



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КОЖАН»**



**ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ДЕРБЕС СОЛЮШЕНС»**

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
АО «КоЖаН»

\_\_\_\_\_ Zhang Wu (Чжан У)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ  
НА СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ  
СКВАЖИНЫ №425 НА КОНТРАКТНОЙ ТЕРРИТОРИИ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ «МОРСКОЕ»  
(БЛОК ЗАПАДНОЕ МОРСКОЕ)**

**Директор**

**Конисов А.Б.**

г. Атырау – 2025 г.

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный инженер проекта	Хайруллин Н.
Ведущий инженер по бурению	Тлеугалиев С.
Геолог	Мухамеджанова З.
Ведущий инженер эколог	Даулетова А.
Ассистент инженера	Баймагамбет Н.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>9</b>
<b>2. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....</b>	<b>15</b>
<b>3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....</b>	<b>16</b>
<b>4. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....</b>	<b>18</b>
4.1. Литолого-стратиграфическая характеристика разреза скважины .....	19
4.2. Нефтегазоводоносность по разрезу скважины .....	22
4.3. Возможные осложнения по разрезу скважины .....	24
4.4. Исследовательские работы .....	27
4.5. Работы по испытанию в эксплуатационной колонне и освоение скважины, сведения по эксплуатации .....	30
<b>5. КОНСТРУКЦИЯ СКВАЖИНЫ.....</b>	<b>34</b>
<b>6. ПРОФИЛЬ СТВОЛА СКВАЖИНЫ.....</b>	<b>43</b>
6.1. Кустовое бурение скважин .....	47
<b>7. БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ.....</b>	<b>48</b>
<b>8. УГЛУБЛЕНИЕ СКВАЖИНЫ .....</b>	<b>57</b>
<b>9. КРЕПЛЕНИЕ СКВАЖИН .....</b>	<b>66</b>
9.1. Обсадные колонны.....	66
9.2. Цементирование обсадных колонн .....	73
9.3. Оборудование устья скважины.....	81
<b>10. ИСПЫТАНИЕ СКВАЖИНЫ .....</b>	<b>82</b>
10.1. Испытание пластов в процессе бурения .....	82
10.2. Испытание горизонтов на продуктивность в эксплуатационной колонне.....	85
<b>11. ДЕФЕКТОСКОПИЯ И ОПРЕССОВКА .....</b>	<b>90</b>
<b>12. СТРОИТЕЛЬНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ .....</b>	<b>92</b>
12.1. Подготовительные работы к строительству скважины (скважин) .....	93
12.2. Объемы строительных и монтажных работ для строительства скважины .....	95
<b>13. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИНЫ .....</b>	<b>102</b>
<b>14. МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ .....</b>	<b>103</b>
<b>15. КРИТЕРИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННЫХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН .....</b>	<b>106</b>
15.1. Пилотные (предварительно проходимые) стволы .....	108
15.2. Выбор бурового раствора.....	109
15.3. Проектирование бурильной колонны .....	110
15.4. Гидравлические расчеты промывки скважины.....	110
15.5. Выбор компоновок низа бурильной колонны (ВНА).....	110
<b>16. ЛИКВИДАЦИЯ И КОНСЕРВАЦИЯ СКВАЖИН .....</b>	<b>111</b>
16.1. Общие положения .....	111
16.2. Ликвидация скважины.....	112
16.3. Порядок организации работ по ликвидации скважины .....	113
16.4. Консервация скважины .....	114
<b>17. ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ АВАРИЙНОГО ЦЕМЕНТНОГО МОСТА.....</b>	<b>116</b>
<b>18. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА .....</b>	<b>119</b>
18.1. Общие положения.....	119
18.2. Классификация взрывоопасных зон.....	119
18.3. Пожарная безопасность на объектах .....	122
18.4. Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	126
18.5. Основные требования и мероприятия по промышленной санитарии и гигиене труда .....	128

18.6. Мероприятия по безопасности ведения работ при строительстве скважин .....	137
<b>19. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕФТЕГАЗОВОДОПРОЯВЛЕНИЙ И ОТКРЫТОГО ФОНТАНИРОВАНИЯ.....</b>	<b>142</b>
19.1. Общие положения.....	142
19.2. Рекомендации по организации предупреждения и ликвидации открытых нефтяных и газовых фонтанов.....	142
<b>20. АНАЛИЗ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИНЫ .....</b>	<b>148</b>
20.1. Общие положения.....	148
20.2. Идентификация опасностей.....	148
20.3. Оценка вероятности (частоты) риска.....	149
20.4. Рекомендации по уменьшению риска.....	151
<b>21. СПИСОК НОРМАТИВНО-СПРАВОЧНЫХ И ИНСТРУКТИВНО- МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ПРИНЯТИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН .....</b>	<b>153</b>
<b>СВЕДЕНИЯ О ВОДОСНАБЖЕНИИ .....</b>	<b>158</b>
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИИ.....</b>	<b>159</b>
<b>Приложения .....</b>	<b>161</b>
Приложение 1 Техническое задание на работы по разработке индивидуального технического проекта на строительство горизонтальной эксплуатационной скважины №425 с проектной глубиной 851/1310м на контрактной территории месторождения «Морское» (блок Западное Морское), Проект ОВОС и Декларация промышленной безопасности к нему .....	162
Приложение 2 Расчет объемов отходов бурения .....	169
Приложение 3 Схема расположения оборудования буровой установки ZJ-30.....	170
Приложение 4 Схема расположения бурового оборудования УПА 50/80 .....	171
Приложение 5 Типовая схема обвязки устья при испытании и освоении .....	172
Приложение 6 Схема монтажа ПВО при бурении скважины .....	173
Приложение 7 Геолого-технический наряд .....	174
Приложение 8 Государственная лицензия ТОО «Дербес Солюшенс» .....	175

## СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 Основные проектные данные .....	11
Таблица 1.2 Общие сведения о конструкции скважины.....	12
Таблица 1.3 Дополнительные сведения для составления сметы .....	12
Таблица 1.4 Дополнительные сведения для составления смет.....	13
Таблица 1.5 Сведения об условиях эксплуатации скважины .....	14
Таблица 1.6 Номера скважин, подлежащих ликвидации или консервации .....	14
Таблица 2.1 Список документов, которые являются основанием для проектирования.....	15
Таблица 3.1 Сведения о районе буровых работ .....	16
Таблица 3.2 Сведения о площадке строительства буровой .....	16
Таблица 3.3 Размеры отводимых во временное пользование земельных участков.....	16
Таблица 3.4 Источник и характеристики водо- и энергоснабжения, связи и местных стройматериалов .....	17
Таблица 3.5 Сведения о подъездных путях .....	17
Таблица 3.6 Сведения о магистральных дорогах и водных транспортных путях .....	17
Таблица 4.1 Стратиграфический разрез скважины, элементы залегания и коэффициент кавернозности пластов .....	19
Таблица 4.2 Литологическая характеристика разреза скважины .....	20
Таблица 4.3 Физико-механические свойства горных пород по разрезу скважины .....	21
Таблица 4.4 Геокриологическая характеристика разреза скважины.....	21
Таблица 4.5 Нефтеносность .....	22
Таблица 4.6 Газоносность .....	22
Таблица 4.7 Водоносность .....	23
Таблица 4.8 Давление и температура по разрезу скважины .....	23
Таблица 4.9 Поглощение бурового раствора .....	24
Таблица 4.10 Осыпи и обвалы стенок скважины .....	24
Таблица 4.11 Нефтегазоводопроявления.....	25
Таблица 4.12 Прихватоопасные зоны.....	25
Таблица 4.13 Текучие породы.....	26
Таблица 4.14 Прочие возможные осложнения.....	26
Таблица 4.15 Отбор керна, шлама и грунтов .....	27
Таблица 4.16 Географические исследования .....	28
Таблица 4.17 Данные по испытанию (опробованию) пластов в процессе бурения.....	29
Таблица 4.18 Прочие виды исследований .....	29
Таблица 4.19 Испытание продуктивных горизонтов (освоение скважины) в эксплуатационной колонне.....	30
Таблица 4.20 Работы по перфорации эксплуатационной колонны при испытании (освоении) .....	30
Таблица 4.21 Интенсификация притока пластового флюида или повышение приемистости пласта в нагнетательной скважине.....	31
Таблица 4.22 Дополнительные работы при испытании (освоении) .....	31
Таблица 4.23 Данные по эксплуатационным объектам .....	32
Таблица 4.24 Дополнительные данные для определения продолжительности испытания (освоения) скважины .....	32
Таблица 4.25 Данные по нагнетательной скважине.....	33
Таблица 4.26 Сведения об осложнениях по пробуренным скважинам - аналогам.....	33
Таблица 5.1 Характеристика и устройство шахтового направления.....	35
Таблица 5.2 Глубина спуска и характеристика обсадных колонн.....	37
Таблица 5.3 Характеристика раздельно спускаемых частей обсадных колонн.....	38
Таблица 5.4 Техничко-технологические мероприятия, предусмотренные при строительстве скважины по проектной конструкции.....	39
Таблица 5.5 Максимально-допустимые гидродинамические давления в открытом стволе скважины при выполнении технологических операций .....	42
Таблица 6.1 Входные данные по профилю наклонно-направленной скважины .....	43
Таблица 6.2 Профиль ствола скважины .....	43
Таблица 7.1 Типы и параметры буровых растворов .....	51
Таблица 7.2 Компонентный состав бурового раствора и характеристики компонент .....	52
Таблица 7.3 Потребность бурового раствора и компонентов (товарный продукт) для его приготовления, обработки и утяжеления.....	53

Таблица 7.4 Потребность воды или компонентов для обработки бурового раствора при разбуривании цементных станков .....	54
Таблица 7.5 Потребность компонентов для обработки бурового раствора при спуске обсадных колонн.....	55
Таблица 7.6 Суммарная потребность компонентов бурового раствора на скважину .....	55
Таблица 7.7 Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов .....	56
Таблица 8.1 Способы, режимы бурения, расщирки (проработки) ствола скважины и применяемые КНБК... 57	57
Таблица 8.2 Компоновка низа бурильных колонн (КНБК) .....	58
Таблица 8.3 Потребное количество элементов КНБК .....	60
Таблица 8.4 Суммарное количество и масса элементов КНБК .....	61
Таблица 8.5 Рекомендуемые бурильные трубы .....	62
Таблица 8.6 Конструкция бурильных колонн .....	62
Таблица 8.7 Характеристика и масса бурильных труб, УБТ по интервалам бурения .....	63
Таблица 8.8 - Оснастка талевой системы .....	63
Таблица 8.9 Режим работы буровых насосов .....	64
Таблица 8.10 Распределение потерь давлений в циркуляционной системе буровой .....	64
Таблица 8.11 Гидравлические показатели промывки .....	65
Таблица 9.1 Способы расчеты наружных давлений и опрессовки обсадных колонн .....	66
Таблица 9.2 Распределение давлений по длине колонны .....	66
Таблица 9.3 Рекомендуемые типоразмеры обсадных труб .....	68
Таблица 9.4 Параметры обсадных труб.....	68
Таблица 9.5 Суммарная масса обсадных труб .....	69
Таблица 9.6 Технологическая оснастка обсадных колонн .....	70
Таблица 9.7 Режим спуска обсадных труб .....	71
Таблица 9.8 Опрессовка обсадных труб натяжение эксплуатационной колонны .....	72
Таблица 9.9 Общие сведения о цементировании обсадных колонн.....	73
Таблица 9.10 Характеристика жидкостей для цементирования .....	74
Таблица 9.11 Компонентный состав жидкостей для цементирования и характеристики компонентов .....	75
Таблица 9.12 Технологические операции при цементировании и режим работы цементировочных агрегатов (буровых насосов) .....	77
Таблица 9.13 Схема обвязки и потребность в цементировочных агрегатах .....	79
Таблица 9.14 Потребность в смесительных машинах, цементовозах и автоцистернах .....	79
Таблица 9.15 Потребное для цементирования обсадных колонн количество цементировочной техники.....	80
Таблица 9.16 Потребное для цементирования обсадных колонн количество материалов .....	80
Таблица 9.17 Спецификация устьевого и противовыбросового оборудования (ПВО) .....	81
Таблица 10.1 Продолжительность работы пластоиспытателя, спускаемого на трубах .....	82
Таблица 10.2 Характеристика КИИ и технологические режимы работы пластоиспытателя, спускаемого на трубах.....	83
Таблица 10.3 Продолжительность работы опробователя пластов, спускаемого на кабеле .....	84
Таблица 10.4 Параметры колонны насосно-компрессорных труб (НКТ) .....	85
Таблица 10.5 Характеристика жидкостей и составляющие их компоненты для установки цементных мостов .....	86
Таблица 10.6 Потребное количество цементировочной техники для установки цементных мостов .....	86
Таблица 10.7 Потребное количество материалов для установки цементных мостов .....	86
Таблица 10.8 Продолжительность испытания (освоения) объектов в эксплуатационной колонне.....	87
Таблица 10.9 Продолжительность работы агрегатов при испытании (освоении) скважины в эксплуатационной колонне .....	88
Таблица 11.1 Виды операций контроля и объемы работ по дефектоскопии бурильного инструмента, проводимые с применением передвижной дефектоскопической лаборатории ПКДЛ .....	90
Таблица 11.2 Опрессовка оборудования и используемая техника .....	91
Таблица 12.1 Сварочные работы при монтаже бурового оборудования.....	93
Таблица 12.2 Объемы подготовительных работ к строительству скважины (скважин) .....	94
Таблица 12.3 Перечень топографо-геодезических работ.....	94
Таблица 12.4 .....	95
Таблица 12.5 Объемы работ по комплекту бурового и силового оборудования .....	96
Таблица 12.6 Объемы работ под конструктивные узлы вышки и привышечных сооружений к комплекту ...	99
Таблица 12.7 Объемы работ по фундаментам под комплект (и вышку).....	100
Таблица 12.8 Объемы работ при использовании специальной установки «УПА- 50/80», для испытания скважины .....	101

Таблица 13.1 Продолжительность строительства скважины .....	102
Таблица 13.2 Продолжительность бурения и крепления по интервалам глубин .....	102
Таблица 14.1 Средства механизации и автоматизации .....	103
Таблица 14.2 Средства контроля .....	105
Таблица 14.3 Средства диспетчеризации .....	105
Таблица 18.1 Классификация основных сооружений и установок по взрыво - и пожароопасности.....	122
Таблица 18.2 Спецдежда, спецобувь и средства индивидуальной защиты .....	129
Таблица 18.3 Средства коллективной защиты от шума и вибраций .....	131
Таблица 18.4 Нормы освещённости.....	132
Таблица 18.5 Средства контроля воздушной среды .....	136
Таблица 18.6 Первичные средства пожаротушения .....	137
Таблица 19.1 Способы и средства борьбы с поглощениями .....	145
Таблица 19.2 Испытание на герметичность запорной арматуры, применяемой при бурении.....	146
Таблица 20.1 .....	149
Таблица 20.2 .....	150
Таблица 21.1. Список литературы .....	153

## СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1.1-Обзорная карта. Масштаб 1:1000000 .....	10
Рисунок 5.1-Совмещённый график давлений .....	36
Рисунок 6.1-Профиль скважины.....	46
Рисунок 9.1-Распределение избыточных давлений (кондуктор).....	67
Рисунок 9.2-Распределение избыточных давлений (эксплуатационная колонна).....	67

## РЕФЕРАТ

Индивидуальный технический проект на строительство горизонтальной эксплуатационной скважины №425 на контрактной территории месторождения «Морское» (блок Западное Морское), разработан в соответствии с «Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство скважин на нефть и газ» (ВСН 39-86). Проект выполнен по форме и содержанию «Макета рабочего (технического) проекта на строительство скважин на нефть и газ» (РД 39-0148052-537-87)

Ключевые слова: СКВАЖИНА, БУРЕНИЕ, ПЛОЩАДЬ, МОНТАЖ, ДЕМОНТАЖ, КОНСТРУКЦИЯ, КОЛОННА, БУРОВОЙ РАСТВОР, ОСВОЕНИЕ, ПЛАСТ, ДОЛОТО, ОБСАДНАЯ ТРУБА, УБТ, НКТ, НАСОС, ИСПЫТАНИЕ, ЭКОЛОГИЯ.

Объектом проектирования является строительство горизонтальной эксплуатационной скважины №425 на контрактной территории месторождения «Морское» буровой установкой «ZJ-30».

Цель работы - расчет конструкций скважин, выбор компоновок низа бурильной колонны, параметров режима бурения, параметров бурового раствора, параметров при цементировании скважин, расчет гидравлических потерь в циркуляционной системе, расчет продолжительности проводки скважины, мероприятия по охране недр и окружающей природной среды.

Индивидуальный технический проект выполнен в соответствии с договором между АО «КоЖаН» и ТОО «Дербес Солюшенс».



## 1. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В тектоническом отношении район работ расположен в пределах Приморского поднятия. Солянокупольная структура Морское представляет собой соляной купол, который разрывным нарушением разделен на 2 крыла (поле) – северо-западное и восточное. В пределах северо-западного крыла (поле) выявлено месторождение Морское.

В административном отношении месторождение Морское (блок Западное Морское) входит в Жылыойский район Атырауской области Республики Казахстан (рис. 1.1).

Месторождение Морское (блок Западное Морское) географически расположено в юго-восточной части Прикаспийской впадины и находится непосредственно в прибрежной зоне Каспийского моря. Уровень грунтовых вод находится на глубине до 1,0 м.

Районный центр г.Кульсары, и железнодорожная станция Кульсары находятся к северо-востоку от месторождения в 130 км, областной центр г. Атырау расположен в 310 км.

Ближайшими населенными пунктами от проектируемых скважин являются село Косшагыл (105км) и г.Кульсары (130км).

Связь месторождения с населенными пунктами осуществляется по грунтовым дорогам, а с районным центром и г. Атырау по асфальтированной трассе Атырау-Актау. Ближайшими разрабатываемыми месторождениями являются: на юге и на юго-востоке - Морское, Западная Прорва, Актобе, на северо-востоке - Тенгиз.

В орографическом отношении территория представляет собой слабо всхолмленную равнину с абсолютными отметками от минус 15 до минус 25 м.

Гидрографическая сеть и источники пресной воды отсутствуют. Снабжение питьевой водой осуществляется из водовода Астрахань-Мангышлак. Очистные сооружения по подготовке воды расположены в районном центре г. Кульсары. На месторождении питьевая вода доставляется автотранспортом из г. Кульсары и месторождения Тенгиз.

Климат района резко континентальный с холодной зимой: температура колеблется от минус 30 до 40 °С и жарким летом: июль плюс 38-42 °С. Преобладающее направление ветров в течение года - юго-восточное. Среднегодовое количество осадков 130-180 мм. Основное количество осадков выпадает в весенний и осенний периоды.

Растительность скудная, характерная для полупустынь и представлена, в основном, полынью и солянками.

Животный мир также типичный для зон полупустынь, и представлен преимущественно грызунами и пресмыкающимися.

С учетом горно-геологических условий и анализа данных по ранее пробуренным скважинам и совмещенного графика давлений выбрана следующая конструкция скважины, позволяющая безопасное вскрытие всего стратиграфического комплекса проектного разреза:

- Направление Ø 340мм x 50м.
- Кондуктор Ø 244,5мм x 350м.
- Эксплуатационная колонна Ø 168,3мм x 851/1310м.

Основные проектно-экономические данные приведены в таблице 1.1

**Рисунок 1.1-Обзорная карта. Масштаб 1:1000000**

Таблица 1.1 Основные проектные данные

п/п №	Наименование	Значение
1	2	3
1	Номер района строительства скважины (или морской район)	-
2	Номера скважин, строящихся по данному типовому проекту	425
3	Площадь (месторождение)	Морское (блок Западное Морское)
4	Расположение (суша, море)	суша
5	Глубина моря на точке бурения, м	-
6	Цель бурения и назначенные скважины	Эксплуатационная. Для добычи УВС в нижнемеловых отложениях.
7	Проектный горизонт	нижний мел
8	Проектная глубина, м	
	по вертикали	851
	по стволу	1310
9	Число объектов испытания:	
	в колонне	1
	в открытом стволе	-
10	Вид скважины (вертикальная, наклонно-направленная, кустовая)	горизонтальная
11	Тип профиля	
12	Азимут бурения, град	129,37°
13	Максимальный зенитный угол, град	89,37°
14	Максимальная интенсивность изменения зенитного угла, град/10 м	3,0
15	Глубина по вертикали кровли продуктивного (базисного) пласта, м	847
16	Отклонение от вертикали точки входа в кровлю продуктивного (базисного) пласта, м	219
17	Допустимое отклонение заданной точки входа в кровлю продуктивного (базисного) пласта от проектного положения (радиус круга допуска), м	5
18	Металлоемкость конструкции, кг/м	52,9
19	Способ бурения	роторный, ВЗД
20	Вид привода	ДВС
21	Вид монтажа (первичный, повторный)	вторичный
22	Тип буровой установки	ZJ-30 или аналог
23	Тип и грузоподъемность буровой установки	180тн
24	Наличие механизмов АСП (ДА, НЕТ)	нет
25	Номер основного комплекса бурового оборудования	-
26	Максимальная масса колонны, т:	
	обсадной	46,8
	бурильной	57,6
27	Тип установки для испытаний	УПА- 50
28	Продолжительность цикла строительства скважин, сут.	75,0
	в том числе:	
	строительно-монтажные работы	7,0
	подготовительные работы к бурению	3,0
	бурение и крепление	50,0
	испытание, всего в том числе:	15,0
	в открытом стволе	-
	в эксплуатационной колонне	15,0
29	Проектная скорость бурения, м/ст.мес.	786

**Таблица 1.2 Общие сведения о конструкции скважины**

Название колонны	Диаметр, мм	Интервал спуска, м			
		по вертикали		по стволу	
		от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)
1	2	3	4	5	6
Направление	339,7	0	50	0	50
Кондуктор	244,5	0	350	0	350
Эксплуатационная	168,3	0	851	0	1310

**Таблица 1.3 Дополнительные сведения для составления сметы**

Мощность труборемонтных баз или площадок, тыс.м бурильных труб	Наличие тампонажной конторы или цеха (ДА, НЕТ)	Среднегодовое количество буровых станков		Время пребывания турбобура (электробура) на забое, %	Время механического бурения на воде, %	Дежурство работа бульдозера, трактора, ч/сут.	Форма оплаты труда буровой бригады	Категория УБР (УРБ)	Коэффициент оборачиваемости бурильных труб, %
		в бурении испытании	в том числе в турбинном бурении						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Трубная площадка	да	1	-	-	-	по заявке	повременная	первая	-

Таблица 1.4 Дополнительные сведения для составления смет

Содержание полевой лаборатории по контролю промывочной жидкости в интервале, м				Дополнительные рабочие для приготовления утяжелителей и обработки бурового раствора				Дополнительные рабочие			Объем повторно используемого раствора, м³	Отходы бурения (отработанный раствор, шлам, сточные воды) нефтепродукты, другие отходы	Объёмы отходов, м³			
При бурении		При испытании		Интервал глубины		количество	Число смен работы в сутки	Количество		Число смен работ ы в сутки			всего	В том числе подлежит		
от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)			слесари	Электро-монтёров					вывозу	зах оро нен ию	сборы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	1310	не предусматривается		по контракту				по контракту			-	ОБР	183,6	183,6	-	-
												Шлам	98,5	98,5	-	-
												Сточные воды	367,3	367,3	-	-

Таблица 1.5 Сведения об условиях эксплуатации скважины

Данные о способах эксплуатации			Срок перевода скважины в нагнетательную от начала эксплуатации, год	Максимальные габаритные размеры спускаемых инструментов и приборов при освоении и эксплуатации скважины		Коррозия		Глубина установки пакера, м	Жидкость за НКТ	
Название (ФОНТАННЫЙ, ШГН ЭЦН, ГАЗЛИФТНЫЙ)	период от начала эксплуатации, год					(сероводородная, сульфидная и пр.)	активность пластового флюида, мм/год		тип	плотность г/см <sup>3</sup>
	от	до		глубина, м	диаметр, мм					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Естест. фонтанирование, станок качалка, Штанговый глубинный насос, винтовой насос, Эл. погружной насос, газлифт, насос гидравлический/струйный	В течении всего срока эксплуатации		не планируется	1310	114,3	Общая коррозия	незначительная*	-	нефть (пластовые жидкости или жидкость заканчивания)	0,84

**Примечание:** \* смотри раздел «Мероприятия по предупреждению коррозии крепи скважин».

Таблица 1.6 Номера скважин, подлежащих ликвидации или консервации

Номера скважин, подлежащих ликвидации	Номера скважин, подлежащих консервации на срок		
	до 3 месяцев	от 3 до 12 месяцев	свыше одного года
1	2	3	4
нет	нет	нет	нет

## 2. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Таблица 2.1 Список документов, которые являются основанием для проектирования

№ пп	Название документа (проект геологоразведочных работ, технологические схемы (проект) разработки площадей (месторождений), задание на проектирование), номер, дата, должность, фамилия и инициалы лица, утвердившего документ
1	2
1	«Проект разработки месторождения Морское, включая блок Огайское» по состоянию 01.01.2024г.
2	Договор №234-25 от 30.09.2025г. между АО «КоЖаН» и ТОО «Дербес Солюшенс» на разработку индивидуальных технических проектов на строительство горизонтальных эксплуатационных скважин на контрактной территории месторождения «Морское» (блок Западное Морское и Огайское), Проекта ОВОС и Декларация промышленной безопасности к ним».

### 3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**Таблица 3.1 Сведения о районе буровых работ**

Наименование	Значение (текст, название, величина)
1	2
Площадь (месторождение)	Морское
Блок (номер и/или название)	Западное Морское
Административное расположение	
республика	Казахстан
область (край)	Атырауская
район	Жылыойский
Год ввода площади в бурение	
Год ввода площади (месторождения) в эксплуатацию	
Температура воздуха, °С	
среднегодовая	+ 15°С
наибольшая летняя	+35- 42°С
наименьшая зимняя	- 33-40°С
Среднегодовое количество осадков, мм	180
Максимальная глубина промерзания грунта, м	1,6
Продолжительность отопительного периода в году, сут	180
Продолжительность зимнего периода в году, сут	107
Азимут преобладающего направления ветра, град	В-СВ
Наибольшая скорость ветра, м/с	25,0
Метеорологический пояс (при работе в море)	-
Количество штормовых дней (при работе в море)	-
Интервал залегания многолетнемерзлой породы, м	-
кровля	-
подошва	-

**Таблица 3.2 Сведения о площадке строительства буровой**

3	Значение (текст, названия, величина)
1	2
Рельеф местности	слаборасчлененный, всхолмленный
Состояние местности	
Толщина снежного покрова, см	Многолетнемерзлые породы в разрезе отсутствуют
Почвенного слоя	
Растительный покров	
Категория грунта	

**Таблица 3.3 Размеры отводимых во временное пользование земельных участков**

Назначение участка	Размер	Источник нормы отвода земель
1	2	3
Строительство буровой установки и размещение оборудования и техники для бурения эксплуатационной скважины.	1,9	Нормы отвода земель для нефтяных и газовых скважин, СН 459-74



Таблица 3.4 Источник и характеристики водо- и энергоснабжения, связи и местных стройматериалов

Название вида снабжения: (ВОДОСНАБЖЕНИЕ: для бурения, для дизелей, питьевая вода, для бытовых нужд, ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ, СВЯЗЬ, МЕСТНЫЕ СТРОЙМАТЕРИАЛЫ) и т.д.	Источник заданного вида снабжения	Расстояние от источника до буровой, км	Характеристика водо и энергопривода, связи и стройматериалов
1	2	3	4
Техническая вода	г.Кульсары	130	Автотранспорт
Питьевая вода	г.Кульсары	130	Автотранспорт
Энергоснабжение	ДВС	по месту	Для БУ
Стройматериалы	Карьер	30	Автотранспорт
Связь	Радиостанция, интернет радиотелефон		Связь с офисом

Таблица 3.5 Сведения о подъездных путях

Протяженность, км	Характер покрытия (гравийное, из лесоматериалов и т.д.)	Ширина, м	Высота насыпи, см	Характеристика дороги
1	2	3	4	5

**Примечание:** Подъездные пути будут определены во время переезда станка.

Таблица 3.6 Сведения о магистральных дорогах и водных транспортных путях

Магистральные дороги			Водные транспортные пути		
наличие (ДА, НЕТ)	название	расстояние до буровой, км	наличие (ДА, НЕТ)	название	расстояние до буровой, км
1	2	3	4	5	6
Да	г. Атырау	310	Нет	-	-
Да	Жылыойский район п.	130	Нет	-	-
Да	ж/д Атырау - Актобе	20	Нет	-	-

#### **4. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

#### 4.1. ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ

**Таблица 4.1 Стратиграфический разрез скважины, элементы залегания и коэффициент кавернозности пластов**

Глубина залегания от стола ротора, м		Стратиграфическое подразделение		Элементы залегания пластов, град.		Коэффициент кавернозности в интервале
от (верх)	до(низ)	название	индекс	угол падения	азимут	
1	2	3	4	5	6	7
0	50	Неоген + Четвертичный	N+Q	-	-	1,25
50	300	Палеоген	P	-	-	1,25
300	600	Верхний мел	K <sub>2</sub>	-	-	1,25
600	851	Нижний мел, неоком	K <sub>1</sub>	-	-	1,25

**Примечание:** Согласно «Макета рабочего проекта на строительство скважин на нефть, газ (РД 39-0148052-537-87)» – вся необходимая для проектирования геологическая информация (табл.4.1 – 4.26) приводится по вертикали.

Таблица 4.2 Литологическая характеристика разреза скважины

Стратиграфический горизонт	Интервал залегания, м		Горная порода		Стандартное описание горной породы: полное название, характерные признаки (структура, текстура, минеральный состав и т.д.)
	от (верх)	До(низ)	Краткое название	в интервале, %	
1	2	3	4	5	6
N+Q	0	50	Пески	40	Пески глинистые.
			Глины	60	Глина серая, мягкая, вязкая, аморфная
P	50	300	Глины	40	Глины серые, зеленые, серовато-зеленые, плотные, песчанистые
			Мергели	15	Мергели темно-серые, серые, кирпично-красные
			Известняки	30	Известняки белые, серовато-белые, кирпично-красные, крепкие, иногда глинистые.
			Мел	15	Мел белый, грязно-белый, хрупкий
K <sub>2</sub>	300	600	Глины	40	Глины светло-серый, мягкая, сильно-извесковистая, слабо углистая.
			Мергель	40	Мергель светло-серый, не крепкий, известковистый
			Мел	20	Мел белый светло-серый, мягкий, известковый.
K <sub>1</sub>	600	851	Глины	30	Глина светло серая, мягкая, сильно-извесковистая, слабо углистая.
			Мергели	20	Мергель белый, не крепкий, оскольчатыми обломками.
			Песчаники	50	Песчаник серый, кварцевый, мелкозернистый, не крепкий

Таблица 4.3 Физико-механические свойства горных пород по разрезу скважины

Стратиграфический горизонт	Интервал, м		Горная порода	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Пористость, %	Проницаемость, мдарси	Карбонатность, %	Абразивность	Классификация пород по твердости (мягкая, средняя, твердая)
	от (верх)	до (низ)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N+Q	0	50	Пески	1500	5-30	0,01-2,5	0-10	II-III	Мягкая
			Глины						
P	50	300	Глины	1700	5-30	0,01-2,5	0-10	II-III	Мягкая
			Мергели						
			Известняки						
			Мел						
K <sub>2</sub>	300	600	Глины	2000	3-5	0,001-0,01	5-80	II-V	Мягкая, средняя
			Мергель						
			Мел						
K <sub>1</sub>	600	851	Глины	2400	5-15	0,001-0,5	2-90	V-VI	Средняя
			Мергели						
			Песчаники						

Таблица 4.4 Геокриологическая характеристика разреза скважины

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал залегания многолетнемерзлых пород, м		Тип многолетнемерзлых пород: основная, реликтовая	Льдистость пород %	Наличие: ДА, НЕТ			
	от (верх)	до (низ)			Избыточной льдистости в породе в виде линз, пропластков, прослоев и т.д.	таликов	Межмерзлотных, напорных (защемленных) вод	Пропластков газогидратов
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**Примечание:** В разрезе проектной скважины многолетнемерзлые породы отсутствуют.

4.2. НЕФТЕГАЗОВОДОНОСНОСТЬ ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ

Таблица 4.5 Нефтеносность

Индекс стратигра- фического подразделен ия(пачки)	Интервал, м		Тип коллектора	Параметры нефти						Параметры растворенного газа					
	От (верх)	До (низ)		плотность, г/см <sup>3</sup>		кинематиче ская вязкость при 20°С, мм <sup>2</sup> /с	Содер жание серы, % по весу	Содер жание пара- фина, %по весу	Максимальный дебит, м <sup>3</sup> /сут	Газо- вый фак- тор,м <sup>3</sup> / т <sup>3</sup>	Со- держа- ние серово- рода, %	Со- держа- ние угле- кис- лого газа, %	Относи- тельная по воздуху плот- ность газа	Кoeffициент сжимаемости	Давле- ние насы- щения в плас- товых усло- виях, МПа
				в пласто- вых условия х	после дегаза ции 20°С										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
K <sub>1</sub>	629	851	Поровы й	0,912	0,956	145,4	2,08	0,82	10- 20	20,6	отс	0,4	0,780	0,003	4,7

**Примечание:** параметры нефти и растворенного газа взяты из «Анализа разработки месторождения Морское, включая блок Огайское».

Таблица 4.6 Газоносность

Индекс стратиграфического подразделения(пачки)		Интервал, м (по вертикали)		Тип коллектора	Содержание в % по объему			Относительная по воздуху плотность газа	Коэффициент отклонения газа в пластовых условиях	Свободный дебит м <sup>3</sup> /сут	Параметры конденсата	
		от (верх)	до (низ)		H <sub>2</sub> S	He	CO <sub>2</sub>				в пластовых условиях г/см <sup>3</sup>	на устье скважины кг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Не ожидаются												

Таблица 4.7 Водоносность

Таблица 4. Водоснабжение															
Индекс стратиграфического подразделения (пачки)		Интервал, м		Тип коллектора	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Свободный дебит, м <sup>3</sup> /сут	Химический состав воды, г/л						Степень минерализации, г/л	Тип воды по Сулину СФН-сульфатно-натриевый ; ХК-хлор-кальциевый; ХМ-хлор-магниевый	Относится к источнику питьевого водоснабжения (да или нет)
		От (верх)	До (низ)				анионы			катионы					
							Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Mg <sup>+</sup>	Ca <sup>+</sup>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Не ожидаются															

Таблица 4.8 Давление и температура по разрезу скважины

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Градиент давления								Температура в конце интервала градус
	от (верх)	до (низ)	пластового		порового		гидроразрыва пород		горного		
			кгс/см <sup>2</sup> на м		кгс/см <sup>2</sup> на м		кгс/см <sup>2</sup> на м		кгс/см <sup>2</sup> на м		
			от(верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N+Q	0	50	0,100	0,100	0,100	0,100	0,183	0,183	0,207	0,207	18
P	50	300	0,105	0,105	0,105	0,105	0,183	0,183	0,207	0,207	28
K <sub>2</sub>	300	350	0,105	0,105	0,105	0,105	0,183	0,183	0,210	0,210	37
K <sub>1</sub>	350	851	0,105	0,110	0,105	0,110	0,192	0,192	0,240	0,240	51

### 4.3. ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ

Таблица 4.9 Поглощение бурового раствора

Стратиграфические подразделения	Интервалы, м		Максимальная интенсивность поглощения, м³/час	Расстояние от устья скважины до статического уровня при его максимальном снижении, м	Потеря циркуляции (да, нет)	Градиент давления поглощения, кгс/(см²·м)		Условия возникновения
	от (верх)	до (низ)				При вскрытии	После изоляционных работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
N+Q, P, K	0	1310	5	-	нет	0,122	0,192	При забойном давлении выше пластового давления на 8%

Таблица 4.10 Осыпи и обвалы стенок скважины

Индекс стратигра фического подразделе ния	Интервал, м		Буровые растворы, применявшиеся ранее				Время до начала осложнения, сут	Мероприятия по ликвидации последствий (проработка, промывка и т.д.).
	от (верх)	до (низ)	тип раствора	плотнос ть, г/см³	дополнительные данные по раствору, влияющие на устойчивость пород			
					условная вязкость, сек	Водоотдача, см³/30м		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
N+Q, P, K	0 350	350 1310	Полимерный	1220	45-50	< 4÷5	10	то же



Таблица 4.11 Нефтегазоводопроявления

Индекс стратиграфического подразделения (пачки)	Интервал, м		Вид проявляемого флюида (вода, нефть, конденсат, газ)	Плотность смеси при проявлении для расчета избыточных давлений, г/см <sup>3</sup>		Условия и характер проявлений	Характер проявления (в виде пленок нефти, пузырьков газа, перелива воды, увеличения водоотдачи и т.п.)
	от (верх)	До(низ)		трубное	затрубное		
1	2	3	4	5	6	7	8
P, K <sub>2</sub> , K <sub>1</sub>	50	851	нефть, газ, вода	0,958	0,958	При превышении пластового давления на 5% над забойным	Разгазирование раствора, падение плотности бурового раствора, пузырьки газа, пленки нефти

Таблица 4.12 Прихватоопасные зоны

Индекс стратиграфические подразделения	Интервал, м		Раствор, при применении которого произошел прихват				Наличие ограничений на оставление инструмента без движения или промывки (да, нет)	Вид прихвата (от перепада давления, заклинки, сальникообразованья и т.д.)	Условия возникновения
	от (верх)	до (низ)	тип	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Водоотдача, см <sup>3</sup> / 30 мин и вязкость (УВ), с	Смазывающие добавки (название)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K	350	1310	полимерный	1220	4-5	Нефть или FK-Lube	ДА	-	Превышение фильтрации, недостаточная гидромониторная очистка забоя

Таблица 4.13 Текучие породы

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал залегания текучих пород, м		Краткое название пород	Минимальная плотность бурового раствора, предотвращающая течение пород, г/см <sup>3</sup>	Условия возникновения
	от (верх)	до (низ)			
1	2	3	4	5	6

**Примечание:** В разрезе проектной скважины текучие породы не ожидаются.

Таблица 4.14 Прочие возможные осложнения

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Вид (название) осложнения: желобообразование, перегиб ствола, искривление, грифонообразование	Характеристика (параметры) осложнения и условия возникновения
	от (верх)	до (низ)		
1	2	3	4	5

**Примечание:** В процессе бурения прочие возможные осложнения не ожидаются – при условии соответствия фактических параметров техническому проекту.

