

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И Н С Т Р У К Ц И Я  
по освоению и исследованию скважин на месторождениях  
Западной Сибири


РД 39-2-1217-84

Краснодар  
1985

Министерство нефтяной промышленности

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Технического  
управления

 Д.Н. Байди́ков

"12" 12 1984 г.

Инструкция

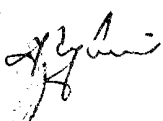
по освоению и исследованию скважин  
на месторождениях Западной Сибири

РД 39-2-1217-84

НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ РАЗРАБОТАН:

Всесоюзным научно-исследовательским институтом по креплению  
скважин и буровым растворам

Директор



А.И. Булатов

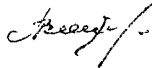
Ответственные исполнители:

Зам. директора, зав. лабораторией техники  
и технологии освоения скважин



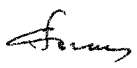
Е.П. Ильясов

Зав. сектором вызова притока



В.И. Лаштабага

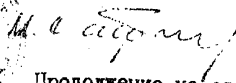
Зав. сектором регламентирования  
процессов освоения



Д.И. Рогожин

Сибирским научно-исследовательским институтом нефтяной  
промышленности

Директор



Е.Н. Ефремов

Продолжение на следующем листе

Ответственные исполнители:

Зам.директора

Л.А. Сущон

Зав.лабораторией вскрытия,  
разобращения и освоения пластов

В.И. Саунин

Зав.лабораторией отдела  
предварительной геофизики

Г.И. Ермаков

Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский  
институт по взрывным методам геофизической разведки

Директор

Н.Г. Григорян

Ответственные исполнители:

Зав.лабораторией методики и  
технологии вскрытия пласта

В.С. Замажаев

Старший научный сотрудник

В.Н. Кончаков



## А Н Н О Т А Ц И Я

Инструкция включает в себя основные положения по первичному освоению и исследованию скважин, законченных бурением. Основная цель инструкции - повысить технологическую дисциплину и качество работ по освоению скважин.

Составители: Е.П.Ильясов, В.И.Лаштабег, Д.И.Рогожин, Н.А.Полухина, В.А.Шлыков, Л.И.Волкова, В.И.Мартынов, Е.И.Назаренко (ВНИИРи нефть); Л.Я.Сушон, В.И.Саунин (СибНИИП); В.С.Замахаев, В.Н.Концанов (ВНИИВзрывгеофизика), В.М.Шенбергер (Главтименнефтегаз).

## РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Инструкция по освоению и исследованию  
скважин на месторождениях Западной Сибири  
РД 39-2-1217-84

Вводится впервые

Приказом Главтоменнефтегаза  
от "29" 01 1985г. № 64

Срок введения установлен с 01.02.1985 г.

Срок действия до

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая инструкция содержит методические указания по разработке технологии первичного освоения эксплуатационных скважин, предусматривающей максимально возможное предотвращение загрязнения продуктивных пластов, повышение эффективности и безопасности работ.

1.2. Инструкция является документом для составления проектов на строительство скважин, планов работ на освоение продуктивных горизонтов в производственных предприятиях Главтоменнефтегаза. РД разработан на основании проведенного анализа состояния работ в производственных объединениях Главтоменнефтегаза и опыта освоения скважин в производственных предприятиях Миннефтепрома.

1.3. Под освоением эксплуатационной скважины понимается комплекс работ, проводимых на скважине после цементирования и испытания обсадной колонны на герметичность до передачи скважины НГДУ (вторичное вскрытие, вызов притока из пласта, очистка, а в случае необходимости и глушение скважины).

1.4. Планы работ по освоению составляются геологическими службами УБР на каждую скважину или группу скважин на кусте, если они пробурены на один и тот же продуктивный пласт. Планы согласуются с НГДУ и утверждаются главным инженером и главным геологом УБР.

1.5. Освоением скважин, за исключением гидродинамических исследований, в объединениях Главтоменнефтегаза занимаются бригады по освоению.

1.6. Утвержденный план работ по освоению должен иметься у исполнителей работ.

1.7. Работами по освоению скважин руководит мастер по освоению, несущий полную ответственность за соблюдение технологии, организацию работ и выполнение правил техники безопасности.

1.8. Работы по освоению скважин должны оформляться соответствующими актами и прилагаться к делу скважины (см. приложения I - IO).

1.9. Запрещается сдавать скважины при отсутствии указанных документов.

## 2. ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ ОСВОЕНИЯ

2.1. В Западной Сибири объектами освоения являются верхне-нижнемеловой и юрский нефтегазоносные комплексы.

2.2. Продуктивные пласты залегают на глубине 1800-3100 м и представлены песчаниками, алевролитами, глинистыми песчаниками, глинистыми алевролитами и трещиноватыми аргиллитами. Толщина продуктивных пластов колеблется от 2 до 40 м, коэффициент пористости - от 7 до 28%, коэффициент проницаемости - от 0,001 до 0,720 мкм<sup>2</sup>. Коллекторы порового типа в юрских отложениях встречаются порово-трещинные. Для всех горизонтов характерна неоднородность по проницаемости.

2.3. Дебиты скважин изменяются от 5 до 600 т/сутки. Коэффициент продуктивности составляет от 0,1 до 50 т/МПа сутки.

2.4. Нефти месторождений Западной Сибири легкие ( $\gamma = 0,83 + 0,88 \text{ г/см}^3$ ) и тяжелые ( $\gamma = 0,88 + 0,92 \text{ г/см}^3$ ), метаново-нафтенно-ароматические, реже метаново-ароматическо-нафтенные, малосмолистые, парафинистые, преимущественно сернистые и мало-сернистые, свободного сероводорода нет.

2.5. Пластовое давление, как правило, равно условному гидростатическому. Исключение составляют продуктивные отложения баженовской свиты, где наряду с нормальными пластовыми давлениями развиты аномально высокие (коэффициент аномальности 1,5+1,6).

Текущие давления по некоторым месторождениям значительно снизились и составляют 0,7 и ниже условного гидростатического, по некоторым месторождениям существенно повысились за счет ППД.

2.6. Пластовая температура изменяется от 50 до 135°С.

2.7. Пластовые воды продуктивных горизонтов гидрокарбонатно-натриевого и хлоркальциевого типов, минерализация от 10 до 30 г/л.

2.8. Конструкции забоев скважин в основном закрытого типа.

### 3. ОСВОЕНИЕ СКВАЖИН НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

3.1. В соответствии с геолого-техническими условиями на месторождениях Западной Сибири могут применяться технологические схемы освоения скважин, включающие в себя следующие последовательно выполняемые операции:

#### Схема I

- геофизические исследования;
- спуск насосно-компрессорных труб (НКТ) с шаблоном;

- замена бурового раствора на воду;
- *СПРЯСОВКА КОЛОНЫ*
- заполнение скважины раствором с перфорационной средой в интервале перфорации;
- подъем НКТ;
- перфорация;
- спуск НКТ и оборудование устья фонтанной арматурой;
- вызов притока;
- отработка скважины;
- исследование скважины;
- пуск скважины в эксплуатацию.

