F_0 n \tau \rho + 10^{15} - m} \left(\xi - \frac{k \rho}{g} \right) \right], \quad (6)$$

где ζ — коэффициент подачи;
 p — давление на приеме насоса, МПа;
 G_0 — газовый фактор, м³/м³;
 α — коэффициент растворимости газа, м³/м³/МПа;

$$F_0 = \frac{F_{nA}}{F_2} + \frac{F_{nA}}{F_2 - F_H} \quad (7)$$

F_{nA} — площадь сечения плунжера, см²;

F_2 — площадь внутреннего сечения эксплуатационной колонны, см²;

F_H — площадь наружного сечения корпуса насоса, см²;

n_H — обводненность;

m — относительное вредное пространство в насосе

$$\xi = 1 - K h_A p \quad (8)$$

$$K = \frac{F h_u}{2,1 \cdot 10^{10} \rho f_{ш}} \quad (9)$$

h_A — динамический уровень, м;

ρ — плотность нефти, кг/м³;

$f_{ш}$ — плотность сечения штанг, см².

Подставляя в формулу (6) различные значения давления на приеме насоса p (что соответствует различному погружению насоса под динамический уровень), определяем оптимальную глубину погружения насоса под динамический уровень, при котором величина ζ приближается к максимальному значению.

Следует отметить, что необязательно добиваться такого погружения насоса, при котором коэффициент подачи будет максимальным. В результате технико-экономического анализа можно определить глубину, при которой коэффициент подачи ненамного меньше максимального, но расход труб и штанг существенно со-

кращается:

Общая глубина спуска насоса L (м) определяется по формуле

$$L = h_d + \frac{P}{\rho g} \quad (10)$$

Скважины, оборудованные погружными электроцентробежными насосами

3.7. В соответствии с РД 39-Г-380-80 "Установки погружных центробежных насосов для добычи нефти. Порядок определения потребности, заказа, монтажа, эксплуатации и ремонта" (М.: Б.и., 1980) выбор глубины спуска насоса в скважину производится по "Универсальной методике подбора установок погружных центробежных электронасосов в нефтяным скважинам" (УМП ЭЦН-79) (М.: Б.и., 1979), разработанной ОКБ НН.

3.8. Для выбора диаметров колонн НКТ используется документ "Установки погружных центробежных электронасосов для добычи нефти. Руководство по эксплуатации", разработанный ОКБ НН (М.: Б.и., 1980). Рекомендуемые в этом документе диаметры НКТ приведены в приложении 5. В обоснованных случаях разрешается применение труб большего диаметра.

ГАЗЛИФТНЫЕ СКВАЖИНЫ

3.9. Внутренний диаметр НКТ для газлифтной эксплуатации скважин $d_{\text{внт}}$ (мм) рассчитывается, как и для фонтанной эксплуатации, по формуле А.П. Крылова

$$\alpha_{out} = 188 \sqrt{\frac{\rho L}{\rho_{ра.д.г} - \rho_y}} \sqrt[3]{\frac{Q_g L}{L g L - (\rho_{ра.д.г} - \rho_r)}} \quad (II)$$

где ρ - плотность газожидкостной смеси, кг/м³;

L - длина подъемника, м;

$\rho_{ра.д.г}$ - рабочее давление ввода газа, МПа;

ρ_y - абсолютное давление на устье, МПа;

Q - дебит скважины, т/сут.

Выбирается ближайший к полученной по формуле (II) величине стандартный диаметр НКТ.

3.10. При газлифтной эксплуатации рекомендуемой глубиной спуска НКТ является такая, при которой башмак установлен у верхних отверстий фильтра; в случае, когда давление нагнетания газа ниже забойного давления, глубина спуска лифта L (м) определяется по формуле

$$L = H - \frac{P_z - P_{ра.д.г}}{\rho_c g} \quad (I2)$$

где H - глубина скважины, м;

P_z - забойное давление, МПа;

ρ_c - средняя плотность газожидкостной смеси между забоем и башмаком труб, кг/м³.

НАГНЕТАТЕЛЬНЫЕ СКВАЖИНЫ

3.11. Внутренний диаметр НКТ для нагнетательных скважин (мм) определяется из формулы Дарси-Вейсбаха

$$d = 3,312 \sqrt[5]{\frac{Q^2 L}{\Delta h}} \quad (I3)$$

где Q - предполагаемый объем закачки, $\text{м}^3/\text{сут}$;
 L - глубина спуска НКТ, м;
 Δh - допустимые потери напора на гидравлические
сопротивления при движении жидкости, м.