#### 4.4. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

Таблица 4.15 Отбор керна, шлама и грунтов

Наименование стратиграфического подразделения(пачки)	Условия отбора керна					Условия отбора шлама			Условия отбора грунтов				
	Интервал, м		Макси- мальная проходка за рейс, м	Мини- мальный диаметр, мм	Метраж отбора керна, м	Наимено- вание стратигра- фического подразделе- ния	Интервал, м		Частота отбора шлама через, м	Наименова- ние стратигра- фического подразде- ления	Глубина отбора грунта, м	Тип бокового грунтонос а	Коли- чество образцов пород, шт.
	от (верх)	до (низ)					от (верх)	до (низ)					
Таблица не содержит информации													

**Примечание:** в случае необходимости, Заказчик может инициировать отбор керна, шлама и грунтов, в определенных интервалах, на основании согласованной и утвержденной программы на отбор керна.

**Таблица 4.16 Географические исследования**

Наименование исследований	Замеры производятся		Примечание
	в интервале, м		
	от (верх)	до (низ)	
1. КС, ДС, ГК, БК, ННК, КВ	50	350	в масштабе 1:500
2. БК-5 зондами, МБК, ДС, ГК, ННКт, ГГКп, АК, инклинометрия, кавернометрия, профилометрия, резистивиметрия	350	1310 (по стволу)	в масштабе 1:500, 1:200
3. Ядерно-магнитный резонанс (ЯМР), микросканирование стенки скважин (FMI), RFT или MTD *.	В интервале продуктивных пластов	При необходимости получения доп.данных	в масштабе 1:200
4. ГТИ	0	1310 (по стволу)	-
5. ЛМ, термометрия, АКЦ, ФКД	0	1310	-

**Примечание:**

Интервалы и объемы ГИС корректируется геологической службой Заказчика с учетом фактического разреза скважины.

Виды ГИС могут быть уточнены при составлении программы бурения.

**Таблица 4.17 Данные по испытанию (опробованию) пластов в процессе бурения**

Номера скважины	Индекс стратиграфического подразделения	Испытание (опробование) пластоиспытателя на трубах			Опробование пластоиспытателя на кабеле		
		интервал, м		количество циклов промывки после проработки	интервал, м		количество проб, шт.
		от (верх)	до (низ)		от (верх)	до (низ)	
1	2	3	4	5	6	7	8
-	-	-	-	-	-	-	-

**Примечание:** Интервалы ИПТ будут уточняться заказчиком по результатам ГИС.

**Таблица 4.18 Прочие виды исследований**

№№ п/п	Название работы	Единица измерения	Объем работы
1	2	3	4
1	Определение коллекторских свойств пород	образец	1 обр.на 1 м керна
2	Определение электрофизических свойств пород	образец	1 обр.на 1 м керна
3	Минералогическое описание шлифов	шлиф	1 шлиф на 1 м керна
4	Петрографическое описание гранулометрического состава образцов	образец	1 обр.на 1 м керна
5	Петрофизическое изучение свойств образцов пород	образец	1 обр.на 1 м керна
6	Определение насыщенности	образец	1 обр.на 1 м керна
7	Люминесцентно-битуминологические определения	образец	1 обр.на 1 м керна
8	Определение физико-химических свойств флюидов	проба	1

#### 4.5. РАБОТЫ ПО ИСПЫТАНИЮ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЕ И ОСВОЕНИЕ СКВАЖИНЫ, СВЕДЕНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 4.19 Испытание продуктивных горизонтов (освоение скважины) в эксплуатационной колонне

Индекс стратиграфического подразделения (пачки)	Номер объекта (снизу-вверх)	Интервал залегания объекта, м*		Интервал установки цементного моста, м*		Тип конструкции продуктивного горизонта: открытый забой, фильтр, цементная колонна	Тип установки для испытания (освоения): передвижная, стационарная	Пласт фонтанирующий (ДА, НЕТ)	Количество режимов (штуцеров) испытания, шт.	Диаметр штуцеров, мм	Последовательный перечень операций вызова притока или освоения нагнетательной скважины: смена раствора на воду (РАСТВОР-ВОДА), смена раствора на нефть (РАСТВОР-НЕФТЬ), смена воды на нефть (ВОДА-НЕФТЬ), аэрация (АЭРАЦИЯ), понижение уровня компрессорами (КОМПРЕССОР)	Опорожнение экс. колонны при освоении	
		От (верх)	До (низ)	От (верх)	До (низ)							Максимальное снижение уровня, м	Плотность жидкости, г/см <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
K <sub>1a</sub>	1	1215	1290	1195	1310	Цемент, колонна	Передвижная	Да	3	3,5,7	Раствор - вода – компрессирование	600	1,0

**Примечание:** - глубина по стволу. Истинная глубина будет уточняться «Заказчиком», согласно «Заключению» по окончательно проведенного ГИС.

Продолжительность испытания составлена на основании закона РК «О недрах и недропользования» (статья 85, п. 4), сжигание газа при испытании объектов скважины допускается на срок, не превышающий три месяца.

Таблица 4.20 Работы по перфорации эксплуатационной колонны при испытании (освоении)

Номер объекта	Перфорационная среда		Мощность перфорации, мм	Вид перфорации	Тип и размер перфоратора	Количество отверстий на 1 м.шт.	Количество одновременно спускаемых зарядов, шт.	Количество спусков перфоратора раз	Спуск перфоратора на НКТ
	вид	плотность, г/см <sup>3</sup>							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	Бур. раствор	1,22	1000	Кумулятивный	"Predator"- 4 1/2 или НХМ 4505-4 1/2	50	400	1	-

**Примечание:**

1. Спуск 168 мм эксплуатационный колонны с последующим цементированием до устья и перфорацией горизонтальной части кумулятивными зарядами корпусом 89 мм.
2. Спуск 168 мм эксплуатационный колонны, с цементированием верхней части и с фильтром в горизонтальной части без перфорации.

\* - «Заказчик» может применить для перфорации эксплуатационной скважины любые другие, более эффективные типы перфораторов, включая импортные. Повторное вскрытие желательно производить перфораторами совершенного типа, позволяющими создавать каналы 50-120 см и микро ГРП

**Таблица 4.21 Интенсификация притока пластового флюида или повышение приемистости пласта в нагнетательной скважине**

Номер объекта	Название процесса: глинокислотная обработка керасино-кислотной эмульсией, установка кислотной ванны, добавочная кумулятивная перфорация, обработка ПАВ, метод переменных давлений (МПД), закачка изотопов и другие операции, выполняемые по местным нормам	Количество операций, установок, импульсов, спусков перфоратора	Плотность жидкости в колонне, г/см <sup>3</sup>	Давление на устье, МПа	Температура закачиваемой жидкости, °С	Глубина установк и пакера, м	Мощность перфорации, мм	Типоразмер перфоратора	Количество отверстий на 1 м, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Примечание:** Интенсификация притока пластового флюида проектом не предусматривается.

**Таблица 4.22 Дополнительные работы при испытании (освоении)**

Номер объекта (см. табл. 19)	Название работ: промывка песчаной пробки; повышение плотности бурового раствора до; повторное понижение уровня аэрации; темпер. прогрев колонны (при освоении газового объекта); виброобработка объекта; частичное разбуривание цементного моста; и другие дополнительные работы, выполняемые по местным нормам	Единица измерения	Количество	Местные нормы времени, сут
1	2	3	4	5

**Примечание:** Дополнительные работы при испытании (освоении) «Заказчиком» не планируются.

Таблица 4.23 Данные по эксплуатационным объектам

Номер объекта	Плотность жидкости в колонне, г/см <sup>3</sup>		Пластовое давление на период поздней эксплуатации, кгс/см <sup>2</sup>	Максимальный динамический уровень при эксплуатации, м	Установившаяся при эксплуатации температура, °С		Данные по объекту, содержащему свободный газ		Заданный коэффициент запаса прочности на смятие в фильтровой зоне
	на период ввода в эксплуатацию	на период поздней эксплуатации			в колонне на устье скважины	в эксплуатационном объекте	Длина столба газа по вертикали, м	Коэффициент сжимаемости газа в стволе скважины	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	0,912	0,956	132	-	28	40	-	-	1,15

Таблица 4.24 Дополнительные данные для определения продолжительности испытания (освоения) скважины

Номер объекта	Относится ли к объектам, которые (ДА, НЕТ)		Для эксплуатационных скважин предусмотрено (ДА, НЕТ)		Работа по испытанию проводится в одну, полторы, две или три смены	Требуется ли исключить из состава основных работ (ДА, НЕТ)			
	при мощности до 5 м представлены пропластками	при мощности до 5 м имеют подошвенную воду	задавка скважины через НКТ	использование норм по ОСНВ для разведочных скважин		вызов притока в нагнетательной скважине	гидрогазодинамические исследования в эксплуатационной скважине	освоение, очистку и гидродинамические исследования	Шаблонирование обсадной колонны
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	1,5 смены по 12 часов	НЕТ	НЕТ	НЕТ	-



Таблица 4.25 Данные по нагнетательной скважине

Индекс стратиграфического подразделения	Номер объекта (снизу вверх)	Интервал залегания объекта нагнетания, м		Название (тип) нагнетаемого агента (вода, нефть, газ, пар и т.д.)	Режим нагнетания					Пакер		Жидкость за НКТ	
		от (верх)	до (низ)		плотность жидкости, г/см <sup>3</sup>	относительная по воздуху плотность нагнетаемого газообразного агента	интенсивность нагнетания, м <sup>3</sup> /сут	давление на устье, кгс/см <sup>2</sup>	температура нагнетаемого агента, °С	шифр	глубина установки, м	тип	плотность, г/см <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

**Примечания:** В данном техническом проекте нагнетательные скважины не проектируются.

Таблица 4.26 Сведения об осложнениях по пробуренным скважинам - аналогам

Номер скважины	Площадь	Интервал осложнения, м		Индекс стратиграфического подразделения	Вид осложнения	Условия возникновения (тип и параметры бурового раствора, глубина спуска предыдущей колонны, диаметр ствола и т.д.)
		от	до			
1	2	3	4	5	6	7

**Примечания:** сведения об осложнениях по пробуренным скважинам - аналогам приведены в таблицах осложнений: №№4.9-4.14

## 5. КОНСТРУКЦИЯ СКВАЖИНЫ

Конструкция скважины выбрана согласно геологическим данным в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности». Количество, глубины спуска и типоразмеры обсадных колонн определены исходя из совместимости условий бурения и безопасности работ при ликвидации возможных нефтегазоводопроявлений и испытания скважин на продуктивность.

Совмещенный график давлений приведен на рис. 5.1

Обоснование необходимости спуска обсадных колонн, и принятая конструкция скважины приведены в таблице 5.2, общая характеристика обсадных колонн – в таблице 5.3, в таблице 5.4 приведены технико-технологические мероприятия, которые обусловлены горно-геологическими условиями строительства скважин. В таблице 5.5 – максимально допустимые гидродинамические давления в открытом стволе при выполнении технологических операции в процессе бурения скважин.

**Таблица 5.1 Характеристика и устройство шахтового направления**

Характеристика трубы						Подготовка шахты или ствола, спуск и крепление направления
наружный диаметр, м	длина, м	марка (группа прочности) материала	толщина стенки, мм	масса, т	ГОСТ, ОСТ, ТУ, МРТУ, МУ и т.д. на изготовление	
1	2	3	4	5	6	7
339,7	50	J55	9,65	4,05	API	Устройство шахты 2х2х2. Бурение под направление. Спуск и цементирование направления.

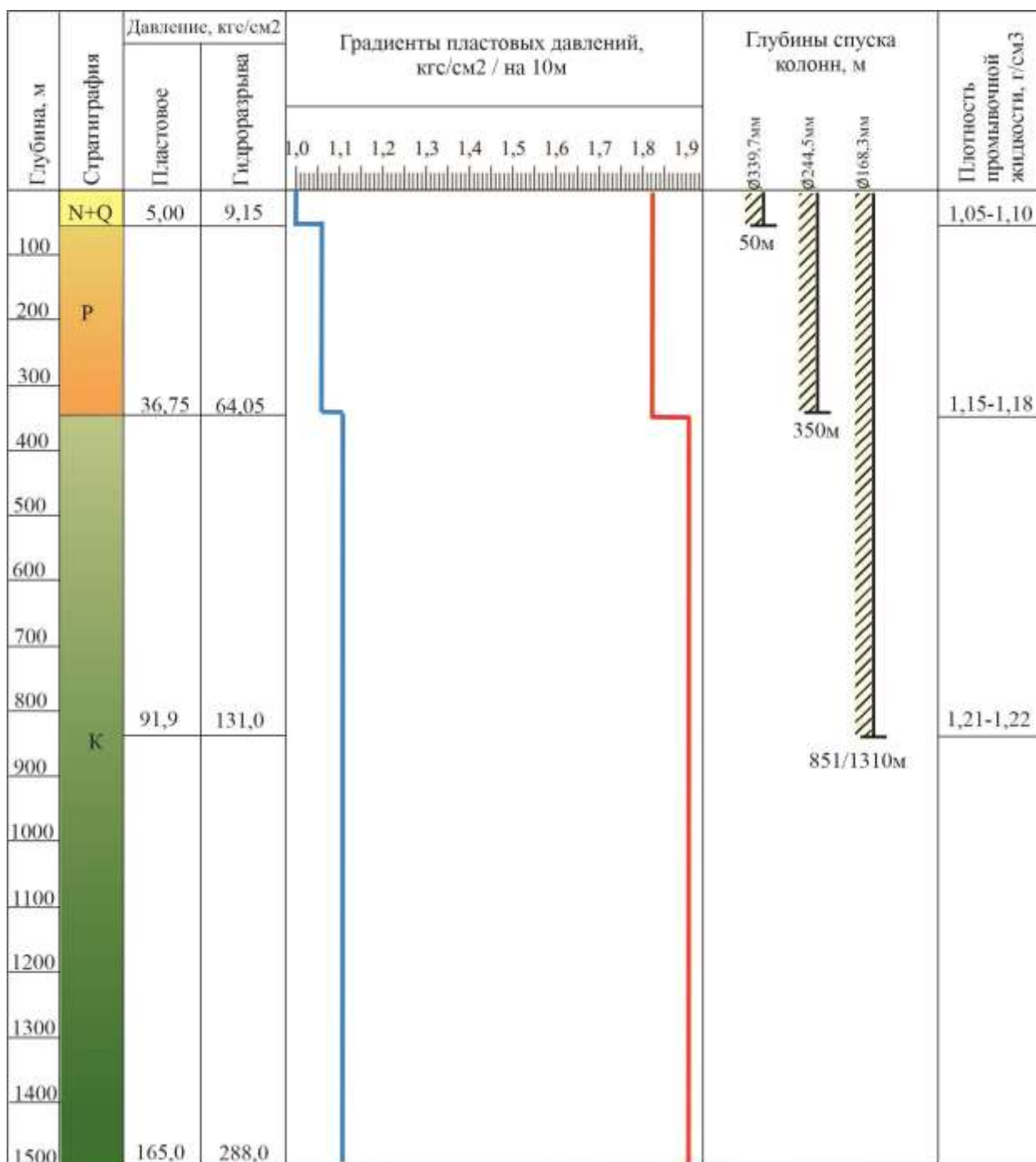


Рисунок 5.1-Совмещённый график давлений

Таблица 5.2 Глубина спуска и характеристика обсадных колонн

Номер колонны в порядке спуска	Название колонны (направление, кондуктор, первая и последующие промежуточные, заменяющая, надставка, эксплуатационная ) или открытый ствол	Интервал по стволу скважины (установка колонны или открытый ствол), м		Номинальный диаметр ствола скважины (долота) в интервале, мм	Расстояние от устья скважины до уровня подъема тампонажного раствора за колонной, м	Количество отдельно спускаемых частей колонны, шт.	Номер отдельно спускаемой части в порядке спуска	Интервал установки отдельно спускаемой части, м		Необходимость (причина) спуска колонны (в том числе в один прием или секциями), установки надставки, смены или поворота секции
		от (верх)	до (низ)					от (верх)	до (низ)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Направление Ø 339,7 мм	0	50	444,5	0	1	1	0	50	Цементируется до устья, спускается с целью перекрытия верхних неустойчивых и поглощающих горизонтов, для обеспечения обвязки устья скважины с циркуляционной системой
2	Кондуктор Ø 244,5 мм	0	350	311,15	0	1	1	0	350	Цементируется до устья, спускается с целью перекрытия поглощающих горизонтов, предотвращения гидроразрыва пород в процессе ликвидации возможных нефтеводогазопроявлений при бурении под эксплуатационную колонну.
3	Эксплуатационная колонна Ø 168,3 мм	0	1310	215,9	0	1	1	0	1310	Спускается с целью разобщения продуктивных и водоносных горизонтов.

Таблица 5.3 Характеристика раздельно спускаемых частей обсадных колонн

Номер колонны в порядке спуска(табл. 5.2.гр. 1)	Раздельно спускаемые части												
	номер в порядке спуска (табл. 5.2.гр.8 )	Количество диаметров, шт.	Номер одно размерной части в порядке спуска	Наружный диаметр.мм	интервал установки одноразмерной части, м		толщина стенки, мм	Соединения обсадных труб в каждой одноразмерной части					
					от(верх)	до(низ)		кол-во типов соединений, шт.	номер в порядке спуска	условный код типа соединения	максимальный наружный диаметр соединения, мм	интервал установки труб с заданным типом соединения, м	
												от(верх)	до(низ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	1	1	339,7	0	50	9,65	1	1	BTC	390,0	0	50
2	1	1	1	244,5	0	350	8,94	1	1	BTC	269,9	0	350
3	1	1	1	168,3	0	1310	8,94	1	1	BTC	188,0	0	1310

**Примечание:** Возможно замена обсадных труб всех размеров и типов резьбы на более высокопрочные по усмотрению «Заказчика».

**Таблица 5.4 Техничко-технологические мероприятия, предусмотренные при строительстве скважины по проектной конструкции**

№ пп	Наименование мероприятия или краткое описание	Причина проведения мероприятия
1	2	3
1	Проведение учебных тревог «Выброс», периодичность – 4 раза в месяц и перед вскрытием продуктивного пласта	Проверка действий буровой бригады в случае возможных газонефтеводопроявлений
2	Периодические функциональные проверки ПВО во время бурения – 2 раз в месяц и перед вскрытием продуктивного пласта	Проверка работоспособности ПВО
3	<p>Проведение мероприятий по предупреждению гидроразрыва пластов при выполнении технологических операций в скважине:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- запрещается продолжение углубления скважины при появлении поглощения раствора и без выхода циркуляции;</li> <li>- не допускать превышения скорости спуска бурильных (обсадных) труб более установленных значений (см. табл. 9.8);</li> <li>- строго следить за правильным восстановлением циркуляции раствора после спуска инструмента, при соблюдении параметров бурового раствора (см. табл. 7.1);</li> <li>- с целью предупреждения заклинивания и прихвата инструмента в случае потери диаметра необходимо проработать интервал предыдущего долбления.</li> </ul> <p>В интервалах возможных поглощений бурового раствора необходимо предусмотреть ограничение скорости спуска бурильного инструмента, поддержание свойств бурового раствора в заданных пределах согласно табл. 7.1.</p> <p>На глубине кровли продуктивного пласта произвести промежуточную промывку скважины не менее 2 циклов и выравнивание параметров бурового раствора (для уменьшения гидравлических сопротивлений на пласт).</p> <p>В интервалах возможных проявлений после окончания долбления, перед подъемом бурильных труб для смены долота, необходимо предусмотреть промывку скважины в течение цикла.</p> <p>В интервалах возможных осыпей и обвалов необходимо поддержание ингибирующих свойств бурового раствора в заданных пределах (см. табл. 7.1).</p>	Предупреждение аварийных ситуаций и осложнений

1	2	3
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Запрещается крепление долот ротором.</li> <li>– В случае возникновения затяжек инструмента в момент подъема, необходимо приостановить подъем, наверхнуть ведущую трубу (квадрат), дать промывку и путем расхаживания и проворота ротором при промывке сбить сальник с долота.</li> <li>– Не оставлять инструмент в открытом стволе скважины без движения более 10 мин (уточняется технологической службой подрядчика).</li> <li>– Поддерживать в буровом растворе смазочные добавки в требуемых пределах.</li> <li>– Постоянно контролировать и регистрировать величину вращающего момента бурильной колонны, недопуская превышения установленной величины с помощью моментомера.</li> <li>– В случае интенсивного обвалообразования бурение прекратить, инструмент без движения не оставлять, производить промывку скважины с целью очистки ствола от обвалившейся породы.</li> <li>– При спуске бурильного инструмента в скважину производить промежуточные промывки, при возникновении посадок обязательно.</li> <li>– В местах постоянных сужений ствола скважины производить спуск бурильного инструмента с проработкой, а подъем при наличии затяжек осуществлять с промывкой.</li> <li>– При изменении компоновки низа бурильной колонны или типа долота спуск инструмента в открытой части ствола скважины производить замедленно, а в местах посадок и интервалах постоянных сужений производить проработку.</li> <li>– Все резьбовые соединения УБТ при каждом спуске в скважину докреплять машинными ключами.</li> <li>– Смену положения рабочих соединений УБТ производить через 100 ч механического бурения при бурении до глубины 3000 м и через 60 ч при бурении свыше 3000 м.</li> <li>– Смену положения рабочих соединений бурильных труб производить через 10–15 долблений. При бурении в осложненных условиях и проведении аварийных работ частоту смены рабочих соединений увеличить до практически необходимой.</li> <li>– Если в процессе бурения возникли признаки слома бурильной колонны, ее негерметичности или разрушения долота, колонна бурильных труб должна быть поднята.</li> <li>– В процессе бурения все бурильные трубы и замки к ним, ведущие и утяжеленные трубы, центраторы, переводники и другие элементы бурильной колонны должны проверяться визуально (износ наружной поверхности, состояние резьбовых соединений) и, кроме того, методом опрессовки и дефектоскопии. Проверка производится в соответствующие сроки.</li> <li>– Для предупреждения искривления скважины в проекте предусмотрено:</li> <li>– применение специальной КНБК, обеспечивающей необходимую жесткость низа бурильной колонны, нормальную проходимость по стволу, предотвращение заклинивания инструмента при СПО;</li> <li>– контроль параметров — кривизны и азимута с помощью инклиномера через 150–250 м проходки скважины;</li> </ul>	Предупреждение аварийных ситуаций и осложнений



1	2	3
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– увеличение объема бурового раствора в приемных емкостях при циркуляции;</li> <li>– перелив бурового раствора из скважины при прекращении циркуляции;</li> <li>– увеличение объема вытесняемого бурового раствора из скважины при спуске бурильной колонны по сравнению с объемом спущенных бурильных труб;</li> <li>– уменьшение объема заливаемого в скважину бурового раствора при подъеме бурильной колонны по сравнению с объемом извлеченных бурильных труб.</li> </ul> <p>В целях предотвращения открытого газонефтеводопроявления при вскрытии продуктивных и водонапорных горизонтов и дальнейшем углублении скважины;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– плотность бурового раствора должна поддерживаться из расчета создания гидростатического давления в скважине, превышающего пластовое, и соответствовать проекту;</li> <li>– условная вязкость, статическое напряжение сдвига бурового раствора должны поддерживаться на минимально допустимом уровне, исходя из требований проекта;</li> <li>– на буровой необходимо иметь запас бурового раствора соответствующих свойств в количестве, равном двум объемам скважины;</li> <li>– буровая должна быть оснащена механизмом (дегазатором) для дегазации бурового раствора и приборами контроля концентрации газа в буровом растворе. Вскрытие продуктивных горизонтов при неисправно дегазаторе запрещается;</li> <li>– устье скважины должно быть оборудовано ПВО в соответствии с утвержденной схемой.</li> </ul> <p>Перед подъемом бурильной колонны из скважины со вскрытыми продуктивными горизонтами необходимо тщательно промыть скважину (не менее 1 цикла) и выровнять буровой раствор с доведением его показателей свойств до норм, установленных техническим проектом, промывку производить с периодическим вращением бурильного инструмента.</p> <p>Устье скважины должно быть оборудовано приспособлением для долива. При подъеме инструмента из скважины производить непрерывный долив бурового раствора, поддерживая его уровень у устья скважины. Для непрерывного долива необходимо установить емкость объемом 20–25 м<sup>3</sup> под буровой раствор, используемый для долива скважины. Запрещается производить подъем бурильного инструмента из скважины при наличии сифона или поршневания.</p> <p>При первых признаках поршневания подъем прекратить и произвести промывку и проработку скважины. При длительных простоях (более 15 суток) бурящейся скважины вскрытые продуктивные горизонты должны быть изолированы цементным мостом. При появлении признаков газонефтеводопроявления необходимо принять экстренные меры в соответствии с действующими инструкциями, немедленно сообщить руководству буровой организации.</p> <p>В случае вынужденных простоев бурильная колонна должна быть спущена до башмака последней обсадной колонны и устье скважины герметизировано превентором. При этом необходимо периодически производить промывку скважины со спуском бурильных труб до забоя. Периодичность промывок определяется технологической службой бурового предприятия.</p> <p>В проекте предусмотрено:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовать службу супервайзера на буровой;</li> <li>– службу контроля (круглосуточно) и регулирование параметров бурового раствора;</li> </ul>	Предупреждение газонефтеводопроявлений

	– обеспечить буровую газокаротажной станцией. При вскрытии продуктивного горизонта необходимо уменьшить вес и длину КНБК до минимального значения,	
--	---	--

**Таблица 5.5 Максимально-допустимые гидродинамические давления в открытом стволе скважины при выполнении технологических операций**

Интервал, м		Допустимая гидродинамическая составляющая репрессии на границе интервала, кгс/см <sup>2</sup>		Допустимая гидродинамическая составляющая депрессии на границе интервала, кгс/см <sup>2</sup>	
от (верх)	до (низ)	верхней	нижней	верхней	нижней
1	2	3	4	5	6
от (верх)	до (низ)	верхней	нижней	верхней	нижней
-	-	-	-	-	-

## 6. ПРОФИЛЬ СТВОЛА СКВАЖИНЫ

Данным проектом предусматривается строительство эксплуатационной горизонтальной скважины.

Выбор типа профиля осуществляется с учетом требований бурения горизонтальных скважин, прочностных характеристик пород, слагающих геологический разрез месторождения, способов и технических средств применяемых при эксплуатации скважин.

При этом возникает необходимость расчета пространственно искривленного профиля. Поэтому необходимо учитывать такие параметры, как азимут точки входа в продуктивный пласт, смещение точки входа в пласт по вертикали, длина вертикального участка.

**Таблица 6.1 Входные данные по профилю наклонно-направленной скважины**

Интервал установки погружных насосов по вертикали, м		Максимально-допустимые параметры профиля в интервале установки погружных насосов		Зенитный угол, град.		
от (верх)	до (низ)	Зенитный угол, град.	Интенсивность изменения зенитного угла, град/100м	Максимально-допустимый в интервале его увеличения	При входе продуктивный пласт	
					Минимально-допустимый	Максимально - допустимый
1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	-	-	-	-

**Таблица 6.2 Профиль ствола скважины**

Глубина по стволу	Угол	Азимут	Глубина по вертикали	Север/Юг	Восток/Запад	Отклонение от вертикали	Интенсивность
(м)	°	°	(м)	(м)	(м)	(м)	°/30м
1	2	3	4	5	6	7	8
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
30,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,000
50,00	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,000
60,00	0,00	0,00	60,00	0,00	0,00	0,00	0,000
90,00	0,00	0,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,000
120,00	0,00	0,00	120,00	0,00	0,00	0,00	0,000
150,00	0,00	0,00	150,00	0,00	0,00	0,00	0,000
180,00	0,00	0,00	180,00	0,00	0,00	0,00	0,000
210,00	0,00	0,00	210,00	0,00	0,00	0,00	0,000

Глубина по стволу	Угол	Азимут	Глубина по вертикали	Север/Юг	Восток/Запад	Отклонение от вертикали	Интенсивность
(м)	°	°	(м)	(м)	(м)	(м)	°/30м
1	2	3	4	5	6	7	8
240,00	0,00	0,00	240,00	0,00	0,00	0,00	0,000
270,00	0,00	0,00	270,00	0,00	0,00	0,00	0,000
300,00	0,00	0,00	300,00	0,00	0,00	0,00	0,000
330,00	0,00	0,00	330,00	0,00	0,00	0,00	0,000
350,00	0,00	0,00	350,00	0,00	0,00	0,00	0,000
360,00	0,00	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	0,000
390,00	0,00	0,00	390,00	0,00	0,00	0,00	0,000
400,00	0,00	0,00	400,00	0,00	0,00	0,00	0,000
415,68	4,18	58,00	415,67	0,30	0,49	0,21	8,000
420,00	4,18	58,00	419,97	0,47	0,75	0,33	0,000
450,00	4,18	58,00	449,89	1,63	2,61	1,14	0,000
480,00	4,18	58,00	479,81	2,79	4,46	1,95	0,000
510,00	4,18	58,00	509,74	3,95	6,32	2,76	0,000
540,00	4,18	58,00	539,66	5,11	8,17	3,57	0,000
570,00	4,18	58,00	569,58	6,27	10,03	4,38	0,000
600,00	4,18	58,00	599,50	7,42	11,88	5,19	0,000
630,00	4,18	58,00	629,42	8,58	13,74	6,00	0,000
638,62	4,18	58,00	638,01	8,92	14,27	6,23	0,000
660,00	8,07	100,15	659,28	9,07	16,41	7,87	8,000
690,00	15,54	114,98	688,63	6,99	22,14	13,71	8,000
720,00	23,35	120,18	716,90	2,30	30,93	23,58	8,000
750,00	31,26	122,86	743,53	-4,92	42,63	37,28	8,000
780,00	39,20	124,54	768,02	-14,54	57,00	54,56	8,000
810,00	47,16	125,73	789,88	-26,35	73,77	75,07	8,000
840,00	55,13	126,64	808,68	-40,14	92,60	98,41	8,000
870,00	63,10	127,40	824,07	-55,64	113,14	124,13	8,000
900,00	71,08	128,05	835,74	-72,54	134,97	151,74	8,000
930,00	79,06	128,64	843,46	-90,51	157,69	180,68	8,000

Глубина по стволу	Угол	Азимут	Глубина по вертикали	Север/Юг	Восток/Запад	Отклонение от вертикали	Интенсивность
(м)	°	°	(м)	(м)	(м)	(м)	°/30м
1	2	3	4	5	6	7	8
960,00	87,04	129,21	847,09	-109,21	180,84	210,40	8,000
968,74	89,37	129,37	847,36	-114,74	187,60	219,13	8,000
990,00	89,37	129,37	847,59	-128,22	204,03	240,35	0,000
1 020,00	89,37	129,37	847,93	-147,25	227,22	270,31	0,000
1 050,00	89,37	129,37	848,26	-166,28	250,41	300,26	0,000
1 080,00	89,37	129,37	848,59	-185,31	273,61	330,22	0,000
1 110,00	89,37	129,37	848,92	-204,33	296,80	360,17	0,000
1 140,00	89,37	129,37	849,25	-223,36	319,99	390,12	0,000
1 170,00	89,37	129,37	849,58	-242,39	343,18	420,08	0,000

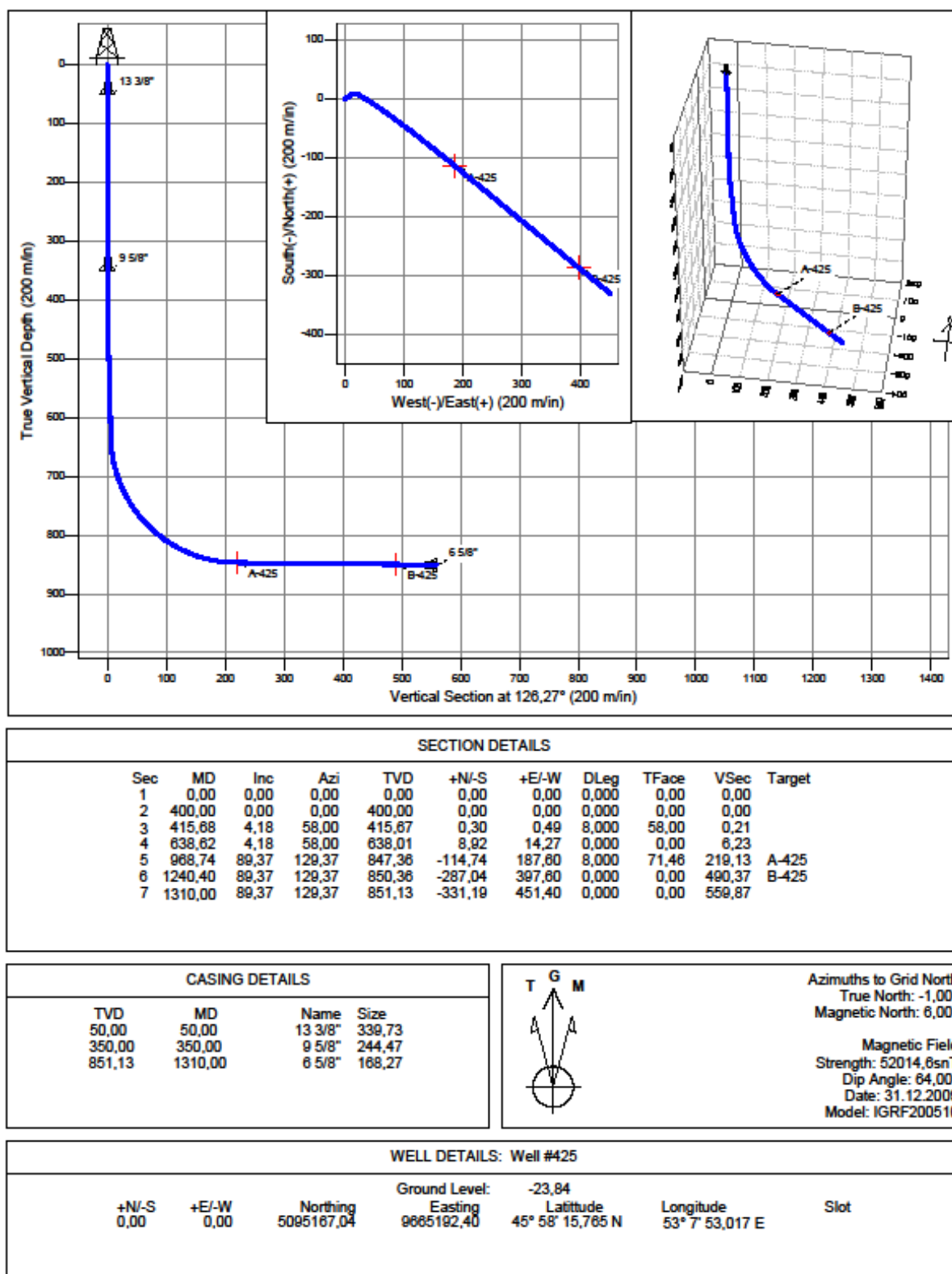


Рисунок 6.1-Профиль скважины

## 6.1. КУСТОВОЕ БУРЕНИЕ СКВАЖИН

Данная горизонтальная эксплуатационная скважина будет буриться с одного куста (кустовое бурение).

Кустовым бурением называют такой способ, при котором устья скважин группируются на общей площадке, а забои находятся в точках, соответствующих геологической сетке разработки нефтяного (газового) месторождения.

Одним из главных преимуществ кустового бурения является значительное сокращение земельных площадок, приходящихся на одну буровую, и сокращение за счет этого потерь сельскохозяйственных угодий. Кроме того, кустовое бурение скважин дает возможность значительно сократить строительно-монтажные работы в бурении, уменьшить объем строительства дорог, водопроводов, линий электропередачи и связи и т.д., улучшить руководство буровыми работами и обслуживание эксплуатационных скважин.

До начала бурения первой скважины составляется план куста, в котором показывается расположение устьев скважин, очередность их бурения, направление перемещения буровой установки, проектные азимуты и отклонения забоев скважин. При этом необходимо, чтобы в направлении перемещения буровой установки располагалось минимально возможное число проектных забоев скважин.

Очередность бурения скважин с кустовой площадки определяется в зависимости от величины угла, измеряемого от направления движения буровой установки до проектного направления на забой скважины по ходу часовой стрелки.

Расстояние между устьями двух соседних скважин определяется прежде всего исходя из необходимости установки агрегатов для ремонта скважин, а также размещения станков-качалок. При выборе расстояния между устьями принимается во внимание также длина вертикального участка скважины и траектория ствола предыдущей скважины. При этом расстояние между устьями двух соседних скважин должно быть не менее 15 м. Если предыдущая скважина искривлена в направлении движения буровой установки, то расстояние между устьями может быть увеличено.

При бурении наклонных скважин с кустовых площадок для сохранения вертикального верхнего участка ствола необходимо обеспечить:

- центровку вышки, горизонтальность стола ротора;
- соосность резьбовых соединений нижней части бурильной колонны и прямолинейность УБТ;
- бурение верхнего интервала вести с проворотом инструмента;
- использование при необходимости центрирующих устройств.