#### Схема 2

- геофизические исследования;
- спуск НКТ с шаблоном;
- замена бурового раствора на **воду**;
- *СПРЯСОВКА КОЛОНЫ*
- подъем НКТ;
- спуск перфоратора на НКТ;
- оборудование устья фонтанной арматурой;
- снижение забойного давления;
- перфорация;
- вызов притока;
- отработка скважины; исследование скважины;
- пуск скважины в эксплуатацию.



## Схема 3

- геофизические исследования;
- спуск НКТ с башмаком, оборудованным воронкой;
- замена бурового раствора на воду;
- *ВПРЕССОВКА КОЛОННЫ*
- оборудование устья скважины фонтанной арматурой и лубрикатором;
- снижение забойного давления;
- перфорация через НКТ малогабаритным перфоратором типа ПР;
- вызов притока;
- обработка скважины;
- исследование скважины;
- пуск скважины в эксплуатацию.

## Схема 4

- геофизические исследования;
- спуск насосно-компрессорных труб (НКТ) с шаблоном;
- замена бурового раствора на воду; *ВПРЕССОВКА КОЛОННЫ*
- замена воды на минерализованную воду ( $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ );
- подъем НКТ;
- перфорация;

- спуск НКТ ;
- вызов притока (компрессорным способом);
- исследование скважины ;
- подъем НКТ ;
- оборудование скважины ЭЦН или штанговой насосной установкой.

Подбор типоразмера и режима работы насосной установки выполняется по РДЗ9-1-289 79/2/, ЭЦН- по "Методике подбора погружных центробежных электронасосов к нефтяным скважинам"/3/ при соблюдении пункта 5.4.2 настоящей инструкции.

3.2. Освоение по схеме 1 применяется для скважин, в которых ожидается фонтанный приток. Забойное давление перед перфорацией должно быть выше пластового и соответствовать требованиям п.4.6 настоящей инструкции. Допускается заполнение всей скважины жидкостью, используемой в качестве перфорационной среды. Вызов притока осуществляется одним из способов, указанных в разделе 5 настоящей инструкции.

3.3. Освоение по схеме 2 предусматривает перфорацию при депрессии на пласт перфораторами, спускаемыми на НКТ. Требуемое забойное давление перед перфорацией достигается любым возможным способом. Вид жидкости в скважине перед перфорацией регламентируется п.4.5 настоящей инструкции.

3.4. Освоение по схеме 3 предусматривает перфорацию при депрессии на пласт с применением малогабаритных перфораторов, спускаемых через НКТ. Забойное давление создается, как и в предыдущем случае. Жидкость в скважине не должна препятствовать спуску перфоратора, в остальном ее свойства регламентируются пп.4.5 и 4.22 настоящей инструкции.

3.5. Освоение по схеме 4 применяется для скважин с низким пластовым давлением, при котором фонтанная эксплуатация невозможна.

#### 4. ВТОРИЧНОЕ ВСКРЫТИЕ

4.1. Создание совершенной гидродинамической связи между стволом скважины и пластом без отрицательного воздействия на коллекторские свойства призабойной зоны пласта, без значительных деформаций обсадной колонны и цементного камня за ней обеспечивается выбором перфорационной среды и оптимального для данных условий типоразмера стреляющей аппаратуры и оптимальной плотности перфорации.

4.2. При выборе типоразмера перфоратора и плотности перфорации должны учитываться геолого-промысловая характеристика залежи, тип коллектора и технико-технологические данные по скважине:

- толщина, фильтрационно-емкостные свойства, расчлененность, литофа-циальная характеристика пласта и вязкость нефти;
- расстояние до водонефтяного (ВНК), газонефтяного (ГНК), газоводяного (ГВК) контактов, газоносных и водоносных горизонтов от перфорированного продуктивного пласта;
- пластовое давление и температура в интервале перфорации;
- максимальный угол отклонения оси скважины от вертикали;
- число и расположение обсадных колонн в интервале перфорации, минимальный внутренний диаметр колонны;
- состояние обсадной колонны, цементного камня за ней;
- свойства и состав жидкости, заполняющей скважину при перфорации.

4.3. Поисковые, разведочные, оценочные, добывочные и нагнетательные скважины на месторождениях Тюменской области крепятся обсадными колоннами в основном с внутренним диаметром 118-152 мм с подъемом цемента за колонной в интервал кондуктора.

Поглощающие и водозаборные скважины крепятся обсадными колоннами с внутренним диаметром 118-132 мм.

4.4. В зависимости от направления и величины перепада давления в

в скважинах применяют следующие способы перфорации: при депрессии и репрессии (табл. I).

4.5. При вскрытии пластов на депрессии в скважину обязательно должны быть спущены НКТ, и устье скважины должно быть герметизировано фонтанной арматурой и дополнительно лубрикатором при вскрытии пласта перфоратором типа ПР.

Перед вскрытием при депрессии ствол скважины должен быть промыт водой с последующей заменой на облегченную жидкость: нефть, дизтопливо, ИЭР [5], РНО, пену и т.п., или часть ствола скважины должна быть освобождена от воды и заменена газом до допустимой для данного коллектора депрессии. Величина депрессии должна выбираться в зависимости от прочностных свойств породы коллектора и обсадной колонны согласно пункту 5.4 настоящей инструкции.

4.6. Выбор жидкости для вскрытия пластов при репрессии проводится, исходя из условий обеспечения безопасного проведения перфорации и высокой пропускной способности простреленных каналов. Гидростатическое давление столба жидкости, заполняющей скважину, должно превышать пластовое на величину [4]:

- 10 + 15% для скважин глубиной до 1200 м, но не более 1,5 МПа;
- 5 + 10% для скважин глубиной от 1200 до 2500 м, но не более 2,5 МПа;
- 4 + 7% для скважин глубиной более 2500 м, но не более 3,5 МПа.

Перед проведением перфорации в скважину спускают НКТ с промывкой до искусственного забоя.

4.6.1. В скважинах, вскрывавших продуктивные пласты на углеводородных буровых растворах, в качестве перфорационной среды должны применяться только углеводородные жидкости без твердой фазы. Если же возникает необходимость утяжеления перфорационных жидкостей, то

их следует утяжелять легкорастворимыми утяжелителями ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{FeCO}_3$ ).

4.6.2. В скважинах, вскрывавших продуктивные пласты с проницаемостью более  $0,05 \text{ мкм}^2$  на глинистых пресных буровых растворах, в качестве перфорационных сред применяется ИЭР И51. При этом 3-5 м<sup>3</sup> ИЭР закачивают через НКГ на забой скважины (из расчета заполнения интервала перфорации и на 100-150 м выше него).

4.6.3. В скважинах, вскрывавших продуктивные пласты на минерализованных растворах согласно РД 39-2-772-82 [6], и в скважинах с низким пластовым давлением, а которых предполагается насосная эксплуатация, в качестве перфорационных сред применяются минерализованные водные растворы общей минерализации не ниже остаточной воды, но не более 35 г/л.

4.7. Установка перфораторов в заданный интервал производится согласно требованиям нормативных документов I 7,8 I.

4.8. При вскрытии неоднородных пластов, представленных чередованием коллекторов с непроницаемыми прослоями, непроницаемые прослойки толщиной более одного метра не должны вскрываться перфорацией.

4.9. Для обеспечения целостности эксплуатационной колонны, затрубного цементного камня за пределами интервала перфорации и предотвращения ухудшения коллекторских свойств призабойной зоны пласта перфорацию следует производить не более чем двумя спусками перфораторов в один и тот же интервал.