Величину Δh рекомендуется принимать в размере 10% от давления нагнетания или исходя из конкретных условий месторождений.

Принимается ближайший к рассчитанному по формуле (13) больший стандартный диаметр НКТ;

8.12. Длина колонны НКТ для нагнетательных скважин обычно определяется по глубине нижних отверстий интервала перфорации.

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

 (наименование производственного объединения)

 (наименование научно-исследовательской или
 проектной организации)

АЛБЬОМ ЛИСТОВ

на 19__ г.

 Главный инженер
 производственного
 объединения

 (фамилия, и.о.)

 (подпись и печать)

" " _____ 19__ г.

 Руководитель научно-исследова-
 тельской или проектной органи-
 зации

 (фамилия, и.о.)

 (подпись и печать)

" " _____ 19__ г.

П Е Р Е Ч Е Н Ь

скважин,
(вид скважин)
вводимых из бурения

| НГДУ, месторождение, пласт | Номер скважины | Количество скважин | Порядковый номер кон- струкции колонны НКТ |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

Примечание. Допускается заполнять только одну из граф
2 или 3.

КОНСТРУКЦИИ КОЛОНЫ НКТ

| Порядковый номер конструкции колонны НКТ | Элементы колонны | Номер секции (снизу вверх) | Условный диаметр труб, мм | Толщина стенки труб, мм | Тип трубы или резьбового соединения | Группа прочности (марка стали) | Длина секции, м |
|--|------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

Примечания:

1. Допускается для отечественных труб проставлять в гр. 4 типоразмер НКТ в соответствии с ГОСТ 633-80. В этом случае гр. 5-7 не заполняются.
2. Для однорядных конструкций колонн НКТ без хвостовиков гр. 2 не заполняется.
3. Для односекционных колонн гр. 3 не заполняется.
4. Тип резьбового соединения в гр. 6 проставляется только для труб зарубежного производства.

Окончание табл. I

| Дополнительные сведения для скважин с пакером | | | | | | | |
|---|---|---|--|-------------------------------------|----------|-------------------------|----------|
| Глубина уста- новки пакера, м | Давление на устье при уста- новке па- кера, МПа | Разгрузка колонны на пакер, кН | Натяжение колонны при срыве пакера, кН | Температура жидкости в скважине, °С | | | |
| | | | | при установке пакера | | в процессе эксплуатации | |
| | | | | на забое | на устье | на забое | на устье |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | |

Нагнетательные скважины

| Порядковый номер конструкции колонны НКТ | Эксплуатационная колонна | | Предполагаемый объем закачки, м ³ /сут | Давление нагнетания на устье, МПа | Профиль скважины | |
|--|--------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--|--|
| | Длина, м | Максимальный внутренний диаметр, мм | | | Максимальная интенсивность искривления, градусов на 10 м | Глубина, соответствующая максимальной интенсивности искривления, м |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАЗМЕРЫ НКСТ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ УЭЦН

| Типоразмер установки | Условный размер насосно-компрессорных труб (ГОСТ 633-80), мм |
|----------------------|--|
| У2ЭЦН5-40-1400 | 48х4 60х5 |
| УЭЦН5-40-1750 | |
| У2ЭЦН5-80-1200 | |
| УЭЦНК-80-1200 | |
| УЭЦН5-80-1550 | |
| УЭЦНК-80-15500 | |
| УЭЦН5-80-1800 | |
| У3ЭЦН5-130-1200 | |
| УЭЦНК5-130-1200 | |
| УЭЦН-140-1400 | |
| УЭЦНК-130-1400 | |
| У2ЭЦН5-200-800 | |
| У1ЭЦН5А-100-1350 | |
| У1ЭЦН5А-160-1100 | |
| У2ЭЦН5А-160-1400 | |
| УЭЦН5А-160-1750 | |
| У1ЭЦН5А-250-800 | |
| У1ЭЦН5А-250-1000 | |
| У1ЭЦН5А-250-1400 | |
| У1ЭЦН5А-360-600 | |
| У2ЭЦН5А-260-700 | |
| У2ЭЦН5А-360-850 | |
| У2ЭЦН5А-360-1100 | |