## 7. БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ

### 1.1. Буровые растворы

Принципы выбора бурового раствора для наклонно-направленных/горизонтальных и вертикальных скважин одинаковы. Однако при выборе промывочной жидкости для наклонно-направленных скважин некоторые факторы требуют к себе более пристального внимания и более детальной проработки. Такими факторами являются: реологические свойства, смазочные свойства раствора, толщина фильтрационной корки и опасность возникновения прихватов, вызванных дифференциальным давлением, устойчивость стенок скважины, регулирование содержания твердой фазы в буровом растворе, загрязнение продуктивного пласта, вынос шлама, размыв стенок скважины.

При выборе плотности и реологических свойств бурового раствора для проходки сильно искривленных и наклонно-направленных участков следует учитывать определенные особенности, изложенные ниже.

Программа по буровым растворам разработана с учетом всех осложнений, которые могут возникнуть при бурении скважины.

Основными проблемами при бурении скважин являются:

- газоводонефтепроявления;
- прихваты бурильного инструмента из-за осыпей стенок скважины;
- поглощение бурового раствора в процессе бурения;
- желобообразование и текучесть солей;
- осыпи и обвалы стенок скважины;

Решения:

для предупреждения осложнений, связанных с целостностью ствола скважины, предусмотрен ингибированный KCl буровой раствор;

для недопущения нефтегазопроявлений требуется непрерывное слежение за технологическими показателями бурового раствора и уровнем бурового раствора в рабочих ёмкостях с использованием специальных приборов;

в буровой раствор регулярно должны вводиться реагенты поглотители или нейтрализаторы для предупреждения прихватов, в буровой раствор вводить смазывающие и противоприхватные реагенты;

### 1.2. Обоснование плотности бурового раствора

Плотность бурового раствора по интервалам бурения определена исходя из горно-геологических условий бурения скважины в соответствии с требованиями «Правила



обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности» (ПОПБ для ОПО НГОП) §7 п. 874 и опыта бурения ранее пробуренных скважин.

$$\rho_{б.р.} = (10 \times \kappa_{п.д.} \times \kappa_{пр.ср.}),$$

где:

$\kappa_{п.д.}$  — наибольший градиент пластового давления в интервале (табл. 4.8, геологической части проекта);

$\kappa_{пр.ср.}$  — коэффициент превышения гидростатического давления столба бурового раствора над пластовым (ПОПБ для ОПО НГОП).

Интервал 0- 50 м:

$$\rho_{б.р.} = 10 \cdot 0,1 \cdot (1,1 \div 1,15) = 1,05 \div 1,10 \text{ г/см}^3$$

Для бурения этого интервала допускается применение раствора плотностью 1,05 - 1,10 г/см<sup>3</sup>, с учетом максимального превышения гидростатического давления в скважине над пластовым (ПОПБ для ОПО НГОП). По опыту проводки предыдущих скважин можно использовать буровой раствор плотностью 1,10 г/см<sup>3</sup>, для расчета принимаем плотность бурового раствора 1,10 г/см<sup>3</sup>.

Интервал 50-350 м:

$$\rho_{б.р.} = 10 \cdot 0,1 \cdot (1,1 \div 1,15) = 1,15 \div 1,18 \text{ г/см}^3$$

Для бурения этого интервала допускается применение раствора плотностью 1,15 - 1,18 г/см<sup>3</sup>, с учетом максимального превышения гидростатического давления в скважине над пластовым (ПОПБ для ОПО НГОП), для расчетов принимаем плотность бурового раствора 1,18 г/см<sup>3</sup>.

Интервал 350- 1310 м:

$$\rho_{б.р.} = 10 \cdot 0,11 \cdot (1,1 \div 1,15) = 1,21 \div 1,26 \text{ г/см}^3$$

Для бурения этого интервала допускается применение раствора плотностью 1,21 - 1,26 г/см<sup>3</sup>. По опыту проводки предыдущих скважин можно использовать буровой раствор плотностью 1,22 г/см<sup>3</sup>, для расчета принимаем плотность бурового раствора 1,22 г/см<sup>3</sup>.

В случае возникновения осложнений связанных с устойчивостью стенок скважины ступенчато увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнения, при этом не вызывая поглощений.

В случае возникновения осыпей увеличить содержание KCl до 10%. Если при этом осыпи не прекратятся, то рассмотреть вопрос о ступенчатом увеличении плотности бурового раствора.

В случае возникновения проявлений, ступенчато увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, при этом не вызывая осложнений. В случае возникновения поглощений в над продуктивной толще, использовать в необходимом количестве наполнители волокнистые и чешуйчатые типа Safe - Carb F/M/C, в случае возникновения поглощения бурового раствора в продуктивных пластах использовать кислот растворимые легкий и тяжелый кальций.

Таблица 7.1 Типы и параметры буровых растворов

Название (тип) раствора	Интервал, м		Параметры бурового раствора												
	от (верх)	до (низ)	плотность, г/см <sup>3</sup>	условная вязкость, с	водоотдача, см <sup>3</sup> /30 мин	СНС, мгс/см <sup>2</sup> через, мин		корка, мм	Содержание твердой фазы, %			рН	Пластическая вязкость, сП	Динамическое напряжение сдвига, мгс/см <sup>2</sup>	плотность до утяжеления, г/см <sup>3</sup>
						1	10		Коллоидной, (активной) части	песка	всего				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Бентонитовый	0	50	1,05-1,10	50-60	8-10	30	50	1,0	3÷4	-	6,5	8,5÷9,65	-	-	1,02
Полимерный	50	350	1,15-1,18	45-50	6-8	20	30	1,0	3÷4	<1	<13	8,5÷9,65	10-12	90-110	1,10
Полимерный	350	1310	1,21-1,22	35-40	4-5	18	27	0,5	3÷4	<1	<13	9÷10	8-10	100-120	1,18

\*Примечание: Исходя из фактических условий проводки бурение скважины параметры буровых растворов могут быть изменены.

Таблица 7.2 Компонентный состав бурового раствора и характеристики компонент

Номер интервала с одинаковым долевым составом бурового раствора	Интервал, м		Название (тип) раствора	Плотность раствора, г/см <sup>3</sup>	Смена раствора для бурения интервала (ДА, НЕТ)	Название компонентов	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Содержание вещества в товарном продукте (жидкость), %	Влажность, %	Сорт	Содержание компонентов в буровом растворе, кг/м <sup>3</sup>
	от (верх)	до (низ)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	50	Бентонитовый	1,05-1,10	да	Бентонит	2500	-	-	-	60
						Каустическая сода	2130	-	-	-	2,0
						Кальц. сода	2500	-	-	-	2,0
						Техническая вода	1000	-	-	-	1000
2	50	350	Полимерный	1,15-1,18	нет	Каустическая сода	2130	-	-	-	2,0
						Кальц. сода	2500	-	-	-	2,0
						MIL-PAC R	1000	-	-	-	3,0
						MIL- PAC LV	1000	-	-	-	5,0
						New Drill Plus	1010	-	-	-	3,0
						UNI-CAL CF	1250	-	-	-	5,0
						KCL	1990	-	-	-	50
						CaCO <sub>3</sub> (утяжелитель)	2700	-	-	-	50
						WO Defoam	1970	-	-	-	0,3
						Mil-Lube FK	-	-	-	-	3,0
						Техническая вода	1000	-	-	-	916
						Каустическая сода	2130	-	-	-	2,0
3	350	1310	Полимерный	1,21-1,22	нет	Кальц. сода	2500	-	-	-	2,0
						MIL-PACR	1000	-	-	-	4,0
						MIL-PACLV	1000	-	-	-	5,0
						New Drill Plus	1010	-	-	-	3,0
						UNI-CAL CF	1250	-	-	-	5,0
						KCL	1990	-	-	-	50
						CaCO <sub>3</sub>	2700	-	-	-	38
						WO Defoam	1070	-	-	-	0,3
						Mil-Lube FK	-	-	-	-	3,0
						Техническая вода	1000	-	-	-	891

**Примечание:** Типы буровых растворов и компонентный состав могут быть изменены по усмотрению «Заказчика» на раствор улучшающий качество проводки скважины.

Таблица 7.3 Потребность бурового раствора и компонентов (товарный продукт) для его приготовления, обработки и утяжеления

Интервал (от стола ротора), м		Коэффициент запаса раствора на поверхности	Название (тип) бурового раствора его компонентов	Норма расхода бурового раствора, м³/м и его компонентов, кг/м³ в интервале		Потребность бурового раствора в м³ и его компонентов, в кг			
от (верх)	до (низ)			величина	источник	на запас на поверхности	на исходный объем	на бурение интервала	суммарная в интервале
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	50	1	<b>Бентонитовый</b>	-	СЭСН РД	-	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>58</b>
			Бентонит	60		-	2,4	1,08	3,48
			Каустическая сода	2,0		-	0,08	0,036	0,116
			Кальц сода	2,0		-	0,08	0,036	0,116
			Техническая вода	1000		-	4,0	1,8	5,8
50	350	1	<b>Полимерный</b>	-	СЭСН, РД	-	<b>71</b>	<b>31</b>	<b>102</b>
			Каустическая сода	2,0		-	0,142	0,062	0,204
			Кальц сода	2,0		-	0,142	0,062	0,204
			MIL- PAC R	3,0		-	0,213	0,093	0,306
			MIL- PAC LV	5,0		-	0,355	0,155	0,51
			New Drill Plus	3,0		-	0,213	0,093	0,306
			UNI- CAL CF	5,0		-	0,355	0,155	0,51
			KCL	50		-	3,55	1,55	5,1
			CaCO3	50		-	3,55	1,55	5,1
			Mil-Lube	3,0		-	0,213	0,093	0,306
			WO Defoam	0,3		-	0,0213	0,0093	0,0306
			Техническая вода	916		-	65,036	28,396	93,432

Продолжение таблицы 7.3

350	1310	2	Полимерный		СЭСН	78	40	63	181
			Каустическая сода	2,0		0,156	0,08	0,126	0,362
			Кальц сода	2,0		0,156	0,08	0,126	0,362
			MIL- PAC R	4,0		0,312	0,16	0,252	0,724
			MIL- PAC LV	5,0		0,39	0,2	0,315	0,905
			New Drill Plus	3,0		0,234	0,12	0,189	0,543
			UNI- CAL CF	5,0		0,39	0,2	0,315	0,905
			KCL	50		3,9	2	3,15	9,05
			CaCO <sub>3</sub>	38		2,964	1,52	2,394	6,878
			Mil-Lube	3,0		0,234	0,12	0,189	0,543
			WO Defoam	0,3		0,0234	0,012	0,0189	0,0543
			Техническая вода	917		68,775	55,937	66,941	191,653

**Примечание:**

1. В зависимости от фактических условий проводки скважины, потребное количество компонентов может изменяться.
2. Запас бурового раствора на поверхность взято согласно 43 пункта «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности».

**Таблица 7.4 Потребность воды или компонентов для обработки бурового раствора при разбуривании цементных станков**

Номер колонны в порядке спуска	Название колонны	Номер раздельно спускаемой части колонны в порядке спуска	Номер ступени цементирования	Название компонентов для обработки раствора	Характеристика компонента				Норма расхода на обработку 1 м <sup>3</sup> раствора кг/м <sup>3</sup>	Количество, кг
					плотность, г/см <sup>3</sup>	влажность, %	содержание вещества в товарном продукте (жидкости), %	Сорт		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Кондуктор	1	1	Бикарбонат натрия(NaHCO <sub>3</sub> )	2160	2	99,5	1	0,8	150

**Таблица 7.5 Потребность компонентов для обработки бурового раствора при спуске обсадных колонн**

Номер колонны в порядке спуска	Название колонны	Название компонентов для обработки раствора	Характеристика компонента				Норма расхода на обработку 1 м <sup>3</sup> раствора, кг/м <sup>3</sup>	Количество, кг
			плотность, г/см <sup>3</sup>	влажность, %	содержание вещества в товарном продукте (жидкости), %	сорт		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**Примечание:** Дополнительная обработка раствора перед спуском обсадных колонн, не требуется.

**Таблица 7.6 Суммарная потребность компонентов бурового раствора на скважину**

Название компонентов бурового раствора	ГОСТ, ОСТ, МРТУ, МУ, и т.д. на изготовление	Потребность компонентов бурового раствора, кг			
		Номера колонны (см.табл.5.2.гр.1)			Суммарная на скважину
		1 (0- 50)	2 (50-350)	3 (350-1310)	
1	2	3	4	5	6
Каустическая сода	ГОСТ 2263-79	0,116	0,204	0,362	0,682
Кальц сода	ГОСТ 5100-85	0,116	0,204	0,362	0,682
MIL- PAC R	API 13A	-	0,306	0,724	1,03
MIL- PAC LV	API 13A	-	0,51	0,905	1,415
New Drill Plus	API 13A	-	0,306	0,543	0,849
UNI- CAL CF	API 13A	-	0,51	0,905	1,415
KCL	ТУ 2152-013-00203944-99	-	5,1	9,05	14,15
CaCO <sub>3</sub>	ТУ 2111-035-00203938-97	-	5,1	6,878	11,978
Mil-Lube	API 13A	-	0,306	0,543	0,849
WO Defoam	API 13A	-	0,0306	0,0543	0,0849
Техническая вода	местные	5,8	93,432	161,27	260,502
Бентонит	ТУ 39-0147001-105-93	3,48	-	-	3,48

**Примечание:** Типы буровых растворов и компонентный состав могут быть изменены по усмотрению «Заказчика» на раствор улучшающий качество проводки скважины.

**Таблица 7.7 Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов**

Название	Типоразмер или шифр	Количество, шт.	ГОСТ, ОСТ, МРТУ, ТУ, МУ и т.д. на изготовление	Использование очистных устройств		
				ступенчатость очистки: 1 - вибросито; 2 - 1+пескоотделитель; 3 - 2+илоотделитель	интервал, м	
					от (верх)	до (низ)
1	2	3	4	5	6	7
Вибросито	-	2	-	-	0	851
Пескоотделитель	-	1	-	-	0	851
Центрифуга	-	1	-	-	0	851
Илоотделитель	-	1	-	-	0	851
Дегазатор	-	1	-	-	350	851
Емкости для раствора.	-	3	-	-	0	851
Блок приготовления раствора	-	1	-	-	0	851
Мешалки	-	6	-	-	0	851

**Примечание:**

1. Под все интервалы ствола, очистка бурового раствора будет оптимизироваться с имеющимся оборудованием. Это может означать введение в работу вибросит и центрифуг, начиная с верхнего интервала ствола при необходимости.
2. Возможно использование другого типа с аналогичными техническими характеристиками для приготовления и очистки бурового раствора от выбуренной породы



## 8. УГЛУБЛЕНИЕ СКВАЖИНЫ

Таблица 8.1 Способы, режимы бурения, расширки (проработки) ствола скважины и применяемые КНБК

Интервал, м		Вид технологической операции	Способ бурения	Условный номер КНБК (см. табл.8.2)	Режимы бурения		
от (верх)	до (низ)				Осевая нагрузка, тс	Скорость вращения, об/мин	Расход бурового раствора, л/сек
1	2	3	4	5	6	7	8
0	50	Бурение	Роторный	1	С навеса	60	30-35
50	350	Бурение	Роторный	2	3--10	80-100	35-40
50	350	Проработка	Роторный	2	до 3	80-90	35-40
350	400	Бурение	Роторный	3	3--10	90-100	35-40
400	851	Бурение участка ствола набора кривизны	ВЗД с вращением	4	4--10	160-200/ 40-60	30-35
851	851/1310*	Бурение участка ствола стабилизации кривизны	ВЗД с вращением	4	4--10	160-200/ 40-60	30-35
350	851/1310*	Проработка	ВЗД с вращением	4	до 3	40-60	30-35

**Примечание:** 1. В настоящем случае принята максимальная глубина скважин по стволу, фактическая глубина по стволу скважин и по вертикали указана в подразделе 6 (табл. 6.2).  
2. Режим бурения уточняется в соответствии с программой бурения сервисной компании, согласованной с Заказчиком.  
3. \*Длина по стволу.

Таблица 8.2 Компонировка низа буровых колонн (КНБК)

Условный номер КНБК	Элементы КНБК (до буровых труб)									
	номер по порядку	типоразмер, шифр	расстояние от забоя до места установки, м	Техническая характеристика				суммарная длина КНБК, м	суммарная масса КНБК, т	примечание
				наружный диаметр, мм	длина, м	масса, кг	угол перекоса осей отклонителя			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	III 444,5(код по IADC (111)	0,0	444,5	0,55	145,0	-	-	-	-
	2	СУБТ-203,2	0,55	203,2	37,8	8436,4	-	38,3	8,5	-
2	1	III 311,1(код по IADC (117)	0,0	311,1	0,46	95,7	-	-	-	-
	2	СУБТ-203,2	0,46	203,2	9,45	2104,5	-	-	-	-
	3	Стабилизатор-311,1	9,91	311,1	2,1	483,0	-	-	-	-
	4	СУБТ-203,2	12,01	203,2	18,9	4209,03	-	-	-	-
	5	Стабилизатор-311,1	30,91	311,1	2,1	483,0	-	-	-	-
	6	СУБТ-203,2	33,01	203,2	18,9	4209,03	-	-	-	-
	7	СУБТ-165,1	51,91	165,1	37,8	5155,9	-	89,71	16,7	-
3	1	III 215,9 (код по IADC 437)	0,0	215,9	0,36	40,0	-	-	-	-
	2	СУБТ-165,1	0,36	165,1	9,45	1288,9	-	-	-	-
	3	Стабилизатор -215,9	9,81	215,9	1,52	217,15	-	-	-	-
	4	СУБТ-165,1	11,33	165,1	18,9	2577,96	-	-	-	-
	5	Стабилизатор -215,9	30,23	215,9	1,52	217,15	-	-	-	-
	6	СУБТ-165,1	31,75	165,1	94,5	12889,8	-	-	-	-
	7	Гидромеханический ясс Hydro-Mechanical Jar	126,25	165,1	9,45	839,2	-	-	-	-
	8	СУБТ-165,1мм	135,7	165,1	18,9	2577,96	-	154,6	20,6	-

Продолжение таблицы 8.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4		III 215,9 (код по IADC 437)	0,0	215,9	0,4	42,98	-	-	-	-
	1	PDC 215,9(код по IADC M432)								
	2	Забойный двигатель (PDM)	0,4	171,5	8,23	1040	-	-	-	-
	3	Переводник с обратным клапаном	8,63	165,1	1,0	136	-	-	-	-
	4	Стабилизатор-203,2	9,63	203,2	1,5	204	-	-	-	-
	5	Переводник	11,13	165,1	1,0	136	-	-	-	-
	6	Забойная телеметрическая система (MWD)	12,13	171,45	9,45	1417,32	-	-	-	-
	7	Переводник	21,58	165,1	1,0	136	-	-	-	-
	8	УБТ не магнитная-165,1	22,58	165,1	9,45	1288,9	-	-	-	-
	9	СУБТ-165,1	32,03	165,1	75,6	10311,8	-	-	-	-
	10	Гидромеханический Ясс (Hydro-Mechanical Jar)	107,6	165,1	10,77	1184,38	-	-	-	-
	11	СУБТ-165,1	117,0	165,1	9,45	1417,32	-	-	-	-
	12	ТБТ (HWDP 5")	126,5	127,0	37,8	2831,2	-	164,3	20,1	-

**Примечания:** Фактическая КНБК при необходимости может быть изменена в зависимости от состояние ствола. Тип используемых долот при необходимости может быть изменен. По рекомендации Заказчика возможно применение инструмента и MWD импортного производства.

Для разбуривания обратного клапана, башмака использовать торцовые фрезы, долота без бокового калибрующего оснащения или со срезанными периферийными зубьями.

Таблица 8.3 Потребное количество элементов КНБК

Типоразмер, шифр или краткое название элемента КНБК	Вид технологической операции (бурение, отбор керна, расширка, проработка)	Интервал работ по стволу, м		Норма проходки		Потребное количество на интервал, шт. (для УБТ комплектов)
		от (верх)	до (низ)	величина, м	источник нормы	
1	2	3	4	5	6	7
III 444,5 (код по IADC 111)	Бурение	0	50	550	Временные нормы	1
III 311,1 (код по IADC 117)	Бурение	50	350	350	то же	1
III 311,1 (код по IADC 117)	Проработка	50	350	800	то же	1
Стабилизатор-311,1	Бурение и проработка	50	350	1200	то же	1
III 215,9 (код по IADC 437)	Бурение	350	850	280	то же	2
III 215,9 (код по IADC 437)	Проработка	350	800	800	то же	1
PDC 215,9 (код по IADC M432)	Бурение и проработка	850	1310	1668,47	то же	1
Стабилизатор-215,9	Бурение и проработка	350	520	700	то же	1
Стабилизатор-203,2	Бурение и проработка	800	1310	1368,47	то же	1

**Примечание:** Возможно использование долот других типов

Таблица 8.4 Суммарное количество и масса элементов КНБК

Название обсадной колонны	Типоразмер, шифр или краткое название элемента КНБК	ГОСТ, ОСТ, МРТУ, ТУ, МУ, и т.д. на изготовителя	Суммарная величина			
			Количество элементов КНБК, шт			Масса по типоразмеру или шифру
			для проработки ствола	для бурения и расширки	по типоразмеру или шифру	
1	2	3	4	5	6	7
Направления Ø 339,7	III 444,5 (код по IADC 111)	Импортные	-	0,09	1	145,0
	СУБТ-203,2	Стан. API RP 7G		37,8м	2к-т	8436,4
Кондуктор Ø 244,5	III 311,1 (код по IADC 117)	Импортные	0,38	0,86	2	194,0
	Стабилизатор-311,1	Стан. API RP 7G	-	0,25	1к-т	966,0
	СУБТ-203,2	Стан. API RP 7G		9,45	1	2109,4
	СУБТ-165,1	Стан. API RP 7G	-	18,9м	1к-т	2587,6
Эксплуатационная Ø 168,3	III 215,9 (код по IADC 437)	Импортные	0,21	0,61	1	36
	PDC 215,9(код по IADC M432)	Импортные	-	0,57	1	42,9
	Забойный двигатель (PDM)	Импортные		8,23	1	1040
	Переводник с обратным клапаном	Импортные	-	-	1шт	136
	Забойная телеметрическая система (MWD)	Импортные	-	-	1	1417,32
	УБТ не магнитная-165,1	Стан. API RP 7G		9,45м	1к-т	1293,7
	СУБТ-165,1	Стан. API RP 7G	-	66,15м	1к-т	9022,86
	Гидромеханический Ясс (Hydro-Mechanical Jar)	Импортные	-	-	1	1184,38
	Стабилизатор-215,9	Стан. API RP 7G	-	-	1 к-т	217,1
	Стабилизатор-203,2	Стан. API RP 7G	-	-	2 к-т	204
	215,9/101,6	Импортные	-	0,77	1	38,0
	Переводник	Стан. API RP 7G	-	-	2	272

**Примечание:** По усмотрению «Заказчика» типы долот могут быть заменены на аналогичные.

Таблица 8.5 Рекомендуемые бурильные трубы

Обозначение бурильной трубы	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка (группа прочности) материала	Тип замкового соединения	Количество труб, м	Наличие труб (есть, нет)
1	2	3	4	5	6	7
СБТ (ТБИ)	127,0	9,19	G-105	NC 50 (4-1/2"IF)	1310	есть
ТБТ (HWDР) серия «Н» 5	127,0	25,4	G-105	NC 50 (4-1/2"IF)	36	есть

Таблица 8.6 Конструкция бурильных колонн

Вид технологической операции (бурение скважины, спуск частей обсадной колонны, разбуривание цемента)	Интервал по стволу, м		Допустимая глубина спуска на клиньях, м	Номер секции бурильной колонны снизу вверх без КНБК	Характеристика бурильной трубы					Длина секции, м	Масса, т		Коэффициент запаса прочности трубы на	
	от (верх)	до (низ)			Тип (шифр)	Наружный диаметр, мм	Марка (группа прочности) материала	Толщина стенки, мм	Тип замкового соединения		секции	Нарастающая с учетом КНБК	Статическую прочность	выносливость
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Бурение, проработка	50	350	350	2	СБТ (ТБИ)	127,0	G-105	9,19	NC 50 (4 1/2"IF)	260,29	8,32	25,0	>1,45	>1,5
Бурение, проработка	350	1310	1310	3	СБТ (ТБИ)	127,0	G-105	9,19	NC 50 (4 1/2"IF)	1155,4	37,01	57,6	>1,45	>1,5

Таблица 8.7 Характеристика и масса бурильных труб, УБТ по интервалам бурения

Названия обсадной колонны	Интервал, м		Характеристика бурильных труб, УБТ					Дефицит длины труб на интервале, м	Масса труб, т		
	от (верх)	до (низ)	тип (шифр)	наружный диаметр, мм	марка (группа прочности) материала	толщина стенки, мм	тип замкового соединения		теоретическая	с плюсом	с нормативным
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Направление	0	50	СУБТ	203,2	CAE 4145H	71,4	NC 56 (6 5/8"REG)	37,8	8,4	8,4	8,8
Кондуктор	50	350	СУБТ	203,2	CAE 4145H	71,4	NC 56 (6 5/8"REG)	9,45	2,1	2,1	2,2
			СУБТ	165,1	CAE 4145H	71,4	NC 50 (4 1/2"IF)	37,8	5,1	5,1	5,4
			СБТ (ТБИ)	127,0	G-105	9,19	NC 50 (4 1/2"IF)	260,29	8,32	8,32	8,7
Эксплуатационная	350	1310	СУБТ	165,1	CAE 4145H	71,4	NC 50 (4 1/2"IF)	56,7	7,7	7,7	8,1
			ТБТ	127,0	G-105	25,4	NC 50 (4-1/2"IF)	37,8	2,8	2,8	2,97
			СБТ (ТБИ)	127,0	G-105	9,19	NC 50 (4 1/2"IF)	1155,4	37,01	38,86	40,80

Таблица 8.8 - Оснастка талевой системы

Интервал по стволу, м		Название технологической операции (бурение, спуск обсадной колонны)	Тип оснастки М ´ К	
от (верх)	до (низ)		М	К
1	2	3	5	6
0	1310	Бурение, спуск обсадной колонны	5	6

Таблица 8.9 Режим работы буровых насосов

Интервал, м		Вид технологической операции (бурение, проработка, промывка и т.д.)	Тип буровых насосов	Количество насосов, шт.	Режим работы бурового насоса						Суммарная производительность насосов в интервале, л/с
от (верх)	до (низ)				коэффициент использования гидравлической мощности	диаметр цилиндрических втулок, мм	допустимое давление, кгс/см <sup>2</sup>	коэффициент наполнения	число двойных ходов в мин	производительность, л/с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	50	Бурение, промывка	3NB-1000	1	0,33	168,3	232,9	0,9	89	30,30	30,30
50	350	Бурение, проработка, промывка	3NB-1000	2	0,30	168,3	232,9	0,9	81	27,58	55,16
350	1310	Бурение, проработка, промывка	3NB-1000	1	0,37	152,4	317,41	0,9	130	35,01	35,01

Таблица 8.10 Распределение потерь давлений в циркуляционной системе буровой

Интервал, м		Вид технологической операции	Давление на стояке в конце интервала, МПа	Потери давлений (МПа) для конца интервала в						
от (верх)	до (низ)			элементах КНБК		бурильной колонне	УБТ	кольцевом пространстве	бурильных замках	обвязке буровой установки
				долоте (насадках)	забойном двигателе					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	50	Бурение, промывка	69,60	29,51	-	36,4	1,485	0,71	1,32	0,167
50	350	Бурение, проработка, промывка	74,29	25,73	-	46,08	1,325	0,17	0,89	0,092
350	1310	Бурение, проработка, промывка	122,72	39,92	-	58,08	1,217	22,86	0,58	0,063



**Таблица 8.11 Гидравлические показатели промывки**

Интервал, м		Вид технологической операции (см.таблицу 8.9)	Наименьшая скорость восходящего потока в открытом стволе, м/сек	Удельный расход л/с. см <sup>2</sup>	Схема промывки долота (центральная, периферийная, комбинированная)	Диаметр сопла на центральном отверстии, мм	Гидромониторные насадки		Скорость истечения, м/с	Мощность срабатываемая на долоте, кВт
от (верх)	до (низ)						количество	диаметр, мм		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	50	Бурение, промывка	0,18	0,030	Комбинированная	14,28	3	17,46	68,27	154,4
50	350	Бурение, проработка, промывка	0,29	0,032	Периферийная	-	3	17,46	69,59	147,55
350	1310	Бурение, проработка, промывка	0,75	0,059	Периферийная	-	3	15,86	84,50	258,5

## 9. КРЕПЛЕНИЕ СКВАЖИН

### 9.1. ОБСАДНЫЕ КОЛОННЫ

Таблица 9.1 Способы расчеты наружных давлений и опрессовки обсадных колонн

Номер колонны в порядке спуска	Номер раздельно спускаемой части колонны в порядке спуска	Признаки: ДА, НЕТ			Опрессовочный агент		Рекомендуемая глубина установки пакеров для опрессовки (сверху вниз), м
		допустима ли поэтапная опрессовка	рекомендуется ли нести расчет наружного давления по		краткое название, тип, шифр (буровой раствор, вода, воздух и т.д.)	плотность (для газообразного агента - относительно воздуха) г/см³	
			пластовому давлению	столбу бурового раствора			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	нет	да	нет	буровой раствор	1,10	-
2	1	нет	да	нет	буровой раствор	1,18	-
3	1	нет	да	нет	вода	1,02	-

**Примечание:**

Плотность опрессовочной жидкости уточняется по фактическому состоянию ствола скважины в процессе бурения под каждую обсадную колонну.

Таблица 9.2 Распределение давлений по длине колонны

Номер колонны в порядке спуска (см.табл.гр.1)	Название колонны	Номер раздельно спускаемой части колонны в порядке спуска (см.табл.5.2.гр.8)	Распределение избыточных давлений по длине раздельно спускаемой части колонны					
			глубина, м		наружное, МПа		внутреннее, МПа	
			от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Кондуктор	1	0	350	1,20	2,17	0	0,5
3	Эксплуатационная колонна	1	0	851	3,17	5,19	0,51	1,64

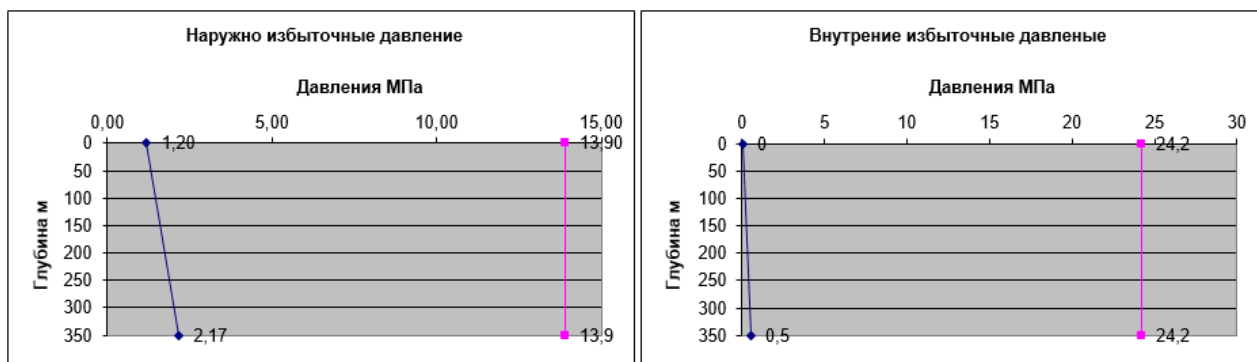


Рисунок 9.1-Распределение избыточных давлений (кондуктор)

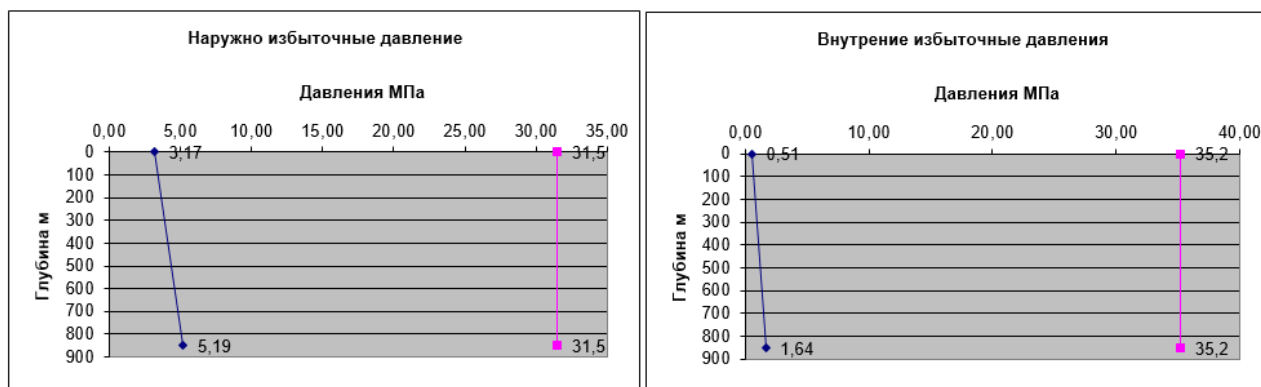


Рисунок 9.2-Распределение избыточных давлений (эксплуатационная колонна)

Таблица 9.3 Рекомендуемые типоразмеры обсадных труб

Характеристики обсадных труб						Рекомендуется к использованию: ДА, НЕТ
наружный диаметр, мм	производство: отечественное, импортное	условный код типа соединения (см.табл.5.3.гр.11 и 16.2.гр.4)	марка (группа прочности труб)	толщина стенки, мм	масса, кг/м	
1	2	3	4	5	6	7
339,7	импортное	BTC	J-55	9,65	81,1	да
244,5	импортное	BTC	J-55	8,94	52,8	да
168,3	импортное	BTC	J-55	8,94	35,7	да

Таблица 9.4 Параметры обсадных труб

Номер колонны в порядке спуска (см.табл .5.2.гр.1)	Номер раздельно спускаемой части колонны в порядке спуска	Номер равнопрочной секции труб в раздельно спускаемой части колонны (снизу-вверх)	Интервал установки равнопрочной секции, м		Длина секции, м	Масса секции, т	Нарастающая масса, т	Характеристика обсадной трубы				Коэффициенты запаса прочности при		
			от (верх)	до (низ)				номинальный наружный диаметр, мм	код типа соединения	марка (группы прочности материала труб)	толщина стенки, мм	избыточном давлении		растяжении
												наружном	внутреннем	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	0	50	50	4	4	339,7	BTC	J-55	9,65	>1,1	>1,2	>1,6
2	1	1	0	350	350	18,5	18,5	244,5	BTC	J-55	8,94	9,87	1,24	10,82
3	1	1	0	1310	1310	46,8	46,8	168,3	BTC	J-55	8,94	1,98	3,27	3,27

**Таблица 9.5 Суммарная масса обсадных труб**

<b>Характеристика трубы</b>		<b>Масса труб с заданной характеристикой, т</b>		
<b>Код типа соединения</b>	<b>Условное обозначение трубы по ГОСТ 632-80 условное обозначение муфты по ГОСТ 632-80</b>	<b>теоретическая</b>	<b>с плюсовым допуском</b>	<b>с нормативным запасом</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
ВТС	ВТС – 339,7 * 9,65 – J-55 Стандарт АНИ Н – 365,1 – J-55 Стандарт АНИ	4,0	4,2	4,4
ВТС	ВТС – 244,5 * 8,94 - J-55 Стандарт АНИ Н – 269,9 - J-55 Стандарт АНИ	18,7	19,6	20,6
ВТС	ВТС – 168,3 * 8,94 - J-55 Стандарт АНИ Н – 187,7- J-55 Стандарт АНИ	46,8	49,1	51,6

Таблица 9.6 Технологическая оснастка обсадных колонн

Название колонны	Номер части колонны в порядке спуска	Элементы технологической оснастки колонны						Суммарное на колонну	
		наименование, шифр, типоразмер	ГОСТ, ОСТ, ТУ, МРТУ, МУ, и т.д. на изготовление	масса элемента, кг	интервал установки, м		количество элементов на интервале, шт.	количество, шт.	масса, кг
					от (верх)	до (низ)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Направление	1	Направляющий башмак 13-3/8" Тип 303 (К-55) ВТС	Стандарт API	63,7		50	1	1	63,7
Кондуктор	2	245мм направляющий башмак БКМ-245	ОСТ 39-011-87	53	-	350	1	1	53
		Муфта обратным клапаном 245мм тип ЦКОД.1-245	ТУ 39-1443-89	52	-	340	1	1	52
		Центраторы Тип ЦЦ-245/295-320-1	ТУ39-01-08-283-77	15	340 200 0	350 340 200	2 14 7	23	345
		Цементирующая пробка тип ПРП-Ц-219х245	ТУ 3666-001-00141887-93	13 10	- -	- -	1 1	1 1	13 10
Эксплуатационная	3	168мм направляющий башмак БКМ-168	ОСТ 39-011-87	23	-	1310	1	1	23
		Муфта обратным клапаном 168мм тип ЦКОД.1-168	ТУ 39-1443-89	20	-	1310	1	1	20
		Центраторы Тип ЦЦ-168/216-245-1	ТУ 39-01-08-283-77	9	1310 350 0	1310 1310 350	2 40 30	72	851
		168мм скребки тип СК-168/212	ТУ 39-1305-88	1	-	-	22	22	22
		168мм турбулизаторы тип ЦТ-168/212-216	ТУ 39-01-08-283-77	1,5	350	1310	22	22	33
		Цементирующая пробка тип ПРП-Ц-146х168	ТУ 3666-001-00141887-93	5 5	- -	- -	1 1	1 1	5 5

**Примечание:**

- По усмотрению заказчика, в отдельных случаях оснастки обсадных колонн могут быть заменены на аналогичные.
- Количество элементов оснастки обсадной колонны и места их установки определяются в зависимости от фактического состояния ствола скважины.