#### ВЫБОР ПЛОТНОСТИ ПЕРФОРАЦИИ

4.10. Плотность перфорации считается оптимальной, если она обеспечивает достаточно совершенную гидродинамическую связь скважины с пластом, а вызванное перфорацией снижение прочности обсадной колонны, затрубного цементного камня и нарушение сцепления цементного камня с колонной и породой не осложняют эксплуатацию скважины.

Классификация условий вскрытия пластов перфорацией

Таблица I

Условия вскрытия	Состояние пластово-го давления	Рекомендуемые жидкости для заполнения скважин (интервала перфорации)	Категория скважин	Рекомендуемые типоразмеры перфораторов
При депрессии	Гидростатическое и более, АНЦД	Нефть, вода, пены	Добывальные, нагнетательные, разведочные	ПНКТ73, ПНКТ89 ПР43, ПР54, КПРУ 65
При репрессии	Гидростатическое и более	ИЗР, минерализованные водные растворы и растворы на нефтяной основе	Добывальные, разведочные, нагнетательные	Все типы корпусных и бескорпусных кумулятивных перфораторов

4.11. Оптимальная плотность перфорации определяется прочностными характеристиками обсадной колонны и затрубного цементного камня, фильтрационно-емкостными свойствами пласта, его толщиной, однородностью, уплотненностью, глубиной залегания, вязкостью флюида, расстоянием от ГНК, ВНК, газонасыщенных и водонасыщенных пластов.

4.12. Критерием плотности перфорации взята гидропроводность объекта разработки, учитывающая фильтрационные свойства пласта, его толщину и вязкость флюида:

$$\varepsilon = \frac{K h}{\mu},$$

где  $K$  - коэффициент проницаемости,  $10^{-15} \text{ м}^2$ ;

$h$  - эффективная толщина, м;

$\mu$  - вязкость флюида в пластовых условиях,  $\text{мПа}\cdot\text{с}$ .

4.13. Гидропроводность рассчитывается в целом для всего интервала перфорации без подразделения на пропластки.

4.14. При определении гидропроводности геофизическими методами коэффициент проницаемости находится по зависимостям  $K = f(\alpha \text{ пс})$ , приведенным в [8].

Эффективная толщина определяется по общепринятым методам, а вязкость в пластовых условиях берется из технологических схем и проектов разработки конкретного месторождения.

4.15. Ниже приводится рекомендуемая оптимальная плотность перфорации, обеспечивающая гидродинамическое совершенство вскрытия пластов Ю, Б и А месторождений Нижневартовского, Сургутского и Шаимского районов (табл.2).

4.16. Рекомендации об оптимальной плотности перфорации выдаются в соответствии с настоящей инструкцией интерпретационной службой геофизических предприятий управления ЗапСибнефтегеофизики одновременно с заключениями о результатах промышленно-геофизических работ в скважинах.

## Рекомендуемая плотность перфорации

Пласт	Характеристика пласта	Гидропроводность $10^{-11} \text{ м}^3/(\text{Па} \cdot \text{с})$	Количество отверстий на 1 пог.м
A <sub>I-12</sub>	Тонкослойное чередование типа "рябчик"	Менее 200	12-22
	Глинистый коллектор	Менее 200	12-20
A <sub>I-12</sub>	Слабоглинистый коллектор	Более 200	6-12
	Глинистый коллектор	Менее 300	12-20
B <sub>0-B<sub>II</sub></sub>	Слабоглинистый коллектор	Более 300	6-12
	Глинистый коллектор	Менее 400	12-22
B <sub>16-22</sub>	Слабоглинистый коллектор	Более 400	6-12
Ю, П, Т,	Глинистый коллектор	Менее 500	12 - 20
коре выветривания	Слабоглинистый коллектор	Более 500	6-12

## ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРА ПЕРФОРАТОРА

4.17. Выбор типоразмера перфоратора осуществляется на основе детальных сведений о состоянии цементного камня, обсадных труб, свойствах скважинной жидкости, наличии локальных препятствий в трубах, положения ВНК и УНК относительно перфорируемого интервала, количестве труб, гярекрывающих пласт, термобарических условиях в скважине, толщине пласта.



4.18. Выбирают группу перфораторов, которая может быть применена при данных термобарических условиях в скважине (табл.3).

4.19. Из выбранной группы последовательно исключают перфораторы, непригодные из-за:

-плохого цементного камня, близости ВНК и ГНК, наличия значительных дефектов в стенках обсадных труб ( в таких случаях исключают бескорпусные перфораторы, табл.3);

-недостаточных диаметральных зазоров между перфоратором и стенкой обсадных труб ( табл.4);

-наличия более одной колонны обсадных труб в интервале перфорации (табл.3).

4.20. Из оставшихся перфораторов выбирают наиболее производительные и с большей пробивной способностью. При этом учитывают особенности перфораторов, состоящие в следующем:

-перфораторы ПНК и ПНКТ не позволяют спускать приборы в интервал перфорации;

- перфораторы ПР требуют установки лубрикатов при производстве прострелочных работ;

- наращивание плотности перфорации, интенсификация притока при использовании ЛНК и ПНКТ требуют полного подъема НКТ;

- в скважинах с большим углом наклона ( $> 30^{\circ}$ ) и с локальными препятствиями в обсадных трубах ПНК и ПНКТ имеют преимущества по проходимости;

-перфораторы ПР не могут быть применены в скважинах, заполненных глинистыми растворами.

4.21. Вскрытие пластов при депрессии может осуществляться только перфораторами ПР, КРУ, ПНК и ПНКТ.

Таблица 3

Комплексы стреляющих перфораторов, рекомендуемых для вскрытия пластов

Основные технические характеристики перфоратора	Тип перфоратора											
	Кумулятивные											Пулевые
	Корпусные			Бескорпусные								
	ПК85ДУ ПК105ДУ	ПК30Н ПК95Н	ПКП73 ПКП89	ПКП73	ПК0 73 ПК0 89	ПК0Т73 ПК0Т89	ПК0С60 ПК0С73 ПК0С89	ПК0С80Т	ПР43 ПР54	КПР у65		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Максимальное гидростатическое давление, МПа	100	100	70	100	70	120	150	80	80	80	100	
Максимальная температура, °С	200	200	150	170	200	200	250	150	150	150	200 16	
Максимальный внутренний диаметр обсадной колонны (или НКТ для малогабаритных перфораторов), мм	96 118	96 118	96 118	96 118	96 118	96 118	76 96 118	96 118	50 62	76	96	
Число колонн в интервале перфорации	I-2	I-3	I-3	I-3	I-3	I-3	I-3	I-3	I-2	I-2	I-3	
Р, репрессия "+" депрессия "-"	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	

	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Максимальное число зарядов, отстреливаемых за I спуск	42	42	250 250	250 250	100 100	100 100	20 20 15	100 100	100 100	100	100	12 10
Максимальная плотность за I спуск, отв./м	12	12	6	6	10	10	12 10 6	11 6	10	8	2	
Полная длина канала в ком- бинированной мишени при твердости по- роды 700 МПа	95 145	185 255	155 250	155 250	155 250	155 250	145 175 200	165 275	120 150	200		
Средний диа- метр канала, мм, при твердости породы 700 МПа	5 8,5	10 12	11 12	11 12	11 12	11 12	7 9 10	8 12	8 10	9	25 20	1