| Типоразмер установки | Условный размер насосно-компрессорных труб (ГОСТ 683-80), мм |
|--|--|
| У1ЭЦН5А-500-800 | $\frac{60 \times 5}{78 \times 5,5}$ |
| У1ЭЦН6-100-1500 УЭЦН6-100-1700 У2ЭЦН6-160-1450 | 60x5 |
| У4ЭЦН6-250-1050 У2ЭЦН6-250-1400 УЭЦН6-250-1600 У2ЭЦН6-350-850 УЭЦН6-350-1100 У2ЭЦН6-500-750 УЭЦН6А-500-1100 УЭЦН6А-700-800 У2ЭЦН6-350-1100 У1ЭЦН6-500-750 | $\frac{60 \times 5}{78 \times 5,5}$ |

Примечание: В числителе указан размер переходной колонны труб от насоса длиной 80 м.

Приложение 6

Справочное

ПРИМЕР СОСТАВЛЕНИЯ АЛЬБОМА ЛИСТОВ
(УСЛОВНЫЙ)

Титульный лист, список исполнителей, отбавление не приводится.

П е р е ч е н ь

Фонтанных скважин, вводимых из бурения

| НГДУ, месторождение; пласт | Номер скважины | Количество скважин | Порядковый номер кон- струкции колонны НРТ |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------|---|
| <u>Коробковское НГДУ</u> | | | |
| Котовское | - | 9 | I |
| Голубковское | - | I | I |
| Мировицкое | - | I | I |
| <u>НГДУ "Богатовскнефть"</u> | | | |
| Остлянское | - | 8 | 2 |
| | 2 | | 3 |
| Северный Возей | - | 6 | 4 |
| <u>НГДУ "Азизбековнефть"</u> | | | |
| Кала | - | 4 | 5 |
| Свек-Суат | - | 6 | 6 |

С п и с о к

глубиннонасосных скважин, вводимых из бурения

| НГДУ, месторождение, пласт | Номер скважины | Количество скважин | Порядковый номер кон- струкции колонны НКТ |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------|---|
| <u>Коробковское НГДУ</u> | | | |
| Котовское | — | 27 | 7 |
| Вахметьевское | — | 3 | 8 |
| Ниязбек | — | 6 | 9 |
| <u>НГДУ "Богатовская"</u> | | | |
| Ветляное | — | 17 | 10 |

Перечень
нагнетательных скважин, вводимых из бурения

| НГДУ, месторождение, пласт | Номер скважины | Количество скважин | Порядковый номер кон- струкции колонны НКСТ |
|--|-------------------|-----------------------|--|
| <u>Коробковское НГДУ</u> | | | |
| Милкинское | - | 31 | 11 |
| Усинское | - | 50 | 12 |
| Курманаевское, В ₁ , В ₂ <u>НГДУ "Богатовскнефть"</u> | - | 1 | 13 |
| Тиховское | 97 | - | 14 |
| | | 13 | 15 |
| Советское | - | 20 | 16 |
| Ольховское | - | 2 | 17 |

