



АО «НИПИнефтегаз»



Karachaganak

КПО б.в.

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ
НА СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ
СКВАЖИНЫ № 9892 (GI_11) НА МЕСТОРОЖДЕНИИ
КАРАЧАГАНАК**

Лицензия ГЛ № 0000121

УДК 622.24.002.2 (574)

Экз. _____

Инв. № krh-456

Ақтау 2024

ПРОТОКОЛ
научно-технического совещания АО «НИПИнефтегаз»

«28» 05 2024

г. Актау

Присутствовали:

Дусенбаева А.О. – зам. генерального директора по экологии
Белоножкин Г.А. – зам. генерального директора по бурению
Шефер В.Э. – зам. генерального директора по геологии
Усков В.Ю. – главный специалист департамента бурения, ГИП
Кулиева А.Ю. – старший специалист департамента бурения

Рассматриваемый вопрос: «Индивидуальный технический проект на строительство горизонтальной нагнетательной скважины № 9892 (GI_11) на месторождении Карачаганак».

Выступил:

Белоножкин Г.А. кратко изложил о проделанной работе над проектом. Ознакомил с технической частью проекта и графическими приложениями.

В обсуждении приняли участие Дусенбаева А.О., Шефер В.Э., Усков В.Ю.

Принятое решение:

Передать «Индивидуальный технический проект на строительство горизонтальной нагнетательной скважины № 9892 (GI_11) на месторождении Карачаганак» для рассмотрения и согласования КПО б.в.

Председатель НТС



Белоножкин Г.А.

Секретарь НТС



Кулиева А.Ю.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

<u>Должность</u>	<u>ФИО / раздел</u>
Заместитель генерального директора по бурению	Г.А. Белоножкин 1, 2, 3, 4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 1-9, 11-16
Директор департамента геологоразведочных работ	А.А. Крупин 1-4
Главный специалист департамента геологоразведочных работ	А.Ж. Таганова 1-4
Директор департамента охраны недр и окружающей среды	Л.У. Ешбаева 3.1-10
Главный специалист департамента бурения / ГИП	В.Ю. Усков 1-12, 1-15.2, 1-15.4, 3, ГТН, приложения
Главный специалист департамента охраны недр и окружающей среды	В.В. Целпанова 3.1 – 3.12
Старший специалист департамента бурения Нормоконтролер	А.Ю. Кулиева 1-10, 1-11, 1-14, 1-15.1, 1-13, 2

РЕФЕРАТ

Объектом разработки является «Индивидуальный технический проект на строительство горизонтальной нагнетательной скважины № 9892 (GI_11) на месторождении Карачаганак», далее Проект.

Проект содержит 551 стр., 61 рис., 178 табл., 67 источников, 13 приложений.

СВОДНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ, ИСХОДНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ, КОНСТРУКЦИЯ, БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ, БУРЕНИЕ, КРЕПЛЕНИЕ, ИСПЫТАНИЕ, ОБЪЕМ РАБОТ ПО МОНТАЖУ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПРОМЫШЛЕННАЯ, ПОЖАРНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА, ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Цель работы - расчет конструкции скважины, выбор компоновок низа бурильной колонны, параметров режима бурения, типа и параметров бурового раствора, параметров цементирования скважины, расчет гидравлических потерь в циркуляционной системе буровой установки, расчет продолжительности проводки скважины.

- Проект выполнен по форме и содержанию согласно «Макету рабочего проекта на строительство скважин на нефть и газ» (РД 39-0148052-537-87).

- Проект разработан в соответствии с законодательными актами и нормативными документами, регламентирующими проведение нефтяных операций и промышленную безопасность в РК:

- «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство скважин на нефть и газ» (ВСН 39-86);

- «Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр», утвержденные МЭ РК №239 от 15.06.18 г.;

- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности», утвержденные приказом МИР РК от 30.12.2014г. №355.

ДАННЫЙ ПРОЕКТ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНЫМ ДОКУМЕНТОМ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ № 9892 (GI_11) НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАРАЧАГАНАК.

СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

	<u>стр.</u>
Список исполнителей	
Реферат	
Содержание технического проекта	
Раздел 1. Общая пояснительная записка	12
Введение	13
1. Сводные технико-экономические данные	14
2. Основание для проектирования	18
3. Общие сведения	19
4. Геологическая характеристика	21
4.1 Литолого-стратиграфическая характеристика разреза скважины	21
4.2 Нефтегазодоносность по разрезу скважины	26
4.3 Возможные осложнения по разрезу скважины	30
4.4 Исследовательские работы	36
4.5 Работы по испытанию в эксплуатационной колонне и освоение скважины	41
5. Конструкция скважины	52
6. Профиль ствола скважины	60
7. Выбор буровых растворов	64
- Параметры буровых растворов	82
8. Углубление скважины	102
9. Крепление скважины	118
9.1 Выбор и расчет обсадных колонн	118
9.2 Цементирование обсадных колонн	147
9.3 Оборудование устья скважины	158
10. Испытание скважины	160
11. Дефектоскопия и опрессовка	169
12. Строительные и монтажные работы, выбор буровой установки	171
- Подготовительные работы	163
- Спецификация бурового и силового оборудования станков RIG-258, RIG-249	174
- Спецификация бурового и силового оборудования станка RIG-216	181
- Спецификация бурового и силового оборудования станка ZJ-20	188
13. Продолжительность строительства скважины	196
14. Механизация и автоматизация технологических процессов, средства контроля и диспетчеризации	197
15.1 Промышленная и пожарная безопасность, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций, безопасность и охрана труда, санитарно-гигиенические условия производственных процессов при строительстве скважины	201
15.2. Прогноз возможных аварийных ситуаций. Мероприятия по их предотвращению и ликвидации. Инструкции по действию персонала	218
15.3. Требования к коррозионной защите оборудования и труб	228
15.4. Мероприятия по защите людей и окружающей среды при вскрытии пластов содержащих сероводород	232

15.5. Оценка степени риска при строительстве скважины на месторождении Карачаганак	236
15.6. Мероприятия по предупреждению возникновения нефтяных и газовых фонтанов	245
16. Список использованных нормативных и справочных материалов	248
Раздел 2. Организация строительства	254
1. Сведения о водоснабжении	255
2. Сведения об энергоснабжении	257
3. Схема транспортировки грузов и вахт	259
4. Потребность в материалах, оборудовании и транспортных средствах	260
5. Паспорт проекта	264
Раздел 3 Охрана окружающей среды	266
Введение	267
3.1. Оценка воздействий на состояние атмосферного воздуха	268
3.2. Оценка воздействий на состояние вод	331
3.3. Оценка воздействия на недра	354
3.4. Оценка воздействия на окружающую среду отходов производства и потребления	360
3.5. Оценка физических воздействий на окружающую среду	383
3.6. Оценка воздействия на земельные ресурсы и почвы	399
3.7. Оценка воздействия на растительность	414
3.8. Оценка воздействия на животный мир	423
3.9. Оценка воздействия на ландшафты и меры по предотвращению, минимизации, смягчению негативных воздействий, восстановлению ландшафтов в случаях их нарушения	429
3.10. Оценка воздействия на социально-экономическую среду	430
3.11. Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности в регионе	440
3.12. Методика оценки воздействия на окружающую среду	458
3.13. Предварительные расчеты платежей за загрязнение окружающей среды	463
Приложения	
Приложение 1. Расчет выбросов загрязняющих веществ, в атмосферный воздух при подготовительных работах к строительству горизонтальной газонагнетательной скважины 9892 (GI_11)	466
Приложение 2. Расчет выбросов загрязняющих веществ, в атмосферный воздух от оборудования буровой установки RIG-249 при бурении горизонтальной газонагнетательной скважины 9892 (GI_11)	473
Приложение 3. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от оборудования буровой установки RIG-249 в период испытания горизонтальной газонагнетательной скважины 9892 (GI_11)	493

	<u>стр.</u>
Приложение 4. Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета норматив НДВ	502
Приложение 5. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ, в атмосфере в период подготовительных работ к бурению горизонтальной газонагнетательной скважины 9892 (GI_11)	509
Приложение 6. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в период бурения горизонтальной газонагнетательной скважины 9892 (GI_11)	519
Приложение 7. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в период испытания горизонтальной газонагнетательной скважины 9892 (GI_11)	535
Приложение 8. Лицензия АО «НИПИнефтегаз»	548

4. Рабочая документация

1. Задание на составление технического проекта
2. Геолого-технический наряд
3. Схема расположения бурового оборудования RIG-249
4. Схема расположения бурового оборудования RIG-258
5. Схема расположения бурового оборудования ZJ-20
6. Схема обвязки устья ПВО дивертор
7. Схема обвязки устья ПВО 67
8. Схема обвязки устья ПВО RCD
9. Схема обвязки устья скважины при тестировании Schlumberger
10. Схема обвязки устья при цементировании
11. Справка о расходе топлива дизель-генератором на буровых станках
12. Технология установки аварийного цементного моста

Раздел 1

Общая пояснительная записка



ВВЕДЕНИЕ

Индивидуальный технический проект для строительства горизонтальной нагнетательной скважины 9892 (GI_11) проектной глубиной по стволу 5347 м (по вертикали 4651,47 м) на месторождении Карачаганак расположенном в Бурлинском районе Западно-Казахстанской области.

Цель работы - расчет конструкции скважины, выбор компоновок низа бурильной колонны, параметров режима бурения, типа и параметров бурового раствора, параметров цементирования скважины, расчет гидравлических потерь в циркуляционной системе буровой установки, расчет продолжительности проводки скважины.

Проект выполнен по форме и содержанию согласно «Макету рабочего проекта на строительство скважин на нефть и газ» (РД 39-0148052-537-87), в соответствии с законодательными актами и нормативными документами, регламентирующими проведение нефтяных операций и промышленную безопасность в РК.

Проект содержит: сводные технико-экономические данные, исходные геологические данные, конструкцию скважины, главы буровые растворы, бурение, крепление, испытание, объем работ по монтажу бурового оборудования, главы промышленная, пожарная и экологическая безопасность, охрана труда, охрана недр и окружающей среды.

Цели строительства скважины

- Пробурить суб-горизонтальную нагнетательную скважину для увеличения закачки газа в выпележащий объект 2 в восточной части месторождения.
- Достижение проектной глубины забоя в пределах заявленного допуска;
- Получение достаточной информации данных каротажа для оценки коллекторских свойств пластов-коллекторов;
- Отобрать образцы бурового шлама с интервалом 10 м и 3 м (0,1 кг), достаточного качества для картирования фаций коллектора и проведения дифракционного рентгеновского анализа (XRD).
- Использовать данные инклинометрии и телеметрии в процессе бурения для контроля стратиграфического и географического положения ствола скважины в пределах платформы до самой проектной глубины.
- Закончить скважину с использованием забойной компоновки состоящей из хвостовика - эксплуатационная колонна и 4^{1/2}" НКТ в открытом стволе с муфтами многостадийного ГРП (в зависимости от результатов исследования может потребоваться до 15 разбухающих пакеров) пригодной для многоступенчатой интенсификации и выравнивания профиля приёмистости.
- Бурение скважины в рамках разрешения на строительство, в соответствии с казахстанским законодательством и согласованными стандартами ОТ, ТБ и ООС.



1 СВОДНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица 1.1- Основные проектные данные

№№ п/п	Наименование	Значение
1	2	3
1	Номер района строительства скважины (или морской район)	19
2	Номера скважин, строящихся по данному проекту	9892 (GI_11)
3	Площадь (месторождение)	Карачаганак
4	Расположение (суша, море)	суша
5	Глубина моря на точке бурения, м	-
6	Цель бурения и назначение скважины	нагнетание газа
7	Проектный горизонт	C1 (объект II)
8	Проектная глубина, м:	
	по вертикали	4651,47
	по стволу	5347
9	Число объектов испытания:	
	в колонне	1
	в открытом стволе	-
10	Вид скважины (вертикальная, наклонно-направленная, кустовая)	горизонтальная
11	Тип профиля	трехинтревальный
12	Азимут бурения, град	45
13	Максимальный зенитный угол, град	86
14	Максимальная интенсивность изменения зенитного угла, град/30 м	8,0
15	Глубина по вертикали кровли продуктивного (базисного) пласта, м	4805,5
16	Отклонение от вертикали точки входа в кровлю продуктивного (базисного) пласта, м	865,7
17	Допустимое отклонение заданной точки входа в кровлю продуктивного (базисного) пласта от проектного положения (радиус круга допуска), м	50
18	Допустимое отклонение ствола скважины от вертикали, град	-
19	Металлоёмкость конструкции, кг/м	165,2
20	Способ бурения	роторный, забойный двигатель, РУС
21	Вид привода	дизель-электрический
22	Вид монтажа (первичный, повторный)	повторный
23	Тип буровой установки	RIG-249, RIG-258
24	Тип вышки	Мачта
25	Наличие механизмов АСП (да, нет)	нет
26	Номер основного комплекта бурового оборудования	-
27	Комплект бурового оборудования для подготовительных работ	ZJ-20
28	Максимальная масса колонны, т:	
	обсадной	259,2
	бурильной	183,7
29	Тип установки для испытания	с бурового станка
30	Продолжительность цикла строительства скважины, сут	151,0
	в том числе:	
	строительно-монтажные работы	12,0
	подготовительные работы к бурению	2,0
	бурение и крепление	122,0
	испытание, всего	15,0
	в том числе:	
	в открытом стволе	-
	в эксплуатационной колонне	15,0
31	Проектная скорость бурения, м/ст.мес	1315





Таблица 1.2 - Общие сведения о конструкции скважины

Название колонн	Диаметр, мм	Интервал спуска, м			
		по вертикали		по стволу	
		от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)
1	2	3	4	5	6
Направление	762	0	30	0	30
Кондуктор*	508	0	200	0	200
Промежуточная (хвостовик)	406,4	0	700	0	700
Промежуточная	339,7	0	1800	0	1800
Эксплуатационная	273,05	0	4265	0	4265
Эксплуатационная (хвостовик)	177,8	4115	4550,64	4115	4600
Эксплуатационная (нижняя часть ПО)**	114,3	4484,15	4651,47	4500	5347

Примечания
1 Глубина спуска колонн уточняется по ГИС.
2 В зависимости от характеристик коллектора и положения ГНК и ВНК длина горизонтального ствола может быть увеличена на 250 м.
* Возможен спуск на 100 м.
** Нецементируемая часть. Тип заканчивания (хвостовик со скользящими муфтами, перфорированный хвостовик, открытый ствол), интервал установки нижней части ПО, глубина посадки изолирующих пакеров (в случае их применения) и количество изолированных зон будет определен по результатам ГИС.