Таблица 9.7 Режим спуска обсадных труб

Обсадная колонна			Тип, шифр инструмента для спуска (эlevator, спайдер, спайдер-эlevator)	Средства смазки и уплотнения резьбовых соединений		Интервал глубины с одинаковой допустимой скоростью спуска труб, м		Допустимая скорость спуска труб, м/с	Допустимая глубина спуска труб на клиньях	Периодичность долива колонны, м	Промежуточные промывки		
номер в порядке	название колонны	номер части колонны в		шифр или название	ГОСТ, ОСТ, МУ, ТУ, МРТУ и т.д. на изготовление	от (верх)	до (низ)				глубина, м	продолжительность, мин	расход, л/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Направление	1	эlevator	P-402	ТУ 38-101708-78	0	50	-	50	-	-	-	-
2	Кондуктор	1	эlevator	P-2 МВП	ТУ38-101-332-78	0	350	0,5-1,0	350	Контроль за уровнем	350	30	16
3	Эксплуатационная	1	Спайдер+эlevator	P-2 МВП	ТУ38-101-332-78	0	1310	0,3-0,8	1310		700 1100	1 цикл	25 25

**Примечания:** Количество и глубины промежуточных промывок следует уточнить по фактическому состоянию ствола скважины.

Таблица 9.8 Опрессовка обсадных труб натяжение эксплуатационной колонны

Номер колонны в порядке спуска	Название колонны	Номер раздельно спускаем ой части колонны в порядке спуска	Натяжение эксплуатац ионной колонны, тс	Плотность жидкости для опрессовки, г/см <sup>3</sup>		Давления на устье скважины при опрессовке, МПа			Глубина установки пакера, м	Давления на устье скважины при опрессовки труб нижепакер а, МПа	Номер равнопроч ной секций в раздельно спускаемой части (снизу - верх)	Давление опрессовк и труб равнопроч ной секций на поверхнос ти, МПа
				раздельно спускаемо й части	цементн ого кольца	раздель но спускае мой части	цемен тного кольц а	части колонны ниже муфты для двухступенч атого цементирова ния				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	Кондуктор	1	-	1180	1220	9,5	1,7	-	-	-	1	**
3	Эксплуатационная колонна	1	-	1003	-	12,0	-	-	-	-	1	**

**Примечание:**

- Межколонное пространство на устье скважины опрессовывается водой или незамерзающей жидкостью на давление, не превышающее остаточную прочность предыдущей колонны и прочность на сжатие цементного камня заколонного пространства. Межколонное пространство считается герметичным, если в течение 30 (тридцати) минут давление опрессовки снизилось не более чем на 5 кгс/см<sup>2</sup> (0,5 МПа).
- \*\* Импортные обсадные трубы по гарантии "Поставщика" на поверхности не опрессовывается.



9.2. ЦЕМЕНТИРОВАНИЕ ОБСАДНЫХ КОЛОНН

Таблица 9.9 Общие сведения о цементировании обсадных колонн

Номер колонны в порядке спуска	Название колонны	Способ цементирования (прямой, ступенчатый, обратный)	Данные по раздельно спускаемой части колонны			Данные о каждой ступени цементирования					
			номер в порядке спуска	интервал установки, м		глубина установки муфты для ступенчатого цементирования, м	номер ступени цементирования	высота цементного стакана, м	название порции тампонажного раствора	интервал глубины цементирования, м	
				от (верх)	до (низ)					от (верх)	до (низ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Направление	прямой	1	0	50	-	1	-	Тампонажный	0	50
									Продавочный	0	45
2	Кондуктор	прямой	1	0	350	-	1	10	Буферный	-	-
									Тампонажный	0	350
									Продавочный	0	340
3	Эксплуатационная колонна	прямой	1	0	1310	-	1	10	Буферный	-	-
									Тампонаж-1	0	950
									Тампонаж-2	950	1310
									Продавочный	0	1310

**Примечание:** Интервалы цементирования облегчённым цементом уточняются после проведения ГИС

Таблица 9.10 Характеристика жидкостей для цементированния

Номер колонны в порядке спуска	Название колонны	Номер части колонны в порядке спуска	Номер ступени (снизу-вверх)	Характеристика жидкости (раствора)						
				тип или название	объем порции, м <sup>3</sup>	плотность, г/см <sup>3</sup>	пластическая вязкость, сП	динамическое напряжение сдвига, мГс/см <sup>2</sup>	время начала схватывания, мин	Время ОЗЦ, ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Направление	1	1	Тампонажная	6,1	1,80	50	13	180	16
				Продавочная	3,7	1,05	-	-	-	-
2	Кондуктор	1	1	Буферная	5,0	1,00	-	-	-	-
				Тампонажная	18,2	1,80	50	13	180	24
				Продавочная	14,1	1,18	-	-	-	-
3	Эксплуатационная колонна	1	1	Буферная	5,0	1,00	-	-	-	-
				Тампонаж-1	15,5	1,53	46	9,4	250	48
				Тампонаж-2	23,9	1,85	50	13	180	48
				Продавочная	28,9	1,22	-	-	-	-

**Примечания:** - Фактические параметры цементного раствора могут меняться в зависимости от состояния ствола скважины. Фактические объемы тампонажных растворов уточняются после проведения геофизических исследований (кавернометрии). Последние порции продавочной жидкости в объеме 1,5 м<sup>3</sup> закачать с одним агрегатом производительностью 5,3 дм<sup>3</sup>/с.

Таблица 9.11 Компонентный состав жидкостей для цементирования и характеристики компонентов

Номер колонны в порядке спуска	Название колонны (см. табл. 5.2, гр. 2)	Номер части колонны в порядке спуска (см. табл.5.2, гр.8)	Номер ступени (снизу-вверх)	Тип или название жидкости для цементирования	Название компонента	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Влажность, %	Сорт	Норма расхода компонента кг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Направление	1	1	Тампонажная	ПЦТ I-G-CC-1	3,15	-	-	788
					Вода	1,00	-	-	750
				Продавочная	Буровой раствор	1,05	-	-	-
2	Кондуктор	1	1	Буферная**	Вода	1,00	-	-	1000
					Буферный порошок МБП-М	0,78	-	-	5
				Тампонажная	ПЦТ I-G-CC-1	3,15			821
					Вода	1,0	-	-	750
					Понижитель водоотдачи (Гидроцем С)***	1,34	-	-	2,4
					Понижитель вязкости (Цемпласт МФ)***	1,25	-	-	2,8
				Продавочная	Буровой раствор	1,18	-	-	-
3	Эксплуатационная	1	1	Буферная**	Вода	1,00	-	-	1000
					Буферный порошок МБП-М	0,78	-	-	7,0
				Тампонаж-1	ПЦТ-III-О6-5-50	2,80	-	-	938
					Вода	1,00	-	-	545
					Пеногаситель (Полицем ДФ)***	2,10	-	-	2,4
					Понижитель водоотдачи (Гидроцем С)***	1,34	-	-	2,8
				Тампонаж-2	ПЦТ I-G-CC-1	3,15	-	-	1230
					Понижитель водоотдачи (Гидроцем С)***	1,34	-	-	2,8
					Понижитель вязкости (Цемпласт МФ)***	1,25	-	-	2,8
					Замедлитель схватывания (НТФ)***	2,15	-	-	1,09
					Пеногаситель (Полицем ДФ)***	2,10	-	-	2,6
					Вода	1,00	-	-	615
				Продавочная	Буровой раствор	1,22	-	-	-

**Примечание:**

- Количество реагентов и рецептура тампонажной смеси уточняется по результатам лабораторного анализа;
- Применять добавки для улучшения сцепления цемента с породой и стенками обсадной колонны;
- Допускается использование других химических реагентов и добавок при условии обеспечения ими требований;
- Допускается использование других добавок, обеспечивающих смыв неуплотненной глинистой корки со стенок скважины и поверхности обсадных труб, а также разделение бурового и тампонажного растворов;

Таблица 9.12 Технологические операции при цементировании и режим работы цементируемых агрегатов (буровых насосов)

Номер колонны в порядке спуска	Номер части колонны в порядке спуска	Номер ступени цементирования (снизу-вверх)	Наименование технологической операции	Тип или название жидкости	Тип (шифр) агрегата или бурового насоса	Назначение агрегата или бурового насоса	Количество агрегатов (буровых насосов), работающих на одном режиме	Режим работы агрегатов (буровых) насосов						Время выполнения технологической операции, мин	
								Диаметр цилиндрических втулок, мм	Скорость агрегата или число двойных ходов бурового насоса	Суммарная производительность агрегатов (буровых насосов), л/с	Давление, МПа		Объем порции на данном режиме	В данном режиме	Нарастающее от начала затворения до момента «стоп»
											Допустимое для агрегатов (буровых насосов)	На устье скважины в конце операции			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	Закачка	Тампонаж	ЦА-320	Закачка	Закачка в затрубье								
2	1	1	Закачка	Буферная	ЦА-320М		1	115	4	18,3	50		5,0	4,55	4,55
			Затворения	Тампонажная	2СМН-20	Затворение	1						18,2	16,6	21,1
					ОСР-20	Заполнение	1								
					ЦА-320М	Закачка	1	115	4	24,4	75,0		18,2	12,4	33,5
					1БМ-700	Закачка	1								
					СКЦ-3М	Закачка	1								
			Сброс пробки											5	38,5
			Продавка	Продавочная	ЦА-320М	Продавка	2	115	4	24,4	75,0	1,7	13,1	8,9	47,4
					ЦА-320М	«Стоп»	1	115	2	4,1	225	2,7	1,0	4,1	51,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	1	1	Закачка	Буферная	ЦА-320М		1	115	4	18,3	50		5,0	4,55	4,55
			Затворения	Тампонаж-1	2СМН-20	Затворение	1						15,5	14,1	18,6
					ОСР-20	Заполнение	1								
					ЦА-320М	Закачка	2	115	3	31,6	11,7		15,5	8,2	26,8
					1БМ-700	Закачка	1								
					СКЦ-3М	Закачка	1								
				Тампонаж-2	ОСР-20	Заполнение	2								
					2СМН-20	Затворения	2						23,9	12,6	39,4
					ЦА-320М	Закачка	2	115	3	31,6	11,7		23,9	12,6	52,0
					1БМ-700	Закачка	1								
					СКЦ-3М	Закачка	1								
			Сброс пробки											5	57,0
			Продавка	Продавочная	ЦА-320М	Продавка	2	115	3	31,6	11,7	14,1	27,9	14,7	71,7
					ЦА-320М	«Стоп»	1	115	2	4,1	225	16,1	1,0	4,1	75,8

**Примечание:**

- В процессе цементирования осуществляется контроль и регистрация следующих технологических параметров: плотность цементного раствора, производительность цементировочного агрегата, давление на устье скважины, время проведения каждой технологической операции. Допускается применение цементировочных агрегатов других фирм-производителей (Halliburtn, Schlumberger-Dwell), обеспечивающие требуемые режимы цементирования. Окончательный режим цементирования, расчеты утверждается Заказчиком исходя из условий проводки скважины
- Использование 3-х плунжерного цементировочного агрегата, смесителя, цементосмесительного агрегата, силоса для хранения цементной смеси, смесительной воронки, компрессорного блока, емкостей для хранения воды и станции контроля процесса цементирования – обязательна

Таблица 9.13 Схема обвязки и потребность в цементиловочных агрегатах

Номер колонны в порядке спуска	Номер части колонны	Номер ступен и цементирования	Интервал, м		номер схемы обвязки цементирувочной техники	Потребное количество ЦА										
						основных								дополнительных		
			от (верх)	до (низ)		тип	все го	В том числе для:						тип	всего	в том числе резерв
								затворения	перемешивания	закачки	продавки	амбара	резерва			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1	1	0	50	4,2	ЦА-400 3-х плунжерный	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-
2	1	1	0	350	4,2	ЦА-400 3-х плунжерный	5	1	-	2	2	-	-	-	-	-
3	1	1	0	1310	4,2	ЦА-400 3-х плунжерный	5	1	-	2	2	-	-	-	-	-

**Примечания:** Допускается применение цементиловочного оборудования других фирм производителей: Halliburton, Schlumberger-Dowell и другие. Доставка цемента производится цементовозами или грузовым автотранспортом (в мешках BigBag).

Таблица 9.14 Потребность в смесительных машинах, цементовозах и автоцистернах

Номер колонны в порядке спуска	Номер части колонны	Номер ступени цементирования	Интервал, м		Потребное количество												
			от (верх)	до (низ)	смесительные машины				цементовозов				автоцистерны				
					тип	всего	в т.ч.		тип	всего	тамп.1	тамп.2	тип	все го	в т.ч. для доставки		
							тамп.1	тамп.2							буферной	затворения	продавочной
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1	1	0	50	СМН-20			1	BJ500 ST	1		1	АЦН-10	3	1	1	1
2	1	1	0	350	СМН-20	1		1		2	1	1	АЦН-10	3	1	1	1
3	1	1	0	1310	СМН-20	1		1		2	1	1	АЦН-10	3	1	1	1

**Примечание:** По усмотрению «Заказчика» тип цементиловочной техники может быть заменён на аналогичные, по качеству не уступающие данной техники.

**Таблица 9.15** Потребное для цементировки обсадных колонн количество цементировочной техники

№№ п/п	Название или шифр	Потребное количество			
		Номера колонны			Суммарное на скважину
		1	2	3	
1	2	3	4	5	6
1	Цементировочный агрегат ЦА-400 3-х плунжерный	1	5	5	11
2	Цементовоз ВJ500 ST	1	2	2	5
3	Осреднительная емкость BJ Service Bath tank		1	1	2
4	Автоцистерна АЦН-10	3	3	3	9
5	СКЦ-3М	-	1	1	2

**Таблица 9.16** Потребное для цементировки обсадных колонн количество материалов

№№ п/п	Название или шифр	ГОСТ, ОСТ, МРТУ, МУ, и т.д. на изготовление	Единица измерения	Потребное количество			Суммарное на скважину
				Номера колонн			
				1	2	3	
				Направление	Кондуктор	Экс. колонна	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПЦТ-III-О6-5-50	ГОСТ 1581-96	тонн	-	-	16,6	16,6
2	ПЦТ I-G	ГОСТ 1581-96	тонн	7,7	23,3	30,9	61,9
3	Вода	Местная	м³	5,8	11,6	20,1	37,5
4	Буферный порошок МБП-М	ТУ 2148-215-00147001-2000	тонн	-	0,11	0,11	0,22
5	Понизитель водоотдачи (ГидроцемС)	ТУ 2231-009-40912231-2003	тонн	-	0,010	0,011	0,021
6	Понизитель вязкости(ЦемпластМФ)	ТУ 2231-009-40912231-2003	тонн	-	0,010	0,012	0,022
7	Замедлитель схватывание(НТФ)	ТУ 2231-009-40912231-2003	тонн	-	-	0,08	0,08
8	Пеногаситель(Полицем ДФ)	ТУ 2231-009-40912231-2003	тонн	-	-	0,30	0,30

**Примечание:** Допускается использование химических реагентов аналогичного действия других фирм-производителей. Количество воды, цемента и химических реагентов для обработки тампонажных растворов и буферных жидкостей взято с учетом коэффициента  $K = 1.1$ , учитывающего потери материалов при перетаривании. Зависимости от состояния ствола объемы закачиваемого цемента могут быть изменены.



### 9.3. ОБОРУДОВАНИЕ УСТЬЯ СКВАЖИНЫ

Таблица 9.17 Спецификация устьевое и противовыбросового оборудования (ПВО)

Обсадная колонна		Номер схемы обвязки ПВО	Давление опрессовки устьевое оборудование и ПВО, мПа		Типоразмер, шифр или название устанавливаемого устьевое оборудование и ПВО	ГОСТ, ОСТ, МРТУ, ТУ, МУ и т.д. на изготовление	Количество, шт.	Допустимое рабочее давление, мПа	Масса, т	
номер в порядке спуска	название		после установки	перед вскрытием напорного горизонта					единицы	суммарная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Направление	42	9,0	-	ОП42 – 350х210 (ПУГ – 350х210, ППГ – 350х210 сдвоенный)	ГОСТ 13862-2003	1	21,0	- - - -	- - - -
2	Кондуктор	45	9,0	-	ОП45 – 230х350 (ПУГ – 230х350, ППГ – 230х350 сдвоенный)	ГОСТ 13862-2003	1	35,0	- - -	- - -
3	Эксплуатационная колонна	-	11,5	-	ОКК2-21х168х245х340 АФК1-65/65х21	ГОСТ 13846-2003	1	21,0	-	-

**Примечание:**

1. Типовые схемы монтажа и спецификация противовыбросовых оборудований выбраны согласно ГОСТ 13862-2003;
2. Фактические схемы монтажа и спецификация противовыбросовых оборудований согласовывается Буровым подрядчиком с аварийно-спасательной службой.

## 10. ИСПЫТАНИЕ СКВАЖИНЫ

### 10.1. ИСПЫТАНИЕ ПЛАСТОВ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ

Таблица 10.1 Продолжительность работы пластоиспытателя, спускаемого на трубах

Объект испытания		Вид операции (опробование, испытание, испытание с геофизическими исследованиями)	Затраты времени на испытание							Суммарное время по всем объектам, сут	
			для буровой организации				для геофизической организации				
номер	глубина нижней границы, м		нормативное время, ч			всего на объект, сут.	нормативное время, ч		всего на объект, сут	для буровой организации	для геофизической организации
			проработка по нормам ЕНВ	промывка	испытание (опробование)		ожидание притока по табл. 21 СНВ на ПГИ	испытание (опробование) по табл. 2, 21 СНВ на ПГИ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: По усмотрению Заказчика

Таблица 10.2 Характеристика КИИ и технологические режимы работы пластоиспытателя, спускаемого на трубах

Номер объекта испытания	Количество одновременно испытываемых объектов	Характеристика КИИ					Количество отбираемых проб, шт.	Режим работы пакера		Режим испытания объекта			Длина зумпфа, м	Диаметр для бурения под зумпф, мм	Хвостовик	
		тип испытателя пласт- тов	количество, шт.		шифр пакера	тип пробоотборника		осевая нагрузка, тс	начальный перепад давления, кгс/см <sup>2</sup>	депрессия, передава- емая на пласт, кгс/см <sup>2</sup>	количество циклов исследования	время ожидания при- тока, ч			диаметр, мм	длина, м
			испытателей пластов	пакеров												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Примечание:** Возможно использование других типов пластоиспытателя

**Таблица 10.3 Продолжительность работы опробователя пластов, спускаемого на кабеле**

Номер объекта	Интервал залегания объекта, м		Тип опробователя	Испытание объекта			Источник норм времени
	от (верх)	до (низ)		количество отбираемых проб, шт.	продолжительность работы, сут	количество выездов отряда, шт.	
1	2	3	4	5	6	7	8

**Примечание:** Испытания пластов пластоиспытателем в процессе бурения производится не будет

## 10.2. ИСПЫТАНИЕ ГОРИЗОНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЕ

Таблица 10.4 Параметры колонны насосно-компрессорных труб (НКТ)

Таблица 20.1. Параметры колонны насосно-компрессорных труб (НКТ)															
Номер лифтовой колонны НКТ	Номер секции труб в лифтовой колонне (снизу-вверх)	Интервал установки секции, м		Характеристика трубы					Длина секции, м	Масса секции, т		Коэффициент запаса прочности			
		от (верх)	до (низ)	номинальный наружный диаметр, мм	тип	марка (группа прочности) стали	толщи на стенки, мм	теоретическая масса 1 м		теоретическая	с учётом		на растяжение	на избыточное давление	
											плюсового допуска	запаса при спуске при наличии не сероводорода		наружное	внутреннее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	0	1310	73	НКТ	Д	5,5	9,45	1310	12,4	13,0	-	1,3	>1.0	>1.15

**Примечание:** По усмотрению заказчика, колонны насосно-компрессорных труб (НКТ) могут быть заменены на трубы более прочными характеристиками

**Таблица 10.5 Характеристика жидкостей и составляющие их компоненты для установки цементных мостов**

Номер объекта испытания	Интервал установки моста, м		Характеристика жидкостей									
	от (верх)	до (низ)	название или тип	объем порции, м <sup>3</sup>	плотность , г/см <sup>3</sup>	пластическа я вязкость, сП	динамическо е напряжение сдвига, Па	составляющие компоненты				
								название	плотность , г/см <sup>3</sup>	влаж- ность, %	сорт	удельный расход на 1 м <sup>3</sup> раствора, кг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Примечание:** См раздел «Ликвидация скважин»

**Таблица 10.6 Потребное количество цементирующей техники для установки цементных мостов**

Номер объекта	Название или шифр	Потребное количество, шт.
1	2	3
-	-	-

**Примечание:** См раздел «Ликвидация скважин»

**Таблица 10.7 Потребное количество материалов для установки цементных мостов**

Номер объекта	Название или шифр	ГОСТ, ОСТ, ТУ, МРТУ и т.д. На изготовление	Единицы измерения	Потребное количество
1	2	3	4	5
-	-	-	-	-

**Примечание:** См раздел «Ликвидация скважин»

Таблица 10.8 Продолжительность испытания (освоения) объектов в эксплуатационной колонне

Номер объекта	Название процесса, операции по испытанию (освоению) и интенсификации	Номера таблиц по ССНВ на испытание или местные нормы	Продолжительность, сут	
			Процесса, операции	Суммарная по объекту
1	2	3	4	5
1	1. Подготовительные работы перед испытанием объекта:	Местные нормы	<b>2,0</b>	15,0
	Шаблонирование эксплуатационной колонны		0,6	
	Смена тех. воды на перфорационную жидкость		0,2	
	ПЗР к спуску НКТ		0,4	
	Спуск НКТ		0,5	
	Установка ФА		0,1	
	Перфорация обсадной колонны		0,2	
	2. Вызов притока:		<b>0,8</b>	
	Смена перфорационной жидкости на техническую воду		0,8	
	3. Испытание объекта		<b>12,2</b>	

**Примечание:** По усмотрению Заказчика, продолжительность испытания объекта может быть изменена в соответствии нормативными требованиями .

**Таблица 10.9 Продолжительность работы агрегатов при испытании (освоении) скважины в эксплуатационной колонне**

Название работ	Источник норм времени	Используемые агрегаты при выполнении работ		Продолжительность работ для одного объекта, ч	Продолжительность работы, ч
		тип	количество		
1	2	3	4	5	6
Опрессовка ФА на устье скважины.	"Сметные нормы времени на работу и дежурство спецтехники"	ЦА-320	1	-	1,5
Опрессовка НКТ		ЦА-320	1	-	1,5
Опрессовка устья скважины после установки противовыбросовой задвижки		ЦА-320	1	-	1,5
Смена тех. Воды на перфорационную жидкость		ЦА-320	3	3,0	9
Подготовительные работы перед испытанием	т. 3	ЦА-320	3	32,0	96
Перфорация	т. 3	ЦА-320	3	29,5	88,5
Вызов притока	т. 3	ЦА-320	3	19,5	58,5
Смена перфорационной жидкости на техническую воду	т. 3	ЦА-320	3	2,8	8,4
Снижение уровня	-	УКП-(80КС-250)	3	8	24
Установка цементных мостов	-	ЦА-320	3	5	15
<b>Итого на работу:</b>	-	-	-	-	299,4



**Таблица 10.10** Оработка газовых (газоконденсатных) объектов на факел

Номер объекта	Продолжительность, час	Расход углеводородной смеси, м <sup>3</sup>	Диаметр штуцера, мм
1	2	3	4
Оработка на факеле не предусматривается			

**Примечание:** Оработка на факеле не предусматривается так как скважина эксплуатационная.

## 11. ДЕФЕКТОСКОПИЯ И ОПРЕССОВКА

**Таблица 11.1** Виды операций контроля и объемы работ по дефектоскопии бурильного инструмента, проводимые с применением передвижной дефектоскопической лаборатории ПКДЛ

Название обсадной колонны	Номер по порядку проведения дефектоскопии бурильного инструмента	Глубина скважины при проведении операции, м	Время механического бурения между очередными проверками, сут	Тип контролируемых бурильных труб и УБТ	Количество контролируемых концов, шт.	Вид операции дефектоскопии: трубные резьбы СБТ, зона сварного шва, УБТ и переводники, толщинометрия ЛБТ	Норма времени на контроль одной трубы, мин	Продолжительность дефектоскопии, ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Направление	-	50	100 30	УБТС 2-203	4	Трубные резьбы, зона сварного шва УБТС, переводники, калибраторы и т.д.	5,088	1,02 0,5
Кондуктор	-	350	50 30	ТБТ 127 УБТС 2-178	10 18	Трубные резьбы, зона сварного шва УБТС, переводники, калибраторы и т.д.	5,088	2,54 4,58 1,0
Эксплуатационная колонна	-	1310	50 30	ТБТ 127 УБТС 165,1	16 36	Трубные резьбы, зона сварного шва УБТС, переводники, калибраторы и т.д.	5,088	4,07 8,65

**Примечание:** Периодичность проверки дефектоскопией элементов бурильной колонны принята по таблице 4.1 (стр. 200) РД 39-013-90 [43]

**Таблица 11.2 Опрессовка оборудования и используемая техника**

Название обсадной колонны	Название контролируемого объекта	Глубина	Используемая для выполнения операции техника		Максимальное давление создаваемое агрегатом при опрессовке, МПа	Источник норм времени	Продолжительность операции, час.
			Тип (шифр)	количество, шт.			
1	2	3	4	5	6	7	8
Направление	Направление после цементирования	50	ЦА-320М	1	7,5	ЕНВ §109	1,48
Кондуктор	Кондуктор после цементирования	350	ЦА-320М	1	9,0	ЕНВ §109	1,48
	Опрессовка цементного кольца	353	ЦА-320М	1	0,82	ЕНВ§112	1,53
Эксплуатационная колонна	Эксплуатационная колонна после цементирования совместно с колонной головкой	1310	ЦА-320М	1	11,5	ЕНВ §109	1,48

**Примечания:** \* - Допустимо применение опрессовочных агрегатов других типов с соответствующими рабочими давлениями

## 12. СТРОИТЕЛЬНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

### Выбор буровой установки

#### Выбор буровой установки

Основными критериями выбора комплекта буровой установки являются:

- грузоподъемность
- монтажеспособность
- мобильность
- экономичность эксплуатации
- уровень механизации рабочих процессов
- экологичность
- мобильность

Самая тяжёлая бурильная колонна весит 57,6 тн, самая тяжёлая обсадная колонна весит 46,8 тн. Исходя из вышеперечисленного, выбираем буровую установку грузоподъёмностью не ниже  $57,6 \cdot 1,4 = 80,6$  тн. Принимая во внимание имеющийся в наличии парк буровых установок, выбираем буровую ZJ-30, грузоподъёмностью 180тн  $\gg 80,6$  тн.

Буровое оборудование скомпоновано на мобильной платформе (крупном блоке), модулями, (мелкими блоками) которые транспортируются со скважины на скважину без разборки оборудования на отдельные агрегаты. Платформа (крупный блок), модули (мелкие блоки) с оборудованием устанавливаются на железобетонные плиты (фундамент) многократного использования без разборки оборудования на отдельные агрегаты.

Все это существенно повышает монтаже способность установки и значительно сокращает затраты времени и средств на монтаж, демонтаж оборудования и его транспортировку.

Буровая установка оснащена необходимыми средствами механизации рабочих процессов, контроля и управления процессами бурения.

Система приготовления, циркуляции и приготовления бурового раствора исключает загрязнение почвы буровым раствором и химическими реагентами, используемыми для обработки бурового раствора и обеспечивает высокую очистку бурового раствора от выбуренной породы, что позволяет повторно использовать буровой раствор на других скважинах. В холодное время буровая обогревается паровым котлом

Монтаж и размещение бурового оборудования производится с использованием:

Автокран г/п 25 тн. Использования -0,7

Вильчатый подъемник г/п 6-8 тн.  $K_{исп}$  -0,8

## 12.1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ К СТРОИТЕЛЬСТВУ СКВАЖИНЫ (СКВАЖИН)

### Сварочные работы при монтаже бурового оборудования

Таблица 12.1 Сварочные работы при монтаже бурового оборудования

№ № т. СЭСН-49	Наименование работ	Объем работ	Ед. измер.	Норма на единицу работ		Потребность на весь объем	
				эл. св. ап. маш/час	электроды кг	эл.св.ап. маш/час	эл-троды кг
32	Топливопровод линейный	0.3	м	6.5	3	1.95	0.9
32	Спускные линии	0.1	м	2.5	3	0.25	0.3
38	Задвижки	19	шт	1.43	0.1	27.17	1.9
	Монтаж:						
228	вышечно-лебедочного блока: К-0,1		к-кт	10.79	2.3	10.79	2.3
228	то же повторный		II	5.5	1.5		
250	циркуляционной системы К-0,1		II	2.85	0.2	2.85	0.2
244	шламового насоса		II	2.35	7.42	2.35	7.42
254	ПВО		II	21.28	0.2	21.28	0.2
256	Обвязка емкостей						
256	для запаса воды	2	шт.	1.91	0.94	3.82	1.88
256	для запаса топлива	2	II	2.61	1	5.22	2
	Обвязка оборудования в т. ч.:						
257	водопроводом	1	к-т	9	2.6	9	2.6
257	топливопроводом	1	-"	7.21	3.96	7.21	3.96
257	воздухопроводом	1	-"	5.1	2.21	5.1	2.21
257	паропроводом	1	-"	2.11	2.57	2.11	2.57
252	Всасывающая линия бур.насоса	2	-"	6.82	19.2	13.64	38.4
252	Выкидная линия бур.насоса	2	-"	4.02	12	12.06	36
254	Стойки под выкид. линии ПВО	20	шт.	1.41	0.18	28.2	3.6
251	Выкидная линия Ø = 406 мм (скважина-вибросито)	1	10м	4.23	2.14	4.23	2.14
41	Пожарные гидранты	2	шт	1.57	0.01	3.14	0.02
274	Контур заземления	3	конт.	6.64	4.5	19.92	13.5
	Всего первичный монтаж					180.29	122.1
	Всего повторный монтаж					176.77	119.9

Таблица 12.2 Объемы подготовительных работ к строительству скважины (скважин)

№ п/п	Наименование работ (с указанием шифра или характеристики)	Ед.из мере ния	Номер вариантаподгот овительных работ	Колич ество
1	3	4	5	7
1	Планировка площадки механизированным способом			
	а) при монтаже	1000 м <sup>3</sup>	1; 2	3
	б) при демонтаже	- ” -	- ” -	3
2	Рытье траншей экскаватором глубиной 1м с обратной засыпкой бульдозером	100м	2	3
3	Рытье траншей (желобов) для стока отработанной воды из-под вышечно-агрегатного и насосного блоков гл. 0,8м. 0,8х0,5х150м и вокруг блоков	100м	2	1,5
4	Устройство насыпи для подъезда к блоку ГСМ и площадки химреагентов с перемещением грунта на 30м	100м <sup>3</sup>	2	1,76
5	Обваловка площадки ГСМ (15м х2+35мх2)х1,25м с перемещением грунта до 10м	100м <sup>3</sup>	2	1,25
6	Топливопровод, маслопровод из эл.сварных труб Ø50-80мм в траншее (подача к агрегатам)	100м	2	0,9
7	Трубопровод 245-324мм для подачи бур.раствора к всасывающим линиям насосов	100м	2	0,44
8	Пожарные стояки (гидранты)	шт	2	2
9	Ящики деревянные для задвижек и гидрантов гл.до 1м	шт	2	4
10	Установка вентилей 60-80 мм на топливопровод, маслопровод (подающий)	шт	2	4
11	Низковольтная осветительная линия: - установка металлических опор - подвеска алюминиевых проводов (четыре провода)	100м	2	4
12	Установка емкости на концах отводов ПВО	100м <sup>3</sup>	2	2
13	Установка полукруглых емкостей V= 50+40м <sup>3</sup> для шлама	Емко сть	2	2
14	Рытье и засыпка амбаров с перемещением грунта на 30м	100м <sup>3</sup>	1	8,80

Таблица 12.3 Перечень топографо-геодезических работ

№№ п/п	Наименование работ (перенесение в натуру местоположения скважины, определение пластово-высотного положения устья скважины, определения азимута)	Номер скважины	Количество скважин
1	2	3	4
Положение №11			
1	Рекогносцировка участка работ	425	1
2	Заготовка вех и кольев		
3	Перенесение в натуру и закрепление на местности местоположения скважины		
4	Определение координат устья скважины методом теодолитного хода		
5	Определение координат устья скважины методом технического нивелирования		
6	Определение азимута		
7	Ведение полевой документации		
8	Камеральная обработка материалов		
9	Переезды на участке работ		

**Примечание:** Перечисленные в таблице 12.2 топографо-геодезических работы производятся «Подрядчиком».

## 12.2. ОБЪЕМЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИНЫ

Таблица 12.4

Номер варианта	Номер расценки по ЕРЕР или разовая	Номер скважины	Номер комплекта бурового и илового оборудования	Вид привода (электрический, ДВС)	Вид строительства (первичное, повторное, передвижка до 5 м, на 15-20 м, на 40- 50 м, без передвижки с наклоном вышки)
1	2	3	4	5	6
1,2		425		ZJ-30	ДВС

Таблица 12.5 Объемы работ по комплекту бурового и силового оборудования

Номер по порядку	Номер расценки по ЕРЕР или разовая	Наименование работ (с указанием шифра или характеристики)	Единица измерения	Номер варианта строительно-монтажных работ	Количество	Способ и вид Транспортировки (волоком, на тягачах, автотранспортом, трактором и т.д.)
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Монтаж комплекта БУ ZJ-30</b>				
	49-1064 (Применительно) 259	Грузоподъемность: номинальная - 180 тс привод буровой установки – 1 дизельный двигатель – «CAT 3406» мощностью приводного двигателя 343 кВт, дизель генератор переменного тока модель – PZ12V190B мощностью 375 кВт	к-т	1,2	1	Автотранспорт
	<b>Вышечный блок – в том числе:</b>					
1	--//--	Мачта модели «JJ180/38-W» высотой 38м, телескофическая	к-т	1,2	1	--//--
2	--//--	Максимальная грузоподъемность –180 т.	к-т	1,2	1	--//--
3	--//--	Основание вышки «DZ225»	к-т	1,2	1	--//--
4	--//--	Рабочая площадка «DZ147/4.5-S» регулируемая	к-т	1,2	1	--//--
5	--//--	Буровая лебедка «JC 30»	к-т	1,2	2	--//--
6	--//--	Привод буровой лебедки механический. Мощность – 580 кВт	к-т	1,2	1	--//--
7	--//--	Вспомогательная лебедка «YJ – 3», привод гидравлическая, грузоподъемность – 3,0тн	к-т	1,2	1	--//--
8	--//--	Ротор «ZP - 275» - максимальная статическая грузоподъемность - 450 т	к-т	1,2	1	--//--
9	--//--	Кронблок «TC – 180», номинальная грузоподъемность – 180 тн.	к-т	1,2	1	--//--
10	--//--	Талевый блок «YG – 180», номинальная грузоподъемность – 180 тн	к-т	1,2	1	--//--
11	--//--	Крюкоблок «YG – 180», номинальная грузоподъемность – 180 тн	к-т	1,2	1	--//--
12	--//--	Вертлюг «SL - 225» номинальная грузоподъемность – 225 тн	к-т	1,2	1	--//--
	<b>Система электропитания установки:</b>					
13	--//--	Генератор марка PZ12V190B мощностью 375 кВт	к-т	1,2	1	--//--
		<b>Комплект противовыбросового оборудования:</b>	к-т	1,2	1	--//--



14	--//--	Превентор марка «2FZ 35x35 двухплащечный» рабочее давления – 35 МПа	К-Т	1,2	1	--//--
15	--//--	Система управления ПВО «FKQ 640-6G»	К-Т	1,2	1	--//--
<b>Оборудование для бурового раствора</b>						
16	--//--	Привод бурового насоса дизель «VOLVO TAD GE» номинальная мощность – 398 кВт	К-Т	1,2	1	--//--
17	--//--	Привод бурового насоса дизель «CAT 3512DITA»	К-Т	1,2	1	--//--
18	--//--	Стойка манифольд	К-Т	1,2	1	--//--
19	--//--	Буровой шланг высокого давления, рабочее давления 35 МПа	К-Т	1,2	1	--//--
20	--//--	Всасывающая линия низкого давления бурового раствора буровых насосов Ø-305 мм	К-Т	1,2	1	--//--
21	--//--	Задвижки низкого давления на всасывающей линии Ø- 300 мм	К-Т	1,2	1	--//--
22	--//--	Выкидная линия буровых насосов высокого давления Ø-101.6 мм (от насосов до манифольда)	К-Т	1,2	1	--//--
23	--//--	Задвижки высокого давления Ø 100 мм на манифольде буровых насосов	К-Т	1,2	1	--//--
24	--//--	Выкидная линия бурового раствора Ø-406 мм (скважина - вибросито)	К-Т	1,2	1	--//--
25	--//--	Емкости для бурового раствора V=37 м³	К-Т	1,2	1	--//--
26	--//--	Емкость доливная V= 7.3 м³	К-Т	1,2	1	--//--
<b>Система низкого давления</b>						
27	--//--	Мешалка для бурового раствора	К-Т	1,2	1	--//--
28	--//--	Воздушный компрессор	К-Т	1,2	1	--//--
29	--//--	Вакуумный дегазатор, минимальное производительность 240 м³/час	К-Т	1,2	1	--//--
30	--//--	Вибросито «DERRICK FLS-2000»	К-Т	1,2	1	--//--
31	--//--	Илоотделитель QJ300x2	К-Т	1,2	1	--//--
32	--//--	Пескоотделитель QJ300x8	К-Т	1,2	1	--//--
33	--//--	Центрифуга	К-Т	1,2	1	--//--
34	--//--	Гидравлический ключ для бурильных и обсадных труб	К-Т	1,2	1	--//--
35	--//--	Устройство шахты 2м x 2м x 1,5 м без установки направления с облицовкой дна и стенок пластиком или бетоном	шахта	1,2	1	--//--

36	-- // --	Бетонный блоки или металлические столбы, забетонированные в земле (через 10 м) для крепления манифольда насосов, линий глушения, дросселирования ПВО (20м + 100м + 100м):10	к-т	1,2	1	-- // --
37	-- // --	Металлический контейнер (склад) для бентонита и химреагентов по обработке бурового раствора	контейнер	1,2	1	-- // --
38	-- // --	Сарай для бурового насоса с приводом: каркас металлический, обтянут синтетической тканью	сарай	1,2	1	-- // --
39	-- // --	Металлическое основание под бытовку	стойка	1,2	1	-- // --
40	-- // --	Шурф для ведущей штанги	к-т	1,2	1	-- // --
41	-- // --	Шурф для бурильной трубы	к-т	1,2	1	-- // --
42	-- // --	Комплект сварочного оборудования	к-т	1,2	1	-- // --
43	-- // --	Комплект оборудования для газорезки	к-т	1,2	1	-- // --
44	-- // --	Устройство для рубки стальных канатов	к-т	1,2	1	-- // --
45	-- // --	Устройство для стягивания цепных передач	к-т	1,2	1	-- // --
46	-- // --	Механизм для подъема и установки ПВО	к-т	1,2	1	-- // --
47	-- // --	Водяные вертикальные насосы	к-т	1,2	1	-- // --
48	-- // --	Котельная установка	к-т	1,2	1	-- // --
49	-- // --	Комплект зимнего укрытия с основанием для буровой установки и жилого поселка	к-т	1,2	1	-- // --
50	-- // --	Водяная емкость для питания котельной объемом 20 м <sup>3</sup>	к-т	1,2	1	-- // --
51	-- // --	Топливная емкость для питания котельной объемом 4 м <sup>3</sup>	к-т	1,2	1	-- // --
52	-- // --	Бетонный блоки или металлические столбы забетонированные в земле (через 10 м) для крепления манифольда насосов, линий глушения, дросселирования ПВО (20м + 100м + 100м):10	стойка	1,2	1	-- // --
53	-- // --	Фундамент под буровую установку из деревянно-металлических или железобетонных плит размером 2.6 м x 1.0 м x 0.4 м 3.0 м x 1.2 м x 0.15 м	к-т	1,2	1	-- // --
54	-- // --	Металлическое основание под бытовку	к-т	1,2	1	-- // --

**Примечание:** При монтаже и обустройстве буровой установки для бурения и освоения скважины, производственные оборудования и элементы обустройства жилья будут размещены относительно друг друга с учетом "розы ветров", согласно схеме размещения оборудования на территории строительства скважины.