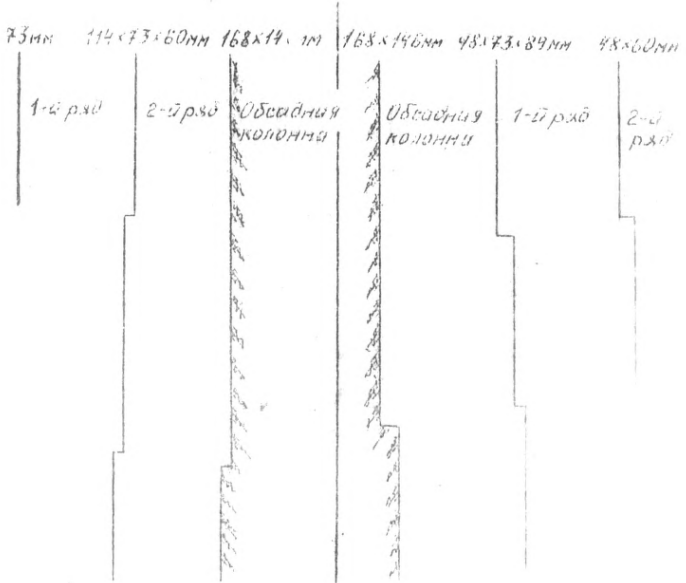
Конструкции колонн НКГ

| Порядковый номер конструкции колонны НКГ | Элементы колонны | Номер секции (снизу вверх) | Условный диаметр трубы, мм | Толщина стенки трубы, мм | Тип труб или резьбового соединения | Группа прочности (марка стали) | Длина секции, м |
|--|------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1 | - | - | В 73x5,5-Д | | | | 2700 |
| 2 | - | 1 | 73x5,5-Д | | | | 2300 |
| | - | 2 | В 73x5,5-Д | | | | 280 |
| 3 | - | 1 | 60x5-К | | | | 500 |
| | - | 2 | 73 | 5,51 | Гладкие (АНИ) | P-105 | 3000 |
| | - | 3 | 99 | 9,52 | VAM | P-105 | 2200 |
| 4 | - | 1 | 73x5,5-Д | | | | 2000 |
| | - | 2 | 73x5,5-К | | | | 1700 |
| 5 | 1-й ряд | 1 | 60x5-Д | | | | 50 |
| | | 2 | 73x5,5-Д | | | | 270 |
| | | 3 | 114x7-К | | | | 1860 |
| | 2-й ряд | - | 73x5,5-Д | | | | 1800 |

| Порядковый номер кон- струкции колонны НКТ | Элементы колонны | Номер секции (снизу вверх) | Условный диаметр трубы, мм | Толщина стенки трубы, мм | Тип труб или резьбового соединения | Группа прочности (марка стали) | Длина секции, м |
|--|---------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|---|-----------------------|
| 6 | 1-й ряд | 1 | 48 | 3,68 | С высаженными концами (АНИ) | ✓-80 | 1390 |
| | | 2 | 78x5,5-Д | | | | 1070 |
| | | 3 | 89 | 6,45 | Блажные (АНИ) | ✓-80 | 830 |
| | 2-й ряд | 1 | 48 | 3,68 | Блажные (АНИ) | ✓-55 | 720 |
| | | 2 | 60x5-Д | | | | 210 |
| 7 | Колонна | - | 89x6,5-Д | | | | 1000 |
| | Хвостовик | - | 60x5-Д | | | | 200 |
| 8 | Колонна | - | 89x6,5-Д | | | | 800 |
| | Хвостовик | - | 60x6,5-Д | | | | 345 |
| 9 | Колонна | 1 | В73x5,5-Д | | | | 1300 |
| | | 2 | В73x5,5-К | | | | 500 |
| 10 | Колонна | 1 | 73x5,5-Д | | | | 1300 |
| | | 2 | В73x5,5-Д | | | | 300 |

| Порядковый номер конструкции колонны НКГ | Элементы колонны | Номер секции (снизу вверх) | Условный диаметр труб, мм | Толщина стенки труб, мм | Тип труб или резьбового соединения | Группа прочности (марка стали) | Длина секции, м |
|--|------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| | Хвостовик | - | 60x5-Д | | | | 1280 |
| II | - | 2 | 78x5,5-Д | | | | 1160 |
| I2 | - | I | 78x7-К | | | | 1700 |
| | - | 2 | 78 | 7,82 | Пластики (АНИ) | С-75 | 1600 |
| I3 | - | I | 78x5,5-Д | | | | 2050 |
| | - | 2 | В78x5,5-Д | | | | 835 |
| I4 | - | I | 78x5,5-Д | | | | 1440 |
| | - | 2 | В78x5,5-К | | | | 1240 |
| | - | В | 78 | 7,82 | С высажанными концами | А-80 | 940 |
| I5 | - | - | 78x5,5-Д | | | | 1900 |
| I6 | - | - | 78x5,5-К | | | | 2500 |
| I7 | - | - | 78x5,5-К | | | | 2220 |

Схематическое изображение конструкции
водоизносителя НКТ



Конструкция № 5

Конструкция № 6

Обоснование конструкции колонн НКТ

Г. Обоснование количества рядов (длины хвостовика)

Двухрядная конструкция колонн НКТ для фонтанных скважин месторождений Кала и Озек-Сунат (конструкции № 5 и 6) принята по следующим соображениям:

Из-за слабой цементированности пород призабойной зоны возможно поступление песка в скважину при небольших депрессиях на пласт. Применение двухрядной колонны НКТ исключает или снижает до минимума пульсацию рабочего давления, а следовательно, повышает устойчивость и разрушению призабойной зоны.