Таблица 1.3 - Дополнительные сведения

Мощность турбо-ремонтных баз или площадок, тыс.м буровых труб	Наличие тампонажной конторы или тампонажного цеха (да, нет)	Среднегодовое количество буровых станков		Время пребывания турбобура на забое, %	Время механического бурения на воде, %	Дежурство работы бульдозера, трактора на буровой, ч/сут	Форма оплаты труда буровой бригады: сдельная, повременная	Категория УБР (УРБ)	Коэффициент оборачиваемости бур. труб, %
		в бурении и испытании	в том числе в турбинном бурении						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	да	1	-	-	нет	по заявке	контрактная	1	-



Таблица 1.4 - Дополнительные сведения

Содержание полевой лаборатории по контролю промывочной жидкости в интервале, м				Дополнительные рабочие для приготовления утяжелителей и обработки бурового раствора				Дополнительные рабочие			Объём повторно используемого раствора, м ³	Отходы бурения (отработанный раствор, шлам, сточные воды, нефтепродукты, другие отходы)	Объём отходов, м ³			
								количество		число смен работы в сутки (одна, две, кругл.)			Всего	в том числе подлежит		
														вывозу	захоронению	сбору
при бурении		при испытании		интервал глубины, м		количество	число смен работы	слесарей	электро-монтёров							
от	до	от	до	от (верх)	до (низ)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I вариант																
Бурение в интервале 0-200 м (буровой раствор на водной основе)																
Предусматривается				Не предусматривается				Не предусматривается			95,0	Шлам	119,5	119,5	-	-
												Жидкие отходы	48,3	48,3		
												Потери раствора с шлагом	167,9	167,9		
											Бурение в интервале 200-5347 м (буровой раствор на УВ основе)					
											1712,2	Шлам	946,9	946,9	-	-
												Жидкие отходы	458,1	458,1		
												Потери раствора с шлагом	1106,6	1106,6		
											II вариант					
											1365,5	Шлам	1066,4	1066,4	-	-
												Жидкие отходы	771,8	771,8		
												Потери раствора с шлагом	1229,5	1229,5		



Таблица 1.5 - Сведения об условиях эксплуатации скважин

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					вид (сероводородная, сульфидная и пр.)	активность пластового флюида, мм/год		тип	плотность, г/см ³
	от	до								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
фонтанный	В течение всего срока эксплуатации			5323	94,01	Углекислотная, сероводородная общая коррозия	(0,05-0,1)* незначительная**	4490	вода с добавками ***	1,00

* При отсутствии ингибиторов коррозии;

** Смотри раздел "Мероприятия по предупреждению коррозии крепи скважин".

*** Смотри подраздел 7 "Буровые растворы, выбор типа промывочной жидкости для бурения (бурового раствора) и надпакерной жидкости"

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

№№ п/п	Название документа (проект геолого-разведочных работ, технологические схемы (проект) разработки площадей (месторождений), задание на проектирование), номер, дата, должность, фамилия и инициалы лица, утвердившего документ
1	2
1	Договор № APP\D\18\0952 от 01.10.2018 г. между КПО и АО «НИПИнефтегаз»
2	Проект разработки нефтегазоконденсатного месторождения Карачаганак по состоянию на 01.01.2018 г.
3	Протокол ЦКРР №6/3 от 20.12.2018 г.
4	Задание на разработку Индивидуального технического проекта на строительство добывающей скважины № 9893 (СЗ_02) на месторождении Карачаганак, утвержденное 19 марта 2024 года менеджером ОСО КПО б.в. А. Бруccione

3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Таблица 3.1 - Сведения о районе буровых работ

Наименование	Значение (текст, название, величина)
1	2
Площадь (месторождение)	Карачаганак
Административное расположение:	
- республика	Казахстан
- область (край)	Западно-Казахстанская
- район	Бурлинский
Год ввода площади в бурение	1978
Год ввода площади (месторождения) в эксплуатацию	1984
Температура воздуха, С°:	
- среднегодовая	4,8
- наибольшая летняя	44
- наименьшая зимняя	-43
Среднегодовое количество осадков, мм	250
Максимальная глубина промерзания грунта, м	1,65
Продолжительность отопительного периода в году, сут.	199
Продолжительность зимнего периода в году, сут.	152
Азимут преобладающего направления ветра, град.	зимой-южный, летом-северный
Наибольшая скорость ветра, м/с.	25
Сейсмичность района работ согласно СНиП РК 2.03-30-2006	6

Таблица 3.2 - Сведения о площадке строительства буровой

Наименование	Значение (текст, название, величина).
1	2
Рельеф местности	Равнина
Состояние местности	Земледельческие поля, пастбища, лесопосадки
Утвержденная санитарно-защитная зона, км	С-7,061; Ю-5,828; З-7,393; В-8,024
Толщина, см:	
- снежного покрова	24-27
- почвенного слоя	34
Растительный покров	Ковыльная степь
Категория грунта	Вторая

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	3,5 га	СН 459-74 Нормы отвода земель для нефтяных и газовых скважин



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 энерго- привода, связи и строймате- риалов.
1	2	3	4
Техническая вода: для технических нужд и парового котла	Технический водовод, пруды	15	Автоцистерна
Пресная вода для хозяйственных нужд	Магистральный водовод, пруды	15	Автоцистерна
Пресная вода для питьевых целей	Акса́й	30	Бутилированная
Энергоснабжение	Дизель- электростанция	В пределах буровой	ДВС
Связь	Радиостанция, телефон	30	Связь с офисом
Местные стройматериалы:	Карьер	17	Автосамосвал

Таблица 3.5 - Сведения о подъездных путях

Протяженность, км	Характер покрытия (гравийное, из лесомате- риалов и т.д.)	Ширина, м	Высота насыпи, см	Характеристика дороги
1	2	3	4	5
По проекту обустройства месторождения				

Таблица 3.6 - Сведения о магистральных дорогах и водных транспортных путях

Магистральные дороги			Водные транспортные пути		
наличие (да, нет)	Название	расстоя- ние до буровой км	наличие (да, нет)	Название	расстоя- ние до буровой км
1	2	3	4	5	6
да	Уральск	150	нет	нет	-
да	Оренбург	180	нет	нет	-
да	Акса́й	30	нет	нет	-
да	Актюбинск	450	нет	нет	-



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**месторождения Карачаганак
для разработки индивидуального технического проекта на
строительство горизонтальной нагнетательной скважины**

№ скважины:	9892 (G1_11)
Цель бурения:	нагнетание газа
Проектный горизонт:	Объект II
Проектная глубина по вертикали, TVD:	4651,47 м
Проектная глубина по стволу скважины, MD:	5347 м
Альтитуда ротора	100 м





4.1 ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ

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

Глубина залегания, м		Стратиграфическое подразделение		Элементы залегания (падения) пластов по подошве, град.		Коэффициент кавернозности в интервале
от(верх)	до(низ)	название	индекс	угол	азимут	
1	2	3	4	5	6	7
0	469	Четвертичный-Триас	Q-T	-	-	1,25
469	4141	Нижний Пермский Кунгурский/Иреньский	$P_1 k^{ir}$	38	224	1,62
4141	4265	Нижний Пермский Филипповский (P0)	$P_1 k^n$	33	313	1,24
4265	4516	Нижний Пермский Артинский/Сакмарский/Ассельский	$P_{1ar}/P_{1s}/P_{1a}$	21	344	1,24
4516	4651	Нижний каменноугольный Серпуховский	$C_1 s$	3	87	1,15
Примечание: стратиграфический разрез принят по скважинам 320, 310, 9829, 9820, 9851, 9811-1, 9807 и 9850.						



Таблица 4.2 - Литологическая характеристика разреза скважины

Индекс стратиграфи- ческого подраз- деления	Интервал, 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 ин- тервале	
1	2	3	4	5	6
Q-T	0	469	Аргиллиты	30	Аргиллиты от серого до коричневого цвета.
			Песчаники	70	Песчаники от средне-серых до светло-коричневых цветов.
P ₁ k ^{ir}	469	4141	Соль (галит)	60	Соль (галит) светло-коричневого цвета.
			Ангидриты	10	Ангидриты белые.
			Аргиллиты	10	Аргиллиты коричневого цвета.
			Песчаники	10	Песчаники светло-коричневые, мелкие и средние.
			Глины	10	Глины светло-коричневые.
P ₁ k ⁿ	4141	4265	Ангидриты	60	Ангидриты белые.
			Известняки глин.	40	Известняки глинистые серые.
P ₁ ar/P ₁ s/P ₁ a	4265	4516	Известняки глин.	10	Известняки глинистые серые.
			Известняки	60	Известняки белые, светло-серые.
			Известняки дол.	30	Известняки от светло до темно-коричневых цветов.
C ₁ s	4516	4651	Известняки	60	Известняки от белого до светло-серого.
			Известняки дол.	30	Известняки доломитовые светло-коричневого цвета.
			Доломиты	10	Доломиты темно-коричневые.



Таблица 4.3 - Физико-механические свойства горных пород по разрезу

Индекс страти- графиче- ского подраз- деления	Интервал, м		Краткое название горной породы	Плот- ность г/см ³	Порис- тость, %	Прони- цае- мость мД	Глини- стость, %	Карбо- нат- ность, %	Соле- ность, %	Сплош- ность	Твер- дость, *10 ⁷ Па	Рассло- енность породы	Абра- зив- ность	Категория породы по промысловой классифика- ции (мягкая, средняя и т.д.)	Кoeffи- циент Пуассона	Модуль Юнга, *10 ⁷ Па	Гидрата- ционное разуплот- нение (на- бухание) породы
	от	до															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Q-T	0	469	Аргиллиты	2,03	-	-	-	-	-	1,5	26-99	1	3	Средние	0,5	200	0,75
			Песчаники	1,82	25	607	-	-	-	1,5		2	6		0,27	500	0,16
P ₁ k ^{ir}	469	4141	Соль (галит)	2,20	-	-	-	-	-	2,2		3	3		0,5	200	-
			Ангидриты	2,57	-	-	-	-	-	1		2	6		0,25	1200	0,16
			Аргиллиты	2,70	-	-	-	-	-	1,5		1	3		0,5	200	0,75
			Песчаники	2,61	-	-	-	-	-	1,5		2	6		0,27	500	0,16
			Глины	2,70	-	-	-	-	-	3		1	3		0,5	200	0,75
P ₁ k ⁿ	4141	4265	Ангидриты	2,58	-	-	-	-	-	1	80-240	2	6	Твердые, крепкие	0,25	1200	0,16
			Известняки гл.	2,58	10,6	11	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
P ₁ ar/P ₁ s/P ₁ a	4265	4516	Известняки гл.	2,59	10,6	11	-	-	-	2,5	80-240	2	6	Твердые, крепкие	0,25	1200	0,16
			Известняки	2,59	10,6	11	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Известняки дол.	2,59	10,6	11	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
C ₁ s	4516	4651	Известняки	2,59	10,4	22	-	-	-	2,5	80-240	2	6	Твердые, крепкие	0,25	1200	0,16
			Известняки дол.	2,59	10,6	11	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Доломиты	2,59	9	11	-	-	-	1,5		2	6		0,25	1200	0,16



Таблица 4.4 - Геокриологическая характеристика разреза скважины

Индекс стратигра- фического подразделе- ния	Интервал залегания многолетнемерзлых пород		Тип многолетне- мерзлых пород: основная, реликтовая	Льдистость пород, %	Наличие: ДА, НЕТ			
	от (верх)	до (низ)			избыточной льдистости в породе в виде линз, про- пластков, прослоев и т.д.	таликов	межмерзлотных, напорных (защем- ленных) вод	пропластков газогидратов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Многолетнемерзлые породы в разрезе отсутствуют								



4.2 НЕФТЕГАЗОВОДОНОСНОСТЬ ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ

Таблица 4.5 - Нефтеносность

Индекс стратигра- фического подразде- ления	Интервал, м		Тип кол- латора	Плотность, г/см ³		Подвиж- ность, Д на сП	Содержа- ние серы % по весу	Содер- жание па- рафина, % по весу	Свобод- ный де- бит, м ³ /сут.	Параметры растворенного газа					
	от (верх)	до (низ)		в пласто- вых ус- ловиях	после дегаза- ции					газовый фактор, м ³ /м ³	содержа- ние серо- водорода %,	содержа- ние угле- кислого газа, %	относитель- ная по возду- ху плотность газа	коэффи- циент сжимае- мости	давление на- сыщения в плас- товых условиях, *10 ⁵ Па/м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Данным проектом вскрытие нефтеносных толщин не предусматривается.															