Таблица 4

Минимально допустимые зазоры между стреляющим  
перфоратором и стенкой обсадной колонны по диаметру

Тип перфоратора		Диаметр или поперечный габарит перфоратора, мм	Плотность жидкости в скважине, г/см <sup>3</sup>	Минимальный зазор, мм
Кумулятивные	ПК	80-105	$\leq 1,5$	13
			$\geq 1,6$	15-22
	ПКО	73-89	$\leq 1,5$	20
			$\geq 1,6$	22-30
	ПКС	80-105	$\leq 1,5$	13
			$\geq 1,6$	22-30
	ПР	43-54	$\leq 1,0$	5-8
	ПКОС	60,73,89	$\leq 1,5$	16
	КПРУ		$\geq 1,6$	19
			$\leq 1$	11
Пулевые ПВКТ, ПВТ		70-73.	0,8 ÷ 2,3	23

18

4.22. Пулевые перфораторы с вертикально-криволинейным стволом ПВКТ 70, ПВТ 73 создают повышенный диаметр перфорационного канала, в результате чего улучшается совершенство вскрытия в уплотненных коллекторах (типа юрских и ачимовских) и в пластах, представленных тонкослоистым чередованием (тип "рябчик").

4.23. Корпусные перфораторы (ПК, ПКО) оказывают на колонну и цементное кольцо меньшее воздействие, чем бескорпусные, поэтому они используются в газовых скважинах, а также в скважинах с близкой подошвенной водой, газовой шапкой (до 10 м) и близко залегающими водоносными, газоносными горизонтами, т.е. в скважинах, где нужно обеспечить сохранность колонны и цементного камня выше и ниже интервала перфорации.

4.24. Бескорпусные перфораторы (ПКС) обеспечивают высокую производительность и могут использоваться в случаях, где не требуется обеспечивать полную сохранность колонны и цементного кольца за пределами интервала перфорации.

4.25. Продуктивные нефтеносные пласты, удаленные от водоносных и газоносных и от ВНК и ГНК менее, чем на 10 м, вскрываются корпусными перфораторами плотностью не более 10 отг/м с числом зарядов за один залп не более 40. При отсутствии корпусных перфораторов в исключительных случаях с разрешения руководства Главтоменнефтегаза допускается выполнение перфорации бескорпусными перфораторами типа ПКС с минимальной плотностью (не более 6 отг/м).

4.26. При выборе типа стреляющей аппаратуры необходимо учитывать величину пластовой температуры, которой должны соответствовать не только заряды, но и детонирующий шнур и взрывные патроны (детонаторы).

4.27. Решение о выборе типоразмера и плотности перфорации в соответствии с требованиями настоящей инструкции принимает геологическая служба нефтегазодобывающего управления (НГДУ) и согла-

совывается с геологической и технологической службами УБР.

#### УСТАНОВКА ПЕРФОРАТОРОВ В ЗАДАННОМ ИНТЕРВАЛЕ ГЛУБИН

4.28. В качестве реперов (точек относительного отсчета глубин) для точной установки аппаратов по отношению к геологическому разрезу в обсаженных скважинах с маломощными пластами должны быть использованы муфтовые соединения, другие неоднородности колонны, а также специально устанавливаемые на колонне магнитные метки, отмечаемые на кривой локатора муфт (меток) четкими аномалиями. Наряду с этим возможно применение искусственных радиоактивных реперов (радиоактивные пули, источники в муфтовых соединениях), выделяемых аномалиями на кривой ГК.

4.29. Привязку по глубинам аппаратов в обсаженной скважине следует проводить с помощью одновременно регистрируемых диаграмм РК и локатора муфт (магнитных меток). Для получения привязочной диаграммы РК и локатора муфт (меток) используют контрольный прибор-шаблон, с помощью которого проверяют проходимость скважины перед спуском аппарата. Диаметр, длина и вес прибора-шаблона должны соответствовать габаритам и весу применяемой аппаратуры. В качестве прибора-шаблона возможно использование стандартных приборов РК с локатором муфт.

4.30. Привязочную диаграмму регистрируют после отбивки забоя при подъеме кабеля в интервале скважины длиной не менее 200 м в масштабе глубин 1:200. Диаграмма должна обязательно включать используемый для привязки характерный участок кривой РК, интервал перфорации и магнитные (радиоактивные) реперы колонны. Масштабы, скорость записи и параметры настройки аппаратуры должны быть такими же,

как и при записи основной диаграммы РК. Магнитные и другие реперы колонны должны располагаться выше продуктивного пласта на расстоянии не более 10-20 м от его кровли. В глубоких скважинах желательно использовать в качестве магнитных реперов муфтовые соединения укороченной обсадной трубы, располагаемой вблизи интервала перфорации.

4.31. В процессе записи привязочной диаграммы необходимо остановить скважинный прибор против репера, выбранного в качестве точки отсчета глубин, или на некотором расстоянии от него. Во избежание ошибок из-за упругого удлинения кабеля подход прибора к реперу должен осуществляться на минимально возможной скорости, предпочтительно с несколькими предварительными остановками и выдержкой на них. При окончательной остановке скважинного прибора против репера на диаграмме наносят метку остановки и на кабеле против точки отсчета глубин завязывают привязочную метку, служащую точкой относительного отсчета глубин.

4.32. После записи привязочную диаграмму совмещают по характерным аномальным участкам с ранее записанной в необсаженной скважине опорной диаграммой РК, на которой отмечены продуктивный пласт и интервал проведения ПВР. При этом расхождение обеих диаграмм по глубине не должно превышать допустимой погрешности определения глубин ( в среднем 0,1%). Если расхождение не превышает допустимого, то определяют по привязочной диаграмме расстояние Н от нижней границы интервала проведения ПВР до соответствующего репера колонны. Когда расхождение превышает допустимое значение, то производят контрольный промер всего кабеля. В случае, если расхождение продолжает оставаться больше допустимого, то дальнейшее проведение работ запрещается до выяснения причин невязки и руководством геофизического предприятия.

4.33. Метку <sup>(метку)</sup> нижней остановки перфоратора (рабочую метку) устанавливает на кабеле от метки репера в сторону подъемника на расстоянии  $l$  (величины домера), равном

$$l = H + (b - \alpha),$$

где  $b$  — цена метки докататора муфт (меток);

$\alpha$  — цена метки нижнего заряда перфоратора.

Аналогично устанавливает рабочую метку верхней точки интервала перфорации. Затем от нижней рабочей метки в направлении к скважине размечает кабель с учетом заданной плотности перфорации (временные метки). Рабочие метки должны быть легко отличимы от привязочной метки, временных меток и метки забоя скважины. После этого опускают прибор-шаблон на забой и при подъеме регистрируют контрольную привязочную диаграмму РК и докататора муфт с отметкой всех нанесенных на кабеле меток, по которой проверяют правильность разметки интервала перфорации.

4.34. На привязочной диаграмме начальник геофизического (перфораторного) отряда после расчета домера записывает расстояние от привязочной метки, на которой установлены рабочие метки. При проведении операций по установке аппарата в интервале работ обязательно присутствие ответственного представителя заказчика, контролирующего их выполнение. На этой стадии работ подсоединенный к аппарату докатор используют для контроля соответствия положения привязочной метки выбранному реперу. Остановка кабеля против привязочной метки (репера) и рабочих меток должна производиться с предосторожностями, указанными выше.