Кроме того, применение двухрядной колонны ускоряет процессы задавливания и освоения скважин, обеспечивает плавный запуск скважин, равномерное увеличение скорости потока, эффективное расходование энергии пласта.

2. Методика и формулы для расчета конструкции колонн

Прочностной расчет колонн проведен в соответствии с РД 39-I-306-79 "Инструкция по расчету колонн насосно-компрессорных труб".

Расчет диаметров и глубин спуска колонн для фонтанных скважин проведен в соответствии с "Методические указания по составлению альбомов лифтов и определению диаметров и глубин спуска колонн насосно-компрессорных труб".

3. Обоснование применения труб зарубежного производства

Применение труб зарубежного производства с соединениями по стандарту АНИ вызвано отсутствием производства отечественных труб высоких групп прочности и малого диаметра.

Применение труб зарубежного производства с соединениями типа VAM объясняется отсутствием отечественных труб, обеспечивающих достаточную герметичность при высоких устьевых давлениях и группах прочности.

Исходные данные для обоснования конструкции колонн НКТ

Фонтанные скважины

| Порядковый номер конструкции колонны НКТ | Эксплуатационная колонна | | Плотность газожидкостной смеси, кг/м ³ | Газовый фактор, м ³ /м ³ | Обводненность, % | Давление, МПа | | | Преодоленный гидродинамический дебит, м ³ /сут | Профиль скважины | |
|--|--------------------------|------------------------------------|---|--|------------------|---------------|-------------------------|----------|---|---|--|
| | Длина, м | Минимальный внутренний диаметр, мм | | | | Платовое | В процессе эксплуатации | | | Максимальная интенсивность искривления, градусов на 10 м. | Глубина, соответствующая максимальной интенсивности искривления, м |
| | | | | | | | на забое | на устье | | | |
| 1 | 2720 | 126 | 800 | 220 | 5 | 290 | 270 | 90 | 100 | Вертикальная | |
| 2 | 2600 | 148 | 820 | 33 | 8 | 295 | 280 | 20 | 25 | " | |
| 3 | 5800 | 100 | 780 | 400 | 5 | 700 | 680 | 200 | 300 | " | |
| 4 | 3800 | 126 | 800 | 100 | 6 | 385 | 370 | 10 | 100 | 3 | 500 |
| 5 | 2350 | 100 | 820 | 50 | 7 | 250 | 220 | 10 | 120 | Вертикальная | |
| 6 | 3350 | 126 | 700 | 500 | 50 | 300 | 270 | 10 | 50 | " | |

Окончание таблицы

| Гидроиспытание колонны Н К Т | | Давление на устье при осво- ении ск- важины, МПа | Дополнительные сведения для скважин с пакером | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---|---|--|---|---|-------------------------------------|-------------|----------------------------|----|
| Давление на устье, МПа | Плотность опрессовоч- ной жидкости, кг/м ³ | | Глубина установки пакера, м | Давление на устье при установке пакера, МПа | Разгрузка колонны на пакер, кН | Напряжение колонны при срыве пакера, кН | Температура жидкости в скважине, °С | | | |
| | | | | | | | при установке пакера | | в процессе эксплуатации | |
| | | | | | | на забое | на устье | на забое | на устье | |
| Не проводится | | 8 | Пакер не устанавливается | | | | | | | |
| " | | 7 | То же | | | | | | | |
| 33 | 1000 | 8 | " | | | | | | | |
| 17 | 1300 | 9 | " | | | | | | | |
| Не проводится | | 8 | | | | | | | | |
| | | (между рядами) | | | | | | | | |
| 20 | 1060 | 8 | 2600 (между наружным рядом и эксплуата- ционной колонной) | - | 180 | 180 | 60 | 20 | 125 | 40 |