Таблица 4.6 - Газоносность

Индекс стратигра- фического подразде- ления	Интервал, м		Тип коллектора	Состояние (газ, конденсат)	Содержание в % по объему		Относи- тельная по воздуху плотность газа	Коэффици- ент сжима- емости газа в пластовых условиях	Свобод- ный дебит, тыс. м³/сут	Плотность газоконден- сата, г/см³		Фазовая проницае- мость, мД
	от (верх)	до (низ)			серово- дорода	углекис- лого газа				в пласто- вых усло- виях	на устье скважи- ны	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
P ₁ a	4265	4516	Порово-трещ.	газ	3,772	6,013	0,746	1,10	497,7	-	0,774	11
C ₁ s	4516	4651	Порово-трещ.	газ+конд	3,842	6,142	0,747	1,10	665,2	0,474	0,789	11-22



Таблица 4.7 - Водоносность

Индекс стратигра- фического подразде- ления	Интервал,м		Тип коллек- тора	Плот- ность, г/см ³	Сво- бод- ный дебит м ³ /сут	Фазо- вая про- ницае- мость мД	Химический состав воды, (мг-экв/л)/(мг/л)						Степень минера- лизации, мг-экв/л мг/л	Тип воды по Сулину СФН-сульфатнатриевый ГКН-гидрокарбонатнатриевый ХЛМ(Н)-хлормagneиный(натриев) ХЛК-хлоркальциевый	Относится к источнику питьевого во- доснабжения (ДА,НЕТ)
	от (верх)	до (низ)					анионы			катионы					
							Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Q-T	50	70	Поров	1,01	-	-	78,8	23,7	6,8	60,2	28,8	20,3	6865.38	ХЛМ	Нет
							2802,8	1139,0	427,0	1737,2	351,4	408,0			
	120	140	Поров	1,01	-	-	78,8	23,7	6,8	60,2	28,8	20,3	6865.38	ХЛМ	Нет
							2802,8	1139,0	427,0	1737,2	351,4	408,0			
P _{1k} ^{ir}	725	740	Поров	1,25	5	-	4785,5	18,8	4,6	2832,9	1762,1	213,8	278901,7	ХЛК	Нет
							170150,0	902,1	291,0	81798,8	21469,8	4290,0			
	4040	4140	Поров	1,25	60	-	4785,5	18,8	4,6	2832,9	1762,1	213,8	278901,7	ХЛК	Нет
							170150,0	902,1	291,0	81798,8	21469,8	4290,0			



Таблица 4.8 - Давление и температура по разрезу скважины

(в графах 6, 9, 12, 15, 17 проставляются условные обозначения источника получения градиентов: ПСР- прогноз по сейсморазведочным данным, ПГФ - прогноз по геофизическим исследованиям и РФЗ - расчет по фактическим замерам в скважинах)

Индекс стратигра- фического подразде- ления	Интервал, м		Градиент давления						Градиент						Температура в	
	от (верх)	до (низ)	пластового			порового			гидроразрыва пород			горного давления			конце интервала	
			*10 ⁵ Па/м		источник получения	*10 ⁵ Па/м		источник получения	*10 ⁵ Па/м		источник получения	*10 ⁵ Па/м		источник получения	°C	источник получения
			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	13	14	15	16	17
Q-T	0	469	0,000	0,115	РФЗ	0,000	0,115	ПГФ	0,000	0,172	ПГФ	0,000	0,188	РФЗ	16	РФЗ
P ₁ k ^{ir}	469	4141	0,115	0,130	РФЗ	0,115	0,130	ПГФ	0,172	0,213	ПГФ	0,188	0,232	РФЗ	70	РФЗ
P ₁ k ^{II}	4141	4265	0,130	0,100	РФЗ	0,130	0,100	ПГФ	0,213	0,213	ПГФ	0,232	0,233	РФЗ	72	РФЗ
P _{1ar} /P _{1s} /P _{1a}	4265	4516	0,100	0,097	РФЗ	0,100	0,100	ПГФ	0,213	0,215	ПГФ	0,233	0,235	РФЗ	76	РФЗ
C ₁ s	4516	4651	0,068	0,066	РФЗ	0,100	0,100	ПГФ	0,215	0,215	ПГФ	0,235	0,235	РФЗ	78	РФЗ



4.3 ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ

Таблица 4.9 - Поглощение бурового раствора

Индекс стратигра- фического подразде- ления	Интервал, м		Максима- льная ин- тенсивно- сть погло- щения, м ³ /ч	Расстояние от устья скважины до статического уровня при его максимальном снижении, м	Имеется ли поте- ря цир- куляции (ДА, НЕТ)	Градиент давления поглощения, *10 ⁵ Па/м		Условия возникновения
	от	до				при вскры- тии	после изо- ляционных работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
P ₁ k ^{ir}	469	1900	2,2	-	Нет	0,149	0,194	Несоблюдение параметров бурового раствора



Таблица 4.10 - Осыпи и обвалы стенок скважин

Индекс стратигра- фического подраз- деления	Интервал, м		Буровые растворы, применявшиеся ранее				Время до начала осложне- ния сут	Мероприяти по ликвидации последствий (проработка, промывка и т.д.)
	от (верх)	до (низ)	тип раст- вора	плотность г/см³	дополнительные данные, влияющие на устойчивость пород			
					условная вязкость, сек	водоотдача, см³/30мин		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Q-T	0	469	Соленасыщенный ингибированный	1,20-1,45	37-47	2,3-5,8	При вскрытии	Промывка, проработка
P ₁ k ^{ir}	469	1500	Соленасыщенный ингибированный	1,49-1,51	64	4,6-5,0	При вскрытии	Промывка, проработка
P ₁ ar/P ₁ s/P ₁ a	4265	4516	Соленасыщенный ингибированный	1,42-1,62	51-79	3,9-5,2	При вскрытии	Промывка, проработка



Таблица 4.11 - Нефтегазоводопроявления

Индекс стратигра- фического подраз- деления	Интервал, м		Вид прояв- ляемого флюида (вода, нефть, конденсат, газ)	Плотность смеси при проявлении для расчета избы- точных давлений, г/см ³		Условия возникновения	Характер проявления (в виде пленок нефти, пузырьков газа, пере- лива воды, увеличения водоотдачи и т.д.)
	от (верх)	до (низ)		внутреннего	наружного		
1	2	3	4	5	6	7	8
P _{1ar} /P _{1s} /P _{1a}	4265	4516	Газ	0.746*	1,0	При вскрытии газонасыщенных пород	Разгазирование раствора
C _{1s}	4516	4651	Газ+конд	0.747*	1,0	При вскрытии газонасыщенных пород	Разгазирование раствора
Примечание: *относительная по воздуху плотность газа							



Таблица 4.12 - Прихватопасные зоны

Индекс стратигра- фического подраз- деления	Интервал, м		Вид прихвата (от перепада давления, зак- линки, сальни- кообразования и т.д.)	Раствор, при применении которого произошел прихват				Наличие огра- ничения на ос- тавление инст- румента без движения или промывки (ДА, НЕТ)	Условия возникновения
	от (верх)	до (низ)		тип	плот- ность г/см ³	водоот- дача см ³ /30 м	смазыва- ющие до- бавки (назва- ние)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q-T	0	469	Заклинки	Соленасыщенный ингибированный	1,20-1,45	2,3-5,8	-	Да	Прихваты из-за осыпей и обвалов стенок скважины, а также сужения ствола в
P ₁ k ^{ir}	469	4141	Заклинки	Соленасыщенный ингибированный	1,49-1,51	4,6-5	-	Да	Прихваты из-за осыпей и обвалов стенок скважины, а также сужения ствола в
P _{1ar} /P _{1s} /P _{1a}	4265	4516	Заклинки	Соленасыщенный ингибированный	1,42-1,62	3,9-5,2			Прихваты из-за осыпей и обвалов стенок скважины, а также сужения ствола в
C _{1s}	4516	4651	Заклинки	Полимерный	1,13-1,14	3,4-6	-	Да	Прихваты из-за сужения ствола в отдельных интервалах

Таблица 4.13 - Текучие породы

Индекс стратигра- фического подразде- ления	Интервал залегания текучих пород, м		Краткое название пород	Минимальная плотность бу- рового раство- ра, предотвра- щающая тече- ние пород, г/см ³	Условия возникновения
	от	до			
1	2	3	4	5	6
P ₁ k ^{ir}	1850	4141	Соли	1,35	Наличие текучих солей. Несоответствие параметров бурового раствора.





Таблица 4.14 - Прочие возможные осложнения

Индекс стратигра- фического подразде- ления	Интервал залегания пород, м		Вид (название) осложнения желобообразование, пере- гиб ствола, искривление, грифонообразование	Характеристика (параметры) осложнения и условия возникновения
	от	до		
1	2	3	4	5
P ₁ k ^{ir}	469	4141	Искривление	При вскрытии пород различной твердости



4.4 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

Таблица 4.15 - Отбор керна, шлама, грунтов

Индекс стратигра- фического подраз- деления	Параметры отбора керна				Параметры отбора шлама			Параметры отбора грунтов		
	Интервал, м		Мини- мальный диаметр, мм	Макси- мальная проходка за рейс, м	Интервал, м		Частота отбора шлама через, м	Глубина отбора грунта, м	Тип бокового грунтоноса	Кол-во образцов пород, шт
	от (верх)	до (низ)			от (верх)	до (низ)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q-T	Отбор керна не планируется				0	469	10	Отбор грунтов не планируется		
P ₁ k ^{ir}					469	4141	10			
P ₁ k ^п					4141	4265	10			
P _{1a} r/P _{1s} /P _{1a}					4265	4516	3			
C ₁ s					4516	5347*	3			
Примечания: Интервал отбора шлама будет уточняться по результатам исследования ГИС; * Глубина указана по стволу.										



Таблица 4.16 - Геофизические исследования

Наименование исследований	Масштаб записи	Замеры и отборы проводятся в интервале, м			Скважинная аппаратура и приборы		Промышленно-геофизическая партия		Номера таблиц СНВ на ПГИ
		на глубине, м	от (верх)	до (низ)	тип	группа сложности	название	дежурство на буровой, сут	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытый ствол/Open hole									
Рейс 1.1: Наддолотный GR		4265	1800	4265					
Рейс 2.1: Наддолотный GR*									
Рейс 2.1.1: FMI-MAST-HNGS-GR									
Рейс 2.2.1: AIT-PEX-GR									
Рейс 2.3.1: XPT-CMR-GR									
Рейс 3.1: Стандартный каротаж из 4-х методов LWD (каротаж сопротивления, плотностной/нейтронный, ГК, акустический)		4600	4265	4600					
Вариант 1:									
Рейс 3.1: Стандартный каротаж из 4-х методов LWD (каротаж сопротивления, плотностной/нейтронный, ГК, акустический)		5347	4600	5347					
Рейс 3.1.1: CMR-PPC-HNGS-GR									
Рейс 3.2.1: XPT- QuantaGeo (Slim FMI)-GR									
Вариант 2:									
Рейс 3.1: Стандартный каротаж из 4-х методов LWD (каротаж сопротивления, плотностной/нейтронный, ГК, акустический)		5347	4600	5347					
Рейс 3.1.1: CMR-PPC-HNGS-GR									
Рейс 3.2: TesTrak-LWD image-GR (измерение пластового давления и изображение)		глубины измерения будут уточнены							
Рейс 3.2.1: QuantaGeo (Slim FMI)-GR		5347	4600	5347					



Продолжение таблицы 4.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Обсаженный ствол/Close hole									
Рейс 1.1.1: MAST (CBL-VDL, P&S)- CCL-CNL-HNGS-GR		1800	0	1800					
MAST (CBL-VDL)-HNGS-CCL-GR как часть рейса 2.1.1		4265	1800	4265					
затем только MAST (CBL-VDL)-CCL-GR		4265	0	4265					
CNL-GR как часть рейса 2.2.1		4265	1800	4265					
Рейс 4.1.1 USIT (Power Flex)-CBL-VDL-CCL-GR		4600	0	4600					
Примечания: 1 Детальный каротаж, интервалы проведения ГИС уточняются по Программе КПО б.в.; 2 Глубины указаны по стволу скважины;									

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

Индекс стратигра- фического подразде- ления	Испытание (опробование) пластоиспытателем на трубах			Опробование пластоиспытателем на кабеле		
	Вид операции (ИСПЫТАНИЕ, ОПРОБОВАНИЕ)	Глубина ни- жней грани- цы объема, м	Количество циклов про- мывки после проработки	интервал, м		Количес- тво проб, шт
				от (верх)	до (низ)	
1	2	3	4	5	6	7
Испытание пластов в процессе бурения не планируется						



Таблица 4.18 - Прочие виды исследования

Название работы	Единица измерения	Объем работы
1	2	3
Прочие виды исследования не планируются		





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 страти- графи- ческого подраз- деления	Но- мер объ- екта (сни- зу вве- рх)	Интервал залегания объекта, м		Интервал установки цементного моста, м		Тип конструк- ции продукти- вного забоя: ОТКРЫТЫЙ СТВОЛ, ФИЛЬТР, ЦЕМЕНТ, КОЛОННА	Тип установ- ки для испы- тания (освое- ния): ПЕРЕ- ДВИЖНАЯ, СТАЦИО- НАРНАЯ	Пласт фон- тани- рую- щий (ДА, НЕТ)	Коли- чество режи- мов (шту- церов) испы- тания, шт	Диа- метр шту- це- ров, мм	Последовательный перечень операций вызо- ва притока или освоения нагнетательной сква- жины: смена раствора на воду (РАСТВОР- ВОДА), смена раствора на нефть (РАСТВОР- НЕФТЬ), смена воды на нефть (ВОДА-НЕФ- ТЬ), азрация (АЭРАЦИЯ), понижение уровня компрессором (КОМПРЕССОР)	Опорожнение ко- лонны при испы- тании (освоении)	
		от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)							макси- маль- ное снижение уровня, м	плот- ность жид- кости, г/см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C ₁ s	I	4516	5347*	-	-	Открытый ствол	Передвижная	да	3	-	1. Снижение уровня азотом; 2. Очистка; 3. Предварительное испытание скважины; 4. Кислотная обработка и ГРП; 5. Полное испытание скважины.	800	1,02
Примечания: Интервалы испытания будут уточняться по результатам ГИС; * - глубина указана по стволу.													