## ОСОБЕННОСТИ ПРИВЯЗКИ ПЕРФОРАТОРОВ СПУСКАЕМЫХ НА НКТ

4.35. Обычным образом перед спуском НКТ устанавливают не далее 10 м от кровли перфорируемого пласта магнитную метку на колонне обсадных труб и регистрируют ее положение на кривой дозатора муфт (магнитных меток).

4.36. На нижней насосно-компрессорной трубе перед спуском ее в скважину устанавливают магнитную метку с помощью индуктора (напр., Ю-50) таким образом, чтобы расстояние от метки до первого заряда было равно расстоянию от магнитной метки на обсадной колонне до кровли пласта.

Для отличия магнитной метки на обсадной колонне и на колонне НКТ одну из этих меток делает двойной.

4.37. После спуска ПНКТ в заданный интервал глубин производят регистрацию кривой магнитных меток (с помощью, напр., Ю-50) досылку перфоратора до совпадения метки на колонне НКТ с меткой на обсадной колонне.

4.38. Возможно использование вместо магнитных меток радиоактивных реперов ( $\gamma$ -излучателей), размещаемых в соответствующих муфтах обсадной колонны и соединениях НКТ, или поглотителей нейтронов (бор и т.п.), отмечаемых затем на кривых ГК и НКГ соответственно.

4.39. Результаты привязки (глубина отбивки ММ по счетчику и диаграмме, расчет положения интервала перфорации, величина досылки НКТ) фиксируют в отдельном акте подписями начальника отряда и представителя заказчика.

## 5. ВЫЗОВ ПРИТОКА ИЗ ПЛАСТА

5.1. Вызов притока из пласта осуществляется созданием депрессии на пласт, т.е. превышения пластового давления над забойным.

5.2. Минимальная депрессия на пласт должна обеспечить перепад давления, необходимый для преодоления сил сопротивления движению жидкости в призабойной зоне пласта (ПЗП). Эта величина зависит от коллекторских свойств пласта, степени его загрязнения и колеблется от 2 до 5 МПа [9]. Для пластов с плохими коллекторскими свойствами рекомендуется использовать депрессию в 2,5-3,5 раза выше, чем репрессии на пласт при вскрытии.

5.3. Нецелесообразно создавать депрессию при вызове притока, превышающую величину репрессии при первичном вскрытии продуктивного пласта более, чем в 3,5 раза [10].

5.4. Допустимая величина депрессии на пласт выбирается с учетом следующих ограничений:

- обводненности продукции;
- прочности цементного камня в кольцевом пространстве;
- прочности обсадной колонны;
- устойчивости коллектора,

Ниже приведены формулы для расчета допустимых величин депрессий для каждого вышеназванного ограничения. Из рассчитанных величин выбирается наименьшая.

5.4.1. При ожидаемой обводненности продукции более 3% забойное давление при вызове притока должно быть не меньше давления насыщения ( $P_{нас}$ ) [11]. Соответствующая этому условию максимально допустимая величина депрессии будет:

$$\Delta P_I \leq P_{пл} - P_{нас}.$$

Если в продукции ожидается обводненность менее 3%, то забойное давление при вызове притока должно быть не меньше

60% от давления насыщения нефти газом [12]. Соответствующая этому условию максимально допустимая величина депрессии будет:

$$\Delta P_1 \leq P_{пл} - 0,6 \cdot P_{нас}$$

5.4.2. При наличии выше или ниже продуктивного объекта неэксплуатируемого перфорацией водоносного напорного пласта перепад давления на метр разобщаемого интервала не должен превышать 1,5 МПа.

При этом условии допустимая величина депрессии на испытываемый пласт будет:

$$\Delta P_2 \leq P_{пл} - (P_{пл}^B - 1,5h),$$

где

$P_{пл}^B$  - пластовое давление в водоносном пласте; МПа

$h$  - расстояние от нижних отверстий интервала перфорации до ВНК, или до кровли водоносного горизонта, м.

5.4.3. Перепад давлений при вызове притока, воспринимаемый эксплуатационной колонной, не должен превышать величин, регламентируемых нормативными документами [13].

5.4.4. Допустимая депрессия на пласт в зависимости от устойчивости призабойной зоны выражается формулой [14]:

$$\Delta P_3 \leq \sigma_{сж} - 2 \left( \xi P_r - P_{пл} \right),$$

где  $\sigma_{сж}$  - предел прочности породы пласта на сжатие с учетом его изменения при насыщении породы фильтратом бурового раствора, МПа;

$P_r$  - вертикальное горное давление, МПа;

$\xi$  - коэффициент бокового распора.

Горное давление определяется средней плотностью пород с учетом содержащейся в них жидкости (обычно  $\gamma_{cp} = 2,3-2,5 \text{ г/см}^3$ ) и глубиной залегания пласта:

$$P_r = 0,01 H \gamma_{cp},$$

где  $H$  - глубина залегания пласта, м.

Коэффициент бокового распора определяется в зависимости от коэффициента Пуассона  $\nu$  (табл.5).

$$\xi = \frac{\nu}{1-\nu}.$$

Таблица 5

Порода	Коэффициент Пуассона	Коэффициент бокового распора
Глины пластичные	0,38 - 0,45	0,61 - 0,82
Глины плотные	0,25 - 0,35	0,33 - 0,54
Глинистые сланцы	0,10 - 0,20	0,11 - 0,25
Известняки	0,28 - 0,33	0,39 - 0,49
Песчаники	0,30 - 0,35	0,43 - 0,54
Песчаные сланцы	0,16 - 0,25	0,19 - 0,33
Гранит	0,26 - 0,29	0,35 - 0,41

Величину  $\Delta P_r$  рекомендуется уточнять экспериментально для конкретного месторождения (например, методом многоцикловых испытаний).

5.5. При получении расчетной величины депрессии по п.5.4:

- а) меньше 5 МПа -принимать величину депрессии при вызове притока 5 МПа;
- б) больше  $P_{пл}$  -принимать величину депрессии при вызове притока равной пластовому давлению.

5.6. Требуемая депрессия на пласт достигается заменой жидкости в скважине на более легкий агент или уменьшением столба жидкости, заполняющей скважину(снижением уровня).

5.7. Замещение жидкости в скважине на более легкий агент осуществляется с помощью закачки в скважину насосным агрегатом воды, нефти, аэрированной жидкости, пены. При этом для получения аэрированной жидкости и пены необходимо наличие источника сжатого газа (воздушного компрессора, передвижной газификационной установки типа АГУ-БК).

5.8 .Снижение уровня производится с помощью воздушного компрессора или газификационной установки следующими способами:

-метод вытеснения - закачка газа в затрубное пространство с последующим стравливанием его;

-темп снижения давления при выпуске газа (воздуха) из затрубного должен быть не более 0,2 МПа/мин.Для обеспечения такого темпа снижения на устье скважины устанавливается штуцер диаметром: для скважин, обсаженных 168-мм колонной и оборудованных 73-мм НКТ, -7мм; для скважин, обсаженных 140-мм колонной и оборудованных 73-мм НКТ, - 6 мм;

-продувка-закачка газа в затрубное пространство до выхода его через НКТ; при этом НКТ оборудованы пусковыми муфтами или газлифтными клапанами.