**Таблица 12.6 Объемы работ под конструктивные узлы вышки и привышечных сооружений к комплекту**

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Номер варианта	Количество
1	2	3	4	5
1	Обшивка балкона верхового рабочего синтетической тканью	балкон	1;2	1
2	Обшивка рабочей площадки металлическими щитами	площадка	1;2	1
3	Монтаж помещения для бурового мастера	к-т	1;2	1
4	Монтаж помещения для смены одежды	к-т	1;2	1
5	Монтаж помещения для столовой	к-т	1;2	1
6	Электромонтаж помещения (вагончиков)	к-т	1;2	1
7	Лестница на буровой установке согласно схеме: <ul style="list-style-type: none"> <li>– для прохода на рабочую площадку со стороны приемного моста;</li> <li>– для прохода с прицеп-платформы на поверхность земли;</li> <li>– для прохода с рабочей площадки на циркуляционную систему;</li> <li>– для прохода с циркуляционной системы на поверхность земли;</li> <li>– для прохода с рабочей площадки на платформу</li> </ul>	лестница лестница лестница лестница лестница	1;2 1;2 1;2 1;2 1;2	1 1 1 2 2
8	Металлический контейнер (склад) для бентонита и химреагентов для обработки бурового раствора 6м*3м*2.5м	контейнер	1;2	1
9	Бетонные блоки (через 10 м) для крепления манифольда насоса, линии ПВО (20м+30м+30м):10	стойка	1;2	8
10	Устройство шахты 2мх2м*1,5м без установки направления с облицовкой дна и стенок бетоном	шахта	1;2	1
11	Оттяжки к вышке с устройством якорей	оттяжка	1;2	4

**Примечание:** \*- Монтаж помещений, электромонтаж и обвязка трубопроводами указанных объектов производится до начала строительства скважины.

**Таблица 12.7 Объемы работ по фундаментам под комплект (и вышку)**

№ пп	Номер расценки по ЕРЕР или разовая	Наименование работ (с указанием шифра или характеристики)	Единица измерения	Номер варианта	Количество	Способ и вид транспортировки (волоком, на тягачах, автотранспортом, трактором и т.д.)
1	2	3	4	5	6	7

**Примечание:** \*- Буровая установка ZJ-30 представляет собой стационарную конструкцию, которую можно перевозить, при этом всё необходимое оборудование размещается на собственной платформе, которая и является основанием для буровой установки. Конструкция платформы полностью заводского изготовления представляют собой пространственную металлоконструкцию, которая монтируется без специальных фундаментов. Платформа буровой установки устанавливается на площадке с покрытием из ПГС толщиной 200мм. основанием которого является уплотненный грунт толщиной 300мм

Таблица 12.8 Объемы работ при использовании специальной установки «УПА- 50/80», для испытания скважины

№ п/п	Наименование работ (с указанием шифра или характеристики)	Единица измерения	Номер варианта	Количество	Способ и вид транспортировки (волоком, на тягачах, автотранспортом, трактором и т.д.)
1	2	3	4	5	6
1	Газосепаратор с обвязкой трубопроводом	к-т	1;2	1	
2	Конденсатосборник с обвязкой трубопроводом	-"	-"	1	
3	Выкидная линия 73мм.для отработки скважины	-"	-"	100	
4	Емкость 60 м <sup>3</sup> для накопления и временного хранения пластовых флюидов	шт.	-"	3* 50 м <sup>3</sup>	
5	Обвязка емкостей трубопроводами	к-т	-"	3	
6	Ц/бежный насос с электромотором N-30 кВт	-"	-"	1	
7	Задвижки д.-80 мм высокого давления на линиях	шт.	1;2	15	
8	Контур заземления накопительных емкостей с устройством 2-х громоотводов	контур	-"	1	
9	Фундамент из ж/б плит 6м х2м 0,2м под емкости	-"	-"	6	
10	Фундамент ж/б плит под ц/б насос 3м х 2м х 0,2м	-"	-"	1	
11	Обваловка площадки с накопительными емкостями 15м х15 х 1м	100 м <sup>3</sup>	-"	0,345	
12	Агрегат УПА- 50/80	к-т	-"	1	
13	Устройство оттяжек с якорями к мачте УПА- 50/80	шт.	-"	4	
14	Дизельгенератор 60 кВт	к-т	-"	1	
15	Прожектор	-"	-"	4	
16	Трапные установки высокого и низкого давлений	-"	-"	1/1	
17	Выкидная линия 73мм.для отработки скважины	м.	-"	50	
18	Задвижки д.-80 мм высокого давления на линиях	шт.	-"	4	
19	Емкость для накопления и временного хранения пластовых флюидов	-"	-"	3* 50 м <sup>3</sup>	
20	Ц/бежный насос с электромотором N-30 кВт	-"	-"	1	
21	Замерная емкость 10 м <sup>3</sup>	шт.	-"	1	
22	Контур заземления накопительных емкостей с устройством 2-х громоотводов	контур	-"	1	
23	Фундамент из ж/б плит 6м х2м 0,2м под емкости	-"	-"	6	
24	Фундамент ж/б плит под ц/б насос 3м х 2м х 0,2м	-"	-"	1	
25	Обваловка площадки с накопительными емкостями 15м х15 х 1м	100 м <sup>3</sup>	-"	0,345	

### 13. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИНЫ

Таблица 13.1 Продолжительность строительства скважины

Продолжительность цикла строительства скважин, сут.							
Всего	в том числе						
	строительно-монтажные работы	подготовительные работы	бурение и крепление	испытание			
				всего	в открытом стволе	подготовительные работы перед испытанием	в эксплуатационной колонне
1	2	3	4	5	6	7	8
75,0	7,0	3,0	50,0	15,0	-	-	15,0

**Примечание:** Заказчик исходя из условий проводки скважины, учитывая современные нормативы строительства скважины может изменить сроки строительства скважины

Таблица 13.2 Продолжительность бурения и крепления по интервалам глубин

Номер обсадной колонны	Название колонны	Продолжительность крепления, сут.	Интервал бурения, м		Продолжительность бурения, сут.		
			от (верх)	до (низ)	Забойным двигателем	Роторным способом	Совмещенным способом
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Направление	2,0	0	50	-	1,0	-
2	Кондуктор	2,0	50	350	-	-	7,0
3	Эксплуатационная колонна	3,0	350	1310	-	-	35,0
	<b>ИТОГО:</b>	<b>7,0</b>					<b>43,0</b>

## 14. МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

Таблица 14.1 Средства механизации и автоматизации

№ пп	Наименование приспособлений и устройств	Шифр	Технические условия
1	2	3	4
1	Лебедка вспомогательная или безопасная шпилевая катушка с направляющим роликом.	БУ	1 шт.
2	Грузоподъемное устройство (кран, тельфер) с комплектом тарированных грузозахватных приспособлений	Приемный мост	1 к-т
3	Тали ручные для ремонта гидравлической части буровых насосов и замены дизелей	БУ	1 шт.
4	Противозатаскиватель талевого блока (ограничитель переподъема) и ограничитель нагрузки талевой системы типа ОБЛ и др.	БУ	По одному комплекту
5	Отключатель привода буровой лебедки при перегрузке вышки, талевой системы	БУ	1 к-т
6	Якорь или крюк для вспомогательных работ	БУ	1 шт.
7	Механизм для крепления и перепуска неподвижной ветви талевого каната	БУ	1 к-т
8	Приспособление для правильной навивки талевого каната на барабан лебедки (успокоитель типа УТК-1 и др.)	ВА	1 шт.
9	Люлька передвижная типа	ВБ	1 к-т
10	Ролик предохранительный для якорного каната на втором поясе вышки	ВБ	1 шт.
11	Приспособление для установки ведущей трубы в шурф	БУ	1 к-т
12	Инструмент для замера износа замковых соединений бурильных труб	БУ	1 к-т
13	Устройство для безопасного выброса бурильных труб (желоб и т.п.)	БУ	1 к-т, (при отсутствии в комплекте приемного моста)
14	Приспособление для очистки от глинистого раствора труб при подъеме их из скважин	БУ	1 к-т
15	Предохранительное устройство против падения бурильных свечей в направлении привышечного сарая и приемного моста	БА	2 к-т
16	Система обогрева в зимнее время (паровой котел, электроколорифер и т.п.) подсвечника, подставки для бурильщика, ПВО	БУ	1 к-т
17	Крючок для подвески штропов	БУ	1 шт
18	Механизированный ключ буровой с приспособлениями для регулировки его высоты подвески	БУ	1 к-т
19	Пневматический раскрепитель бурильных труб	БУ	1 к-т
20	Машинные ключи с моментомером	БУ	1 к-т
21	Приспособление для завинчивания и отвинчивания долот	БУ	1 шт.
22	Блокирующие устройства, исключющие вращение ротора при поднятых клиньях ПКР, а также произвольное открывание дверей кожуха лебедки с ее приводом	БУ	по одному комплекту

продолжение таблицы 14.1

23	Сигнальное или переговорное устройство между постом бурильщика, люлькой верхового рабочего и насосным отделением	БУ	1 шт.
24	Камера и мониторы: Для слежения работы верхового рабочего Зона рабочий площадкой Зона лебедки Зона буровых насосов		
25	Устройство против разбрызгивания бурового раствора при СПО	БУ	1 шт.
26	Устройство для долива скважины при подъеме бурильных свечей (доливная емкость с уровнем)	БУ	1 к-т
27	Устройство для перемешивания бурового раствора в резервуарах	БУ	1 к-т
28	Комплект механизмов для очистки бурового раствора от твердых частиц и газонасыщения (вибросита, пескоилоотделители, дегазаторы и др.)	БУ	1 к-т
29	Комплект ключей во взрывобезопасном исполнении для фланцевых соединений превенторной установки	БУ	1 к-т
30	Пусковая задвижка с дистанционным управлением	БУ	1 к-т
31	Приспособление для снятия поршней со штоков буровых насосов и выемки втулок	БУ	1 к-т
32	Устройство для безопасной замены резинового разделителя для блока воздушных колпаков бурового насоса	БУ	1 шт.
33	Гидравлический съемник для выпрессовки седел клапанов буровых насосов	БУ	1 шт.
34	Автоматический сигнализатор уровня промывочной жидкости в емкости	емкость	1 шт на насос
35	Устройство по предупреждению перегрузки бурового насоса	насос	1 шт.
36	Ключ патронный для загибания втулочно-роликовых цепей	БУ	1 шт.
37	Машинка для стягивания втулочно-роликовых цепей	БУ	1 шт.
38	Устройство, предупреждающее падение посторонних предметов в скважину	устье скважины	1 шт.
39	Комплект аварийного ловильного инструмента	БУ	1 к-т
40	Спасительное устройство для верховых рабочих в аварийных ситуациях	БУ	1 к-т (для буровых со спас, Устр.)
41	Влагоотделитель для пневмосистемы	БУ	1 к-т
42	Автоматическое устройство по отключению компрессоров	компрессор	1 к-т
43	Приспособление против скатывания труб со стеллажей (съемные упоры и др.)	БУ	1 к-т
44	Ограничитель напряжения холостого хода электросварочного трансформатора	электросварочный трансформатор	1 шт.

**Примечание:** Допускается работа буровой или отдельного его оборудования при замене перечисленных средств защиты их аналогами, не снижающими уровня безопасности труда.



**Таблица 14.2 Средства контроля**

№ пп	Наименование, а также тип , вид, шифр и т.д.	ГОСТ, ОСТ, МУ, ТУ, МРТУ и т.д. на изготовление	Количество, шт.
1	2	3	4
1	Гидравлический индикатор веса ГИВ-6		1
2	* Индикатор силы на машинных ключах		1
3	*Измеритель крутящего момента ротора ИМР-2		1
4	* Пульт контроля за процессом бурения ПБК-7		1
5	Манометр буровой геликсный МБГ-7		4
6	Комплект приборов для измерения параметров бурового раствора		1

**Таблица 14.3 Средства диспетчеризации**

№ пп	Наименование, а также тип, вид, шифр и т.д.	ГОСТ, ОСТ, МУ, ТУ, МРТУ и т.д. на изготовление	Количество, шт.
1	2	3	4
1	Радиостанция в режиме диспетчерской связи (спутниковая связь)	ст.АНИ	1
2	Электронная почта, радиостанция и сотовый связь	ст.АНИ	1

## 15. КРИТЕРИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННЫХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН

Наклонно-направленными/горизонтальными (далее – наклонно-направленные) называются такие скважины, которые вскрывают продуктивный пласт на интервале не менее чем вдвое превышающем толщину пласта. Такие скважины позволяют увеличить дебит нефти или газа, и что более существенно, повысить коэффициент отдачи пласта.

Разработка месторождений нефти и газа наклонно-направленными скважинами (ННС) значительно повышает нефтеотдачу пласта. Одним из критериев эффективности бурения ННС является сокращение числа добывающих скважин примерно в 4 раза. Оптимальное сочетание ННС с различными типами профилей, позволяет минимальным количеством скважин и кустовых площадок достичь требуемую схему разработки месторождения. Методика проектирования профиля ННС сводится к определению необходимого начального зенитного угла и расчета элементов отдельных участков профиля ствола. Исходными данными для расчета являются:

- глубина проектного горизонта по вертикали, м;
- глубина вертикального участка ствола, м;
- отклонение точки вхождения в пласт (ТВП) от вертикальной оси ствола, м;
- радиусы искривления ствола в плоскости начального (ПНИ) и конечного искривлений (ПКИ), м;
- начальный и конечный зенитные углы ствола скважины, град;
- изменение азимутального угла ствола скважины, град;
- длина горизонтального участка ствола, м.
- Применение наклонно-направленных скважин при добыче углеводородного сырья позволяет:
- повысить дебит скважин за счет увеличения поверхности фильтрации и зоны дренирования;
- снизить общее количество скважин;
- создать оптимальную систему разработки месторождения;
- повысить степень извлечения углеводородов за счет создания более интенсивных перетоков флюида, особенно в сложнопостроенных залежах;
- снизить обводненность нефти;
- восстановить, а в ряде случаев и повысить продуктивность месторождений, находящихся на поздней стадии разработки;

- существенно повысить степень активного воздействия на пласт с целью интенсификации притока флюида;
- повысить эффективность нагнетательных скважин с целью поддержания пластового давления;
- снизить затраты средств на природоохранные мероприятия;
- снизить удельные капитальные вложения на тонну добываемой нефти.

К числу некоторых недостатков наклонно-направленных скважин следует отнести:

- увеличение общего метража бурения по отдельной скважине;
- повышение себестоимости метра скважины;

Профили ННС можно условно разделить на следующие типы:

А -плоскостные, начальное и конечное искривление ствола ННС происходят в одной (апсидальной) плоскости;

Б - пространственные - конечное искривление ствола (набор конечных параметров положения ствола) происходит в плоскости, не соответствующей ПНИ.

Существует три основных типа конструкции забоя ННС и ГС:

1. Открытый забой (продуктивный объект не обсажен и не зацементирован) – применяется в устойчивых, сравнительно малой толщины низкопроницаемых породах; в открытый участок может быть установлен фильтр;

2. Закрытый забой (продуктивный объект полностью перекрыт, зацементирован с последующей перфорацией колонны) – применяется в достаточно хорошо проницаемых породах или при необходимости отдельной эксплуатации продуктивных горизонтов;

3. Забой смешанного типа, когда нижняя (или дальняя) часть продуктивного горизонта открыта или перекрыта фильтром, а верхняя – перекрыта обсадной колонной и зацементирована; такая конструкция часто применяется в наклонно-направленных скважинах. Последний вариант выбран техническим проектом для месторождения Морское.

При проектировании были изучены условия залежи, влияющие на все аспекты проекта на строительство наклонно-направленной скважины. Описание залежи будет определять соответствующий тип заканчивания скважины, положение горизонтального участка скважины в продуктивном пласте, допуски на заданный коридор и необходимость в пилотном стволе. Если в заданной точке входа скважины в пласт нет известных геологических реперов, для точного определения точки входа в пласт и заданной глубины горизонтального участка может потребоваться проводка пилотного ствола. Важно также определить, будут ли проблемы с устойчивостью ствола скважины. Это повлияет на проектирование заканчивания скважины и план бурения. Схема заканчивания должна быть

определена на этом этапе работ. Схема заканчивания должна соответствовать области применения и быть совместимой с условиями залежи. Необходимо учитывать и требования капитальных ремонтов в дальнейшем. В частности, возможно, появится необходимость изолировать отдельные интервалы для интенсификации притока или прекратить поступление в продукцию скважины нежелательных флюидов. Выбор схемы заканчивания скважины будет влиять на диаметр скважины и интенсивность набора зенитного угла или радиус искривления скважины. После определения схемы заканчивания скважины может быть завершена, и конструкция скважины в целом. Конструкция скважины должна быть рассчитана на то, чтобы обсадить все зоны осложнений еще до бурения горизонтального участка. Ограничения, накладываемые вскрываемым объектом, должны быть выяснены до разработки профиля скважины. Ограничения должны основываться на исходных данных о характеристике залежи и границах арендуемой территории. Определение параметров заданного объекта должно учитывать также и такие исходные данные, как точность инклинометрии и возможности управления траекторией скважины. Точность проводки скважины значительно повышается при наличии геологических реперов. Геологические реперы могут использоваться для определения глубины залегания заданного объекта. Если такие реперы отсутствуют, вопрос о глубине расположения горизонтального участка является решающим. Для того, чтобы лучше определить глубину залегания объекта, целесообразно серьезно рассмотреть вопрос о бурении пилотного ствола.

### **15.1. ПИЛОТНЫЕ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ПРОХОДИМЫЕ) СТВОЛЫ**

Пилотный (или предварительно проходимый) ствол следует предусматривать в том случае, когда нужно снизить неточность в определении глубины скважины по вертикали (TVD). Пилотные стволы могут быть очень полезны и в том случае, когда мало известны детали строения залежи. Такими случаями могут быть:

- Ненадежность геологических реперов;
- Относительно малая толщина продуктивного пласта;
- Скважина должна быть пройдена близко к контакту флюидов

Если ошибки определения глубины скважины по вертикали (TVD) геофизическими исследованиями, накопленные от поверхности, становятся слишком большими по сравнению с толщиной вскрываемого объекта, следует пробурить пилотный ствол. Проходка пилотного ствола снижает ошибку геофизических измерений глубины скважины по вертикали (TVD) между пилотным стволом и горизонтальным участком. Это позволяет более точно и уверенно определить положение горизонтального участка. Бурение

пилотного ствола снижает неточность в определении глубины скважины по вертикали (TVD) относительно геологического репера/залежи/контактов углеводородов.

Пилотный ствол может быть пробурен под любым зенитным углом. Самым дешевым будет вертикальный ствол, но он даст самую плохую корреляцию с заданной точкой входа в продуктивный пласт для горизонтального участка, так как расстояние по горизонтали между этими точками максимально. Особенности строения залежи являются важными факторами при определении оптимального зенитного угла пилотного ствола. В частности, угол между пилотным стволом (или любой конкретный угол) и горизонтальным участком являются основным фактором в определении относительной разницы глубины залегания продуктивного пласта по вертикали (TVD) между пилотным стволом и горизонтальным участком. Важным вопросом является то, насколько хорошо известен угол между двумя стволами (например, постоянен ли он?), а не то, каков он на самом деле.

Некоторые представления о строении залежи, включая изменения угла падения пласта горных пород, дают результаты сейсморазведки. Однако, точность определения угла падения пласта по сейсмическим данным будет, вероятно, неадекватна требованиям значительного снижения неточности определения TVD, если расстояние по горизонтали между пилотным и горизонтальным стволами велико. Другим источником являются данные по соседним скважинам, если они пробурены и если в них спускали наклонмер.

Другим соображением, касающимся зенитного угла пилотного ствола, является длина ствола, которая должна быть перебурена, чтобы вывести ствол на горизонталь после установки цементного моста. Это может быть главным условием в случае плохой буримости пород.

В заключение следует сказать, что пилотные скважины не панацея от всех бед. Однако они могут предотвратить некоторые дорогостоящие ошибки, если их правильно спроектировать и пройти.

## **15.2. ВЫБОР БУРОВОГО РАСТВОРА**

Детальную программу работ по бурению начинают разрабатывать после составления профиля скважины. При составлении программы буровых работ имеется много своих тонкостей и возможны разные подходы.

При разработке программы бурения прежде всего должны быть рассмотрены вопросы выбора и приготовления буровых растворов. В процессе бурения наклонно-направленных скважин, скважин, объединенных в кусты при забурировании вторых стволов часто используют несколько буровых растворов. Основное назначение бурового раствора меняется в зависимости от того, какой участок находится в бурении. Для участка набора

зенитного угла в первую очередь принимают во внимание очистку скважины и устойчивость ствола.

Вопросы очистки скважины, устойчивости стенок ствола и загрязнения продуктивного пласта важны в процессе бурения горизонтального участка. Буровой раствор при бурении горизонтального участка должен быть выбран так, чтобы свести до минимума загрязнение продуктивного пласта и обеспечить надлежащую очистку скважины и устойчивость стенок. Для длинных наклонно-направленных участков буровой раствор должен обеспечивать низкий коэффициент трения, чтобы уменьшить крутящий момент и усилия сопротивления при поступательном движении колонны.

### **15.3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ**

Бурильная колонна занимает важное место в проекте на наклонно-направленное бурение. Ее оптимизация невозможна до тех пор, пока не выбраны профиль скважины и тип бурового раствора.

### **15.4. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРОМЫВКИ СКВАЖИНЫ**

После проектирования бурильной колонны должны быть выполнены гидравлические расчеты для выбора насадок буровых долот. Гидравлические расчеты следует провести так, чтобы гарантировать надлежащую очистку скважины и оптимальную характеристику забойных двигателей. Может оказаться необходимым принять компромиссное решение при расчете гидравлики долота, чтобы удовлетворить первым двум критериям.

### **15.5. ВЫБОР КОМПОНОВОК НИЗА БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ (ВНА)**

Выбор компоновок (ВНА) в процессе проектирования скважины помогает составить список инструмента, необходимого для работ на скважине. Список оборудования, помимо проектных компоновок, должен включать пару запасных компоновок на случай непредвиденных обстоятельств (ВНА), способных обеспечить более высокую интенсивность набора зенитного угла. Это обеспечит бурение скважины имеющимся на буровой инструментом и исключить необходимость срочной доставки инструмента во время бурения. Это уменьшит вероятность простоев, связанных с ожиданием инструмента. Естественно, если склад расположен недалеко от буровой, необходимости, а дополнительном инструменте непосредственно на буровой может и не быть.

## 16. ЛИКВИДАЦИЯ И КОНСЕРВАЦИЯ СКВАЖИН

### 16.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Проектные технологические и технические решения по ликвидации и консервации горизонтальной эксплуатационной скважины № 425 глубиной по стволу 1310 м на месторождения Морское предусматривают обеспечение промышленной безопасности, сохранение скважины на весь период эксплуатации, обеспечение безопасности жизни и здоровья людей, охрану окружающей природной среды.

Скважина может быть, законсервирована или ликвидирована по завершению строительства по инициативе АО «КоЖаН». Ответственность за качество и своевременность проведения работ по консервации и ликвидации скважины, сохранность скважины, проверку ее состояния несет АО «КоЖаН».

АО «КоЖаН» вправе, на договорной или иной правовой основе, делегировать право подготовки документации и проведения работ по консервации, ликвидации скважины предприятиям, привлекаемым им для выполнения подрядных работ, при наличии у предприятий лицензии на соответствующий вид деятельности. Во всех случаях право контроля и ответственность за охрану недр и рациональное использование природных ресурсов остаётся за АО «КоЖаН».

Структура и состав проектной документации по консервации и ликвидации скважины определены в соответствии с действующими нормативными требованиями.

За основу расчетов по ликвидации скважин приняты проектные решения по скважине на месторождения Морское по пластовым давлениям, по конструкции скважины и испытанию продуктивных горизонтов. Ликвидация и консервация скважины должны производиться с учетом фактических условий строительства скважин.

По результатам геофизических исследований, анализу кернового материала, опробованию интервалов залегания продуктивных горизонтов пластоиспытателем на бурильных трубах в открытом стволе определяется целесообразность спуска эксплуатационной колонны. По этим же критериям определяется целесообразность ликвидации или консервации скважины.

Работы по консервации и ликвидации скважины с учетом результатов проверки её технического состояния проводятся по планам изоляционно-ликвидационных работ, обеспечивающим выполнение проектных решений, а также мероприятий по промышленной безопасности, охране недр и окружающей среды.

## 16.2. ЛИКВИДАЦИЯ СКВАЖИНЫ

Технологические и технические решения по ликвидации скважины.

Основным решением по ликвидации скважины является установка цементных мостов с учетом горно-геологических особенностей разреза. Высота цементных мостов и места их установки в скважине определены в соответствии «Правила ликвидации и консервации объектов недропользовании».

Рассматриваемые варианты ликвидации скважины:

Вариант 1. Скважина доведена до проектной глубины, спущен эксплуатационная колонна Ø 168,3 мм, произведено испытание, получены промышленные притоки углеводородов - в этом случае скважина консервируется на период работ по обустройству, а после расконсервации переводится в категорию добывающих. После истощения промышленных запасов углеводородов скважина подлежит ликвидации, как достигшая нижнего предела дебитов, установленных технологической схемой разработки или инструкцией по обоснованию нижнего предела рентабельности эксплуатационных скважин, разработанной и утвержденной в установленном порядке.

Вариант 2. Скважина доведена до проектной глубины, по результатам испытаний проектных нефтегазоносных горизонтов в открытом стволе оказалась в неблагоприятных геологических условиях (отсутствуют нефтегазонасыщенные коллекторы) в этом случае скважина подлежит ликвидации без спуска эксплуатационной колонны по геологическим причинам.

Устанавливаются ликвидационные цементные мосты при спущенной эксплуатационной колонне Ø 168,3 мм, а также без нее:

Против интервала залегания продуктивного горизонта, при этом высота цементного моста над верхней границей должна быть не менее 20 м;

Учитывая выше сказанное, предусматривается установка следующих ликвидационных цементных мостов (согласно табличных данных 4.19)

Схема ликвидации скважины:

Вариант 1 – спущена эксплуатационная колонна Ø 168,3 мм, устанавливаются цементные мосты:

- мост № 1, 2, 3 в интервалах перфорации;

Вариант 2 – без спуска эксплуатационного «хвостовика» Ø 168,3 мм, устанавливаются цементные мосты:

- мост № 1, 2, 3 в интервалах продуктивных горизонтов и на границах залегания пластов с минерализованными водами;

- мост № 4 –перекрытие предыдущего башмака колонны Ø 245 мм;



Глубины и высота установки цементных мостов могут изменяться в зависимости от фактических условий перфорации скважины и нахождения продуктивных горизонтов.

### **16.3. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ СКВАЖИНЫ**

Все работы по ликвидации скважины проводятся в соответствии с планами работ, составленными на основании проектных решений с учетом фактических данных, согласованными с территориальными органами Департамента промышленной безопасности.

В плане ликвидационных работ должна быть представлена информация о фактическом состоянии скважины, предусмотрены все работы по установке цементного моста, испытанию его на прочность разгрузкой и гидравлической опрессовкой (если необходимо по проекту), работы по оборудованию устья скважины и рекультивации земли с указанием ответственных исполнителей, мероприятий по промышленной безопасности, охране недр и окружающей природной среды.

При установке цементных мостов предусматриваются следующие технологические особенности:

- способ установки цементного моста – на равновесие,
- метод установки – с контролем по объему,
- заливочная колонна - НКТ-73 –с «воронкой» на первой трубе,
- продавочная жидкость – буровой раствор;

Последовательность работ по установке и испытанию мостов на прочность:

- перевод скважины на буровой раствор, применявшийся при бурении с проектными параметрами, выравнивание его по всему циклу;
- демонтаж фонтанной арматуры и монтаж на устье скважины противовыбросового оборудования предусмотренного проектом;
- установка башмака заливочной колонны на заданной глубине;
- закачка цементного раствора;
- закачка продавочной жидкости в объеме по расчету;
- подъем заливочных труб до установленной проектом и планом верхней границы цементного моста;
- герметизация устья скважины превентором и подготовка к обратной промывке буровым насосом (цементировочным агрегатом).
- срезка моста и обратная промывка с контролем выходящего раствора в объеме «продавочная жидкость + буфер №2», вымыв с контролем излишек цементного раствора.

При отсутствии на «выходе» цементного раствора и буфера продолжать обратную промывку из расчета дополнительной прокачки  $\frac{1}{2}$  расчетного объема продавочной жидкости;

- разгерметизация устья;
- подъем 2-3 свечей заливочных труб (50-80м выше глубины срезки моста) и герметизация устья;
- стоянка на ОЗЦ – не менее 24 часов и подъём заливочной колонны;
- спуск инструмента для нащупывания цементного моста;
- испытание моста на прочность разгрузкой;
- испытание моста на герметичность опрессовкой.

После установки ликвидационного моста, после испытания на прочность и герметичность, производится промывка скважины с приведением бурового раствора в соответствие с проектными параметрами и обработкой ингибитором коррозии. Компонентный состав бурового раствора приведён в таблице 7.3.

При завершении подъёма заливочной колонны необходимо заполнить верхнюю часть скважины (10м) дизельным топливом (нефтью).

Результаты работ по установке моста, проверке на прочность и опрессовке оформляются соответствующими актами за подписью исполнителей. На этом оборудование ствола ликвидируемой скважины считается завершённым.

Вокруг устья скважины оборудуется площадка размером 1х1х1м с ограждением. На ограждении устанавливается металлическая табличка с указанием номера скважины, месторождения, АО «КоЖаН» и даты окончания бурения, а также надпись.

После проведения ликвидационных работ через 6 месяцев и далее один раз в год должен проводиться контроль давлений в трубном и межколонном пространствах, а также окружающего воздуха с оформлением соответствующих актов.

После завершения работ по оборудованию устья ликвидируемой скважины производятся работы по зачистке территории отведенного участка земли и технический этап рекультивации. Составляется акт на рекультивацию земельного отвода, один экземпляр которого хранится в деле скважины, другой передается землепользователю.

После завершения всех работ по ликвидации скважины составляется акт на выполненные работы за подписью исполнителей заверяется печатью и подписью руководства АО «КоЖаН».

#### **16.4. КОНСЕРВАЦИЯ СКВАЖИНЫ**

Технологические и технические решения по консервации скважины

Консервация скважины на период обустройства предусматривается после окончания строительства со спущенной эксплуатационной колонной при наличии промышленных залежей углеводородов. Срок консервации предусмотренный проектом - свыше 1 года.

После проведения комплекса работ по испытанию скважины, получения положительного результата по продуктивности, принятия решения о консервации, скважина глушится. Скважина заполняется раствором.

Предусматривается установка цементного моста высотой 60 м и с подошвой моста на 10 м выше верхних отверстий перфорации. Порядок работ при установке консервационного моста аналогичен описанному выше порядку при установке ликвидационных мостов.

НКТ поднимается над цементным мостом не менее чем на 10 м или извлекается из колонны. Верхняя часть скважины в трубном НКТ и затрубном пространствах, заполняется дизельным топливом в качестве незамерзающей жидкости прямой и обратной циркуляцией в интервале 0 – 10 метров. Законсервированная скважина должна быть заполнена раствором, обработанным нейтрализатором сероводорода.

Устье скважины оборудуется фонтанной арматурой предусмотренной проектом. Штурвалы задвижек арматуры консервируемой скважины должны быть сняты, крайние фланцы задвижек оборудованы заглушками, манометры сняты и патрубки загерметизированы. Устье должно быть ограждено. На ограждении устанавливается металлическая табличка с указанием номера скважины, месторождения, АО «КоЖаН» и даты окончания бурения. Проводится рекультивация земельного отвода.

## 17. ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ АВАРИЙНОГО ЦЕМЕНТНОГО МОСТА

Для мостов при ликвидации поглощений или флюидопроявлений в процессе углубления скважины требования к типу цемента по статической температуре и коррозионной стойкости не обязательны.

Высота цементного моста  $H$ , м принимается равной наибольшей величине, рассчитанной по формулам:

$$\left. \begin{aligned} H &= \frac{Q}{\pi \tau d} \\ H &= 0,785 \frac{\Delta P}{\tau D} \\ H &= \frac{\Delta P}{\text{град}.P} \end{aligned} \right\}$$

где:

$Q$  - максимальная заданная механическая нагрузка на мост при испытании на несущую способность, кН;

$D$  - осредненный диаметр скважины в интервале установки моста, м;

$\Delta P$  - максимальная депрессия (репрессия) на мост при испытании или вследствие взаимодействия между пластами под и над мостом с различными градиентами давлений, кПа;

$\tau$  - допустимые касательные напряжения сдвига моста, кН/м<sup>2</sup>;

$\text{град}.P$  - начальный градиент фильтрации тампонажного камня, кПа/м.

Величины  $\text{град}.P$  и  $\tau$  для случаев применения буферной жидкости и портландцемента ориентировочно составляют соответственно в обсаженной скважине 2000 и 500, в открытом стволе - 1000 и 60; могут уточняться для других случаев экспериментально.

Расчет глубины установки заливочных труб при установке моста в поглощающей скважине.

При статическом уровне промывочной жидкости ниже устья при отсутствии циркуляции:

$$l_3 = l_m - h - \frac{H(\rho_u - \rho_{жс})}{\rho_{жс}} - \frac{qt}{0,785D^2}$$

где:

$l_3$  - глубина установки заливочных труб, м;

$l_m$  - проектная глубина подошвы моста, м;

$h$  - глубина статического уровня по данным бурения, м;

$H$  - проектная высота цементного моста, м;

$\rho_{ц}, \rho_{ж}$  - соответственно плотности цементного раствора и промывочной жидкости, кг/м<sup>3</sup> (наличием буферной жидкости в первом приближении пренебрегаем);

$q, t$  - интенсивность поглощения при продавливании цементного раствора в затрубное пространство, м<sup>3</sup>/с, и продолжительность продавливания, соответственно.

При наличии избыточного давления  $\Delta P_n$  начала поглощения после остановки циркуляции.

При отсутствии поглощения в процессе продавливания тампонажного раствора и соблюдении условия:

$$H \leq \frac{\Delta P_n}{g(\rho_{ц} - \rho_{ж})}$$

заливочные трубы устанавливаются на глубине  $l_3 = l_m$ ,

где  $g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

При наличии поглощения и соблюдении условия (Л.3):

$$l_3 = l_m - \frac{qt}{0,785D^2}$$

Значения  $q$  и  $\Delta P_n$  определяются по наблюдениям в процессе бурения скважины.

Установка баритовой пробки при ликвидации газонефтеводопроявлений в скважине.

Высота баритовой пробки  $h_б$ , закачиваемой перед установкой цементного моста для проведения работ по ликвидации ГНВП, рассчитывается по приближенной формуле:

$$h_б = \frac{\Delta P_e}{0,042}$$

где  $\Delta P_e$  - избыточное давление, МПа, необходимое для уравновешивания пластового давления и гидростатического давления столба бурового раствора в скважине.

При  $h_б < 50$  м по (Л.5) принимается  $h_б = 50$  м.