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

Номер объекта (см.табл. 4.19)	Перфорационная среда		Мощность перфора- ции, м	Вид перфорации: КУ- МУЛЯТИВНАЯ, ПУ- ЛЕВАЯ, СНАРЯДНАЯ ГИДРОПЕСКО- СТРУЙНАЯ, ГИРО- СТРУЙНАЯ	Типоразмер перфоратора	Коли- чест- во от- верс- тий на 1 м, шт	Количес- тво одно- временно спускае- мых заря- дов, шт	Количес- тво спус- ков перфо- ратора	Предусмо- трен ли спуск пер- форатора на НКТ? (ДА, НЕТ)	Насадки для гидropеско- струйной перфорации	
	Вид: РАСТВОР, НЕФТЬ, ВОДА	Плот- ность, г/см ³								диаметр, мм	количество, шт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Перфорация не предусматривается											
Примечания: 1 Тип заканчивания (хвостовик со скользящими муфтами, перфорированный хвостовик, открытый ствол), интервал установки нижней части ПО, глубина посадки изолирующих пакеров (в случае их применения) и количество изолированных зон будет определен по результатам ГИС. 2 Глубина посадки разбухающих пакеров будет определена по ГИС.											

Таблица 4.21 - Интенсификация притока пластового флюида или повышение приемистости при нагнетании

Номер объекта (см. табл. 4.19)	Название процесса: СОЛЯНОКИСЛОТНАЯ ОБРАБОТКА, ОБРАБОТКА КЕРОСИНО-КИСЛОТНОЙ ЭМУЛЬСИЕЙ, УСТАНОВКА КИСЛОТНОЙ ВАННЫ, ДОБАВОЧНАЯ КУМУЛЯТИВНАЯ ПЕРФОРАЦИЯ, ГИДРОРАЗРЫВ ПЛАСТА, ГИДРОПЕСКОСТРУЙНАЯ ПЕРФОРАЦИЯ, ОБРАБОТКА ПАВ, МЕТОД ПЕРЕМЕННЫХ ДАВЛЕНИЙ, ЗАКАЧКА ИЗОТОПОВ и другие операции, выполняемые по местным нормам	Количество операций, установок, импульсов, спусков	Плотность жидкости в колонне, г/см ³	Давление на устье, *10 ⁵ Па	Температура закачиваемой жидкости, °С	Глубина установки пакера, м	Мощность перфорации, м	Типоразмер перфоратора	Количество отверстий на 1 м, шт	Количество одновременно спускаемых зарядов, шт	Местные нормы времени, сут
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Солянокислотная обработка	-	1,12	250	15	4500*	-	-	-	-	-

Примечание:
* глубина установки пакера уточняется по результатам ГИС.



Таблица 4.22 - Дополнительные работы при испытании (освоении)

Номер объекта (см. табл. 4.19)	Наименование работ: ПРОМЫВКА ПЕСЧАНОЙ ПРОБКИ; ПОВЫШЕНИЕ ПЛОТНОСТИ БУРОВОГО РАСТВОРА ДО; ПОВТОРНОЕ ПОНИЖЕНИЕ УРОВНЯ АЭРАЦИЕЙ; ТЕМ- ПЕРАТУРНЫЙ ПРОГРЕВ КОЛОННЫ (при освоении газового объекта); ВИБРООБРАБОТ- КА ОБЪЕКТА, ЧАСТИЧНОЕ РАЗБУРИВАНИЕ ЦЕМЕНТНОГО МОСТА; и другие допол- нительные работы, выполняемые по местным нормам	Единица измерения	Коли- чество	Местные нормы времени сут
1	2	3	4	5
Дополнительные работы не планируются				



Таблица 4.23 - Данные по эксплуатационным объектам

Номер объекта (см.табл. 4.19)	Плотность жидкости в колонне, г/см ³		Пластовое давле- ние на период поздней эксплу- атации, *10 ⁵ Па	Максималь- ный динами- ческий уро- вень при эк- сплуатации, м	Установившаяся при эксплу атации температура, оС		Данные по объекту, содер- жащему свободный газ		Заданный ко- эффициент за- паса прочно- сти на смятие в фильтровой зоне
	на период вво- да в эксплуа- тацию	на период поздней эк- сплуатации			в колонне на устье скважи- ны,	в эксплуата- ционном объекте	длина столба газа по вер- тикали, м	коэффициент сжимаемости газа в стволе скважины	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	-	-	106	на устье	42	78	-	1,1	1,15



Таблица 4.24 - Дополнительные данные для определения продолжительности испытания (опробования) скважин

Номер объекта (см.табл 4.19)	Относится ли к объектам, которые (ДА, НЕТ)		Для эксплуатационных скважин предусмотрено ли (ДА, НЕТ)		Работы по испытанию проводятся в одну, пол- торы, две и- ли три смены	Требуется ли исключить из состава основных работ (ДА, НЕТ)			
	при мощно- сти до 5м представле- ны пропла- стками	при мощно- сти до 6 м имеют по- дошвенную воду	задавка скважины через НКТ	использование норм ССНВ для разведочных скважин		вызов при- тока в наг- нетатель- скважине	гидрогазодина- мические иссле- дования в экс- плуатационной скважине	освоение, очистку и гидрогазодина- мические исследо- вания	шаблони- рование обсадной колонны
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Нет	Нет	Да	Нет	Полторы	Да	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 ³	относительная по воздуху плотность нагнетаемого газообразного агента	интенсивность нагнетания, тыс.м ³ /сут	давление на устье, *10 ⁵ Па	температура нагнетаемого агента, °С	шифр	глубина установки, м	тип	плотность г/см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C _{1s}	I	4516	5347*	Газ	-	0,747	-	456	-	-	4500	-	-
Примечание: * Глубина указана по стволу скважины.													



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
9820	Карачаганак	312	1888	P_{1k}^{ir}	Поглощение	При бурении периодически наблюдались поглощения на глубинах: 312 м (4-6 м ³ /ч), 548 м (16 м ³ /ч), 596 м (8-10 м ³ /ч), 620-690 м, 1624 м (4 м ³ /ч), 1640-1888 м (динамические поглощения 0.5-2 м ³ /ч). Ликвидированы поглощения добавкой CaCO ₃ .
9807	Карачаганак	349	380	P_{1k}^{ir}	Поглощение	При бурении под первую промежуточную колонну на глубине 349 м началось интенсивное поглощение бурового раствора. Всего во время осложнения было поглощено 1925 м ³ бурового раствора. Соленасыщенный раствор: $\rho - 1,42-1,19$ г/см ³ ; $T - 65-51$ с; $B - 5,2-6,2$ см ³ /30 мин.
9829	Карачаганак	770	1120	P_{1k}^{ir}	Поглощение	При бурении в интервале 770-1120 м наблюдалось поглощение бурового раствора с интенсивностью 1,8-2,2 м ³ /ч.
9829	Карачаганак	2144	4645	P_{1k}^{ir}	Прихваты, затяжки	Основными видами осложнений при бурении ствола под 2 промежуточную колонну являлись прихваты бурильной колонны на глубинах 4452 м, 3587 м, 3178 м, 2400 м, затяжки при подъеме в интервалах 4452-4645 м, 3587-2144 м. Раствор на углеводородной основе $\rho - 1,75-1,81$ г/см ³ ; $T - 52-98$ с; $B - 2-4$ см ³ /30 мин.
9807	Карачаганак	1901	4507	$P_{1k}^{ir}+P_{1as}$	Затяжки, посадки, прихваты, осыпи, сужение ствола	При бурение в интервале 1901-4507 м, являлись затяжки и посадки бурильного инструмента при контрольных спускоподъемных операциях. Периодически происходили прихваты бурильного инструмента - 2502, 4325 м. Это связано с интенсивными осыпями проходимых горных пород, для чего пришлось увеличить плотность бурового раствора с 1,42 г/см ³ до 1,60 г/см ³ . Сужение ствола скважины в интервалах 2603-2785, 2049-2534, 1936-2190 м. Соленасыщенный ингибированный раствор: $\rho - 1,42-1,62$ г/см ³ ; $T - 51-79$ с; $B - 3,9-5,2$ см ³ /30 мин.
9807	Карачаганак	-	4792	C_{1s}	Сужение ствола	Сужение ствола скважины 4792 м, интервал прорабатывался с последующей закачкой ВУС для дополнительной очистки ствола скважины. Полимерный раствор (BaraDrill): $\rho - 1,20-1,23$ г/см ³ ; $T - 51-68$ с; $B - 2,8-4,1$ см ³ /30 мин.