5.9. Способ вызова притока с применением пенных систем [15] рекомендуется как наиболее перспективный вследствие следующих причин:

- создаются благоприятные условия для плавного запуска скважины;
- улучшается очистка скважины от примесей за счет постоянной циркуляции и высокой выносящей способности пены;
- повышается безопасность работ.

## 6. ИССЛЕДОВАНИЕ СКВАЖИНЫ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ

6.1. Гидродинамические исследования проводятся с целью определения рациональных режимов эксплуатации скважин, коэффициента гидропроводности пласта в районе исследуемой скважины, **пьезо**проводности, коэффициента гидродинамического совершенства скважины, оценки качества освоения.

6.2. По каждой вновь вводимой из бурения скважине проводится комплекс гидродинамических исследований [16], включающий:

-исследование методом установившихся отборов (не менее чем на 3 режимах) с построением индикаторных диаграмм, определением коэффициента продуктивности и оценкой величины гидропроводности по каждому работающему пласту (пропластку);

-исследование методом восстановления давления с определением коэффициента гидропроводности пласта и количественной оценкой коэффициента продуктивности, приведенного радиуса скважины и коэффициента гидродинамического совершенства скважины;

-исследование профиля притока с получением зависимости суммарного расхода жидкости ( $Q$ ) и ее обводненности ( $n_B$ ) от глубины измерения ( $H$ ) в пределах общего интервала перфорации и определением дебитов жидкости ( $Q_i$ ) и обводненности ( $n_B^i$ ) для отдельных участков перфорированного интервала;

-отбор и исследование глубинных проб нефти с целью определения в пластовых условиях давления насыщения, содержания растворенного газа, вязкости, плотности, объемного коэффициента нефти.

6.3. Гидродинамические исследования проводятся силами НГДУ в течение первого месяца эксплуатации скважины.

6.4. Гидродинамические исследования и измерения; обработка результатов исследований осуществляются в соответствии с требованиями РД39-3-593-81 /16/.

6.5. Оценка качества освоения скважин осуществляется согласно РД39-2-865-83/17/.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Временная инструкция по одновременному безопасному производству буровых работ, освоению и эксплуатации нефтяных скважин на ку-сте , РД 39-3-248-79.
2. Методика подбора оптимального типоразмера и режима работы штанговой глубинонасосной установки. РД 39-1-289-79.
3. Методика подбора погружных центробежных электронасосов к нефтяным скважинам. Составлена ОКБ БН. Утверждена Управлением по развитию техники, технологии и организации добычи нефти и газа Министерства нефтяной промышленности СССР 11 июня 1971 г.
4. Единые технические правила ведения работ при строительстве скважин на нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях. М., 1983.
5. Временная инструкция по технологии вторичного вскрытия продуктивных пластов с использованием инвертных эмульсионных растворов на месторождениях Западной Сибири, РД 39-3-677-82.
6. Методическое руководство по выбору типа бурового раствора, РД 39-2-772-82.
7. Инструкция по привязке глубин при перфорации. ЗапСибнефтегеофизика, 1979.
8. Выбор типоразмера перфоратора и плотности перфорации в зависимости от геолого-промышленной характеристики объектов разработки месторождений Тюменской области. Стандарт объединения. Главтюменнефтегаз, 1984.
9. Испытание и освоение скважин. Стандарт предприятия СТЮО-028-82. Белоруснефть, 1982.
10. М.Л.Карнаухов, Н.Ф.Ризашев, Сиревоичник, по испытанию скважин М., Нефть, 1984.



11. Руководство по освоению скважин различными способами.  
Бугульма, 1982 (Татнефть).

12. Е. П. Гудков, М. Ш. Мирзаев, Ю. Х. Ширяев. "О допустимой степени снижения пластовых и забойных давлений ниже давления насыщения при эксплуатации нефтяных месторождений". Труды Пермнипнефть, вып. 7 1972 г., с. 50-54

13. Инструкция по расчету обсадных колонн для нефтяных и газовых скважин. Куйбышев, 1976 (ВНИИТнефть).

14. Е. Ф. Афанасьев, Г. А. Зотов. Об устойчивости призабойной зоны. Труды МИНХиП, вып. 116, 1976, с. 96-102.

15. Временная инструкция по освоению скважин пенами с использованием эжекторов на нефтяных месторождениях Западной Сибири.  
РД 39-2-1044-84.

16. Инструкция по гидродинамическим методам исследований пластов и скважин РД 39-593-81.

17. Временная методика по оценке качества вскрытия пластов и освоения скважин. РД 39-2-865-83.

18. Инструкция о порядке разработки, изложения и утверждения нормативно-технической документации в системе Министерства нефтяной промышленности. РД 39-3-64-80.

19. Методические указания по разработке технологических регламентов на испытание скважин после окончания их бурением. РД 39-2-176-79.

20. Положение о порядке выполнения работ УБР и НГДУ на заключительном этапе строительства скважин, РД 39-2-352-80.

21. Временная инструкция по креплению нефтяных и газовых скважин на месторождениях Западной Сибири. РД 39-2-175-79.

22. Методические указания по организации системы сбора промышленных материалов для анализа причин выхода из строя скважин из-за дефектов крепи и исследования ее надежности. РД 39-2-839-82.

Согласовано:

Утверждено

Гл. инженер НГДУ \_\_\_\_\_

Гл. инженер УБР \_\_\_\_\_

Гл. геолог НГДУ \_\_\_\_\_

Гл. геолог УБР \_\_\_\_\_

## П Л А Н

работ по освоению (схема № I) \_\_\_\_\_  
куста \_\_\_\_\_

1. Забой \_\_\_\_\_ м.
2. Эксплуатационная колонна \_\_\_\_\_ мм спущена на глубину \_\_\_\_\_ м, толщина стенок в интервале \_\_\_\_\_ мм, в интервале \_\_\_\_\_ мм, в интервале \_\_\_\_\_ мм.
3. Кольцо "стоп" установлено на глубине \_\_\_\_\_ м.
4. В колонне проведены замеры: РК, СРДТ, Магнитный локатор муфт, отбивка забоя.
5. Искусственный забой \_\_\_\_\_ м.
6. Уровень гелльцементна на глубине \_\_\_\_\_ м.
7. Максимальный угол искривления ствола скважины \_\_\_\_\_ на глубине \_\_\_\_\_ м.
8. Ствол скважины заполнен глинистым раствором уд. веса \_\_\_\_\_ г/см<sup>3</sup>
9. Устье скважины обуровано колонной головкой, эксплуатационная колонна с крестовиной опрессована на воде на \_\_\_\_\_ МПа, герметична.
10. Ожидаемое пластовое давление \_\_\_\_\_ МПа, температура \_\_\_\_\_ °С.
11. Расстояние от муфты кондуктора до стола ротора \_\_\_\_\_ м.
12. Иметь в запасе 50 м<sup>3</sup> глинистого раствора уд. веса \_\_\_\_\_ г/см<sup>3</sup>.