Объемы тампонажного раствора  $V_{ц}$ , м<sup>3</sup>, и продавочной жидкости  $V_{п}$ , м<sup>3</sup>, для установки цементного моста рассчитываются по уточненным формулам:

$$V_{\text{ц}} = 0,785HD^2 + V_{\text{з}}(0,02 + C_1 + C_2 + C_3)$$

$$V_{\text{п}} = V_{\text{з}} - \frac{V_{\text{з}}}{l_{\text{з}}}H - V_{\text{з}}(C_1 + C_3) - V_{\text{с}_{\text{з}}}$$

где:

$V_{\text{з}}$  - объем заливочных труб, м<sup>3</sup>;

$C_1$  - коэффициент «потерь» тампонажного раствора на стенках труб;

$C_2, C_3$  - коэффициенты «потерь» тампонажного раствора на смешивание с контактирующими жидкостями соответственно на нижней и верхней границах; при применении верхней продавочной пробки  $C_1 = C_3 = 0$ .

$$V_{\text{с}_{\text{з}}} = V_{\text{с}_{\text{п}}} \frac{d_1^2}{D^2 - d_2^2}, \text{ м}^3$$

$$V_{\text{с}_{\text{п}}} = C_4V_{\text{з}} + 0,785C_5D^2H$$

где:

$C_4, C_5$  - коэффициенты потерь буферной жидкости при ее движении по заливочным трубам и затрубному пространству;

$d_1, d_2$  - внутренний и наружный диаметры заливочных труб, м.

## **18. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА**

### **18.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Бурение и испытание строящихся по данному групповому рабочему проекту скважин должно осуществляться при условии строгого выполнения требований «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности»

Для создания безопасных условий труда при строительстве скважин необходимо оснастить буровые установки техническими средствами (устройствами и приспособлениями), позволяющими устранить опасные и трудоемкие производственные факторы, а также обеспечить рабочий и инженерно-технический персонал необходимой нормативно-технической документацией по безопасности труда. Для обеспечения безопасности, работающих на случай пожара при строительстве скважины каждая строящаяся буровая должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения и нормативно-технической документацией по пожарной безопасности.

Для организации безопасного ведения работ при строительстве скважин инженерно-технический и рабочий персонал должен быть обеспечен нормативно-технической документацией по безопасности труда. Инженерно-технические работники должны быть обеспечены всей действующей нормативно-технической документацией по безопасности труда.

Расследование и учёт несчастных случаев на производстве ведётся в соответствии с Приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 28 декабря 2015 года № 1055. «Об утверждении форм по оформлению материалов расследования несчастных случаев, связанных с трудовой деятельностью 1.15.2 Пожарная безопасность»

### **18.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН**

Согласно п. 443 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» при выборе электрооборудования и электроаппаратуры для объектов нефтегазового комплекса следует руководствоваться следующей классификацией взрывоопасных зон:

**Зона 0** - пространство, в котором постоянно или в течение длительного периода времени присутствует взрывоопасная смесь воздуха или газа, в. ч. зоны В-1 и В-1г (по ПУЭ №230 от 20.03.2015), расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары легковоспламеняющихся жидкостей в таком количестве с такими свойствами, что

они могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы, а также пространства у наружных установок:

- технологических установок, содержащих горючие газы и легко воспламеняющиеся жидкости;
- наземных и подземных резервуаров с легко воспламеняющимися жидкостями или горючими газами;
- эстакад для слива и налива легко воспламеняющихся жидкостей;
- открытых нефтеловушек, прудов, отстойников;
- пространства у проемов за наружными ограждающими конструкциями помещений с взрывоопасными смесями классов В1 и В1а, а также устройств выброса воздуха из вытяжной вентиляции.

Помещения и пространства:

- закрытые помещения, в которых установлены открытые технические устройства, аппараты, емкости или имеются выходы для паров нефти и легко воспламеняющихся газов, а также каналы, шахты, где возможны выходы и накопления паров нефти или горючего газа, огороженные подроторные пространства буровых установок;
- открытые пространства радиусом 1,5 м вокруг открытых технических устройств, содержащих нефть, буровой раствор, обработанный нефтью, нефтяные газы или другие легко воспламеняющиеся вещества, вокруг устья скважины, а также вокруг окончания труб, отводящие попутные и другие легко воспламеняющиеся газы;
- пространства внутри открытых и закрытых технологических устройств, и емкостей, содержащих нефть, буровой раствор, обработанный нефтью, нефтяные газы, другие легко воспламеняющиеся вещества;
- закрытые помещения для хранения шлангов для перекачки легко воспламеняющихся жидкостей.

**Зона 1** - пространство, в котором при нормальных условиях работы возможно присутствие взрывоопасной смеси воздуха или газа, в т. ч. зоны В1а и В1б, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси газов или паров легко воспламеняющихся жидкостей с воздухом не образуются, а возможны только при авариях или неисправностях.

Помещения и пространства:

- закрытые помещения, в которых установлены закрытые технологические устройства, оборудование, аппараты, узлы регулирующих, контролирующих, отключающих устройств, содержащие нефть, буровой раствор, обработанный нефтью,



горючие газы, где образование взрывоопасных смесей возможно только в случае поломки или неисправности оборудования.

Закрытые помещения насосных для сточных вод.

-открытые пространства:

-радиусом 1,5 м от зоны 0 открытых пространств вокруг окончания труб, отводящих попутные газы, и радиусом 3,5 м от зоны 0 вокруг открытых емкостей, выбросит;

-вокруг любых отверстий (двери, окна и пр.) из помещений зон 0 и 1, ограниченные расстоянием 3 м во все стороны;

-вокруг отверстий вытяжной вентиляции из помещений зон 0 и 1, ограниченные радиусом 3 м;

-вокруг фонтанной арматуры, ограниченные расстоянием 3 м во все стороны.

**Зона 2** - пространство, в котором маловероятно появление взрывоопасной смеси воздуха или газа, а в случае ее появления эта смесь присутствует в течение непродолжительного периода времени.

-пространство под ротором, ограниченное цилиндром радиусом 3 м от оси скважины, на всю высоту до низа при открытом подроторном пространстве;

-пространство вокруг буровой вышки, при открытом и огражденном подроторными пространствами в соответствии с классом и границами;

Примечание: Помещение буровой лебедки, отделенное от подроторного пространства и буровой площадки стеной, является взрывобезопасным.

-открытые пространства вокруг закрытых и открытых технических устройств, оборудования в соответствии с классом и границами зон взрывоопасности;

-полузакрытые пространства, в которых расположена фонтанная арматура, в пределах ограждения;

-открытые пространства вокруг окончания отводов газов (паров) из закрытых технологических устройств, емкостей, аппаратов в соответствии с классом и границами зон взрывоопасности;

-полузакрытые пространства, в которых установлены технические устройства, оборудование, аппараты, узлы отключающих устройств, содержащих нефть, буровой раствор, обработанный нефтью, нефтяные газы или легковоспламеняющиеся жидкости в пределах ограждения;

-пространства вокруг агрегата для ремонта скважин.

Любые закрытые помещения, имеющие сообщение с взрывоопасными зонами классов 0 и 1, считаются взрывоопасными. Класс их взрывоопасности соответствует классу взрывоопасности сообщаемой зоны.

В пределах одной зоны разрывы между объектами не нормируются и принимаются из условий обеспечения безопасности, удобства обслуживания, производства монтажных и ремонтных работ.

Буровая установка и привышечные сооружения имеют характеристику среды по взрывной, взрывопожарной опасности и по группам производственных процессов, приведенную в таблице 18.2

**Таблица 18.1 Классификация основных сооружений и установок по взрыво - и пожароопасности**

№ п/п	Наименование сооружений и установок	Класс взрывоопасности	Категория и группа взрывоопасной смеси	Категория молниезащиты
	Устье бурящейся скважины до обшивки	зона 2	ПА-Т1	2
	Вибросито	зона 2	ПА-Т1	2
	Машинно-насосный блок	зона 2	ПА-Т1	2
	Емкости для дизтоплива	зона 1-2	ПА-Т1	3
	Емкости для смазочного и отработанного масла	зона 1-2	ПА-Т3	3
	Емкости для нефти	зона 1-2	ПА-Т3	2
	Котельная	зона 1	ПА-Т3	2
	Электростанция	зона 1	ПА-Т3	2

### **18.3. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ОБЪЕКТАХ**

#### **Аварийная электростанция**

Аварийная электростанция с приводом от ДВС размещена в специальном блоке, который должен быть построен из трудно сгораемых материалов. В помещении, предназначенном для ДВС, запрещается хранить топливо и обтирочный материал. Топливные резервуары для ДВС расположены на расстоянии более 55 м от наружных стен зданий и сооружений буровой. Топливопровод имеет 2 запорных устройства, одно из которых расположено у топливных резервуаров, а другое - у дизельного помещения на расстоянии не менее 5 м от его укрытия внешней стороны. Топливные емкости должны иметь обваловывание, достаточное для предотвращения разлива топлива и масла на территории буровой и под агрегатные помещения во время их перекачки.

Выхлопные газы ДВС должны удаляться на расстояние не менее 15 м от устья скважины и не менее чем на 1,5 м выше конька крыши приводного блока (при вертикальной прокладке выхлопного трубопровода). Выхлопные трубы оборудованы искромаслоуловителями, а схема отводов выхлопных газов исключает их попадание на рабочие места буровой. В местах прохода через стены, пол, крышу помещений выхлопные трубы монтируются в герметизирующих устройствах, изготовленных из несгораемых материалов с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа.

#### **Жилые, бытовые и административные помещения**

Жилые, бытовые и административные вагон-дома располагаются на расстоянии не менее 70 м от устья скважины.

До вскрытия продуктивного пласта в производственных помещениях и в рабочих зонах наружных установок, где возможно выделение взрывоопасных паров и газов, организуется постоянный контроль воздуха. Периодичность контроля воздуха перед вскрытием и при бурении продуктивного пласта не реже чем раз в смену, а при газопроявлении скважины, не реже, чем через 2 часа (рабочая площадка, машинно-насосный блок).

Режим работы вентиляции от момента вскрытия продуктивного горизонта до окончания строительства скважины должен быть постоянным.

Автоматическая система сигнализации должна выдавать предупредительный сигнал при концентрации нефтяных паров и газов 20% от нижнего предела воспламенения.

Для предотвращения внезапного поступления в воздух больших количеств взрывоопасных веществ в машинно-насосном блоке предусмотрена аварийная вентиляция, которая включается по сигналу газоанализаторов при образовании концентраций в количестве 20% нижнего предела взрывоопасности. Автоматические газоанализаторы блокируются также с устройствами сетевой и звуковой сигнализации, оповещающий персонал о наличии в помещении концентраций паров и газов, превышающих ПДК или достигших 20% нижнего предела взрываемости.

### **Промыслово-геофизические работы**

Запрещается для промыслово-геофизических работ пользоваться электросетью напряжением более 380 В. Запрещается проводить промыслово-геофизические работы во время грозы, а также в газифицирующих и поглощающих скважинах.

Перед проведением промыслово-геофизических работ необходимо проверить изоляцию электрооборудования и исправность устройства защитного заземления буровой установки или скважины. Обязательно наличие металлической связи между заземляющими устройствами скважины и источником питания, к которому подключают геофизические токоприемники.

Инструменты и материалы, не имеющие непосредственного отношения к промыслово-геофизическим работам, должны быть убраны с устья скважины, а рабочая площадка, приемные мостики и подходы к ним очищены от бурового раствора и мазута.

Для подключения промыслово-геофизического оборудования к силовой или осветительной сети должна быть предусмотрена, постоянно установленная, штепсельная розетка с заземляющим контактом в исполнении, пригодным для наружной установки.

После установки на рабочих площадках и до полного окончания работ на скважине металлические кузова каротажного подъемника и лаборатории должны быть заземлены. Заземление должно осуществляться путем присоединения отдельных заземляющих проводников от подъемника и лаборатории к заземляющему устройству скважины. После окончания работ все источники электропитания должны быть отключены.

Запрещается при проведении промыслово-геофизических работ пользоваться открытым огнем при отоплении задвижек, труб, фланцев и других деталей устьевой арматуры и геофизического оборудования. В случае замерзания ролика, отводной линии или другого оборудования отогревать его следует паром или горячей водой.

При газовом каротаже при высоких показаниях приборов, дежурный оператор должен немедленно предупредить буровую бригаду о возможности газового выброса, а в случае его возникновения принять меры к отводу станции в безопасное место.

### **Освоение скважины**

Обязка устья фонтанирующей скважины, ее коммуникации (емкости, амбары и пр.) должны быть подготовлены к приему продукции скважины до перфорации эксплуатационной колонны. Не допускается устройство стока газоконденсата в общие амбары и ловушки по открытым канавам. Прострелочно-взрывные работы в скважине следует производить в присутствии геолога бурового предприятия. Перед прострелочно-взрывными работами противовыбросовое устьевое оборудование тщательно проверяется и опрессовывается на давление, равное пробному фонтанной арматуры. После установки на устье противовыбросовое оборудование вновь опрессовывается на расчетное давление. Результаты испытания оформляются актом.

Сборку фонтанной арматуры производят полным комплектом шпилек с прокладками, предусмотренными техническими нормами на постановку арматуры.

В процессе освоения фонтанной скважины спускать и поднимать насосно-компрессорные трубы разрешается только при наличии около скважины задвижки с переводной катушкой и патрубком или установленного малогабаритного превентора, соответствующих максимальному давлению, ожидаемому на устье скважины. В случае нефтегазопроявлений в скважине, а также в случае аварийного отключения освещения в темное время суток при спуске или подъеме труб следует немедленно установить на устье указанную задвижку и прекратить дальнейшие работы, либо герметизировать устье скважины при помощи малогабаритного превентора. Устье скважины герметизируется при длительных остановках.

При испытании скважины с помощью передвижного компрессора, последний устанавливается на расстоянии не менее 25 м от устья скважины с подветренной стороны.

Согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности...» использование воздуха для снижения уровня жидкости при вызове притока запрещается.

Запрещается после вызова притока закрывать выкидную линию скважины, пока не будет извлечена вся аэрированная жидкость.

Во время испытания на всех дорогах, проходящих вблизи скважины или ведущей к ней, на расстоянии не менее 250 м (в зависимости от направления и силы ветра) выставляются посты и устанавливаются знаки, запрещающие проезд, курение и разведение огня.

При продувке скважины и замерах двигателя буровой установки и находящиеся около скважины автомобили и тракторы должны быть заглушены, а топки котлов - потушены.

У места установки пожарных гидрантов устанавливается световой или флуоресцентный указатель с нанесенным буквенным индексом «ПГ», цифровыми значениями расстояния в метрах от указателя до гидранта и внутренним диаметром трубопровода в мм.

В зимнее время пожарные гидранты необходимо утеплять во избежание замерзания.

Пожарные гидранты следует не реже, чем через 6 месяцев подвергать техническому обслуживанию и проверять на работоспособность посредством спуска с регистрацией результатов проверки в специальном журнале.

Любые закрытые помещения, имеющие сообщение с взрывоопасными зонами классов 0 и 1 (двери, окна, вентиляционные отверстия и т.п.), считаются взрывоопасными. Класс их взрывоопасности соответствует классу взрывоопасности сообщаемой зоны.

В пределах одной зоны разрывы между объектами не нормируются, и принимаются из условий обеспечения безопасности, удобства обслуживания, производства монтажных и ремонтных работ.

#### **Емкости ГСМ, буровая площадка**

Топливные емкости для хранения ГЖ и ЛВЖ размещаются на площадке, имеющие более низкие отметки высот, чем отметки основных производств и жилого поселка. Площадка имеет обваловывание, достаточное для предотвращения разлива топлива и масла на территории буровой в случае аварии.

Сливные и наливные трубопроводы должны подвергаться регулярному осмотру и предупредительному ремонту. Обнаруженная в сливно-наливных устройствах течь должна быть немедленно устранена. Если это невозможно, неисправная часть должна быть отключена.

Для защиты от вторичных проявлений молний и разрядов статического электричества вся металлическая аппаратура, резервуары, сливно-наливные устройства и т.п., расположенные как внутри помещений, так и вне должны быть заземлены.

Заземляющие устройства, предназначенные для защиты персонала от поражения током промышленной частоты или для молниезащиты, используются и для отвода статического электричества.

Одиночные емкости, аппараты и агрегаты присоединяются к общей цепи с помощью отдельного ответвления.

Категорически запрещается налив в резервуары, цистерны и тару ЛВЖ и ГЖ свободно падающей струей. Закачка и налив производятся только под уровень жидкости в емкости.

Проверять заземление с помощью приборов необходимо не реже одного раза в год и после каждого ремонта оборудования.

При строительстве буровой в лесных массивах предусматривается полностью очищать от деревьев и кустарников площадь в радиусе не менее 60 м от скважины. В течение пожароопасного сезона необходимо содержать территорию буровой очищенной от древесного хлама и других легковоспламеняющихся материалов.

Противопожарные мероприятия при ликвидации нефтяного выброса и открытого фонтана при бурении нефтяных и газовых скважин следует производить в соответствии с «Инструкцией по организации и безопасному ведению работ при ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов».

#### **18.4. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Проектом предусматривается выполнение требований «Правила пожарной безопасности».

Проектом предусматривается использование буровой установки, объектов обеспечения (дизельной электростанции, склада ГСМ, блока приготовления и очистки раствора), открытых стоянок для тампонажной и каротажной техники.

Буровая, в том числе здания силового блока и МНО, в котором расположены приёмные ёмкости бурового раствора и открытые желоба, оборудуются системой автоматической пожарной сигнализации с установкой датчиков и выводом сигнала на пульт бурильщика и приточно-вытяжной вентиляцией с автоматическим включением от стационарных газоанализаторов при концентрации углеводородов в воздухе помещения выше ПДВК (предельно допустимых взрывобезопасных концентраций).

В блоке очистки, емкостном и насосном блоках предусмотрен автоматический сигнализатор газа типа АСГ-1.

В жилищно-бытовых помещениях (вагон-домики, вагон-сушилка, вагон-столовая) устанавливаются датчики задымления типа ИПМ 212-50М.

В качестве сигнализирующих и оповещающих устройств используются сирены и звонки громкого боя, автоматические пожарные извещатели типа ИП 103-А2-1М, ИП 212-ЗСУ и др.

В котельную вода поступает по трубопроводу диаметром не менее 50мм.

Второй трубопровод с условным диаметром не менее 50мм прокладывается от водяной скважины к буровой, по которому вода поступает

на выщечный блок, систему очистки и приготовления промывочной жидкости и насосный блок.

Гидранты устанавливаются на водяной трубе диаметром 60 мм с вентилем и полугайкой типа БС около выщечного блока со стороны задней стенки, в насосном сарае, а также в здании котельной установки.

Расход воды для буровой установки должен быть не менее 20 л/спри давлении 0,4...0,5 МПа, с установкой соответствующего насоса.

На буровой должна находиться инструкция для «боевого расчёта» бригады, с указанием конкретных действий каждого члена буровой вахты на случай пожара. Обучение практическим навыкам производится на тренировках, проводимых по специальному плану.

### **18.5. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ САНИТАРИИ И ГИГИЕНЕ ТРУДА**

Для обеспечения безопасных условий труда при строительстве и выполнения основных требований по промышленной санитарии и гигиене труда рабочий персонал должен быть обеспечен средствами защиты работающих: санитарно-бытовыми помещениями, средствами индивидуальной защиты (спецодеждой, спецобувью и др.), средствами защиты от шума и вибрации, средствами защиты органов дыхания, а также средствами контроля воздушной среды и необходимым уровнем освещенности.

Выдача спецодежды, спецобуви и других индивидуальных средств защиты регламентирована типовыми отраслевыми нормами. Согласно указанным документам весь рабочий персонал, участвующий в строительстве скважины должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты, представленными в таблице 18.2.

Учитывая, что в процессе бурения работающие подвергаются воздействию повышенного шума и вибрации и, в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003-2014 и ГОСТ 12.1.012-2004 по ограничению действующих уровней шума и вибрации, буровая установка должна быть оснащена коллективными средствами снижения уровня шума и вибрации, представленными в таблице 18.3.

Рабочие места, объекты, проезды и проходы к ним, подходы и переходы в темное время суток должны быть освещены.

Искусственное освещение выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ и строительных норм и правил, установленных СНиП РК 2.04-05-2002 ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ.

Исполнение, класс изоляции электрооборудования и способы его установки должны соответствовать номинальному напряжению сети и условиям окружающей среды.

При производстве работ необходимо предусмотреть следующие виды освещения: рабочее и аварийное. Рабочее освещение должно быть предусмотрено во всех помещениях и на неосвещаемых территориях для обеспечения нормальной работы, прохода людей и движения транспорта во время отсутствия или недостатка естественного освещения, аварийное освещение для продолжения работ должно быть предусмотрено для рабочих поверхностей, нормы освещенности которых представлены в таблице 18.4.

Для общего освещения помещений основного производственного назначения (вышечно-лебедочный блок, силовое насосное помещение, циркуляционная система, противовыбросовое оборудование, место зарядки прострелочных и взрывных аппаратов, операторная, склад взрывчатых материалов) следует применять газоразрядные источники света, для подсобных и административных помещений - лампы накаливания или



люминесцентные лампы. Допускается для освещения помещений основного производственного назначения применение ламп накаливания. Для освещения производственных площадок, не отапливаемых производственных помещений, проездов следует также применять газоразрядные источники света.

Выбор типа светильников производится с учетом характера светораспределения, окружающей среды и высоты помещения. В помещениях, на открытых площадках, где могут по условиям технологического процесса образовываться взрыво- или пожароопасные смеси, светильники должны иметь взрывонепроницаемое, взрывозащищенное, пыленепроницаемое, пылезащищенное исполнение в зависимости от категории взрыво- и пожароопасности помещения по классификации ПУЭ (правила устройства электроустановок).

Показатель ослепленности для производственных помещений не должен превышать значений, указанных в таблице 18.4, за исключением помещений, для которых показатель ослепленности не ограничен.

Для улучшения условий видения и уменьшения слепимости световые приборы на буровых вышках должны иметь жалюзные насадки или козырьки, экранирующие источники света или отражатель от бурильщика и верхового рабочего.

При устройстве общего освещения для пультов управления источники света необходимо располагать таким образом, чтобы отражение от защитного стекла измерительных приборов блики не попадали в глаза оператора.

При освещении производственных помещений газоразрядными лампами, питаемыми переменным током промышленной частоты 60 Гц, коэффициент пульсации освещенности не должен превышать 20%.

Светильники производственных помещений следует чистить не реже шести раз в год. Для всех остальных помещений чистить светильники необходимо не реже четырех раз в год.

**Таблица 18.2 Спецдежда, спецобувь и средства индивидуальной защиты**

п/п	Наименование	ГОСТ, ТУ	Потребность, комплект	
			Буровая бригада	Бригада испытания
	Костюм брезентовый или костюм х/б с в/о пропиткой	ГОСТ 12.4.039-78	На каждого члена бригады	
	Сапоги кирзовые	ГОСТ 5394-74(3)	На каждого члена бригады	
	Рукавицы брезентовые	ГОСТ 12.4.010-75	На каждого члена бригады	
	Костюм зимний	ГОСТ 17222-71	На каждого члена бригады	
	Валенки	ГОСТ 18724-80	На каждого члена бригады	
	Каска защитная «Труд»	ОСТ 39-124-82	На каждого члена бригады	
	- подшлемник под каску «Труд» в зимнее время	ТУ 17-08-149-81	На каждого члена бригады	
	Полушубок	ГОСТ 4432-71	На каждого члена бригады	
	Предохранительный пояс верхового	ВТУ 40-70 исполн. ВР	2	-

	Пояс монтажный	ВТУ 40-70 исполн. ВМ	-	2
	Монтажные когти и монтажные пояса	-	2	-
	Сумка брезентовая для инструмента (работа на высоте)	-	-	-
	Противошумы (НИАТ, МИОТ, ХН)	ТУ 1-01-0201-79		
	Виброгасящие коврики под ноги (пульты бурильщика, АКБ)	-	2	-
	Щиток-маска электросварщика	-	1	-
	Очки защитные для газосварщика	-	-	-
	Очки открытые (ОЗО)	-	6	-
	Очки закрытые (ОЗЗ)	-	6	-
	Подставка диэлектрическая с ковриком		6	-
	Диэлектрические перчатки (резиновые)	-	2	-
	Монтерский инструмент		эл/монтер	-
	Инвентарная спецодежда для работы с кислотами и др.	-	5	-
	Респираторы противопылевые «Лепесток»	ГОСТ 1274.028-76	На каждого члена бригады	
	Медицинская аптечка	-	1	1

**Таблица 18.3 Средства коллективной защиты от шума и вибраций**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование, а также тип, вид, шифр и т.п.</b>	<b>Место установки на буровой</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Использование звукопоглощающих материалов	Ротор, рабочее место бурильщика
2	Рациональное размещение источников шума, установка глушителей, экранирование шума.	Ротор, рабочее место бурильщика
3	Кожух (ДЮА 20031-25)	Вертлюжки-разрядники шиннопневматических муфт пневмосистемы
4	Виброизолирующая площадка	У пульта бурильщика
5	Глушитель выхлопа дизеля	На выходных коллекторах дизеля
6	Оснащение членов буровой бригады противошумными наушниками (ВЦНИИОТ-7 и ВЦНИИОТ-2М), виброгасящими ковриками под ноги у пульта управления лебедкой	Ротор, рабочее место бурильщика

**Таблица 18.4 Нормы освещённости**

Рабочие места	Рабочая поверхность, на которой нормируется освещенность	Плоскость формирования освещенности: Г - горизонтальная, В - вертикальная	Разряд и подразряд зрительной работы	Рабочее освещение				
				При лампах накаливания	При газоразрядных лампах	Показатель ослепленности, не более, %	Доп. указания	Аварийное освещение Освещенность, лк
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Измерительная аппаратура, пульт и щит управления измерительной аппаратурой	Шкала приборов, кнопки управления	Г, В	IV В	150	200	40	-	10
Пульт и щит управления без измерительной аппаратуры	Рычаги, рукоятки	Г, В	VI	75	150	50	-	10
Стол оператора, машиниста, аппаратчика, дежурного	Стол	Г	IV Г	100	150	40	-	10
Задвижка насоса, штурвал задвижки насоса, рукоятка и рычаг управления, контрольный сифонный кран, клапан предохранительный, места замены манжет клапанов и набивки сальников	Задвижка, штурвал, рукоятка, рычаг, кран, клапан, манжета, сальник	Г, В	VIII	-	75	80	-	10
Стеллажи, приемный мост	Бурильные трубы, обсадные, колонны, приемный мост	Г	XI	10	10	-	-	-
Лестничные марши, площадки, сходы с рабочей площадки вышечно-лебедочный блок	Ступени и пол площадки	Г	XI	10	10	-	-	-
Рабочая площадка	Пол	Г	-	30	50	50	-	10
Роторный стол	Роторный стол	В	-	100	100	-	-	-

Рабочие места	Рабочая поверхность, на которой нормируется освещенность	Плоскость формирования освещенности: Г - горизонтальная, В - вертикальная	Разряд и подразряд зрительной работы	Рабочее освещение				
				При лампах накаливания	При газоразрядных лампах	Показатель ослепленности, не более, %	Доп. указания	Аварийное освещение Освещенность, лк
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Буровая лебедка	Барабан	В	X	75	75	-	-	-
Автоматический ключ буровой (АКБ)	Челюсть	В	VIIIA	30	75	-	-	-
Подсвечник	Место установки свеч	Г	X	30	30	-	-	-
Путь движения талевого блока	Талевый блок	В	X	30	30	-	-	-
Механизм спуска и подъема бурильных труб (МСП)	Механизм захвата	Г	IX	50	50	-	-	-
Установки для механизации и автоматизации спуско-подъемных операций (АСП)	Механизм захвата	В	IX	50	50	-	-	-
Элеватор на уровне площадки верхнего рабочего, магазин для свеч	Замковое устройство, место установки свеч	В	IX	50	50	-	-	-
Рабочее место верхнего рабочего (люлька, балкон)	Пол	Г	IX	50	50	-	-	10
Кронблочная площадка, кронблок силовое помещение	Рабочие блоки	Г, 8	X	30	30	-	-	-
Редуктор (коробка передач) Циркуляционная система	Место замера уровня масла	В	VIIIA	30	75	-	-	5
Растворопровод (желобная система)	Поверхность раствора	Г	XI	10	10	-	-	-
Глиномешалка, смеситель, сепаратор, сито, пескоотделитель	Рабочая поверхность	В	VIIIA	30	75	-	-	-

Рабочие места	Рабочая поверхность, на которой нормируется освещенность	Плоскость формирования освещенности: Г - горизонтальная, В - вертикальная	Разряд и подразряд зрительной работы	Рабочее освещение				
				При лампах накаливания	При газоразрядных лампах	Показатель ослепленности, не более, %	Доп. указания	Аварийное освещение Освещенность, лк
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Емкость (резервуар) для хранения запасного раствора. Насосное помещение	Место замера уровня раствора	В	VIII В	75	75	-	-	-
Воздушный компрессор бурового насоса	Баллон	В	VI	75	150	-	Во время смены викелей	5
Дизельное помещение (аварийная ДЭС), (освещенность снижена на одну ступень шкалы освещенности)	0,8м от пола	Г	VI	75	75	-	-	5
Противовыбросовое оборудование. Превентор, штурвал дистанционного управления превентором	Превентор, штурвал	В	VIIА	30	75	-	-	-
Пульт дистанционного управления превентором (освещенность снижена на одну ступень шкалы освещенности)	Пульт	В	IV Г	75	100	-	-	10
Цементирующая головка (освещенность повышена на одну ступень шкалы освещенности)	Кран	В	X	50	50	-	-	-
Мерный бак цементирующего агрегата (цементирующего насоса), бачок для цементного раствора	Поверхность раствора	Г	X	30	30	-	-	-

Рабочие места	Рабочая поверхность, на которой нормируется освещенность	Плоскость формирования освещенности: Г - горизонтальная, В - вертикальная	Разряд и подразряд зрительной работы	Рабочее освещение				
				При лампах накаливания	При газоразрядных лампах	Показатель ослепленности, не более, %	Доп. указания	Аварийное освещение Освещенность, лк
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Место зарядки прострелочных и взрывных аппаратов (ПВД)	Место зарядки	Г	V Г	75	100	-	-	-
Каротажный подъемник	Барабан, Пульт кабины машиниста	Г В	X	30 50	30 50	-	-	-
Путь движения геофизического кабеля: От каротажного подъемника до блок-баланса От подвесного ролика до устья скважины	Кабель Кабель	Г В	XI X	10 30	10 30	-	-	-
Блок-баланс	Блок-баланс	В	X	30	30	-	-	-
Рабочее место у устья скважины	Рабочее место	Г		75	75	-	Освещенность установлена экспериментально	-
Каротажная лаборатория	0,8м от пола	Г		75		-	-	-
Путь переноса заряженных ПВА	Земля, пол мостков	Г	XI	10	10	-	-	-
Территория опасной зоны при проведении прострелочных и взрывных работ	Земля, пол мостков	Г		2	2	-	-	-

### Средства контроля воздушной среды

Места установки газоанализатора на площадке буровой - на расстоянии 0,5 метра от обшивок на высоте 0,7 метра от пола, справа и слева от приемного моста, напротив стола ротора; на площадке буровой - вплотную к переднему кожуху буровой лебедки; в насосном сарае - у клапанных коробок каждого бурового насоса, на расстоянии 0,7 метра от поверхности вибросита; в рабочей зоне подвышенного основания - у превентора в радиусе 1 метра от оси скважины с подветренной стороны; в культбудке- на расстоянии 0,7 метра от пола и на расстоянии 0,5 метра от стены, противоположной входной двери.

Контроль воздушной среды переносными газоанализаторами производится:

-в рабочей зоне буровой площадки у ротора и пультов управления буровой лебедкой, ключа АКБ, механизма СПО, в рабочей зоне подвышечного основания;

-в рабочей зоне силового блока - пультов управления дизелями и электродвигателями;

-в рабочей зоне насосного блока - пультов управления насосами и пусковыми задвижками блока приготовления и очистки промывочной жидкости;

-в рабочей зоне блока циркуляционной системы, подсобных и жилых помещений.

Тип газоанализатора выбирает Подрядчик.

Средства контроля воздушной среды представлены ниже в таблице 18.5.

**Таблица 18.5 Средства контроля воздушной среды**

Наименование, а также тип, вид, шифр и т.п.	ГОСТ, ОСТ, МРТУ, ТУ, МУ и т.п. на изготовление	Количество, шт.
1	2	3
Стационарный газосигнализатор Н-120 двенадцатиканальный	-	8
Переносной газосигнализатор А-6000	-	2
Портативный газосигнализатор ЕС-80Н	-	2
Портативный газосигнализатор А-5100	-	2
Универсальный переносной газосигнализатор ГХ- 4 (с комплектом индикаторных трубок на Н <sub>2</sub> , О <sub>2</sub> , СН	-	1
Переносной анализатор углеводородов типа ПГФ- 2М	-	2
Переносной анализатор углеводородов типа ИВП	-	2

### Санитарно-бытовые помещения

Вагон-домик с кабинетом мастера и комнатой отдыха, оборудованной устройствами для обогрева и охлаждения, умывальником, баком для питьевой воды.

Вагон-домик с гардеробной, сушилка для спецодежды и обуви, душевой кабиной.

Наружная уборная, выполненная в виде деревянной будки с выгребной ямой с двумя санитарными приборами.



Таблица 18.6 Первичные средства пожаротушения

Наименование	Количество, шт.
1	2
Огнетушитель ОП-5(3) «МИГ»-АБСЕ, в климатическом исполнении «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15159-69, в диапазоне температур эксплуатации от -40 до + 50°С, порошки типа АБСЕ .	4
Огнетушитель ОП-8(Г)-АБСЕ-01, в климатическом исполнении «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15159-69, в диапазоне температур эксплуатации от - 50 до + 50° С, порошки типа АБСЕ	2
Огнетушитель ОП- 50, в климатическом исполнении «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15159-69, в диапазоне температур эксплуатации от -40 до + 50° С, порошки типа АБСЕ	1
Огнетушитель углекислотный ОУ-10, в климатическом исполнении «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15159-69, в диапазоне температур эксплуатации от -40 до + 50°С, порошки типа АБСЕ .	1
Огнетушитель углекислотный ОУ-5, в климатическом исполнении «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15159-69, в диапазоне температур эксплуатации от -40 до + 50°С, порошки типа АБСЕ .	1
Пожарные рукава: Ø 51мм. l=20м	20м
Пожарные стволы: РС- 50	1
Гайка БС: d=51	4
Шкафы для пожарных кранов ШПК 12310	1
Ящик с песком V=0,5м3	1
Пожарное ведро красное	2
Топор	1
Кошма	1
Багор	1
Лопата	1
Лом	1
Щит для первичных средств пожаротушения	1

## 18.6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ВЕДЕНИЯ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН

### Общие положения

Строительство скважины может быть начато только при наличии утвержденного проекта, разработанного согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности...», законодательных актов и нормативных документов.

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности...» буровое предприятие совместно с проектными организациями должно разрабатывать меры по предупреждению аварий и осложнений при строительстве скважин.

Проект учитывает требования «Правил обеспечения промышленной безопасности...», опыт проводки скважин на соседних месторождениях и ближайших площадях с аналогичными геолого-техническими условиями.

Изменения и отклонения от проекта, дополнения к нему допускаются по согласованию между Заказчиком и Проектировщиком.

Принимаемые решения не должны снижать надежность объекта и безопасность работ. Исключения составляют лишь аварийные ситуации, когда решение об отклонении от проекта принимает руководство бурового предприятия с последующим уведомлением Заказчика и проектной организации.

Контроль за исполнением проекта возлагается на Заказчика, который при необходимости может привлекать проектную организацию (согласно договора).

Принятая проектом конструкция скважин обеспечивает условия безопасного ведения работ без аварий и осложнений на всех этапах строительства и эксплуатации.

Конструкция устья скважин и колонной головки обеспечивает контроль за возможными флюидопроявлениями за обсадными колоннами и возможность аварийного глушения скважин.

В процессе испытания колонн на герметичность способом опрессовки, создаваемое внутреннее давление на трубы должно превышать не менее чем на 10% возможное давление, возникающее при ликвидации нефтегазопроявлений и открытых фонтанов, а также при опробовании и испытании скважин.

Для предупреждения возможных газонефтепроявлений на кондуктор устанавливается противовыбросовое оборудование.

Проектом предусматривается установка сепаратора высокого давления в обвязку манифольда противовыбросового оборудования.

### **Буровые растворы**

Плотность бурового раствора при вскрытии газонефтеводонасыщенных пластов должна определяться для горизонта с максимальным градиентом пластового давления в интервале совместимых условий в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности...»

Не допускается превышение плотности бурового раствора (освобожденного от газа), находящегося в циркуляции, более чем на 0,02 г/см<sup>3</sup> от установленной проектом.

В процессе бурения и промывки скважины свойства бурового раствора должны контролироваться с периодичностью, установленной буровым предприятием для данной площади.

При вскрытии газоносного горизонта и дальнейшим углублением скважины должен производиться контроль бурового раствора на газонасыщенность.

Если объемное содержание газа в растворе превышает 5%, то должны приниматься меры по его дегазации, выявлению причин насыщения раствора газом и их устранению.

Для контроля загазованности должны производиться замеры воздушной среды у ротора, блока приготовления раствора, выбросит и в насосном помещении, а при появлении загазованности приниматься меры по ее устранению.

Повышение плотности бурового раствора, находящегося в скважине, путем закачивания отдельных порций утяжеленного раствора запрещается.

Очистка бурового раствора от выбуренной породы и газа должна осуществляться комплексом средств, предусмотренных проектом на строительство скважины.