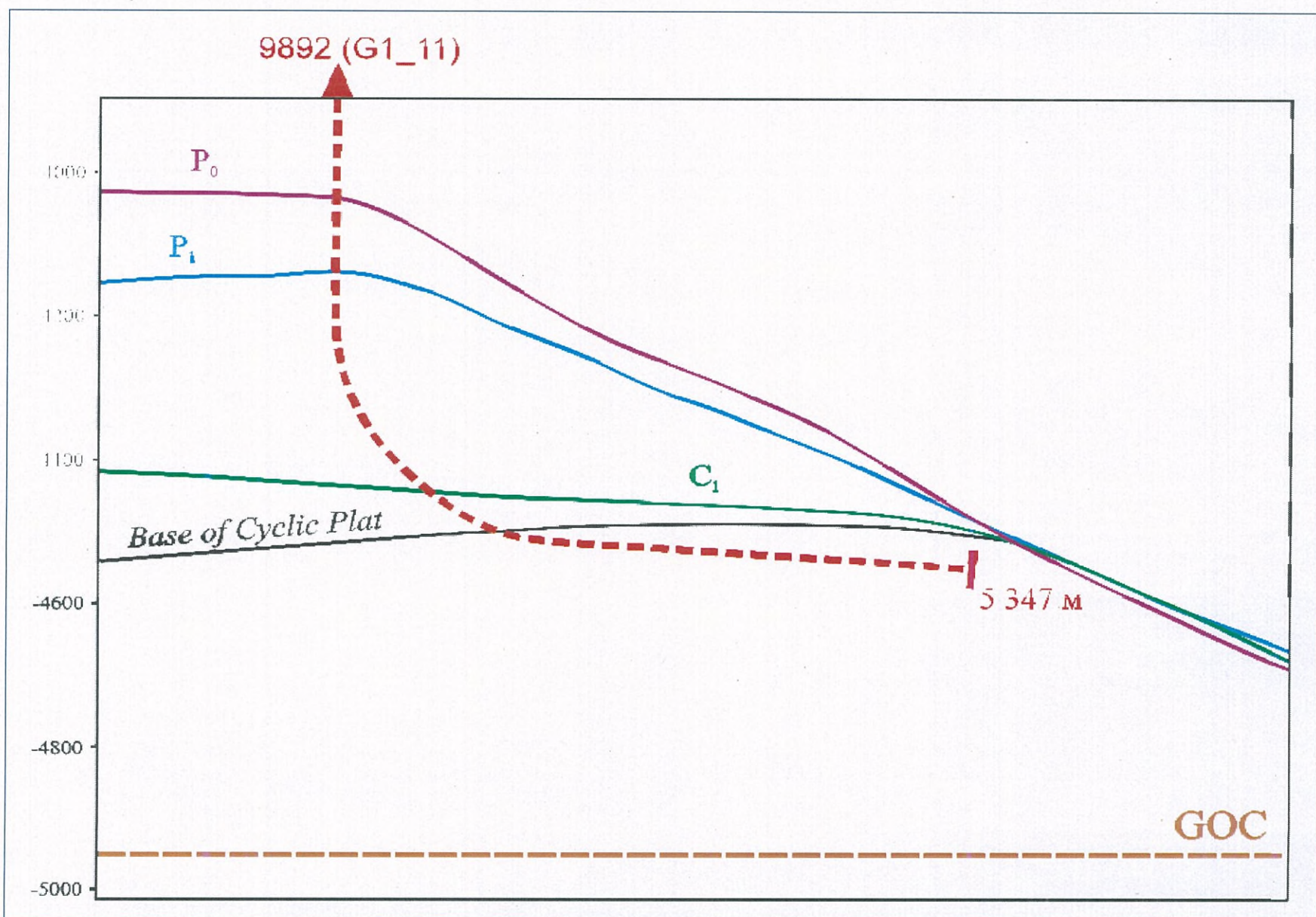


Рис.4.1 - Профиль скважины



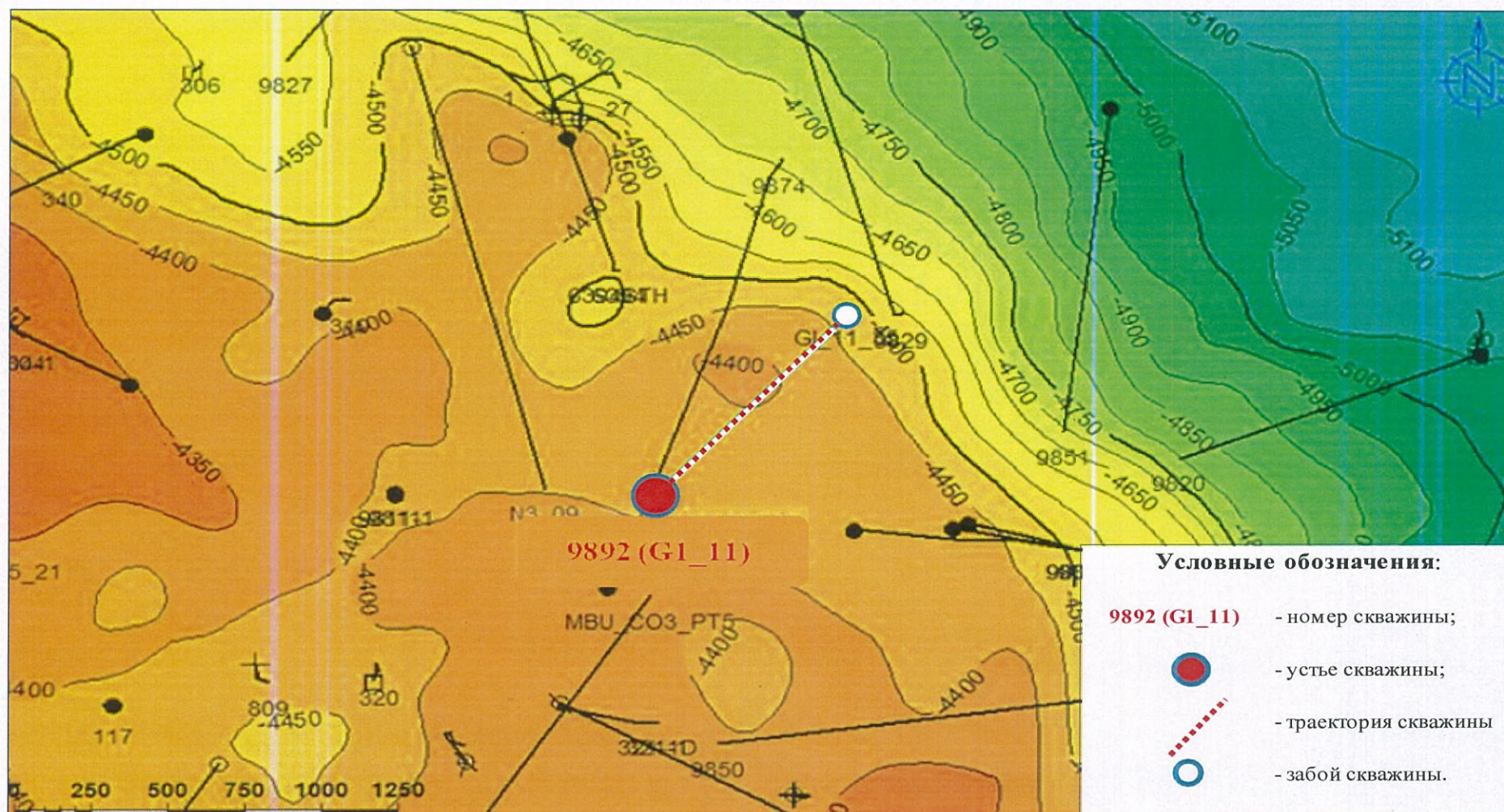


Рисунок 4.2 - Структурная карта по кровле II объекта

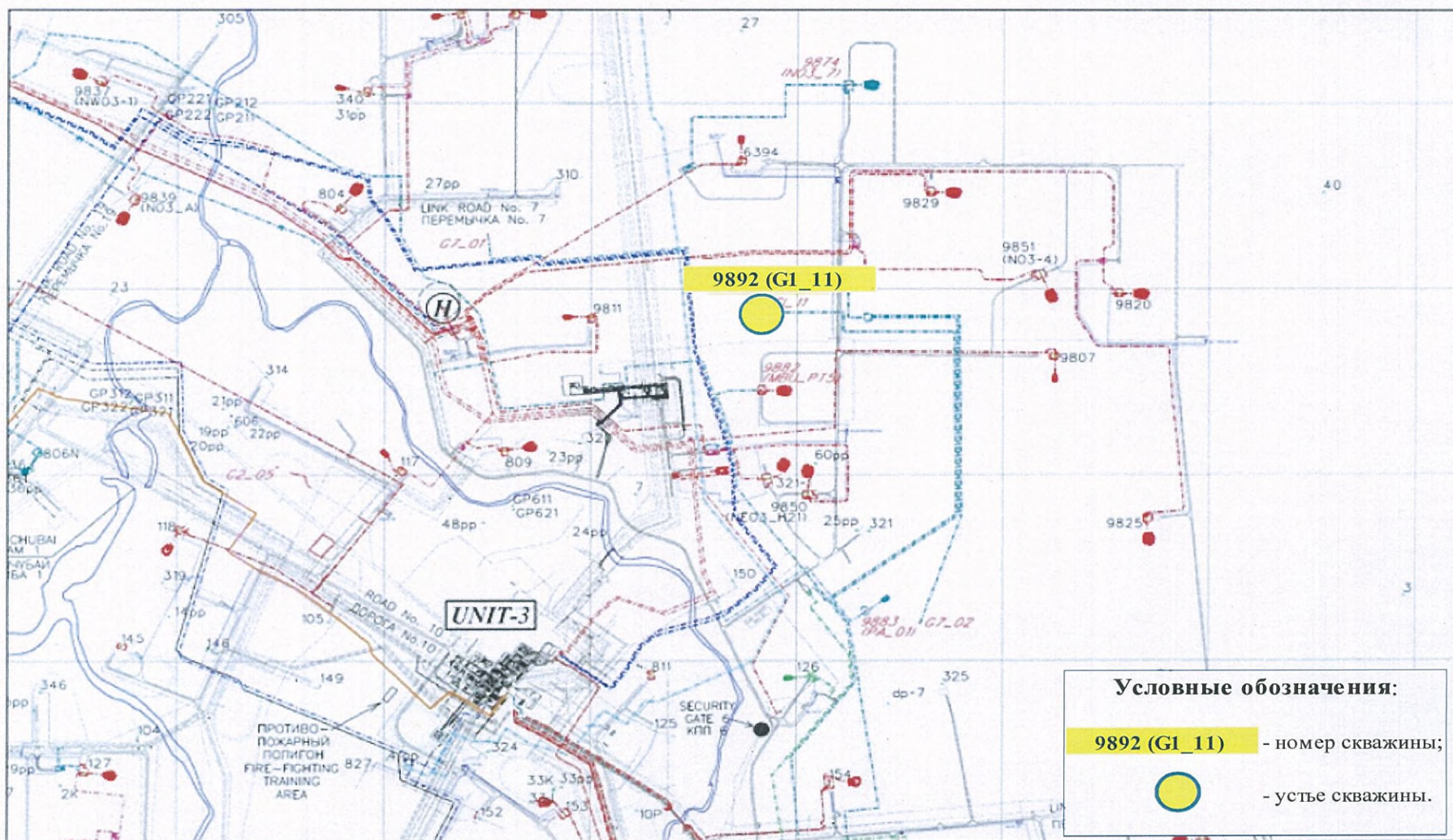


Рисунок 4.3 - Ситуационный план



5 КОНСТРУКЦИЯ СКВАЖИНЫ

Выбор конструкции произведен в соответствии с действующими на территории РК нормами и правилами, Технологической схемой разработки, с учетом опыта ранее пробуренных скважин.

Ожидаемые осложнения при бурении проектной скважины:

- Поглощение бурового раствора в интервале 469 - 1900 м с градиентами поглощения, до и после изоляционных работ 0,149 и 0,194 кгс/см²/м.
- В интервале 1850 - 4141 м прогнозируется вскрытие пластичных текучих солевых пород.
- В интервалах 4265 - 4516 м и 4516 - 4651 м ожидается вскрытие двух газовых объектов.

Кондуктор Ø 508 мм предусмотрен для перекрытия зоны неустойчивых пород и монтажа диверторной установки.

Промежуточная колонна (опциональный хвостовик) Ø 406,4 мм предусмотрен для перекрытия неконтролируемых поглощений в интервале границ обломочных пород и солей.

Промежуточная колонна Ø 339,7 мм предусмотрена для перекрытия несовместимых зон бурения и монтажа ПВО.

Эксплуатационная колонна Ø 273,05 мм предусмотрена для перекрытия несовместимых зон бурения, текучих пород иреньского яруса и монтажа ПВО для безопасного вскрытия продуктивных горизонтов.

Эксплуатационная колонна (хвостовик) (опциональная) Ø 177,8 мм предусмотрена для перекрытия I газоносного объекта и нагнетания газа во II объект.

Нижняя часть ПО (НКТ) Ø 114,3 мм предусмотрена для нагнетания газа во II объект.

Необходимость спуска хвостовика и его тип (хвостовик со скользящими муфтами, перфорированный хвостовик) определяется по результатам ГИС.

Совмещенный график давлений приведен на рисунке 5.1. Принятая конструкция скважины приведена в таблице 5.2; общая характеристика обсадных колонн – в таблице 5.3; в таблице 5.4 приведены технико-технологические мероприятия, которые обусловлены особенностями геологического строения. В таблице 5.5 – максимально-допустимые гидродинамические давления в открытом стволе при выполнении технологических операций в процессе бурения скважины.



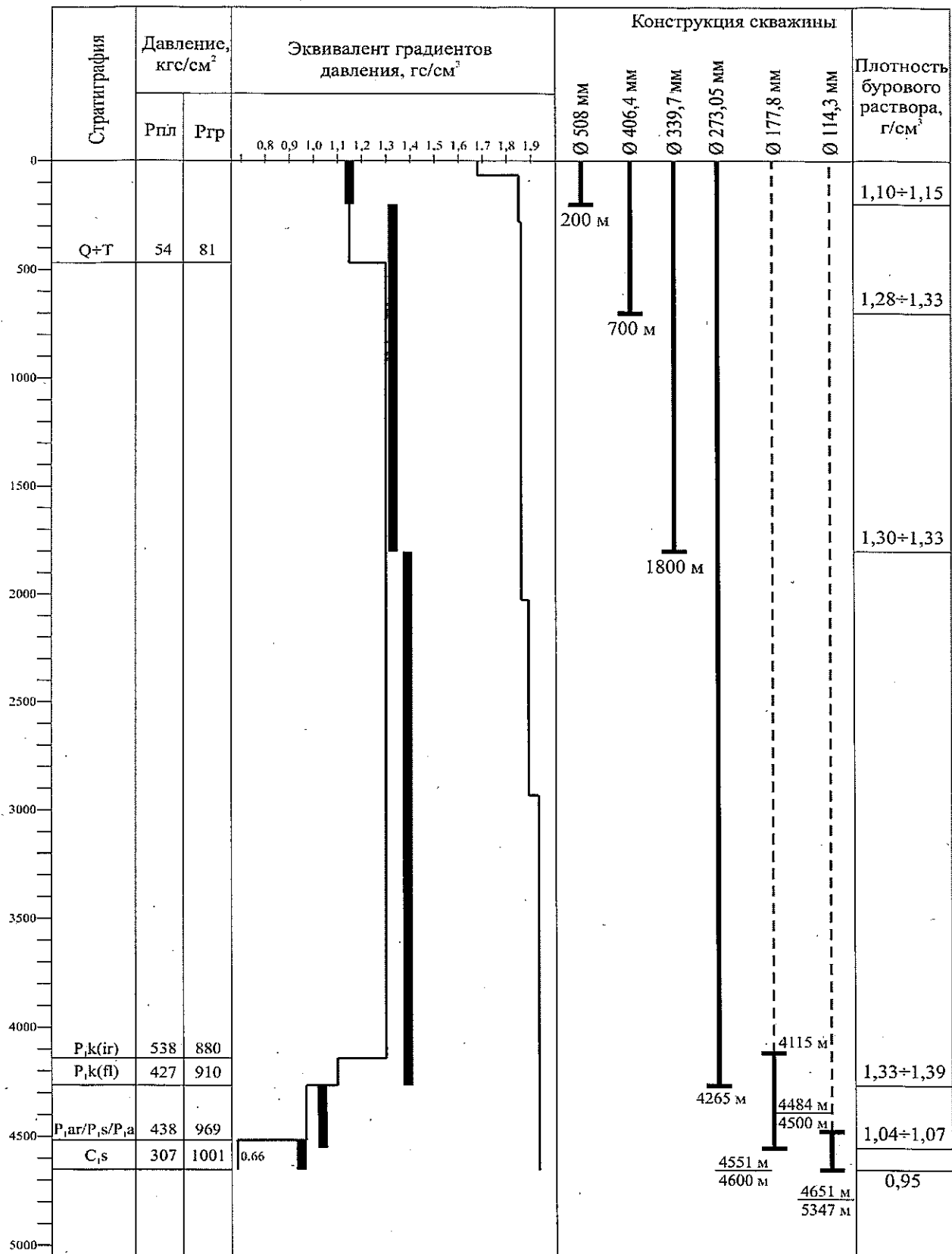


Рисунок 5.1- Совмещенный график давлений





Таблица 5.1 - Характеристика и устройство шахтового направления

Характеристика трубы						Подготовка шахты или ствола, спуск и крепление направление
Наружный диаметр, мм.	Длина, м.	Марка (группа) прочности материала	Толщина стен- ки, мм.	Масса, т.	ГОСТ, ОСТ и т.д на изготов- ление	
1	2	3	4	5	6	7
762	30	X52	12,7	6,90	5GR	Устанавливают ударным способом
Примечание - По решению заказчика возможно бурение долотом 914 мм легкой мобильной установкой.						



Таблица 5.2 - Глубина спуска и характеристика обсадных колонн.