Насосные скважины

| Числовой номер скважины | Типоразмер насоса | Эксплуатационная колонна | | Дробит по жидкости, м ³ /сут | Обводненность, % | Газовый фактор, м ³ /м ³ | Динамический уровень, м | Плотность добываемой жидкости, кг/м ³ | Профиль скважины | | Масса штанговой колонны (I м кабеля), кг |
|-------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------------------|---|------------------|--|-------------------------|--|--|--|--|
| | | Длина, м | Минимальный внутренний диаметр, мм | | | | | | Максимальная интенсивность искривления, градусов на 10 м | Глубина, соответствующая максимальной интенсивности искривления, м | |
| 7 | ННН 2-68 | 1320 | 130 | 180 | 70 | 800 | 400 | 928 | 2 | 250 | 3,800 |
| 8 | ЭЦН-6-500-800 | 1200 | 152 | 400 | 70 | 40 | 600 | 920 | Вертикальная | | 1,6 |
| 9 | НОВТ-48 | 2900 | 130 | 50 | 50 | 100 | 1500 | 890 | То же | | 6000 |
| 10 | ННН 2-56 | 3020 | 136 | 60 | 50 | 50 | 1000 | 1000 | " | | 4980 |

Нагнетательные скважины

| Порядковый номер конструкции колонны, НКСТ | Эксплуатационная колонна | | Предполагае- мый объем закачки, м ³ /сут | Давление нагнетания на устье скважины, МПа |
|--|-----------------------------|--|--|--|
| | Длина, м | Минимальный внутренний диаметр, мм | | |
| 11 | 1200 | 125 | 1500 | 10,0 |
| 12 | 2400 | 148 | 1000 | 18,0 |
| 13 | 2900 | 126 | 1200 | 12,5 |
| 14 | 2700 | 126 | 1000 | 19,0 |
| 15 | 1950 | 148 | 950 | 18,0 |
| 16 | 2600 | 126 | 1000 | 14,0 |
| 17 | 2250 | 126 | 2500 | 20,0 |

| Порядковый номер кон- струкции колонны НКР | Профиль скважины | | Дополнительные сведения для скважин с пакером | | |
|--|---|---|--|--------------------------------|---|
| | Максималь- ная ин- тенсив- ность ис- кривления градусов на 10 м | Глубина, соответ- ствующая максималь- ной интен- сивности искривле- ния, м | Плотность, кг/м ³ | | Глу на установ- ки паке- ра, м |
| | | | Нагнета- емой жид- кости (газа) | Надпакер- ной жид- кости | |
| 11 | Вертикальная | | Пакер не устанавливается | | |
| 12 | 3 | 800 | 1000 | 1200 | 3350 |
| 13 | 2 | 1600 | 1170 | 1300 | 2785 |
| 15 | 30° 30 | 500 | 1000 | 1200 | 1850 |
| 16 | 20° 30 | 200 | Пакер не устанавливается | | |
| 17 | 2° | 400 | 1070 | 1150 | 2120 |

| Порядковый номер кон- струкции колонны НКТ | Дополнительные сведения для скважины с пакером | | | | | |
|--|---|--|--|---|-------------|---------------------|
| | Давле- ние на устье при ус- тановке пакера, МПа | Раагруз- ка колон- ны на пакер, кН | Натяже- ние ко- лонны при срыве пакера, кН | Температура жидкости (газа) в скважине, °С | | |
| | | | | при установке пакера | | при закач- ке |
| | | | | на забсе | на устье | |
| I1 | Пакер не устанавливается | | | | | |
| I2 | - | 70 | - | 72 | 5 | 5 |
| I3 | - | 100 | - | 60 | 4 | 4 |
| I4 | Пакер не устанавливается | | | | | |
| I5 | - | 160 | - | 67 | 25 | 20 |
| I6 | Пакер не устанавливается | | | | | |
| I7 | 30,0 | 20 | 40 | 24 | 10 | 20 |

О Г Л А В Л Е Н И Е

| | |
|--|----|
| 1. Общие положения | 5 |
| 2. Содержание и оформление альбома лифтов..... | 6 |
| 3. Определение диаметров и глубин спуска колонн НКТ | 8 |
| Фонтанные скважины | 9 |
| Насосные скважины | 10 |
| Газлифтные скважины | 13 |
| Нагнетательные скважины | 14 |
| Приложения: | |
| 1. Титульный лист альбома лифтов | 16 |
| 2. Перечень скважин | 17 |
| 3. Конструкции колонн НКТ | 18 |
| 4. Исходные данные для обоснования конст- рукций колонн НКТ | 19 |
| 5. Рекомендуемые размеры НКТ для различ- ных типов УЭЦН | 26 |
| 6. Пример составления альбома лифтов..... | 28 |

ВНИИТ нефть

тип: 70Э2 закл: 1050