Рецептура и методика приготовления, обработки, утяжеления и очистки бурового раствора контролируется лабораторией бурового предприятия (Подрядчика) на основании регламентов.

На буровой должна быть мерная емкость для контролируемого долива скважины, оборудованная уровнемером. Геометрия емкости и шкала ее градуировки должны обеспечивать возможность сопоставления объема, вытесняемого при спуске и доливаемого при подъеме буровых труб из скважины.

Объем циркуляционной системы зависит от класса БУ и согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности...» составляет не менее двух объемов скважины.

### **Спускоподъемные операции**

Ведение спускоподъемных операций должно осуществляться с использованием механизмов для свинчивания (развинчивания) труб и специальных приспособлений.

Для предупреждения ГНВП и обвалов стенок скважины в процессе подъема колонны буровых труб, следует производить непрерывный долив бурового раствора в скважину.

Подъем буровой колонны при наличии сифона или поршневания запрещается. При их появлении подъем следует прекратить, произвести промывку с вращением и расхаживанием колонны буровых труб. При невозможности устранить сифон, подъем следует производить на скорости, обеспечивающей равенство извлекаемого и доливаемого объемов раствора.

К подъему буровой колонны из скважины, в которой произошло поглощение бурового раствора при наличии ГНВП, разрешается приступать только после заполнения скважины до устья и отсутствия перелива.

Особенно тщательно следует контролировать объем доливаемого бурового раствора, сопоставляя его с объемом поднимаемого металла труб.

Подъем труб немедленно должен быть прекращен, если для заполнения скважины до устья будет долито менее  $0,5\text{ м}^3$  бурового раствора от контрольной величины.

Спуск колонны буровых труб осуществляется при непрерывном контроле объема вытесняемого раствора.

Запрещается производить СПО при:

- отсутствию или неисправности ограничителя подъема талевого блока, ограничителя грузоподъемности лебедки;
- неисправности оборудования, инструмента;

- неполном составе вахты;
- скорости ветра более 20м/сек.;
- потери видимости при тумане и снегопаде.

При проведении СПО запрещается:

-находиться в радиусе (зоне) действия автоматических и машинных ключей, рабочих и страховых канатов;

-подавать бурильные свечи с подсвечника и устанавливать их без использования специальных приспособлений;

-пользоваться перевернутым элеватором.

Остальные технические условия ведения СПО выполняются согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности...»

Буровое предприятие должно иметь в пределах региона деятельности специальные средства для «левого» разворота бурильных труб в скважине при аварийных работах

### **Крепление скважины**

В части надежности и безопасности крепление скважин должно «Правилам обеспечения промышленной безопасности...» и другим нормативным документам, использованным при проектировании технологии крепления скважины.

Запрещается приступать к спуску обсадной колонны в скважину, осложненную поглощениями бурового раствора с одновременными флюидопроявлениями, осыпями, обвалами, затяжками и посадками бурильной колонны, до ликвидации осложнений.

Тип резьбового соединения обсадных труб должен соответствовать ожидаемому флюиду и давлению в процессе эксплуатации. Конец свинчивания резьбовых соединений контролируется величиной прилагаемого крутящего момента и захода ниппеля в муфту. Эти величины, а так же герметизирующие составы для резьбовых соединений и технология их применения должны соответствовать рекомендуемым поставщиками труб или специальными инструкциями для данного типоразмера труб.

Для цементирования обсадных колонн необходимо применять серийно выпускаемые тампонажные материалы.

Режим спуска обсадных колонн, и гидравлическая программа цементирования должны рассчитываться и осуществляться таким образом, чтобы обеспечить отсутствие репрессии на продуктивные горизонты и не допускать осложнений, связанных с гидроразрывом пород и поглощением. В процессе цементирования должна обеспечиваться регистрация параметров, характеризующих этот процесс.

Применение цемента без проведения лабораторного анализа в условиях, соответствующих цементированию данной колонны - запрещается.

Спуск и цементирование обсадных колонн проводится по индивидуальному рабочему плану, составленному буровым предприятием и утвержденному в установленном порядке. К плану прилагаются исходные данные для расчета колонны, коэффициенты запаса прочности колонны, результаты расчета колонны и ее цементирования, анализ цемента, а также акт о готовности буровой установки к спуску колонны.

### **Испытание скважины после бурения**

Работы по испытанию скважины могут быть начаты при обеспечении условий, предусмотренных «Правилами обеспечения промышленной безопасности...». Глубинные измерения в скважине с избыточным давлением на устье допускаются только с применением лубрикаторов, параметры которых должны соответствовать условиям работы скважины. Лубрикатор опрессовывается на давление опрессовки эксплуатационной колонны.

Для скважины, подлежащей испытанию, составляется план с учетом технологических регламентов на эти работы и назначением ответственных лиц за их выполнение. План утверждается главным инженером и главным геологом бурового предприятия и согласовывается с «Заказчиком». Спуск глубинных приборов и инструментов канатной техникой должен осуществляться только при установленном на устье скважины лубрикатором с превентором.

СПО и все работы с использованием инструмента канатной техники следует проводить с применением гидрофицированной лебедки, позволяющей обеспечить вращение барабана с канатом в любых желаемых диапазонах скоростей и с фиксированной нагрузкой на канат (проводе).

Через каждые 5-6 исследований лубрикатор должен опрессовываться на полторократное давление, отвечающее его паспортной характеристике.

После установки лубрикатора необходимо проверить его герметичность. Проволока, применяемая для глубинных исследований должна быть цельной, без скруток, обработанной ингибитором коррозии.

Лубрикаторная установка для исследований скважины должна подвергаться техническому освидетельствованию. Гидравлические испытания установки обязательны после каждого ремонта или монтажа установки на новом месте, с составлением соответствующего акта.

Устье скважины при испытании в обязательном порядке оборудуется малогабаритным превентором.

## **19. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕФТЕГАЗОВОДОПРОЯВЛЕНИЙ И ОТКРЫТОГО ФОНТАНИРОВАНИЯ**

### **19.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Мероприятия по предотвращению газонефтеводопроявлений и открытого фонтанирования должны обеспечиваться безусловным выполнением действующих «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности» (ПОПБ для опасных ПО НГП).

Согласно (ПОПБ для опасных ПО НГП) при разработке проектов строительства скважин проектная организация должна осуществить анализ опасности риска проектируемого объекта, что сделано в соответствующем разделе настоящего Проекта.

Производство работ на местах, где имеется или может возникнуть повышенная производственная опасность, должна осуществляться по наряд- допуску.

Производство работ повышенной опасности должно осуществляться в соответствии с инструкциями, устанавливающими требования к организации и безопасному проведению таких работ, утвержденными техническим руководителем предприятия.

Согласно (ПОПБ для опасных ПО НГП) перед вскрытием или нескольких пластов с возможными флюидопроявлениями техническому руководителю необходимо разработать и реализовать мероприятия по предупреждению газонефтеводопроявления и повести:

Инструктаж членов буровой бригады по практическим действиям при ликвидации газонефтеводопроявлений согласно плану ликвидации аварий (ПЛА).

Проверку состояния буровой установки, ПВО, инструмента и приспособлений;

Учебную тревогу. Дальнейшая периодичность учебных тревог устанавливается буровым предприятием;

Оценку готовности к оперативному утяжелению бурового раствора, выполнению его запасов путем приготовления или доставки на буровую.

В «Правилах ...», (ПОПБ для опасных ПО НГП) в приводится перечень технических и технологических мероприятий, которые следует в обязательном порядке применять для предупреждения газонефтеводопроявлений перед вскрытием пластов с аномально высоким давлением, при вскрытии газоносных горизонтов и дальнейшем углублении скважины, при бурении в продуктивном газовом пласте, при бурении с частичным или полным поглощении бурового раствора и т.п.

### **19.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ОТКРЫТЫХ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ФОНТАНОВ**

Следует отметить, что требования проекта должны обеспечивать надежность скважины на стадиях ее строительства и эксплуатации (ПОПБ для опасных ПО НПП); степень риска (надежности) скважин определяется на стадии проекта.

Оборудование, специальные приспособления, инструменты, материалы, спецодежда, средства страховки и индивидуальной защиты, необходимые для ликвидации газонефтеводопроявлений и открытых фонтанов, должны находиться всегда в полной готовности на складах аварийного запаса буровых предприятий и противofонтанных служб.

К подъему буровой колонны из скважины, в которой произошло поглощения бурового раствора при наличии газонефтеводопроявления, разрешается приступать только после заполнения скважины до устья и отсутствия перелива.

Следует контролировать объем доливаемого бурового раствора, сопоставляя его с объемом поднимаемого металла труб.

Подъем труб должен быть немедленно прекращен, если для заполнения скважины до устья будет долито менее  $0,5\text{ м}^3$  бурового раствора от контрольной величины.

Спуск колонны буровых труб осуществляется при непрерывном контроле объема вытесняемого бурового раствора: объем вытесняемого из скважины при спуске буровых труб и доливаемого раствора при их подъеме должны контролироваться и сопоставляться с объемом поднятого или спущенного металла буровых труб с учетом налипшей пленки бурового раствора на их внутренней поверхности.

При разнице между объемом доливаемого (вытесняемого) бурового раствора и объемом металла поднятых (спущенных) труб (подъем (спуск) должен быть прекращен и приняты меры, предусмотренные инструкцией по действию вахты при газонефтеводопроявлениях.

Плотность бурового раствора при вскрытии газонефтеводонасыщенных пластов должна определяться для горизонта с максимальным градиентом пластового давления в интервале совместимых условий.

В интервалах, сложенных глинами, аргиллитами, глинистыми сланцами и солями, склонными в процессе бурения к потере устойчивости и текучести, плотность, фильтрация и химсостав бурового раствора устанавливается исходя из необходимости обеспечения устойчивости стенок скважины.

Если при выбранной плотности бурового раствора наблюдаются посадки или затяжки инструмента, оптимальное значение плотности раствора подобрать путем ступенчатого ее повышения.

Во время газопроявлений плотность раствора замеряется постоянно. Весь раствор, находящийся в приемных емкостях должен участвовать в циркуляции и периодически перебиваться.

В процессе бурения, если появляется разгазированный раствор с содержанием газа 5% и более, бурение следует прекратить и дегазировать раствор через дегазатор. Если полное удаление газа не удастся, необходимо увеличить плотность раствора. Плотность бурового раствора повышается плавно не более чем на 20 кг/м<sup>3</sup> за цикл, с контролем уровня в приемных емкостях.

В открытом стволе и 200м в колонне подъем инструмента рекомендуется вести на 1 - ой скорости. Постоянный долив во время подъема инструмента через доливную емкость с контролем уровня в затрубном пространстве является обязательным условием. Спуск инструмента после смены компоновки или долота должен сопровождаться промежуточными промывками. Возобновление циркуляции производится с одновременным вращением инструмента.

Промывки ствола скважины рекомендуется производить в башмаке колонны, а в интервале ствола скважины в зависимости от состояния скважины и газонасыщенности раствора.

Во время промывки забойные пачки вымываются полностью. Перед проведением ГИС инструмент поднимается в башмак и проводится технологическая выстойка в течение 5-7 часов, после чего инструмент спускается в забой с промывками, вымывается забойная пачка и по содержанию газа в растворе определяется продолжительность электрометрических работ. По результатам бурения все данные по режимам бурения необходимо отражать в технологическом журнале для обобщения и дальнейшего совершенствования технологии бурения.

В случае возникновения частичного поглощения бурение прекратить, поднять инструмент в башмак промежуточной колонны и дать постоять в течение 16 часов. В этот период необходимо обратить особое внимание на недопущенные возникновения выброса в связи с возможным падением уровня жидкости в затрубье. По истечении времени выдержки скважины следует восстановить циркуляцию в башмаке с вращением инструмента, спустить инструмент и восстановить циркуляцию. В случае повторного поглощения следует прекратить бурение и приступить к ликвидации ухода промывочной жидкости. Для того чтобы выбрать способ ликвидации, следует оценить в процентном отношении интенсивность поглощения по формуле:

$$I = (V_3 - V_B) \times 100\%,$$

Где: I -интенсивность поглощения, %,



$V_3$  - объем закачиваемой жидкости,  $\text{м}^3$ ;

$V_B$  - объем возвращающейся жидкости из скважины,  $\text{м}^3$ .

Затем по известной интенсивности поглощения и учитывая имеющиеся в наличии материалы, следует выбрать и осуществить, с учетом конкретных условий, один из перечисленных в таблице 1.15.10 способов ликвидации поглощения.

**Таблица 19.1 Способы и средства борьбы с поглощениями**

Способы и средства борьбы с поглощениями	Интенсивность поглощения	
	%	$\text{м}^3/\text{час}$
1	2	3
Регулирование в возможных пределах плотности бурового раствора, снижение интенсивности промывки	10	5
Бурение с промывкой глинистым раствором с наполнителями (древесные опилки, резиновая крошка, асбестовое волокно, вермикулит)	10-30	5-15
Закачка в скважину и задавливание отдельными порциями в поглощающий пласт глинистого раствора в объеме 10-15 $\text{м}^3$ с добавлением мелких древесных опилок, резиновой крошки, в количестве до 60 кг на 1 $\text{м}^3$ раствора.	10-30	5-15
Бурение с промывкой глинистым раствором с наполнителями (отходы резины с размером частиц 3-7 мм, древесные опилки с размерами частиц 1-5 мм) в количестве 1-1,2% от объема раствора, участвующего в циркуляции.	20-40	10-20
Закачка в скважину и задавливание отдельными порциями в поглощающий пласт глинистого раствора в объеме 10-15 $\text{м}^3$ с добавлением измельченных отходов резины с размерами частиц 3-10 мм в количестве до 100 кг на 1 $\text{м}^3$ раствора.	30-70	15-35
Закачка в поглощающий пласт соляробентонитовой смеси	50-90	30- 50
Перекрытие зоны поглощения хвостовиком или спуск дополнительной промежуточной колонны	До 100	> 50

Набор мероприятий по предупреждению смятия колонн и аварийных газовых проявлений в скважинах в случае длительных простоев после окончания бурения или в период эксплуатации зависит от предполагаемого срока простоя (времени обратного промерзания) и наличия в заколонном пространстве замерзающей жидкости.

Работы по вызову притока могут быть начаты только после обследования состояния скважины глубинными приборами (калибратором, термометром, манометром), установления их проходимости по всему стволу и прогрева ММП прокачкой подогретой жидкости через спущенные НКТ.

### **Монтаж и эксплуатация ПВО**

Монтаж и эксплуатация ПВО производится согласно «Правилам...» (ПОПБ для опасных ПО НГП) с учетом ГОСТ 13862-2003 «Оборудование противовыбросовое типовые схемы, основные параметры и общие технические требования к конструкции».

Инструкции по монтажу и эксплуатации ПВО и колонных головок разрабатываются предприятием в соответствии с рекомендациями (техническими условиями) заводо-изготовителей и утверждаются техническим руководителем предприятия.

Обсадные колонны обвязываются между собой с помощью колонной головки.

При исполнении (монтаже) схемы необходимо предусмотреть:

- защитный козырек над превенторной установкой (металлический) и взрывобезопасное освещение;
- наличие и исправность системы обогрева превенторной установки и линии ее обвязки
- длину и направление выкидных трубопроводов, которые должны составлять не менее 100 м с уклоном от устья скважины. Выкидные линии после конечных задвижек должны быть опрессованы водой на давление - 10 МПа;
- для управления превенторами и гидравлическими задвижками устанавливаются основной и вспомогательный пульты. Основной пульт управления - на расстоянии не менее 10 м от устья скважины в удобном и безопасном месте. Вспомогательный - непосредственной возле пульта бурильщика. Он включается в режим оперативной готовности при вскрытии продуктивных и газонефтеводопроявляющих пластов
- наличие в конце выкидных трубопроводов прямков с отбойными брустверами;
- возможность подключения цементируемых агрегатов и буровых насосов к затрубному пространству;
- на схеме расстояние штурвалов ручного управления от устья скважины и наличие навеса над пультом из металла;
- наличие на передней стенке навеса надписи водостойкой краской с указанием:
  - правления вращения штурвалов стрелками и надписи «закрыто», «открыто»;
  - число оборотов штурвала на полное закрытие или открытие;
  - размеры уплотнительных плашек, установленных в превенторах;
  - рабочее давление превенторной установки или допустимого давления последней обсадной колонны;
  - наличие комплекта ключей для докрепления фланцевых соединений устьевого оборудования и выкидных трубопроводов.
- для беспрепятственного доступа обслуживающего персонала к установленному на устье противовыбросовому оборудованию под буровой должен быть сделан твердый настил;
- устройство для крепления трубопроводов к «мертвякам» должно быть на расстоянии от фланцевых соединений или муфт труб не менее 15 см;
- после монтажа и опрессовки превенторной установки совместно с обсадной колонной, опрессовки цементного кольца, дальнейшее бурение скважины может быть продолжено после получения специального разрешения технического руководителя предприятия

**Таблица 19.2 Испытание на герметичность запорной арматуры, применяемой при бурении**

Наименование запорной арматуры	Давление опрессовки, МПа
Кондуктор	
Шаровой кран КШЦ-178	35,0
Обратный клапан	35,0
Эксплуатационная колонна	
Шаровой кран КШВН-178	35,0
Обратный клапан	35,0

Примечание.

Согласно «Правил...» (ПОПБ для опасных ПО НГП) при вскрытии коллекторов, насыщенных нефтью и газом, на буровой необходимо иметь два шаровых крана. Один устанавливается между рабочей трубой и ее предохранителем переводником, второй является запасным. Все шаровые краны должны находиться в открытом состоянии.

Помимо шаровых кранов, на буровой необходимо иметь два обратных клапана с приспособлением для установки их в открытом положении, один из которых является рабочим, а второй — резервным.

При разноразмерном инструменте на мостках необходимо иметь специально опрессованную бурильную трубу, окрашенную в красный цвет, с переводником и шаровым краном по диаметру и прочностным характеристике соответствующей верхней секции используемой бурильной колонны.

Перед спуском обсадной колонны при вскрытых пластах с возможным газонефтеводопроявлением на мостках должна находиться бурильная колонна с переводником на обсадные трубы и шаровых краном

Шаровые краны и обратные клапана опрессовываются на базе и на буровой.

Опрессовка производится через каждые 100 часов бурения.

Испытание на герметичность цементного кольца за обсадными колоннами:

Опрессовка цементного кольца производится совместно с ПВО после разбуривания цементного стакана и выхода из-под башмака колонны на 1-3м с предварительной закачкой на забой технической воды.

В случае использования жидкости, плотность которой отличается от приведенной в проектах, необходимо произвести перерасчет величины давления опрессовки

## **20. АНАЛИЗ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИНЫ**

### **20.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Строящаяся скважина является опасным промышленным объектом строительства. Риск в строительстве скважин рассматривается как угрожающее (вероятное) событие (авария) с последствиями, причиняющими ущерб отдельным лицам или группам населения, окружающей среде, материальным ценностям.

Данная концепция не учитывает форс-мажорные обстоятельства (возникновение непреодолимой силы в виде стихийных явлений природы и общественных явлений), рассматривая лишь риск, возникающий в производственном процессе строительства скважины при использовании предусмотренных настоящим проектом технических средств и технологий.

Основное требование к результатам анализа риска связано с предоставлением объективной информации о выявлении и исследовании наиболее опасных аварийных ситуаций по критериям «вероятность - тяжесть последствий».

Анализ риска должен предоставить объективную информацию о состоянии промышленного объекта лицам, принимающих решения в отношении безопасности анализируемого объекта, и состоит из трех основных этапов:

- Что плохого может произойти? (идентификация опасностей);
- Как часто это может случаться? (анализ частоты);
- Какие могут быть последствия? (анализ последствий).

### **20.2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ**

Традиционно риск при строительстве скважин рассматривается с точки зрения опасности потери контроля над скважиной и, соответственно, с опасностью выброса пластового флюида в окружающую среду. Ниже приведен перечень нежелательных событий (опасностей), учитывающий особенности строительства скважин по данной проектной документации.

Открытое фонтанирование скважины, что может быть связано с:

- а) разливом нефти в пределах локального участка (обвалованная площадка для строительства скважины);
- б) загрязнением почв в пределах локализованного участка;
- в) испарением углеводородов с площади локализованного участка;
- г) пожаром (воспламенением нефти) на локализованной площади;

Взрыв (разрушение) устья скважины под действием избыточного давления, что может привести:

а) к поражению людей и технологических объектов в радиусе действия взрыва;

В связи с тем, что при строительстве скважин по данному проекту применение токсичных веществ не предусмотрено, то такой показатель опасности, как выброс токсичных веществ, при проведении данного анализа не рассматривается.

### 20.3. ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ (ЧАСТОТЫ) РИСКА

Следует отметить, что проведение анализа степени риска связано со многими неопределенностями. Основные источники неопределенностей - это недостаток информации о надежности оборудования (высокая погрешность значений) и человеческим ошибкам, а также принимаемые предположения, допущения используемых моделей аварийного процесса. Для анализа и оценки частоты используются следующие подходы:

использование статистических данных по аварийности и надежности технологической системы;

использование логических методов анализа «деревьев событий» или «деревьев отказов»;

экспертная оценка путем учета мнения специалистов в данной области.

Ожидаемая частота аварий зависит от сценария развития аварии, а также вида, уровня безопасности и интенсивности функционирования источника воздействия.

Таблица 20.1

№ п/п	Причины	Удельный вес причины, %
1	2	3
1	Отсутствие превенторного оборудования на устье скважины	23
2	Неисправность превенторного оборудования (отказы плашечного превентора и ПУГ а)	31
3	Отсутствие или неисправность обратного клапана на бурильных трубах	16
4	Отсутствие или неисправность обратного клапана на обсадной колонне	12
5	Разрушение обсадной колонны	8
6	Неправильные действия буровой бригады	6
7	Прочие	4
8	Итого	100

Как видно из таблицы, более 80% открытых фонтанов происходило из-за отсутствия или неисправности запорного оборудования, т.е. по техническим причинам (из-за несовершенства запорных устройств). К прочим причинам относятся: аварийное состояние колонной головки, цементного кольца и т.п.

Таблица 20.2

№п/п	Причины газонефтеводопроявлений	Удельный вес причины, %
1	2	3
1	Недостаточная плотность бурового раствора,	47
	в том числе	
	- по вине буровых бригад	36
	- по вине проектных организаций	11
	Поглощение бурового раствора,	9.5
	в том числе	
2	- по вине буровых бригад	1.5
	- по вине проектных организаций	8.0
3	Неполное заполнение скважины при подъеме инструмента	21.5
4	Подъем инструмента с сальником	8
5	Вскрытие зоны АВПД, не предусмотренной проектом	1.5
6	Не заполнение колонны при спуске в скважину	8
7	Простой скважины	3
8	Прочие	1.5
9	Итого	100

Видно, что наибольший удельный вес среди причин НГВП имеют причины, обусловленные недостаточной плотностью бурового раствора и неполным заполнением скважины. Последние факторы связаны преимущественно сошибкой буровых бригад, неисправностью или отсутствием автоматического контроля объема долива.

Уровень безопасности источника воздействия оценивается как высокий, средний или низкий, в соответствии с этим используется низкое, среднее или высокое значение частоты аварий. Уровень безопасности источников воздействия для проектируемого объекта оценивается как средний и априорная частота аварий равна  $10^{-6}$  в год. Данная частота согласуется с ожидаемой частотой возникновения редкого отказа ( $10^{-4}$  -  $10^{-6}$ /год) с критическими (некритическими) по тяжести последствиями.

#### 20.4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УМЕНЬШЕНИЮ РИСКА

Как уже было сказано выше, риск в строительстве скважин рассматривается с точки зрения опасности потери контроля над скважиной и, соответственно, с опасностью выброса пластового флюида в окружающую среду (выброс и открытое фонтанирование). Поэтому, основным подходом, снижающим вероятность наступления нежелательного события, являются организационные и технологические мероприятия по предупреждению нефтегазоводопроявлений (НГВП), которые подробно рассмотрены в приложении «Мероприятия по раннему обнаружению НГВП».

С целью уменьшения вероятности степени риска настоящим проектом предусматривается ряд мероприятий и меры по автоматизации технологических процессов:

- Установка противовыбросового оборудования перед вскрытием напорных пластов (3 превентора);
- Опрессовка обсадных колонн и труб на поверхности, цементного кольца, межколонного пространства, устьевой обвязки перед вскрытием напорных горизонтов для проверки устойчивости конструкции скважины к ликвидации возможного фонтанирования;
- Соблюдение мероприятий по раннему обнаружению газонефтеводо- проявлений (ГНВП) (приложение к проекту);
- Обваловка и гидроизоляция кустовой площадки для строительства скважин для локализации аварийных выбросов нефти;
- Соблюдение нормативных расстояний от устья скважины до жилого городка, нефтяной емкости, факела ПВО;
- Установка станции геолого-технических исследований, комплекс средств наземного контроля и управления процессом бурения «КУБ- 01» с регистрацией и записью следующих параметров:
- Вес на крюке;
- Плотность бурового раствора;
- Расход бурового раствора на входе и выходе из скважины;
- Давление в манифольде буровых насосов;
- Уровень раствора в приемных емкостях;
- Процентное содержание газа в буровом растворе;
- Крутящий момент на роторе.
- Установка стационарных сигнализаторов газопроявления с автоматическим включением системы вентиляции буровой установки.





## 21. СПИСОК НОРМАТИВНО-СПРАВОЧНЫХ И ИНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ПРИНЯТИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН

Таблица 21.1. Список литературы

№№ п/п	Наименование	Издание (утверждение)
1	2	3
<b>Кодексы и Законы</b>		
1	Экологический кодекс Республики Казахстан	№212-III от 09.01.2007 г.
2	Кодекс Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения»	N 360-VI от 07.07.2020 г.
3	Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании»	№125-VI от 27.12.2017 г.
4	Земельный Кодекс Республики Казахстан	№442-II от 20.06.2003 г.
5	Водный кодекс Республики Казахстан	От 09.07.2003 г. №481-II
6	Закон Республики Казахстан "О гражданской защите"	№188-V от 11.04.2014 г.
7	Закон Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»	№219-I от 23.04.1998 г.
8	Закон РК «О разрешениях и уведомлениях»	Астана, 16 мая 2014, №202-V
<b>Нормативные документы</b>		
9	Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности	Приказ МИР РК от 30.12.2014 №355
10	Правила консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана	Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 22 мая 2018 года № 200
11	Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов	Приказ МИР РК от 30.12.2014 г. №359
12	Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением	Приказ МИР РК от 30.12.2014 г. №358
13	Правила идентификации опасных производственных объектов	Приказ МИР РК от 30.12.2014 №353

14	СН РК 1.02-03-2022. Порядок разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство	с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.04.2020г.
15	Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности"	Приказ Министра внутренних дел РК от 23.06.2017 г. №439
16	РД-39-0148052-537-87. Макет рабочего проекта на строительство скважин на нефть и газ»	Руководящий документ
17	РД 39-0148052-518-86. Временная инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ	Руководящий документ
18	Правила осуществления государственного мониторинга недр.	Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 05.05.2018 г. №312
19	Методические рекомендации по приготовлению, утяжелению и химической обработке бурового раствора	Приказ Комитета по ЧС и промбезопасности РК от 22.10.2010 г. №34
20	Радиационный контроль на объектах строительства, предприятиях стройиндустрии и строительных материалов	СП РК 2.04-109-2013
21	СТ РК ISO 10416-2012 Промышленность нефтяная и газовая. Растворы буровые. Лабораторные испытания.	Стандарт РК
22	Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы	Приказ Министра по инвестициям РК от 30.12.2014 г. №352
23	РНД 03.3.0.4.01–96 «Методические указания по определению уровня загрязнения компонентов окружающей среды токсичными веществами отходов производства и потребления», утвержденное Министерством экологии и биоресурсов РК.	Вице-министр экологии и биоресурсов от 29.08.1997 г., г. Алматы
24	Отдельные методические документы в области охраны окружающей среды	Приказ Министра ООС РК от 18.04.2008 г. №100-п
25	Отдельные методические документы в области охраны окружающей среды	Приказ Министра ОС и ВР РК от 12.06.2014 г. №221-п.
26	СН РК 1.02-03-2022. Порядок разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство	с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.04.2020г.
<b>Санитарные правила</b>		
27	Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»	Приказ МинЗдравоохранения РК от 26.06.19г. № ҚР ДСМ -97

28	Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»	Приказ МинНацЭкон РК от 27.02.15г. № 155
29	Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения»	Приказ МинНацЭкон РК от 28 февраля 2015 года № 174
30	Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности»	приказ МНЭ РК 20.03.2015г. № 236
31	Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемосточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов»	Приказ МинНацЭкон РК 16 марта 2015 года № 209
32	Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления»	Приказ Министра здравоохранения от 23 апреля 2018 года № 187
33	Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства»	Приказ МинНацЭкон РК от 28 февраля 2015 года № 177
34	Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека.	Приказ Министра национальной экономики от 28 февраля 2015 г. №169
<b>ГОСТ</b>		
35	ГОСТ 13862-2003. Оборудование противовыбросовое. Типовые схемы, основные параметры и общие технические требования к конструкции.	Международный стандарт
36	ГОСТ 33696-2015 Растворы буровые. Лабораторные испытания	Международный стандарт. Введен в РК с 01.07.2017 г.
37	ГОСТ 13846-2003 Арматура фонтанная и нагнетательная. Типовые схемы, основные параметры и технические требования к конструкции.	Международный стандарт
38	ГОСТ 12.1.003-2014 Шум. Общие требования безопасности	Международный стандарт. Введен в РК с 01.01.2016 г.
39	ГОСТ 632-80 Трубы обсадные и муфты к ним. Технические условия	Москва, 1982г.
40	ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требованиями контроль за качеством».	Москва 1982г.
41	СТ РК 1150-2002 Электромагнитные поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля	Государственный стандарт РК
42	СТ РК 1151-2002 Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни и требования к проведению контроля	Государственный стандарт РК
<b>Справочная литература</b>		

43	«Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин». Р.А. Ганджумян, А.Г. Калинин, Б.А. Никитин.	Москва, Недра, 2000г.
44	РД 39-00147001-767-2000. Инструкция по креплению нефтяных и газовых скважин.	Москва, 2000г.
45	Спутник буровика. Справочник. Том 1, 2. А.И.Булатов, С.В.Долгов.	Москва, Недра, 2006г.
46	Единые нормы времени на бурение скважин на нефть, газ и другие полезные ископаемые.	Москва, ЦБНТ Москвы, 2000г.
47	Единые нормы времени на испытание разведочных и эксплуатационных скважин.	Москва, НИИТруда, 1987г.
48	РД 39-133-94. Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважины на нефть и газ на суше.	НПО Буровая техника, Москва, 1994г.
49	РД 39-3 819-82. Методические указания по определению объемов отработанных буровых растворов и шлама при строительстве скважин.	Краснодар, ВНИИКРнефть, 1983г.
50	РД 39-7/10001-89. Инструкция по расчету бурильных труб для нефтяных и газовых скважин.	Москва, 1999г.
51	Инструкция по испытанию обсадных колонн на герметичность.	Москва, 1999г.
52	РД 39-0147014-217-86. Инструкция по эксплуатации насосно-компрессорных труб.	Москва, 1999г.
53	РД 39-013-90. Инструкция по эксплуатации бурильных труб.	Куйбышев, ВНИИТнефть, 1990г.

## РАЗДЕЛ II

### ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

## СВЕДЕНИЯ О ВОДОСНАБЖЕНИИ

Таблица 2.1 – Водоснабжение

Наименование	Вид источника воды, связи, стройматериалы	Расстояние от источника до буровой, км	Характеристика
1	2	3	4
Водоснабжение: вода для технических нужд	Из Кульсары	130	АЦН
хозбытовых нужд и питьевая вода	Из Кульсары	130	АЦН

## СВЕДЕНИЯ ОБ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИИ

Таблица 2.2 - Электроснабжение

Количество потребляемой электроэнергии, кВт, час	Заявляемая мощность, кВт		Источник электроснабжения		Характеристика линий передачи электроэнергии, кВт		
	Системы электроснабжения буровой	Трансформаторов	Наименование (энергосистема, электростанция и т.д.)	расстояние до буровой, км	ЛЭП, кВт	Подземный (подводный) кабель, кВт	длина, км
1	2	3	4	5	6	7	8
Таблица информации не несёт, так как источником энергии являются двигатели внутреннего сгорания: 1. Дизельный двигатель CAT 3406 - 343 кВт, (1 шт.) (силовой двигатель) 2. Дизельный двигатель «PZ12V190B » N - 375 кВт, (2 шт.) (насос) 3. Дизельный двигатель «Volvo TAD GE» N - 398 кВт, (1 шт.) (освещение) 4. Силовой двигатель ЯМЗ-238 (подъёмник А-50), N=238 кВт - 1 комплект. 5.Дизель- генератор (мощностью 100 кВт) при освещении (1шт)							

**Линии электропередач:** Распределение электроэнергии осуществляется по кабельным линиям.

Таблица 2.3 - Потребность в ГСМ

Потребность в ГСМ для двигателей буровой установки, т			Потребность в ГСМ для котельной теплофикационной установки, т	База снабжения ГСМ	
всего	в том числе			наименование	расстояние до буровой, км
	топлива	масла			
1	2	3	4	5	6
783,9	782,3 ГОСТ 305-82 Дизельное топливо	1,6  Моторное масло	104,0	г.Атырау	310

## 3. СХЕМА ТРАНСПОРТИРОВКИ ГРУЗОВ И ВАХТ

Таблица 3.1 - Маршруты транспортировки грузов и вахт

Пункты		Расстояние, км	Вид транспорта	Периодичность смены вахт
отправления	назначения			
Кульсары	Морское	130	автобус	1 раз в 15 дней
Атырау	Морское	310	автобус	1 раз в 15 дней



## Приложения

**Приложение 1** Техническое задание на работы по разработке индивидуального технического проекта на строительство горизонтальной эксплуатационной скважины №425 с проектной глубиной 851/1310м на контрактной территории месторождения «Морское» (блок Западное Морское), Проект ОВОС и Декларация промышленной безопасности к нему

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Работы по разработке индивидуальных технических проектов на строительство горизонтальных эксплуатационных скважин №538, 544, 541, 543, 537, 426, 427, 425 на контрактной территории месторождения «Морское» (блок Западное Морское и Огайское), Проекта ОВОС и Декларация промышленной безопасности к нему»

#### 1. Данные для расчета профиля горизонтальных скважин:

№ п/п	Номера скважин	Координаты устье		Координаты цели А			Координаты цели В		
		X	Y	X	Y	Z	X	Y	Z
1	538	9666175,97	5097899,93	9666430	5097890	-1198	9666680	5097960	-1192
2	544	9666465,3	5097738,55	9666310	5097586,5	-1163	9666100	5097450	-1164
3	541	9666465,8	5097782,08	9666341	5097958,1	-754	9666190	5098120	-754
4	543	9667220,12	5098443,16	9667170	5098216,4	-780	9667110	5097960	-776
5	537	9667205,28	5098493,47	9667085	5098327,9	-665	9666980	5098110	-668
6	426	9666015,3	5095349,93	9666230	5095511,6	-1249	9666430	5095690	-1248
7	427	9665180,98	5095274,77	9665390	5095412,7	-1082	9665630	5095560	-1082
7	425	9665192,4	5095167,04	9665380	5095052,3	-865	9665590	5094880	-868

1.	Целевое назначение работ	Работы по разработке индивидуальных технических проектов на строительство горизонтальных эксплуатационных скважин №538, 544, 541, 543, 537, 426, 427, 425 на контрактной территории месторождения «Морское» (блок Западное Морское и Огайское), Проекта ОВОС и Декларация промышленной безопасности к нему»
2.	Государство, область, район строительства скважин, месторождение	Республика Казахстан, Атырауская область, Жылойский район Месторождения Морское (блок Западное Морское)
3.	Контракт на проведение операций по недропользованию	Контракт на разведку и добычу УВС на месторождение Морское (№ 1103 от 17.02.03г.)
4.	Основание для проектирования	Проект разработки месторождения Морское, включая блок Огайское» по состоянию на 01.01.2024г.
5.	Буровая подрядная организация (наименование)	Выбирается по тендеру
6.	6.1. Целевое назначение скважины 6.2. Вид скважины 6.3.Количество скважин (возможно изменения номера скважин) 6.4. Проектный горизонт 6.5 Наличие сероводорода в скважине	Эксплуатационная Горизонтальная.  Нижний мел, альб, неоком отсутствует

7.	<p>Геологические и технологические данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обзорная карта района работ;</li> <li>– структурные карты, карты расположения скважин, проектный литол. - стратигр. разрез;</li> <li>– способ бурения;</li> <li>– ожидаемые осложнения при бурении;</li> <li>– КНБК под бурильные колонны;</li> <li>– программа ГИС;</li> <li>– интервалы отбора керна и шлама, м;</li> <li>– интервалы опробования и испытания перспективных горизонтов;</li> <li>– сведения о размере отводимых земель, га</li> </ul>	<p>Проект разработки месторождения Морское, включая блок Огайское» по состоянию на 01.01.2024г.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– роторный, ВЗД с телеметрий</li> <li>- нефтегазоводопроявления; осыпание, набухание пород</li> <li>– по расчету и правил/инструкции РК и API. Расчет предоставить заказчику;</li> <li>– стандартный комплекс каротажных работ;</li> <li>– отбор керна будет уточняться, отбор шлама с 50 м до проектной глубины;</li> <li>– интервалы опробования и испытания будут определены по результатам ГИС; (интервалы должны быть, а по ГИС корректировка)</li> <li>– согласно норме отвода земель при строительстве скважины</li> </ul>
8.	Подготовительные работы к монтажу	Согласно правил/инструкции, принятых в нефтяной индустрии и РК
9.	Вахтовый поселок, источник питьевого водоснабжения, расстояние в км	Непосредственно на буровой, 350 км от Атырау
10.	Водоснабжение скважины/буровой	Предусматривается привозная техническая вода
11.	Биологическая и техническая рекультивация	Предусматривается техническая рекультивация
12.	Буровая установка (тип, марка, высота вышки, максимальная грузоподъемность, тн)	По расчету глубины и конструкции скважины выбор буровой установки. Расчет предоставить заказчику.
13.	<p>Буровое оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лебедка (мощность, характеристика)</li> <li>–насосы, количество (тип, характеристика):</li> <li>-силовой вертлюг (тип характеристика)</li> <li>-оборудования очистки раствора:</li> <li>-вибросито количество (тип/марка, характеристика):</li> <li>-песко-отделитель (тип/марка характеристика):</li> <li>-ило-отделитель (тип/марка характеристика):</li> <li>-центрофуга (тип/марка характеристика):</li> <li>-вакуумный дегазатор (тип/марка характеристика):</li> <li>– дизель-электростанции</li> <li>- другие согласно правил</li> </ul>	Выбирается по расчету согласно глубинам, конструкции скважин и по инструкции правил нефтяной индустрии РК и API. Расчет предоставить заказчику.
14.	Дополнительное оборудование, марки, диаметры и шифры буровых долот, характеристика цементировочного оборудования (насос, смеситель, блок приготовления):	По расчету в соответствии с глубиной и конструкцией скважины и требованиях правил РК и API. Расчет предоставить заказчику.