Номер колонны в порядке спуска	Наименование колонны	Интервал по стволу скважины, м		Номинальный диаметр ствола скважины (долота) в интервале, мм	Расстояние от устья скважины до уровня подъёма тампонажного раствора за колонной, м	Количество секций, шт	Номер секции в порядке спуска	Интервал установки секций, м		Необходимость спуска колонны
		верх	низ					верх	низ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Кондуктор	0	200	660,4	0	1	1	0	200	Перекрытие верхних неустойчивых и поглощающих отложений. Монтаж дивертора для безопасного вскрытия возможного техногенного газа при бурении под I промежуточную колонну
2	Опциальный хвостовик	0	700	406,4/444,5	3	1	1	0	700	Перекрытие неконтролируемых поглощений в интервале границ обломочных пород и солей
3	Промежуточная	0	1800	374,7/444,5	0	1	1	0	1800	Перекрытие неустойчивых пород. Повышение надежности скважины. Монтаж ПВО.
4	Эксплуатационная	0	4265	311,1/342,9	1400	1	1	0	4265	Перекрытие зоны с песовместимыми условиями бурения. Монтаж ПВО для безопасного вскрытия продуктивной толщи.
5	Эксплуатационная (хвостовик) (опционально)	4115	4600	215,9	4115	1	1	4115	4600	Перекрытие I объекта, нагнетание газа во II объект.
6	Нижняя часть ПО*	4500	5347	152,4	не цементируемый	1	1	4500	5347	Нагнетание газа во II объект.
Примечания 1. Глубины спуска обсадных колонн и бурения открытого ствола уточняются по результатам ГИС. 2. Опция спуска хвостовика Ø 406,4 мм на глубину 700 м обусловлена наличием осложнений при бурении данного интервала 3. Глубина спуска хвостовика Ø 177,8 мм в интервале 4115-4600 м обусловлена наличием осложнений при бурении данного интервала * Тип заканчивания (хвостовик со скользящими муфтами, перфорированный хвостовик, открытый ствол), интервал установки нижней части ПО, глубина посадки изолирующих пакеров (в случае их применения) и количество изолированных зон будет определен по результатам ГИС.										



Таблица 5.3 - Характеристика отдельно спускаемых частей обсадных колонн.

Номер колонны в порядке спуска (см. т.5.2 гр.1	Раздельно спускаемые части												
	Номер в порядке спуска (т.5.2 гр.8)	Количество диаметров, шт.	Номер одноразмерной части в порядке спуска	Наружный диаметр, мм	Интервал установки одноразмерной части, м		Ограничение на толщину стенки не более, мм	Количество типов соединений, шт	Соединение обсадных труб в каждой одноразмерной части				
					верх	низ			Номер в порядке спуска	Тип соединения	Максимальный наружный диаметр, мм	Интервал установки труб с заданным типом соединения, м	
												верх	низ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	1	1	508	0	200	11,13	1	1	Резьба АНИ	533,4	0	200
2	1	1	1	406,4	0	700	11,13	1	1	Резьба АНИ	431,8	0	700
3	1	1	1	339,7	0	1800	10,92	1	1	Резьба АНИ	365,1	0	1800
4	1	1	1	273,05	3200	4265	26,67	1	1	Premium	295,8	3200	4265
			2	273,05	1400	3200	23,42	1	1	Premium	295,8	1400	3200
			3	273,05	0	1400	17,07	1	1	Premium	295,8	4110	4560
5	1	1	1	177,8	4115	4600	11,51	1	1	Premium	196,4	4115	4600
6	1	1	1	114,3	4500	5347	8,56	1	1	Premium	141,3	4500	5347
Примечания													
1 Глубины спуска обсадных колонн уточняются по фактическим кровлям стратиграфических разрезов и по результатам геофизических исследований.													
2 Промежуточная колонна Ø 406,4 является опциональным хвостовиком. Спускается при наличии осложнений при бурении													
3 Допускается применение обсадных труб с другими соединениями с аналогичной характеристикой.													

Таблица 5.4 - Техничко-технологические мероприятия, предусмотренные при строительстве скважин по проектной конструкции.

№№ п/п	Наименование мероприятия или краткое описание	Причина проведения мероприятия
1	2	3
1	До начала бурения скважин производить дополнительное обучение буровой бригады по методам раннего обнаружения и ликвидации НГП и проверку их знаний. Дальнейшая периодичность учебных тревог устанавливается буровым предприятием.	Предупреждение и борьба с НГП.
2	Монтаж средств контроля за уровнями бурового раствора в приемной и доливной емкостях.	Раннее обнаружение НГП.
3	Монтаж диверторной установки на кондукторе.	Предупреждение гидроразрыва пород под башмаком кондуктора.
4	Емкости для бурового раствора должны обеспечивать 2 кратный объем скважины	Предупреждение открытых нефтегазовых фонтанов.
5	Ограничение притока пластового флюида в соответствии с РД 39-2-803-82. Допустимый объем притока при этом составит: - в процессе бурения 1,5 м ³ ; - при СПО - 1, 0м ³ .	Раннее обнаружение НГП.
6	Долив скважины при подъеме бурильной колонны производить: бурильные трубы - через 5 свечей УБТ - через каждую свечу. В процессе СПО производить постоянный контроль долива раствора при подъеме бурильной колонны и объем вытесняемого раствора при её спуске.	Предупреждение, раннее обнаружение НГП.
7	При ликвидации НГП в процессе СПО спуск бурильной колонны без герметизации устья производить до максимально-возможной глубины.	Предупреждение разрушения обсадных колонн при ликвидации НГП.
8	Ликвидацию возникших НГП производить в строгом соответствии с "Методикой глушения при НГП", М., 1979 г.	Обеспечение безопасности успешности работ.
9	С учетом геологических условий бурения проектных скважин принят буровой раствор на углеводородной основе, (запасной вариант - соленащенный ингибированный буровой раствор).	Предупреждение текучести солей и снижение кавернозности.
10	На буровой необходимо иметь запас кислоторастворимых наполнителей на случай возможных поглощений.	Ликвидация поглощений.
11	Использовать переводники для ведущих труб с протекторными кольцами.	Защита верхних обсадных труб от истирания.
12	Через 40-50 рейсов бурильной колонны измерять износ обсадной колонны геофизическими методами с целью решения вопросов определения ее остаточного ресурса п.90 [18].	Предупреждение аварий с обсадными колоннами.
13	Обеспечить жесткий контроль за химическими и реологическими свойствами бурового раствора, для чего все основные параметры (таблица 7.1) должны измеряться 3-4 раза в сутки, кроме того, плотность через 10-15 минут (при газопроявлениях через 5 минут) и условная вязкость (по СПВ-5, стандарт РК или по воронке Марша, стандарт АНИ) через 10-15 минут.	Предупреждение, раннее обнаружение НГП.
14	При бурении в продуктивном газовом пласте механическая скорость проходки должна ограничиваться до значений, при которых обеспечивается дегазация бурового раствора.	Предупреждение НГП.



Продолжение таблицы 5.4

1	2	3
15	Вести контроль газопоказаний (газокаротаж) бурового раствора на устье скважины.	Предупреждение, раннее обнаружение НГП.
16	Проверять работоспособность ПВО не реже одного раза в неделю.	Предупреждение и борьба с НГВП.
18	Герметизировать устье скважины превентором на период ОЗЦ после цементирования промежуточной и эксплуатационной колонны [48].	Предупреждение и борьба с НГВП.



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

Интервал		Допустимая гидродинамическая составля- ющая репрессии на границах интервала, кгс/см ²		Допустимая гидродинамическая составля- ющая депрессии на границах интервала, кгс/см ²	
верх	низ	верхней	нижней	верхней	нижней
1	2	3	4	5	6
По условию предупреждения поглощений				Депрессия в процессе бурения не предусматривается	
469	700	8	11		
700	1200	11	19		
1200	1900	19	30		
По условию предупреждения гидроразрыва				В процессе освоения Освоение скважины не предусматривается	
469	700	29	43		
700	1200	43	73		
1200	1900	73	116		
Примечание					
1 На случай возникновения поглощений на буровой иметь запас кислоторастворимых наполнителей					



6 ПРОФИЛЬ СТВОЛА СКВАЖИНЫ

Проектируемая скважина - горизонтальная.

Для постоянного контроля за траекторией ствола скважины на буровой использовать интегрированную анализирующую систему для бурения MWD.

Профиль ствола скважины может корректироваться в зависимости от применяемого оборудования, кровли продуктивного горизонта и качественных характеристик коллектора.

В зависимости от характеристик коллектора и положения ГНК и ВНК длина горизонтального ствола может быть увеличена на 250 м.





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		
				Максимально-допустимая интенсивность искривления на 30 м	при входе в продуктивный пласт	
от (верх)	до (низ)	Зенитный угол, град	Интенсивность изменения зенитного угла, град/10м		Минимально-допустимый	Максимально-допустимый
1	2	3	4	5	6	7
нет		нет		8,0	85	87

Таблица 6.2 - Профиль ствола скважин

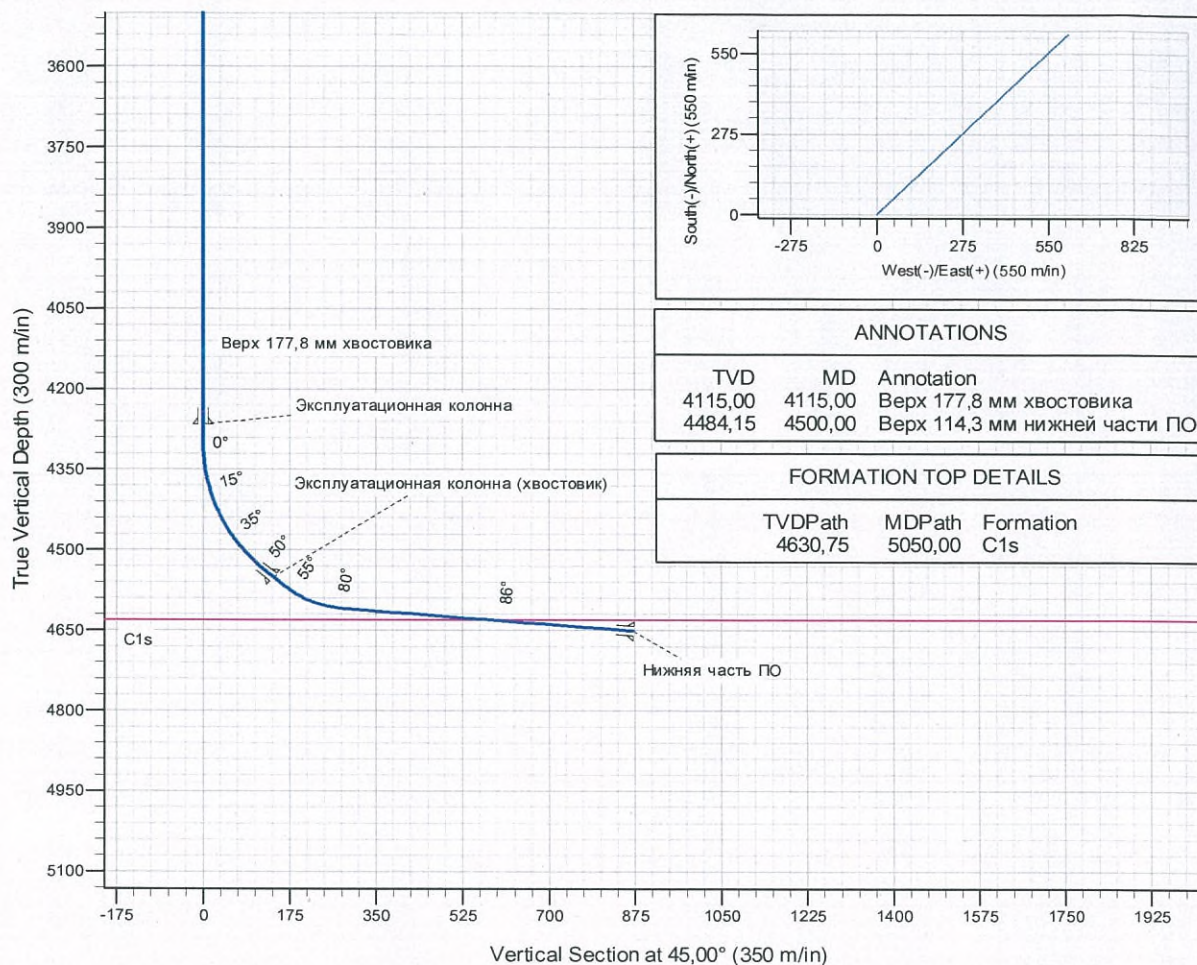
Интервал по вертикали, м		Длина интервала по вертикали, м	Зенитный угол, град		Горизонтальное отклонение, м		Длина по стволу, м		Азимут, градус	Интенсивность искривления, град/30м
от	до		в начале интервала	в конце интервала	за интервал	общее	интервала	общая		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	4300,00	4300,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4300,00	4300,00	0,00	0,00
4300,00	4305,00	5,00	0,00	1,00	0,04	0,04	5,00	4305,00	45,00	6,00
4305,00	4319,98	14,98	1,00	4,00	0,66	0,70	15,00	4320,00	45,00	6,00
4319,98	4334,91	14,93	4,00	7,00	1,44	2,14	15,00	4335,00	45,00	6,00
4334,91	4349,75	14,84	7,00	10,00	2,21	4,35	15,00	4350,00	45,00	6,00
4349,75	4364,44	14,69	10,00	13,00	2,99	7,34	15,00	4365,00	45,00	6,00
4364,44	4378,96	14,52	13,00	16,00	3,76	11,10	15,00	4380,00	45,00	6,00
4378,96	4393,27	14,31	16,00	19,00	4,51	15,61	15,00	4395,00	45,00	6,00
4393,27	4407,32	14,05	19,00	22,00	5,25	20,86	15,00	4410,00	45,00	6,00
4407,32	4421,07	13,75	22,00	25,00	5,98	26,84	15,00	4425,00	45,00	6,00
4421,07	4434,49	13,42	25,00	28,00	6,69	33,53	15,00	4440,00	45,00	6,00
4434,49	4447,55	13,06	28,00	31,00	7,39	40,92	15,00	4455,00	45,00	6,00
4447,55	4460,20	12,65	31,00	34,00	8,06	48,98	15,00	4470,00	45,00	6,00
4460,20	4472,41	12,21	34,00	37,00	8,71	57,69	15,00	4485,00	45,00	6,00
4472,41	4484,15	11,74	37,00	40,00	9,33	67,02	15,00	4500,00	45,00	6,00
4484,15	4495,38	11,23	40,00	43,00	9,94	76,96	15,00	4515,00	45,00	6,00
4495,38	4506,08	10,70	43,00	46,00	10,51	87,47	15,00	4530,00	45,00	6,00
4506,08	4512,90	6,82	46,00	48,00	7,32	94,79	10,00	4540,00	45,00	6,00
4512,90	4516,22	3,32	48,00	48,50	3,73	98,52	5,00	4545,00	45,00	3,00
4516,22	4526,02	9,80	48,50	50,00	11,36	109,88	15,00	4560,00	45,00	3,00
4526,02	4544,69	18,67	50,00	53,00	23,48	133,36	30,00	4590,00	45,00	3,00
4544,69	4550,64	5,95	53,00	54,00	8,03	141,39	10,00	4600,00	45,00	3,00
4550,64	4562,39	11,75	54,00	54,00	16,18	157,57	20,00	4620,00	45,00	0,00
4562,39	4568,27	5,88	54,00	54,00	8,10	165,67	10,00	4630,00	45,00	0,00
4568,27	4571,16	2,89	54,00	55,33	4,07	169,74	5,00	4635,00	45,00	8,00
4571,16	4579,26	8,10	55,33	59,33	12,63	182,37	15,00	4650,00	45,00	8,00
4579,26	4586,45	7,19	59,33	63,33	13,16	195,53	15,00	4665,00	45,00	8,00
4586,45	4592,71	6,26	63,33	67,33	13,63	209,16	15,00	4680,00	45,00	8,00
4592,71	4598,00	5,29	67,33	71,33	14,03	223,19	15,00	4695,00	45,00	8,00
4598,00	4602,30	4,30	71,33	75,33	14,36	237,55	15,00	4710,00	45,00	8,00
4602,30	4604,61	2,31	75,33	78,00	9,73	247,28	10,00	4720,00	45,00	8,00
4604,61	4605,61	1,00	78,00	79,00	4,90	252,18	5,00	4725,00	45,00	6,00
4605,61	4608,08	2,47	79,00	82,00	14,80	266,98	15,00	4740,00	45,00	6,00
4608,08	4609,30	1,22	82,00	84,00	9,92	276,90	10,00	4750,00	45,00	6,00
4609,30	4611,16	1,86	84,00	85,33	19,91	296,81	20,00	4770,00	45,00	2,00
4611,16	4611,92	0,76	85,33	86,00	9,98	306,79	10,00	4780,00	45,00	2,00
4611,92	4613,31	1,39	86,00	86,00	19,95	326,74	20,00	4800,00	45,00	0,00
4613,31	4615,40	2,09	86,00	86,00	29,92	356,66	30,00	4830,00	45,00	0,00
4615,40	4617,50	2,10	86,00	86,00	29,93	386,59	30,00	4860,00	45,00	0,00
4617,50	4619,59	2,09	86,00	86,00	29,93	416,52	30,00	4890,00	45,00	0,00
4619,59	4621,68	2,09	86,00	86,00	29,92	446,44	30,00	4920,00	45,00	0,00
4621,68	4623,77	2,09	86,00	86,00	29,93	476,37	30,00	4950,00	45,00	0,00
4623,77	4625,87	2,10	86,00	86,00	29,93	506,30	30,00	4980,00	45,00	0,00
4625,87	4627,96	2,09	86,00	86,00	29,93	536,23	30,00	5010,00	45,00	0,00
4627,96	4630,05	2,09	86,00	86,00	29,92	566,15	30,00	5040,00	45,00	0,00
4630,05	4632,14	2,09	86,00	86,00	29,93	596,08	30,00	5070,00	45,00	0,00
4632,14	4634,24	2,10	86,00	86,00	29,93	626,01	30,00	5100,00	45,00	0,00
4634,24	4636,33	2,09	86,00	86,00	29,92	655,93	30,00	5130,00	45,00	0,00
4636,33	4638,42	2,09	86,00	86,00	29,93	685,86	30,00	5160,00	45,00	0,00
4638,42	4640,52	2,10	86,00	86,00	29,93	715,79	30,00	5190,00	45,00	0,00
4640,52	4642,61	2,09	86,00	86,00	29,92	745,71	30,00	5220,00	45,00	0,00
4642,61	4644,70	2,09	86,00	86,00	29,93	775,64	30,00	5250,00	45,00	0,00
4644,70	4646,79	2,09	86,00	86,00	29,93	805,57	30,00	5280,00	45,00	0,00
4646,79	4648,89	2,10	86,00	86,00	29,92	835,49	30,00	5310,00	45,00	0,00
4648,89	4650,98	2,09	86,00	86,00	29,93	865,42	30,00	5340,00	45,00	0,00
4650,98	4651,47	0,49	86,00	86,00	6,98	872,40	7,00	5347,00	45,00	0,00