## Порядок работ

13. Установить "Бакинец", А-50.
14. Провести замеры: электротермометр М I : 500 в интервале \_\_\_\_\_ м, М I : 200 в интервале \_\_\_\_\_ м, РК (повторно) М I : 500 в интервале \_\_\_\_\_ м, М I : 200 в интервале \_\_\_\_\_ м, АКЦ, СРДТ (повторно)

М I:500 в интервале \_\_\_\_\_ м, М I:200 в интервале \_\_\_\_\_ м,  
МЛМ I:200 в интервале \_\_\_\_\_ м.

15. Опрессовать сальники ГЧК на \_\_\_\_\_ МПа воздухом.
  16. Оборудовать межколонное пространство патрубком с манометром, опрессовать на \_\_\_\_\_ МПа.
  17. Спустить НКТ с шаблоном до глубины \_\_\_\_\_ м.
  18. Промыть скважину и закачать на забой 3-5 м<sup>3</sup> ИЭР (или минерализованной воды) уд. веса \_\_\_\_\_ г/см<sup>3</sup>.
  19. Поднять НКТ.
  20. Оборудовать устье скважины перфорационной задвижкой, опрессовать на \_\_\_\_\_ МПа.
  21. Опрессовать эксплуатационную колонну на \_\_\_\_\_ МПа.
  22. Прошаблонировать ствол скважины незаряженным перфоратором до глубины \_\_\_\_\_ м.
  23. Перфорировать \_\_\_\_\_ мм э/колонну в интервалах \_\_\_\_\_
- 
- по \_\_\_\_\_ отверстий на I п.м зарядами \_\_\_\_\_. Всего \_\_\_\_\_ отверстий.
24. Спустить \_\_\_\_\_ мм НКТ с \_\_\_\_\_ на глубину \_\_\_\_\_ м.
  25. Установить пусковые муфты на глубинах \_\_\_\_\_ м.
  26. Установить фонтанную "ёлку" и опрессовать ее на \_\_\_\_\_ МПа при закрытой центральной задвижке и открытом затрубье.
  27. Промыть скважину на воду, нефть (пену). Освоить компрессором и отработать скважину.
  28. Исследовать скважину методом установившихся (не менее 3 режимов) и не установившихся отборов и снять профиль притока.
  29. Сдать скважину НГДУ \_\_\_\_\_
  30. Ответственный за выполнение пунктов I4, 22, 23, 28 - геолог по освоению, пунктов I3, I5, I6, I7, I8, I9, 20, 2I, 24, 25, 26, 27 - мастер освоения, пункта 29 - начальник цеха освоения, ст. геолог.

Ст. геолог геологического  
отдела \_\_\_\_\_

Согласовано:	Утверждено
Гл. инженер НГДУ _____	Гл. инженер УБР _____
Гл. геолог НГДУ _____	Гл. геолог УБР _____

## П Л А Н

работ по освоению (схема №2) скважины № \_\_\_\_\_  
куста \_\_\_\_\_

Пункты I - I6 такие же, как и по схеме №1.

17. Спустить НКГ с шаблоном до глубины \_\_\_\_\_ м.
18. Заменить глинистый раствор на воду.
19. Поднять НКГ.
20. Спустить ПНКГ.
21. Установить фонтанную "балку" и опрессовать её на \_\_\_\_\_ МПа при закрытой центральной задвижке и открытом затрубье.
22. Снизить забойное давление заменой воды на нефть (пену).
23. Провести перфорацию.
24. Вызвать приток и отработать скважину.
25. Исследовать скважину методом установившихся (не менее 3 режимов) и не установившихся отборов.
26. Сдать скважину НГДУ.
27. Ответственный за выполнение пунктов I4,20,23,25 - геолог по освоению, пунктов I3,I5,I6,I7,I8,I9,21,22,24 - мастер по освоению, пункта 26 - начальник цеха освоения, ст. геолог.

Ст. геолог геологического  
отдела \_\_\_\_\_

Согласовано:	Утверждено
Гл. инженер НГДУ _____	Гл. инженер УБР _____
Гл. геолог НГДУ _____	Гл. геолог УБР _____

## П Л А Н

работ по освоению (схема №3) скважины № \_\_\_\_\_ куста \_\_\_\_\_

Пункты I - I6 такие же, как и по схеме №1.

17. Спустить \_\_\_\_\_ мм НКТ с воронкой на глубину \_\_\_\_\_ м.
18. Заменить глинистый раствор на воду.
19. Установить фонтанную "ёлку" и опрессовать ее на \_\_\_\_\_ МПа при закрытой центральной задвижке и открытом затрубье.
20. Установить дубликатор.
21. Заменить глинистый раствор на нефть (пену).
22. Прошаблонировать скважину незаряженным перфоратором до глубины \_\_\_\_\_ м.
23. Перфорировать \_\_\_\_\_ мм эксплуатационную колонну в интервалах \_\_\_\_\_ м по \_\_\_\_\_ отверстий на I п.м перфораторами типа ПР.
- Всего \_\_\_\_\_ отверстий.
24. Вызвать приток и отработать скважину.
25. Исследовать скважину методом установившихся (не менее 3 режимов) и неуставившихся отборов и снять профиль притока.
26. Сдать скважину НГДУ.
27. Ответственный за выполнение пунктов I4, 22, 23, 25 - геолог по освоению, пунктов I3, I5, I6, I7, I8, I9, 20, 21, 24 - мастер освоения, пункта 26 - начальник цеха освоения, ст. геолог.

Ст. геолог геологического отдела \_\_\_\_\_

Согласовано:

Утверждено

Гл. инженер НГДУ \_\_\_\_\_

Гл. инженер УБР \_\_\_\_\_

Гл. геолог НГДУ \_\_\_\_\_

Гл. геолог УБР \_\_\_\_\_

## П Л А Н

работ по освоению (схема №4) скважины № \_\_\_\_\_ куста \_\_\_\_\_

Пункты I - I6 такие же, как и по схеме №I.

I7. Спустить НКТ с шабленом.

I8. Заменить буровой раствор на воду.

I9. Заменить воду на минерализованную воду ( $\text{CaCl}_2, \text{NaCl}$ ) минерализация \_\_\_\_\_ мг/л, удельного веса \_\_\_\_\_ г/см<sup>3</sup>.

20. Поднять НКТ.

21. Оборудовать устье скважины перфорационной задвижкой, опрессованной на \_\_\_\_\_ МПа.

22. Опрессовать эксплуатационную колонну на \_\_\_\_\_ МПа.

23. Превосходствовать скважину незаряженными перфораторами до глубины \_\_\_\_\_ м.

24. Перфорировать \_\_\_\_\_ мм эксплуатационную колонну в интервалах: \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ отверстий на I п.м зарядами \_\_\_\_\_. Всего \_\_\_\_\_ отверстий.

25. Спустить \_\_\_\_\_ мм НКТ с \_\_\_\_\_ на глубину \_\_\_\_\_ м.

26. Установить пусковые муфты на \_\_\_\_\_ м.

27. Установить фонтанную "Елку" и опрессовать её на \_\_\_\_\_ МПа при закрытой центральной задвижке и открытом затрубье.

28. Вызвать приток компрессором.

29. Исследовать скважину методом установившихся ( не менее 3 режимов ) и неустановившихся отборов, снять профиль притока.

30. Поднять НКТ.

31. Оборудовать скважину ЭЦН или штанговой насосной установкой.

32. Сдать скважину НГДУ.