15.	Оборудование устья: -Колонная головка: -ПВО: -ФА:	Согласно требованию правил Колонная головка: ОКК2-340x245x168-210 Блок превенторов 230x350; ФА: АФК-65x210
16.	Конструкция скважин (диаметр, глубина): – направление – кондуктор – эксплуатационная колонна	По расчету выбора конструкции скважины, и производится согласно совмещенному графику градиентов давлений. Расчет предоставит заказчику.
17.	Типы буровых растворов: – при бурении под направление –при бурении под технические колонны –при бурении под экс. колонну	Расчет и выбор бурового раствора осуществляется по проекту разведки и поиска. Размеры долота и обсадных колонн по API. Расчет предоставить заказчику.
18.	Рекомендации по выбору бурильных труб (диаметры, марка стали, толщина стенок, вес погонного метра, типы соединения труб)	Разрабатывается проектантом, согласно инструкции по расчету и выбору бурильных труб. (5” бур. трубы марки G-105) Расчет предоставить заказчику.
19.	Рекомендации по выбору обсадных труб: диаметры, марка стали, толщина стенок, вес погонного метра, типы соединения труб и технологическая оснастка для вертикальной, наклонной и горизонтальной части ствола скважины	Обсадная труба выбирается по расчету и согласно инструкции обсадных колонн и правил РК и API. Расчет предоставить заказчику.
20.	Рекомендации по выбору Насосно-Компрессорных Труб (НКТ): диаметры, марка стали, толщина стенок, вес пог. метра, типы соединения труб и забойная компоновка/технологическая оснастка	Колонна НКТ и забойная компоновка выбирается по расчету и согласно инструкции колонн НКТ и правил РК и API. Расчет предоставить заказчику.
21.	Расчет столкновения с соседними скважинами.	Бурение планируется в кустовой площадке. Предоставить расчет столкновения с соседними скважинами. Безопасное расстояние между скважинами не менее 15метров. В случае необходимости Подрядчик за свой счет поедет на месторождение Морское, чтобы определить координаты устья планируемой скважины.
22.	Продолжительность всего цикла строительства скважины в сутках. -Строительно-монтажные работы: -Подготовительные работы к бурению: -Бурение и крепление: -Освоение/испытание:	Рассчитывается на основе норм времени и нормативной карты - ..... -..... -..... -..... - .....
23.	Консервация и ликвидация скважины	Разрабатывается согласно инструкции и правил РК
24.	Среднее расстояние к буровой, км: – перевозки бурового оборудования – от базы буровой организации – от базы снабжения – от тампонажного цеха – переброска механизмов для монтажа – от баз геофизиков и топографов	В среднем 350 км от Атырау

25.	Перевозка вахт при сменности 1 раз в 15 дней	Автотранспортом
26.	Содержание спецтехники на буровой	Бульдозер – 1 ед., дежурный автотранспорт (пикап) – 1 ед., водовоз – 2 ед., автокран -1 ед., погрузчик грузоподъемностью 5-10 тн. – 1 ед. Насосный/цементировочный агрегат -1ед. ППУ-1ед, в зимнее время;
27.	Электро- и теплоснабжение	Автономное от дизельных электростанций;
28.	Оценка воздействия на окружающую среду	<p>Проект должен содержать раздел «Охрана окружающей среды» / <b>ОВОС со следующими пунктами:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержание, список Подрядчиков.</li> <li>- Введение.</li> <li>- Описание производственных операций.</li> <li>- Современное состояние окружающей среды.</li> <li>- Природно-климатическая характеристика района работ.</li> <li>- Оценка воздействия планируемой хозяйственной деятельности на окружающую среду.</li> <li>- Оценка экологического риска.</li> <li>- Оценка возможных воздействий деятельности на окружающую среду.</li> <li>- Здоровье населения и социально-экономические условия.</li> <li>- Комплексная оценка воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду.</li> <li>- Природоохранные мероприятия.</li> <li>- Обоснование программы производственного экологического контроля.</li> <li>- Оценка экологических платежей и ущерба окружающей природной среде.</li> <li>- Заявление об экологических последствиях.</li> <li>- Заключение.</li> <li>- Литература.</li> <li>- Приложения.</li> </ul> <p><u>Подрядчик:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостоятельно за свой счет и своими силами, разрабатывают и предварительно направляет Проект на согласование Заказчику.</li> <li>2. После согласования Проекта с Заказчиком Подрядчик самостоятельно подает заявку вместе с Проектом и ППМ на сайте электронного лицензирования Республики Казахстан <a href="http://www.elicense.kz">http://www.elicense.kz</a> от имени Заказчика (ЭЦП Заказчика), документы необходимо обязательно отправлять на портал через ЭЦП с офиса Заказчика.</li> <li>3. Подрядчик предоставляет положительные заключения государственных экспертиз на проект, разрешения на эмиссию в ОС, согласованный план природоохранных мероприятий.</li> <li>4. В случае необходимости самостоятельно и за свой счет подготовить и опубликовать объявление о проведении общественных слушаний по плану природоохранных мероприятий (рус и каз языках), организовать и провести общественные слушания согласно утвержденных правил проведения общественных слушаний. Самостоятельно за свой счет и своими силами обеспечить присутствие на общественных слушаниях местных исполнительных и представительных органов, государственных органов, к компетенции которых относится принятие обсуждаемых</li> </ol>

		<p>решений, заинтересованной общественности, жителей районов. Проведение общественных слушаний в специально оборудованном конференц-зале (Заказчик не имеет собственного конференц-зала).</p> <p>5. Подрядчик обязан выполнить экологическую часть проекта в полном объеме и в соответствии с требованиями Экологического кодекса РК от 2 января 2021 года, с получением разрешения на воздействие (разработка и размещение проекта на портале, с последующим сопровождением при согласовании в уполномоченном органе, своевременное устранение замечаний, выданных экспертизой, проведение общественного слушанья, быть готовым к возможно задаваемым вопросам по проектным материалам, представленным на общественном слушанье).</p> <p>6. Согласно разделу 2 Приложения 1 Экологического Кодекса Республики Казахстан от 02.01.2021 г. №400-VI (далее – «ЭК РК») недропользование, по пункту - разведка и добыча углеводородов, входит в перечень видов намечаемой деятельности и объектов, для которых проведение скрининга воздействия намечаемой деятельности является обязательной подрядчику по выполнению работ в области природоохранного проектирования перед началом разработки необходимо пройти процедуру проведения скрининга намечаемой деятельности, которая определит стадию экологического проектирования.</p> <p>7. При разработке проектов ОВОС (если это будет определено уполномоченным органом по итогам скрининга) Подрядчик должен руководствоваться требованиями ст.65, 67, 68, 69 Экологического Кодекса Республики Казахстан.</p> <p>8. ОВОС к Проекту должен быть разработан в соответствии с требованиями ЭК РК, «Инструкция по организации и проведению экологической оценки», утвержденной Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 30 июля 2021г за № 280.</p>
29.	<p>Требования к проектному документу:</p> <p>– содержание проектного документа</p>	<p>Соответствие требованиям законодательств РК. проект должен последовательно пройти согласование с заказчиком по разделам</p>

30.	Требования к Потенциальному поставщику	<p>1. Предоставить государственную лицензию на работы и услуги в сфере углеводородов с приложением по нижеследующим видом деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Составление базовых проектных документов для месторождений углеводородов и анализ разработки месторождений углеводородов.</li> <li>• Составление технических проектных документов для месторождений углеводородов.</li> </ul> <p>2. Предоставить государственную лицензию на выполнение работ в области охраны окружающей среды.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• природоохранное проектирование, нормирование, для 1 категории хозяйственной и иной деятельности.</li> <li>• Экологический аудит для 1 категории хозяйственной и иной деятельности.</li> </ul> <p>3. Предоставить государственные лицензии на деятельности в сфере архитектуры, градостроительства и строительства:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Инженерно-геологические и инженерно-гидрогеологические работы, в том числе:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) геофизические исследования, рекогносцировка и съемка;</li> <li>2) полевые исследования грунтов, гидрогеологические исследования;</li> </ol> </li> </ul> <p>4. Предоставить аттестат на право проведения работ в области промышленной безопасности;</p> <p>5. Наличие интегрированной Системы менеджмента качества, экологического менеджмента, менеджмента профессиональной безопасности и здоровья, сертифицированных специализированной аккредитованной организацией систем менеджмента качества, в соответствии с требованиями государственных стандартов согласно действующему законодательству РК (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018). Область сертификации, на которую распространяется действие сертификата соответствия (Приложить электронные копии сертификатов системы менеджмента качества):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проектирование и эксплуатация горных производств, нефтехимических производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктов в сфере углеводородов,</li> <li>• проектная деятельность,</li> <li>• изыскательская деятельность,</li> <li>• работа в области промышленной безопасности,</li> <li>• проектирование и нормирование в области охраны окружающей среды,</li> <li>• технический и авторский надзор,</li> <li>• управление проектами в области архитектуры, градостроительства и строительства,</li> <li>• техническое обследование зданий и сооружений.</li> </ul> <p>6. Наличие специального лицензионного программного обеспечения, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• для расчета профилей скважин с наклонно-горизонтальными окончаниями, расчет обсадных и бурильных колонн, а также по креплению скважин, согласно геологической модели месторождения. (ПК Petrel, ИРБ или аналоги) подтвержденное договором покупки или аренды;</li> </ul>
-----	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• для расчёта выбросов загрязняющих веществ иметь нормативную базу, утвержденную министерством экологии, геологии и природных ресурсов РК, для расчета приземных концентраций – унифицированную программу, утверждённую в РК, подтвержденную договором покупки или аренды;</li> <li>• для разработки сметной и ресурсной документации (АВС-4 или аналог), подтвержденное договором покупки или аренды.</li> </ul> <p>7. Наличие в штате необходимых трудовых ресурсов, представленных следующими специалистами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Предоставить копию сертификата о прохождении курсов «Проектирования бурения»; Квалификация сотрудников должна подтверждаться сканированными копиями с оригинала дипломов или сертификатов обучения работе.</li> </ul>
31.	Срок предоставления ЗАКАЗЧИКУ с момента подписания Договора обеими сторонами, со всеми согласованиями в контролирующих органах и ОВОС к нему.	95 календарных дней с момента подписания Договора обеими сторонами, с учетом согласования в контролирующих органах



## Приложение 2 Расчет объемов отходов бурения

Расчет объемов отходов бурения производилось согласно методике №129-п 03.05.2012г

### 1. Объем выбуренной породы при строительстве скважин

$$V_{\Pi} = \pi * K_k * R^2 * L$$

### 2. Объем бурового шлама

$$V_{\text{ш}} = K_p * V_{\Pi}$$

### 3. Объем отработанного бурового раствора

$$V_{\text{обр}} = 1,2 * V_{\Pi} * K + 0,5 * V_{\text{ц}}$$

K - Коэффициент, учитывающий потери бурового раствора, уходящего со шламом при очистке на вибросите, пескоотделителе и илоотделителе, равный 1,052;

V<sub>ц</sub> - объем циркуляционной системы БУ;

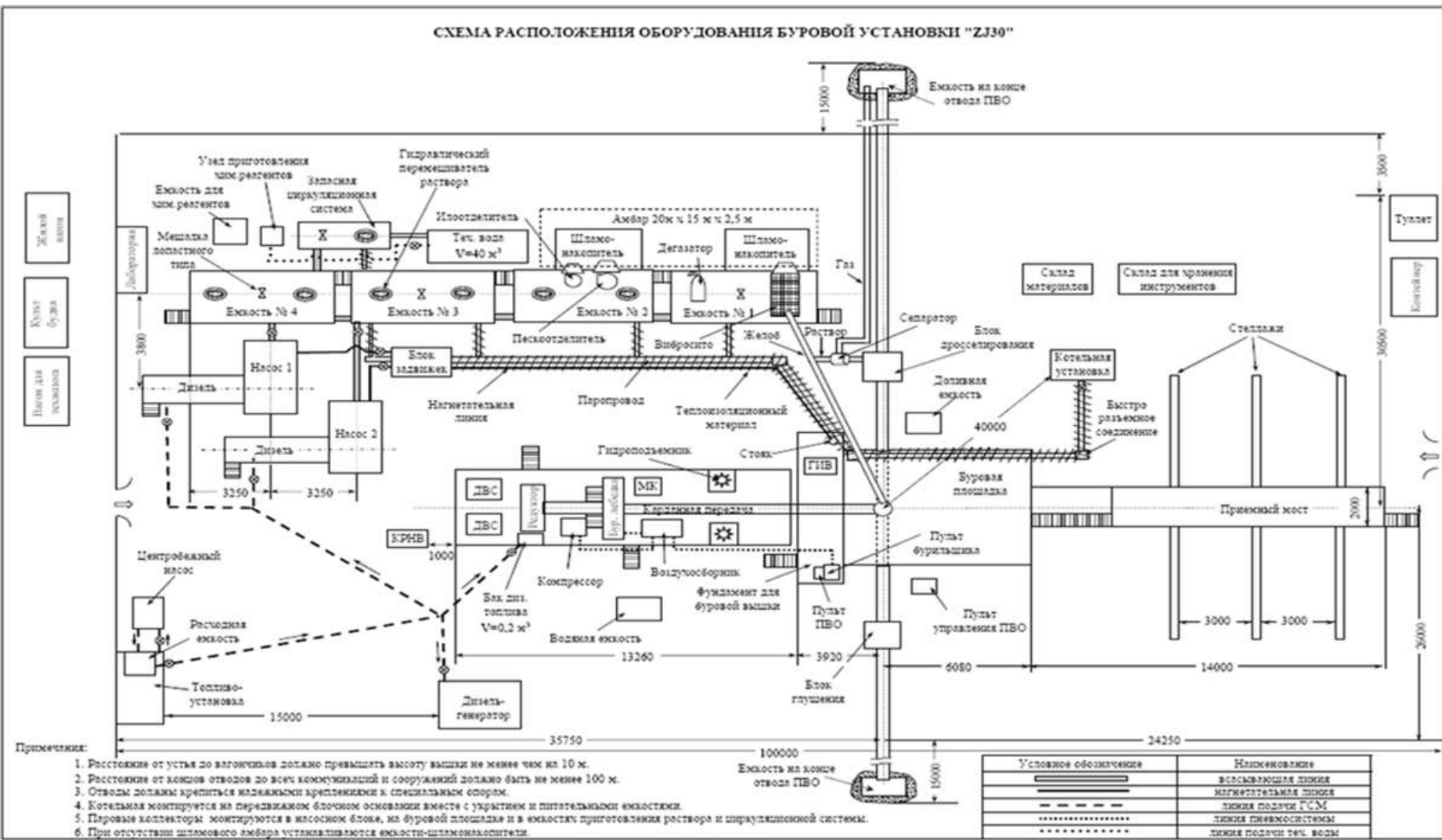
при повторном использовании бурового раствора 1,2 заменяется на 0,25;

### 4. Объем буровых сточных вод

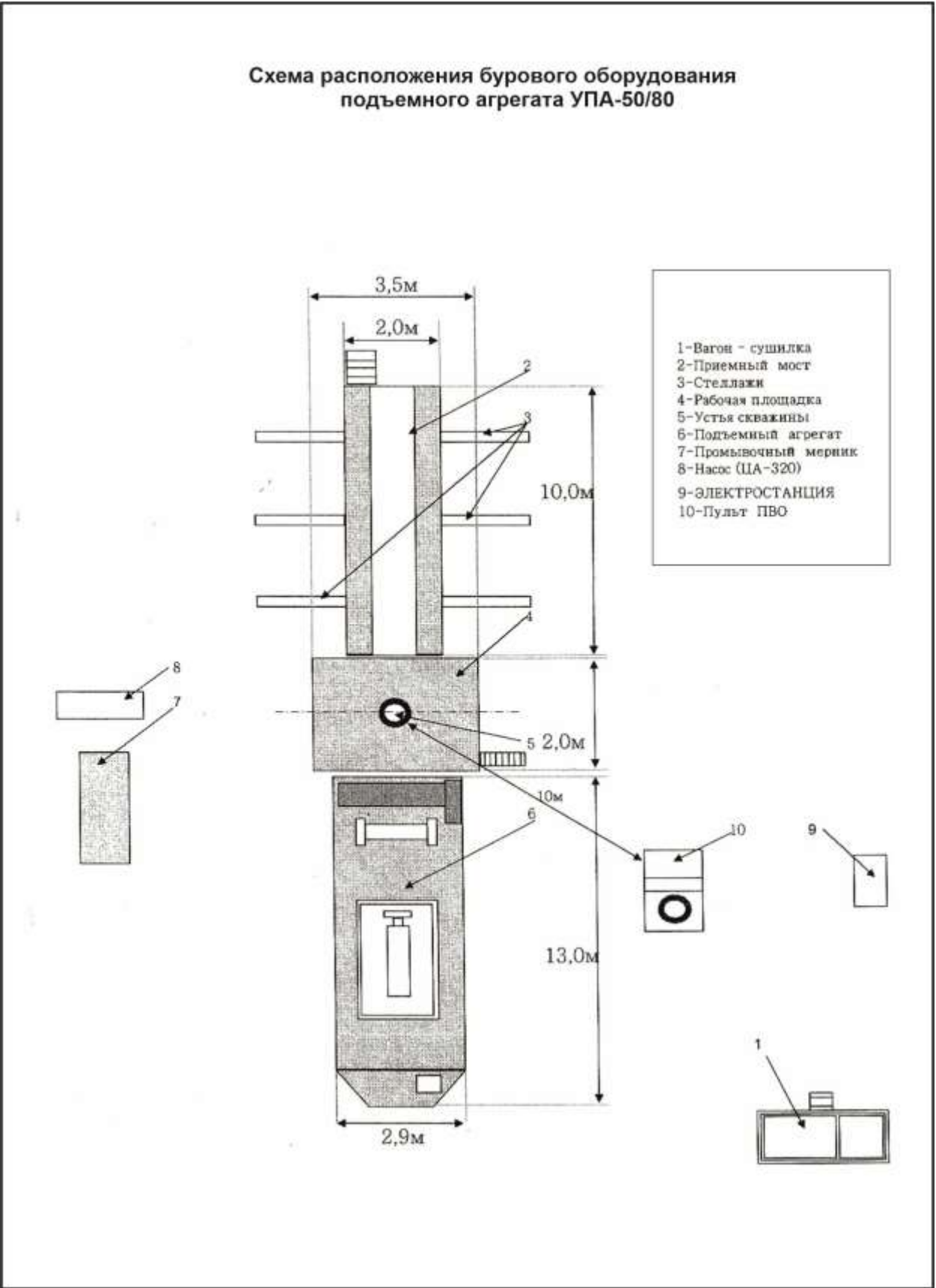
$$V_{\text{БСВ}} = 2 * V_{\text{обр}}$$

№ п/п	Наименование	Ед. изм	Интервалы бурения					
			0	50	50	350	350	1310
1	Диаметр скважины, D	м	0,4445		0,3111			0,2159
	Радиус скважины, R <sup>2</sup>	м	0,0494		0,0242			0,0117
2	Длина интервала ствола скважины, L	м	50		300			960
3	Коэффициент кавернозности, K <sub>к</sub>		1,25		1,25			1,25
4	Объем интервала скважины	м <sup>3</sup>	9,69		28,49			43,91
5	Коэффициент разуплотнения породы, K <sub>р</sub>		1,2					
6	Объем циркуляционной системы БУ, V <sub>ц</sub>	м <sup>3</sup>	160					
Итого объем всей скважины, V <sub>п</sub>		м <sup>3</sup>	82,09					
Объем бурового шлама, V <sub>ш</sub>		м <sup>3</sup>	98,51					
Объем отработанного бурового раствора, V <sub>обр</sub>		м <sup>3</sup>	183,63					
Объем буровых сточных вод, V <sub>БСВ</sub>		м <sup>3</sup>	367,27					
Суммарный объем отходов бурения		м <sup>3</sup>	649,42					

# Приложение 3 Схема расположения оборудования буровой установки ZJ-30

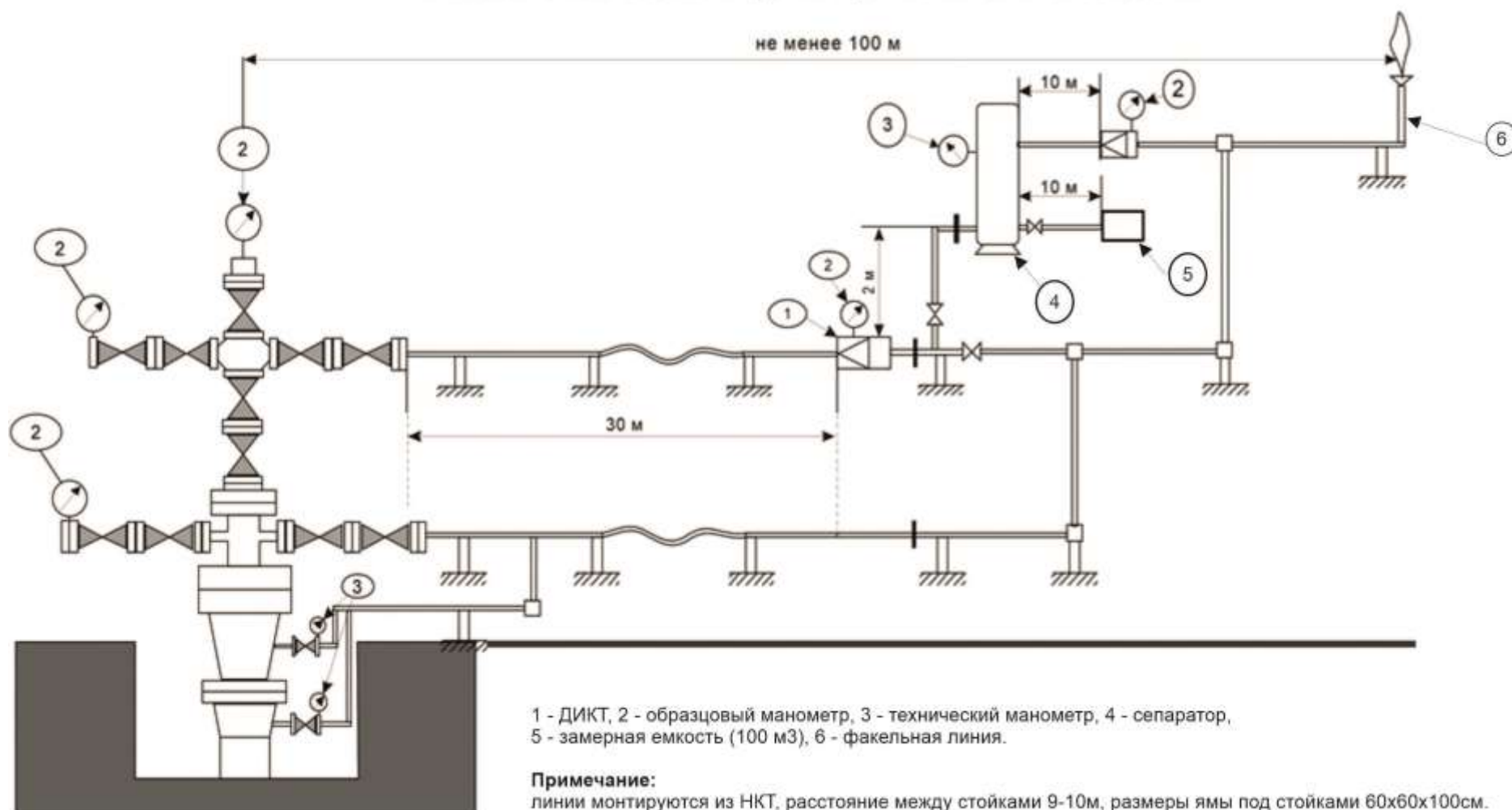


Приложение 4 Схема расположения бурового оборудования УПА 50/80

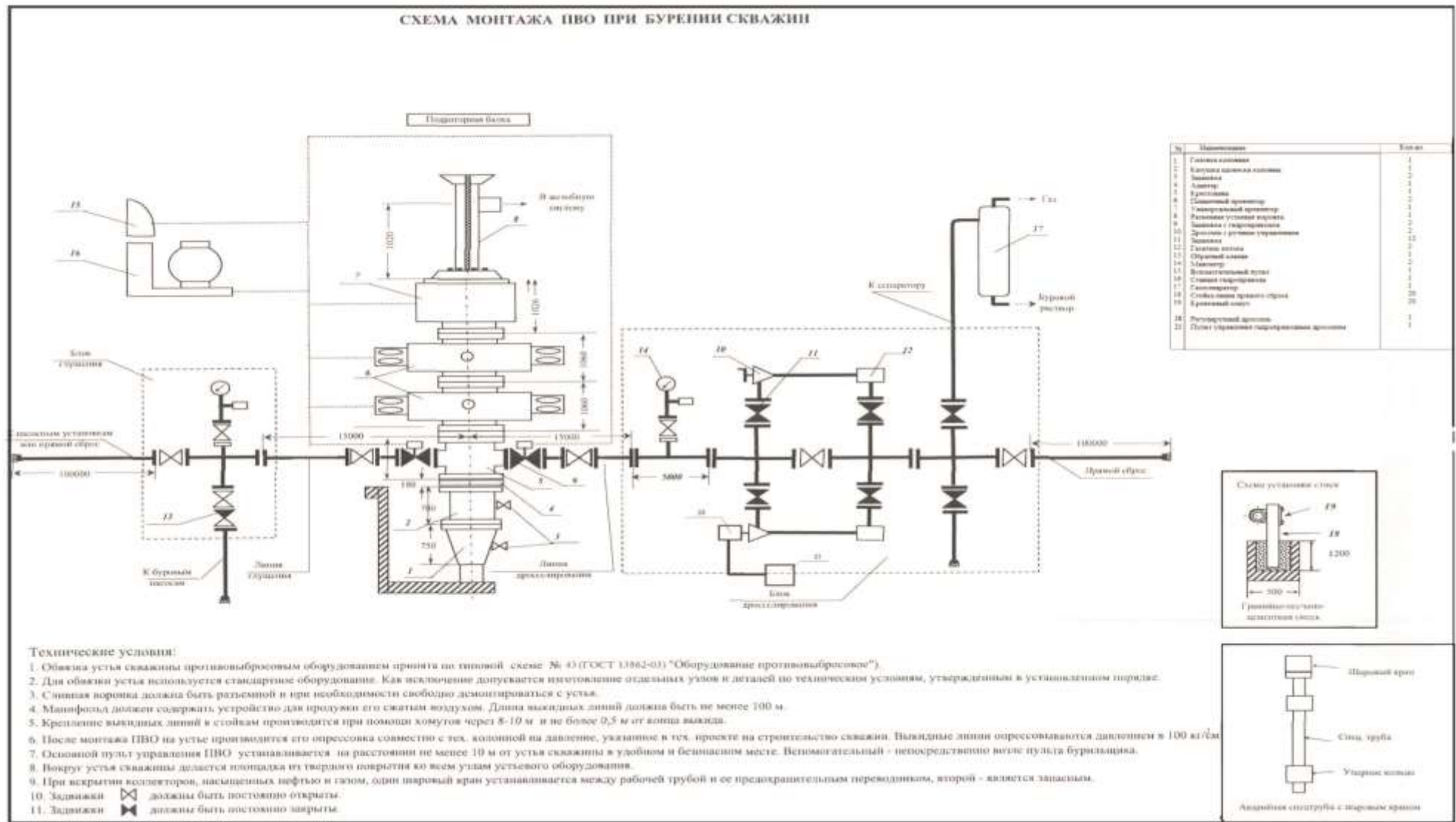


# Приложение 5 Типовая схема обвязки устья при испытании и освоении

## Типовая схема обвязки устья при испытании и освоении



# Приложение 6 Схема монтажа ПВО при бурении скважины



**Приложение 7 Геолого-технический наряд**

(приложен отдельным файлом)

# Приложение 8 Государственная лицензия ТОО «Дербес Солюшенс»



20011274



## ЛИЦЕНЗИЯ

05.08.2020 года

20011274

Выдана

Товарищество с ограниченной ответственностью "Дербес Солюшенс"  
("Derbes Solutions")

060000, Республика Казахстан, Атырауская область, Атырау Г.А., г.Атырау,  
улица Бактыгерей Құлманов, дом № 154, 8  
БИН: 090140008064

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер  
юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-  
идентификационный номер филиала или представительства иностранного  
юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у  
юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия),  
индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие

Проектирование (технологическое) и (или) эксплуатацию горных  
производств (углеводороды), нефтехимических производств,  
эксплуатацию магистральных газопроводов, нефтепроводов,  
нефтепродуктопроводов в сфере углеводородов

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом  
Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и  
уведомлениях»)

Примечание

Неотчуждаемая, класс 1

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар

Министерство энергетики Республики Казахстан

(полное наименование лицензиара)

Руководитель  
(уполномоченное лицо)

Алмауытов Сабит Базарбаевич

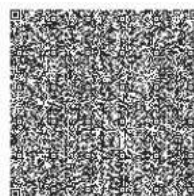
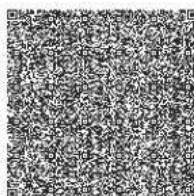
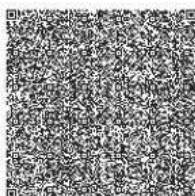
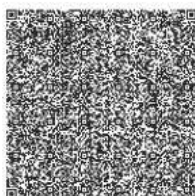
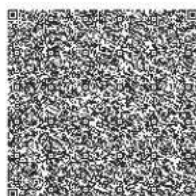
(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи

Срок действия  
лицензии

Место выдачи

г.Нур-Султан





20011274

123



## ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 20011274

Дата выдачи лицензии 05.08.2020 год

### Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности:

- Составление технико-экономического обоснования проектов для месторождений углеводородов
- Составление технологических регламентов для месторождений углеводородов
- Составление проектных документов для месторождений углеводородов

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

### Лицензиат

Товарищество с ограниченной ответственностью "Дербес Солюшенс" ("Derbes Solutions")

060000, Республика Казахстан, Атырауская область, Атырау Г.А., г.Атырау, улица Бақтыгерей Құлманов, дом № 154, 8, БИН: 090140008064

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

### Производственная база

г.Атырау, Улица Махамбета Утемисова, 116Е

(местонахождение)

### Особые условия действия лицензии

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

### Лицензиар

Министерство энергетики Республики Казахстан

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

### Руководитель (уполномоченное лицо)

Алмауытов Сабит Базарбаевич

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

### Номер приложения

001

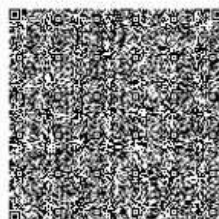
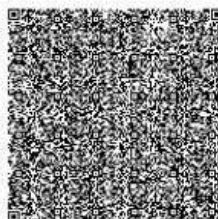
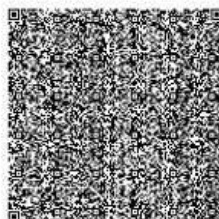
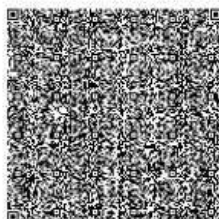
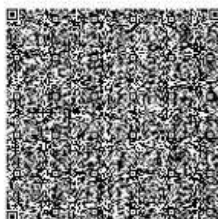
### Срок действия

### Дата выдачи приложения

05.08.2020

### Место выдачи

г.Нур-Султан



Одним из способов защиты прав изобретателя является регистрация изобретения в Государственном реестре изобретений Республики Казахстан. Согласно статье 7 Закона Республики Казахстан от 7 июля 2003 года "Об изобретениях" изобретение является объектом изобретения, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и способно к промышленной эксплуатации. Для того чтобы изобретение было зарегистрировано в Государственном реестре изобретений, необходимо подать заявку на регистрацию изобретения в Государственный реестр изобретений Республики Казахстан.



20018792



## ЛИЦЕНЗИЯ

15.12.2020 года

02242P

Выдана

Товарищество с ограниченной ответственностью "Дербес Солюшнс"  
("Derbes Solutions")

060000, Республика Казахстан, Атырауская область, Атырау Г.А., г.Атырау,  
улица Бақтыгерей Құлманов, дом № 154, 8  
БИН: 090140008064

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер  
юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-  
идентификационный номер филиала или представительства иностранного  
юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у  
юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия),  
индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие

Выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей  
среды

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом  
Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и  
уведомлениях»)

Примечание

Неотчуждаемая, класс 1

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар

Республиканское государственное учреждение «Комитет  
экологического регулирования и контроля Министерства экологии,  
геологии и природных ресурсов Республики Казахстан». Министерство  
экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

(полное наименование лицензиара)

Руководитель  
(уполномоченное лицо)

Умаров Ермек Касымгалиевич

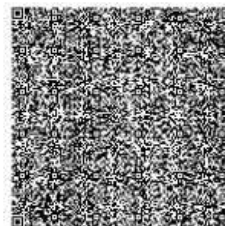
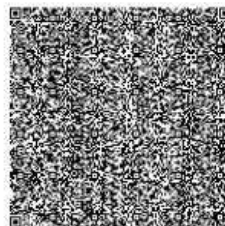
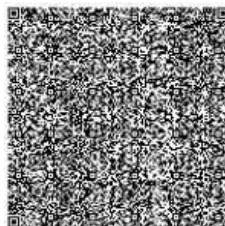
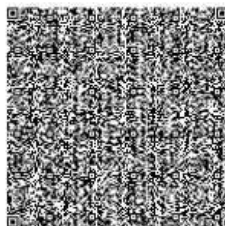
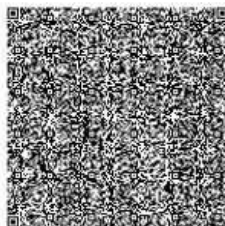
(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи

Срок действия  
лицензии

Место выдачи

г.Нур-Султан





## ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер ліцензії 02242Р

Дата выдачи лицензии 15.12.2020 год

## Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Природоохранное проектирование, нормирование для 1 категории хозяйственной и иной деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

## Лицензиат

Товарищество с ограниченной ответственностью "Дербес Солюшенс"  
("Derbes Solutions")

060000, Республика Казахстан, Атырауская область, Атырау Г.А., г.Атырау,  
улица Бактыгерей Құлманов, дом № 154, 8, БИН: 090140008064

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

### Производственная база

г.Атырау, Улица Махамбета Утемисова, 116Б

(местонахождение)

### Особые условия действия лицензии

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

## Лицензи ар

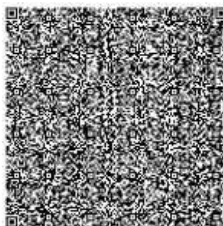
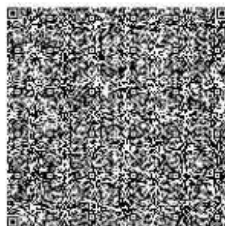
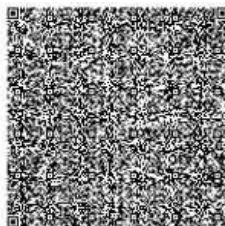
Республиканское государственное учреждение «Комитет экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан». Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Руководитель  
(уполномоченное лицо)

Умаров Ермек Касымгалиевич

( фамилия, имя, отчество (в случае наличия) )



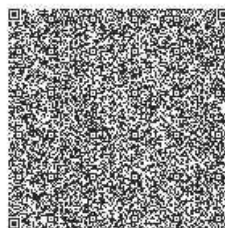
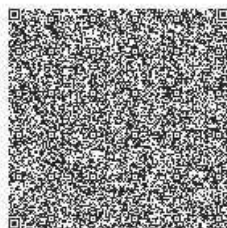
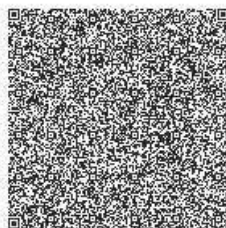
Номер приложения 001

Срок действия

Дата выдачи приложения 15.12.2020

Место выдачи г. Нур-Султан

(наименование и адрес подразделения государственного учреждения Республики Казахстан, в котором производится выдача сертификата)



Одним из условий предоставления сертификата является наличие у заявителя 7 фотографий 3х4 см, 7 фотографий 3х4 см, 7 фотографий 3х4 см, 7 фотографий 3х4 см, 7 фотографий 3х4 см, 7 фотографий 3х4 см, 7 фотографий 3х4 см. Данное требование установлено в статье 7 Закона от 7 января 2003 года "Об электронном документе с электронной подписью" (далее - Закон) и в статье 7 Закона от 7 января 2003 года "Об электронном документе с электронной подписью" (далее - Закон).