Примечание - Радиус искривления скважины 214,9 м при интенсивности искривления 8 град/30 м.



Project: Карачаганак

Well: 9892



КОНСТРУКЦИЯ СКВАЖИНЫ / CASING DETAILS

TVD	MD	Name	Size
30,00	30,00	Направление	762,00
200,00	200,00	Кондуктор	508,00
700,00	700,00	Промежуточная колонна (Хвостовик)	406,40
1800,00	1800,00	Промежуточная колонна	339,73
4265,00	4265,00	Эксплуатационная колонна	273,05
4550,64	4600,00	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	177,80
4651,47	5347,00	Нижняя часть ПО	114,30

ПРОФИЛЬ / SECTION DETAILS

Sec	MD	Inc	Azi	TVD	+N/-S	+E/-W	DLeg	TFace	VSec
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4265,00	0,00	0,00	4265,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	4300,00	0,00	0,00	4300,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	4540,00	48,00	45,00	4512,90	67,02	67,02	6,00	45,00	94,79
5	4545,00	48,50	45,00	4516,22	69,66	69,66	3,00	0,00	98,52
6	4600,00	54,00	45,00	4550,64	99,98	99,98	3,00	0,00	141,39
7	4630,00	54,00	45,00	4568,27	117,14	117,14	0,00	0,00	165,67
8	4720,00	78,00	45,00	4604,61	174,86	174,86	8,00	0,00	247,28
9	4750,00	84,00	45,00	4609,30	195,80	195,80	6,00	0,00	276,90
10	4780,00	86,00	45,00	4611,92	216,93	216,93	2,00	0,00	306,79
11	5347,00	86,00	45,00	4651,47	616,88	616,88	0,00	0,00	872,40

Рисунок 6.1 - Профиль ствола скважины



7 БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ. ВЫБОР ТИПА ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ БУРЕНИЯ (БУРОВОГО РАСТВОРА) И НАДПАКЕРНОЙ ЖИДКОСТИ

7.1 Буровые растворы

Программа по буровым растворам разработана с учетом всех осложнений, которые могут возникнуть при бурении горизонтальной нагнетательной скважины № 9892 (CI_11) на месторождении Карачаганак.

7.1.1 Основные проблемы при бурении скважины

Основными проблемами при бурении горизонтальной добывающей скважины являются:

- осложнения, связанные с целостностью ствола скважины, возникающие за счет набухания и диспергирования глин и набухания аргиллитов разреза, содержание которых в надсолевых отложениях до 30%;
- поглощение бурового раствора;
- текучесть солей иренского горизонта;
- осыпи;
- прихватоопасность;
- искривление ствола скважины;
- газопроявления, с содержанием в газе H_2S до 3,842 % и CO_2 до 6,142 %.

Решения:

- для предупреждения осложнений, связанных с целостностью ствола скважины, предусмотрены два типа бурового раствора:

вариант I – раствор на углеводородной основе;

вариант II – ингибированный полимерный буровой раствор на водной основе.

- В случае возникновения поглощений в надпродуктивной толще вводить комбинированные наполнители (комбинация гранул и хлопьев), в продуктивных пластах необходимо в раствор вводить наполнители $CaCO_3$, типа BARABLEND 657, в случае катастрофических поглощений использовать смесь масла, воды и цемента (БСС);

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



- так как в пластовых флюидах присутствуют H_2S и CO_2 , обязательно использовать стационарные или переносные газоанализаторы и иметь в наличии индивидуальные средства защиты (автономные дыхательные аппараты);
- в буровой раствор регулярно вводить реагенты поглотители или нейтрализаторы H_2S и CO_2 (SOURSCAV, Lime (известь), BARACOR 95 или др.);
- для предупреждения течения солей необходимо использовать растворы на углеводородной основе либо соленасыщенный NaCl ингибированный полимерный буровой раствор;
- при температуре бурового раствора, обработанного химическими реагентами, на устье и в отстойниках выше $40^{\circ}C$ необходимо принимать специальные меры защиты: охлаждение бурового раствора путем перемешивания, закрытие люков отстойников крышками, проводить специнструктаж работающих.

7.1.2 Обоснование плотности бурового раствора

Плотность бурового раствора по интервалам бурения определена исходя из горно-геологических условий бурения скважины в соответствие с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности», далее (Правила) и опыта бурения ранее пробуренных скважин.

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

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

$\kappa_{пр.ср.}$ – коэффициент превышения гидростатического давления столба бурового раствора над пластовым в соответствии с п. 85-2 Правил.

Интервал 0-200 м

$$0-200 \text{ м } \rho_{б.р.} = 10 \times 0,100 \times (1,10 \div 1,15) = 1,10 \div 1,15 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала можно производить буровым раствором плотностью 1,10-1,15 г/см³. Для расчетов принимаем плотность 1,15 г/см³, с учетом максимального превышения гидростатического давления в скважине над пластовым. В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины, плотность бурового раствора можно увеличить до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

Интервал 200-700 м:

$$200-700 \text{ м } \rho_{б.р.} = 10 \times 0,116 \times (1,10 \div 1,15) = 1,28 \div 1,33 \text{ г/см}^3$$



Бурение данного интервала допускается производить буровым раствором плотностью 1,28-1,33 г/см³. Для расчетов принимаем плотность бурового раствора 1,33 г/см³ с учетом максимального превышения гидростатического давления в скважине над пластовым.

В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины, можно увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений. В случае возникновения поглощений предусмотреть ввод комплексных наполнителей. При увеличении интенсивности поглощений вводить пакки LCM.

Интервал 700-1800 м:

$$700-1200 \text{ м } \rho_{б.р.} = 10 \times 0,118 \times (1,10 \div 1,15) = 1,30 \div 1,36 \text{ г/см}^3$$

$$1200-1800 \text{ м } \rho_{б.р.} = 10 \times 0,121 \times (1,05 \div 1,10) = 1,27 \div 1,33 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала допускается производить буровым раствором плотностью 1,30-1,33 г/см³. Для расчетов принимаем плотность бурового раствора 1,33 г/см³ с учетом максимального превышения гидростатического давления в скважине над пластовым.

В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины, можно увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений. В случае возникновения поглощений предусмотреть ввод комплексных наполнителей. При увеличении интенсивности поглощений вводить пакки LCM.

Примечание – Учитывая опыт ранее пробуренных скважин в данном интервале, для предупреждения или ликвидации осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины, допускается применять буровые растворы плотностью до 1,60 г/см³.

Интервал 1800-4265 м:

$$1800-2500 \text{ м } \rho_{б.р.} = 10 \times 0,123 \times (1,05 \div 1,10) = 1,29 \div 1,35 \text{ г/см}^3$$

$$2500-4265 \text{ м } \rho_{б.р.} = 10 \times 0,130 \times (1,04 \div 1,07) = 1,35 \div 1,39 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала допускается производить буровым раствором плотностью 1,33-1,39 г/см³. Для расчетов принимаем плотность бурового раствора 1,39 г/см³ с учетом максимального превышения гидростатического давления в скважине над пластовым.

Бурение начинать буровым раствором плотностью 1,33 г/см³, с последующим ступенчатым утяжелением до плотности 1,35-1,39 г/см³, с целью предупреждения течения солей и осыпей стенок скважины.

В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины, можно увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при



этом поглощений. В случае возникновения поглощений предусмотреть ввод комплексных наполнителей.

Примечание – Учитывая опыт ранее пробуренных скважин в данном интервале, для предупреждения или ликвидации осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины, допускается применять буровые растворы плотностью до 1,80 г/см³.

Интервал 4265-4600 м:

$$4265-4600 \text{ м } \rho_{б.р.} = 10 \times 0,100 \times (1,04 \div 1,07) = 1,04 \div 1,07 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала допускается производить буровым раствором плотностью 1,04-1,07 г/см³.

Учитывая опыт бурения скважин на месторождении Карачаганак бурение данного интервала производить с использованием бурового раствора, плотность 1,04 г/см³.

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

В случае возникновения поглощений предусмотреть ввод комплексных наполнителей.

Интервал 4600-5347 м

$$\rho_{б.р.} = 10 \times 0,067 \times (1,04 \div 1,07) = 0,70 \div 0,72 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала можно производить буровым раствором плотностью 0,70-0,72 г/см³.

Учитывая опыт бурения скважин на месторождении Карачаганак, а также принимая во внимание протяженность горизонтального участка ствола, бурение данного интервала производить с использованием бурового раствора, плотность 0,95 г/см³ (вариант I).

В случае использования бурового раствора на водной основе (вариант II) бурение производить на буровом растворе плотностью 1,01 г/см³.

В случае появления признаков осыпей либо обнаружения признаков нефтегазопроявлений ступенчато увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

В случае возникновения поглощений использовать в необходимом количестве наполнители, типа BARACARB 5-600 (либо другие кислоторастворимые наполнители), при увеличении интенсивности поглощения вводить пакки LCM.



7.1.3 Выбор типа бурового раствора

Во избежание возникновения проблем, описанных в п. 7.1.1, при бурении скважины применяются следующие типы буровых растворов:

Для бурения интервала **0-200 м** использовать полимерный ингибированный буровой раствор на водной основе.