33. Ответственный за выполнение пунктов:

I4, 23, 24, 29 - геолог по освоению, пунктов I3, I5, I6, I7, I8, I9, 20, 2I, 22, 25, 26, 27, 28, 30, 3I - мастер освоения, пунктов 3I, 32 - начальник цеха освоения, ст. геолог.

Ст. геолог геологического отдела \_\_\_\_\_

## А К Т

об испытании на герметичность коленной головки  
на скважине \_\_\_\_\_ куста \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ месторождения \_\_\_\_\_

Мы, нижеподписавшиеся, мастер освоения \_\_\_\_\_  
и представитель ЦДНГ № \_\_\_\_\_ НГДУ \_\_\_\_\_  
составили настоящий акт о том, что \_\_\_\_\_ 19 г.  
произведено испытание на герметичность коленной головки после  
установки ее на устье.

Тип коленной головки \_\_\_\_\_  
Опрессовка \_\_\_\_\_ коленной головки пре-  
(сальников, шва)  
изведена воздухом при давлении \_\_\_\_\_ МПа.

В течение \_\_\_\_\_ мин пропусков не обнаружено.

\_\_\_\_\_ герметичен \_\_\_\_\_

Мастер освоения \_\_\_\_\_  
Представитель ЦДНГ № \_\_\_\_\_ НГДУ \_\_\_\_\_

## Приложение 6

## А К Т

на опрессовку межколонного пространства  
скважина № \_\_\_\_\_ куст \_\_\_\_\_

Мы, нижеподписавшиеся: мастер освоения \_\_\_\_\_  
представитель ЦДНГ \_\_\_\_\_ НГДУ \_\_\_\_\_  
составили настоящий акт о том, что \_\_\_\_\_ 19 г.  
произведена опрессовка межколонного пространства давлением \_\_\_\_\_ МПа.  
В результате визуального осмотра межколонное пространство при -  
знано \_\_\_\_\_

Мастер освоения \_\_\_\_\_  
Представитель ЦДНГ \_\_\_\_\_ НГДУ \_\_\_\_\_

А К Т  
о перфорации скважины  
№ \_\_\_\_\_ куст № \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ 19\_\_ г.

Мы, нижеподписавшиеся, начальник перфораторной партии \_\_\_\_\_, геолог \_\_\_\_\_ УБР \_\_\_\_\_ составили настоящий акт о том, что \_\_\_\_\_ 19\_\_ г. произведена перфорация \_\_\_\_\_ мм колонны в скважине № \_\_\_\_\_ куст № \_\_\_\_\_ с привязкой по МЛМ.

№ скважины	Интервал перфорация	Тип зарядов	Пласт	Количество зарядов спущенных	Количество зарядов отстрелянных

Искусственный забой "отбит" на глубине \_\_\_\_\_  
Работа начата \_\_\_\_\_ закончена \_\_\_\_\_

Начальник перфораторной партии \_\_\_\_\_  
Геолог УБР \_\_\_\_\_

А К Т

Мы, нижеподписавшиеся, мастер освоения \_\_\_\_\_ и представитель ЦДНГ НГДУ \_\_\_\_\_ составили настоящий акт о том, что \_\_\_\_\_ 19\_\_ г. на скважине № \_\_\_\_\_ месторождения фонтанная арматура после установки ее на устье опрессована на \_\_\_\_\_ МПа.

Во время опрессовки пропусков не обнаружено. Арматура герметична.

Мастер освоения \_\_\_\_\_

Представитель ЦДНГ НГДУ \_\_\_\_\_



## М Е Р А

\_\_\_\_\_ мм НКТ, спущенных в скважину № \_\_\_\_\_ куст № \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ месторождения

№ п.п.	Длина труб	Нараст. итог	№ п.п.	Длина труб	Нараст. итог	№ п.п.	Длина труб	Нараст. итог
I			18			35		
2			19			36		
3			20			37		
4			21			38		
5			22			39		
6			23			40		
7			24			41		
8			25			42		
9			26			43		
10			27			44		
11			28			45		
12			29			46		
13			30			47		
14			31			48		
15			32			49		
16			33			50		
17			34			51		

\_\_\_\_\_ мм НКТ с учетом ротера спущены на глубину \_\_\_\_\_ м. Пусковые муфты установлены на глубинах \_\_\_\_\_ м. Пакер отсекающего установлен на глубине \_\_\_\_\_ м. Низ НКТ оборудован \_\_\_\_\_. Марка стали труб \_\_\_\_\_. Трубы прешаблонированы шаблоном диаметром \_\_\_\_\_ м.

Мастер по освещению \_\_\_\_\_



Дата проведения работ	Освоение скважины заменой глинистого раствора на воду	Освоение скважины компрессором						
		замена технической воды	марка компрессора	время работы компрессора, ч	максимально достигнутое давление на компрессоре, МПа	глубина спуска НКТ и пусковых муфт, м, какие муфты сработали	максимальное снижение уровня по пусковым муфтам (или по глубинному манометру), м	замечание, в т.ч. какая жидкость была на выкиде; суточный дебит, м <sup>3</sup>
	замена технической воды с указанием объемов в м <sup>3</sup>							

Мастер освоения \_\_\_\_\_

Геолог освоения \_\_\_\_\_



Результаты интерпретации гидродинамических исследований

Методика обработки	Коэффициент продуктивности по ИД, $K, м^3/сут, МПа$	Гидропроводность, $мкм^2/см \cdot МПа \cdot с$ факти-, потенци- ческая; альная	О П	Работаемая толщина в % от перфорированной	
1	2	3	4	5	6

Освоение начато \_\_\_\_\_ 19 г. закончено \_\_\_\_\_ 19 г.

Скважина \_\_\_\_\_  
(передана НГДУ, законсервирована, ликвидирована и т.д.-

указать)

Примечания \_\_\_\_\_

Главный геолог УБР \_\_\_\_\_

Главный инженер УБР \_\_\_\_\_

Мастер освоения \_\_\_\_\_

Начальник промыслово-геофизической партии \_\_\_\_\_

## О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
1. Общие положения . . . . .	3
2. Геологс-техническая характеристика объектов освоения	4
3. Освоение скважин на месторождениях Западной Сибири. . .	5
4. Вторичное вскрытие. . . . .	9
5. Вызов притока из пласта . . . . .	23
6. Исследование скважин в процессе освоения. . . . .	28
7. Литература . . . . .	30
Приложение 1. План работы по освоению (схема № 1) скважины	32
Приложение 2. План работы по освоению (схема № 2) скважины	34
Приложение 3. План работы по освоению (схема № 3) скважины	35
Приложение 4. План работы по освоению (схема № 4) скважины	36
Приложение 5. Акт об испытании на герметичность колонной головки. . . . .	37
Приложение 6. Акт на опрессовку межколонного пространства скважины . . . . .	37
Приложение 7. Акт о перфорации скважины. . . . .	38
Приложение 8. Акт на опрессовку фонтанной арматуры . . . .	36
Приложение 9. Мера НКГ, спущенных в скважину . . . . .	39
Приложение 10. Акт на освоение объекта . . . . .	40

Формат 60x84 1/16

Печ.л. 1,9

Заказ № 890

Цена 22 коп.

Тираж 200

---

Ротапринт ВНИИКСнефти, г.Краснодар, ул. Мира, 34