- Величина pH поддерживается вводом KOH;
- Для снижения жесткости использовать Na_2CO_3 ;
- Бентонит применяется в качестве структурообразователя только для приготовления забурочного раствора;
- KCl – ингибитор глин и аргиллитов;
- РНРА – полимер-флокулянт;
- РАС L – понизитель фильтрации;
- СМО-568 – в качестве смазывающего агента СМО-568;
- Барит - для поддержания плотности бурового раствора.

В интервалах **200-700 м** и **700-1800 м** использовать один из двух вариантов бурового раствора, предусмотренных проектом:

вариант-I – раствор на углеводородной основе (ENVIROMUL-LT);

вариант-II – соленасыщенный ингибированный полимерный буровой раствор на водной основе.

Вариант-I. Раствор на углеводородной основе, утяжеленный баритом.

Для приготовления и обработки раствора на углеводородной основе используются следующие реагенты:

- В качестве углеводородной основы использовать Lamix 30 (базовое масло) (дисперсионная фаза) - 70 %;
- Водный раствор CaCl_2 (дисперсная среда) - 30 %;
- GELTONE II (органоглинистая глина) – структурообразователь и регулятор вязкости;
- CaCl_2 – минерализатор водной фазы;
- Lime (известь) – обеспечивает щелочность раствора;
- DRILLTRIAT – ПАВ (первичный эмульгатор);
- EZ MUL NT – эмульгатор;
- DURATONE NT – обеспечивает контроль фильтрации;
- SOLTEX– ингибитор и стабилизатор глин и глинистых сланцев;



- RM 63 – структурообразователь;
- Барит – для обеспечения необходимой плотности раствора.

Вариант-II. Соленасыщенный ингибированный полимерный буровой раствор на водной основе.

Для приготовления и обработки соленасыщенного ингибированного полимерного бурового раствора предусматриваются следующие реагенты:

- NaCl – используется для насыщения раствора;
- DEXTRID E – вводится для снижения фильтрации;
- KOH – для поддержания pH раствора более 10;
- Na₂CO₃ – для снижения жесткости;
- BARAZAN D – структурообразователь (используется при необходимости);
- Барит – для обеспечения необходимой плотности бурового раствора;
- PAC L – понизитель фильтрации;
- GLUTARALDEHYDE – бактерицид
- KCl и SOLTEX – ингибиторы глин и аргиллитов (содержание KCl в фильтрате бурового раствора должно быть не менее 5 %);
- РНРА – полимер-флокулянт.

В случае возникновения проблем (независимо от применяемого типа бурового раствора), связанных с целостностью ствола скважины, при плотности раствора, предусмотренной проектом (затяжки, посадки, прихваты), рассмотреть вопрос об увеличении плотности бурового раствора, не вызывая при этом поглощений.

Для бурения интервала **1800-4265 м** использовать один из двух вариантов бурового раствора, предусмотренных проектом:

вариант-I – раствор на углеводородной основе (ENVIROMUL-LT);

вариант-II – соленасыщенный ингибированный полимерный буровой раствор на водной основе.

Вариант-I. Раствор на углеводородной основе, утяжеленный баритом.

Для приготовления и обработки раствора на углеводородной основе используются следующие реагенты:

- В качестве углеводородной основы использовать Lamix 30 (базовое масло) (дисперсионная фаза) - 70 %;
- Водный раствор CaCl₂ (дисперсная среда) - 30 %;



- GELTONE II (органофильная глина) – структурообразователь и регулятор вязкости;

- CaCl_2 – минерализатор водной фазы;
- Lime (известь) – обеспечивает щелочность раствора;
- DRILLTRIAT – ПАВ, (первичный эмульгатор);
- EZ MUL NT – эмульгатор;
- DURATONE HT – обеспечивает контроль фильтрации;
- SOLTEX – ингибитор и стабилизатор глин и глинистых сланцев;
- RM 63 – структурообразователь;
- Барит – для обеспечения необходимой плотности раствора.

Вариант-II. Соленасыщенный ингибированный полимерный буровой раствор на водной основе.

Для приготовления и обработки соленасыщенного ингибированного полимерного бурового раствора предусматриваются следующие реагенты:

- NaCl – используется для насыщения раствора;
- DEXTRID E – вводится для снижения фильтрации;
- KOH – для поддержания pH раствора более 10;
- Na_2CO_3 – для снижения жесткости;
- BARAZAN D – структурообразователь (используется при необходимости);
- Барит – для обеспечения необходимой плотности бурового раствора;
- PAC L – понизитель фильтрации;
- GLUTARALDEHYDE – бактерицид
- KCl и SOLTEX – ингибиторы глин и аргиллитов (содержание KCl в фильтрате бурового раствора должно быть не менее 5 %);
- РНРА – полимер-флокулянт.

В случае возникновения проблем (независимо от применяемого типа бурового раствора), связанных с целостностью ствола скважины при плотности раствора, предусмотренной проектом (затяжки, посадки, прихваты, текучесть солей), рассмотреть вопрос об увеличении плотности бурового раствора, не вызывая при этом поглощений.

Интервал 4265-4600 м.

Учитывая возможные осложнения при первичном вскрытии продуктивных пластов и их коллекторские свойства, бурение продуктивных пластов производить с использованием одного из двух вариантов бурового раствора, предусмотренных проектом:



вариант-I – раствор на углеводородной основе (INNOVERT);

вариант-II – безглинистый полимерный буровой раствор на водной основе.

Вариант-I. Раствор на углеводородной основе.

Для приготовления и обработки раствора на углеводородной основе используются следующие реагенты:

- В качестве углеводородной основы использовать Lamix 30 (базовое масло) (дисперсионная фаза) - 60 %;
- Водный раствор CaCl_2 (дисперсная среда) - 40 %;
- ADAPTA – обеспечивает контроль фильтрации;
- LE SUPERMUL – эмульгатор;
- LIQUITONE – улучшает контроль фильтрации;
- RHEMOD L – вязкозификатор (регулятор вязкости);
- TAU MODE – регулятор вязкости, улучшает контроль фильтрации;
- CaCl_2 – минерализатор водной фазы;
- Lime (известь) – обеспечивает щелочность раствора и поглотитель CO_2 ;
- SOURSCAV – поглотитель H_2S ;
- CaCO_3 (BARACARB) – используется для поддержания плотности бурового раствора и создания фильтрационной корки на стенках скважины.

Вариант-II. Безглинистый полимерный буровой раствор на водной основе.

При приготовлении и обработке безглинистого полимерного бурового раствора на водной основе для вскрытия продуктивных горизонтов используются следующие реагенты:

- BARAZAN D – используется в качестве структурообразователя;
- DEXTRID E – вводится для снижения фильтрации;
- NaOH – для поддержания pH раствора более 10 из-за присутствия H_2S ;
- Na_2CO_3 – для снижения жесткости;
- SOURSCAV – поглотитель H_2S ;
- BARACOR 95 – поглотитель CO_2 ;
- CMO-568 – смазывающий агент;
- GLUTARALDEHYDE – бактерицид;
- CaCO_3 (BARACARB) – используется для поддержания плотности бурового раствора и создания фильтрационной корки на стенках скважины.

В случае возникновения проблем (независимо от применяемого типа бурового раствора), связанных с целостностью ствола скважины при плотности раствора,



предусмотренной проектом (затяжки, посадки, прихваты), рассмотреть вопрос об увеличении плотности бурового раствора, не вызывая при этом поглощений.

Интервал **5265-6460 м.**

Учитывая возможные осложнения при первичном вскрытии продуктивных пластов и их коллекторские свойства, бурение продуктивных пластов производить с использованием одного из двух вариантов бурового раствора, предусмотренных проектом:

вариант-I – раствор на углеводородной основе (INNOVERT);

вариант-II – безглинистый полимерный буровой раствор на водной основе.

Вариант-I. Раствор на углеводородной основе.

Для приготовления и обработки раствора на углеводородной основе используются следующие реагенты:

- В качестве углеводородной основы использовать Lamix 30 (базовое масло) (дисперсионная фаза) - 60 %;
- Водный раствор CaCl_2 (дисперсная среда) - 40 %;
- ADAPTA – обеспечивает контроль фильтрации;
- LE SUPERMUL – эмульгатор;
- LIQUITONE – улучшает контроль фильтрации;
- RHEMOD L – вязкофикатор (регулятор вязкости);
- TAU MODE – регулятор вязкости, улучшает контроль фильтрации;
- CaCl_2 – минерализатор водной фазы;
- Lime (известь) – обеспечивает щелочность раствора и поглотитель CO_2 ;
- SOURSCAV – поглотитель H_2S ;
- CaCO_3 (BARACARB) – используется для поддержания плотности бурового раствора и создания фильтрационной корки на стенках скважины (использовать при необходимости).

Вариант-II. Безглинистый полимерный буровой раствор на водной основе.

При приготовлении и обработке безглинистого полимерного бурового раствора на водной основе для вскрытия продуктивных горизонтов используются следующие реагенты:

- BARAZAN D – используется в качестве структурообразователя;
- DEXTRID E – вводится для снижения фильтрации;
- NaOH – для поддержания pH раствора более 10 из-за присутствия H_2S ;
- Na_2CO_3 – для снижения жесткости;
- SOURSCAV – поглотитель H_2S ;



- BARACOR 95 – поглотитель CO₂;
- СМО-568 – смазывающий агент;
- GLUTARALDEHYDE – бактерицид;

В случае возникновения проблем (независимо от применяемого типа бурового раствора), связанных с целостностью ствола скважины при плотности раствора, предусмотренной проектом (затяжки, посадки, прихваты), рассмотреть вопрос об увеличении плотности бурового раствора, не вызывая при этом поглощений.

Расчетный объем бурового раствора, расход и перечень химических реагентов, входящих в состав бурового раствора, приведены в таблицах 7.2, 7.3 и 7.6.

Примечания

1 На буровой необходимо вести журналы регистрации параметров бурового раствора, время замера их и расход химических реагентов согласно Правил;

2 Реагенты, предусмотренные проектом, поставляются фирмой "BAROID", возможно использование других реагентов этой же фирмы, идентичных по своему действию (не ухудшающих свойства бурового раствора) либо производимых другими фирмами;

3 Во время бурения скважины рецептуру обработки бурового раствора можно скорректировать;

4 Нормы расхода химических реагентов взяты согласно рекомендациям по обработке бурового раствора фирмы "BAROID" в зависимости от геологических условий и подтверждены лабораторными работами, проведенными для идентичной скважины м. Карачаганак в НИЛЦ АО «НИПИнефтегаз», аккредитованном в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Аттестат аккредитации № KZ.T.13.1064 от 12 октября 2020 года;

5 Все химические реагенты должны проходить токсикологическую экспертизу;

6 Температура самовоспламеняющихся паров раствора на углеводородной основе должна превышать не менее чем на 50°C максимально ожидаемую температуру раствора на устье.

7.1.4 Контроль качества и подготовка бурового раствора

Учитывая возможные проблемы в процессе бурения горизонтальной добывающей скважины и методы их устранения, изложенные в разделе 7.1.1, необходимо обеспечить жёсткий контроль за химическими и реологическими свойствами бурового раствора, электростабильностью раствора на углеводородной основе, для чего все основные параметры (таблица 7.1) должны измеряться каждые 4 часа, кроме, плотность через 10-15 минут (при нефтегазопрооявлениях плотность раствора измеряется через 5 минут) и условная вязкость (по СПВ-5, стандарт РК или по воронке Марша, стандарт АНИ) через 10-15 минут. При отсутствии на буровой газокаротажной станции 2 раза в смену производится контроль бурового раствора на насыщенность его газом (п. 85-5 Правил). Если объемное содержание газа в буровом растворе превышает 5 %, то принимать меры по его дегазации, выявлению причин насыщения раствора газом (работа пласта, поступление газа с выбуренной породой, вспенивание и т.д.).

Результаты анализа бурового раствора должны сообщаться в буровое управление Компании.



Особые требования предъявляются к системе контроля над содержанием твердой фазы в буровом растворе и ее регулированию. Для чего циркуляционная система буровой установки должна быть оснащена самым современным оборудованием для очистки и регулирования содержания твердой фазы (вибрационные сита, оснащенные сетками с ячейками 40-80 меш для грубой очистки и 100-200 меш для тонкой очистки, гидроциклонные пескоотделители и илоотделители), при необходимости использовать центрифугу. Эффективное использование системы очистки бурового раствора от выбуренной породы позволит обеспечить поддержание спроектированных параметров раствора и сократить затраты на его обработку (минимальное разбавление), а при использовании раствора на углеводородной основе обеспечить требуемую величину электростабильности.

Периодически, в процессе бурения и при подготовке ствола скважины к спуску обсадных колонн, прокачивать специально приготовленную вязкую пачку бурового раствора той же плотности в объеме 6-7 м³ с целью дополнительной очистки ствола скважины от выбуренной породы, особенно в кавернозной части его.

Перечень оборудования по очистке бурового раствора от выбуренной породы представлен в таблице 7.7.

Вариант I:

Для бурения интервала **0-200 м** использовать полимерный ингибированный буровой раствор на водной основе плотностью 1,10-1,15 г/см³, для чего необходимо приготовить 50 м³ бентонитового раствора для забуривания скважины.

В случае неустойчивости стенок скважины ступенчато увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

В случае возникновения поглощений в буровой раствор вводить комплексные наполнители.

Для бурения интервала **200-700 м** необходимо приготовить буровой раствор на углеводородной основе плотностью 1,28 г/см³ утяжеленный добавкой барита и заменить им ингибированный буровой раствор в башмаке кондуктора после разбуривания в нем цементного стакана. Далее, по мере углубления, ступенчато увеличить плотность до 1,33 г/см³.

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



В случае возникновения поглощений вводить комплексные наполнители. При интенсивном поглощении закачивать пакки LCM. В случае катастрофических поглощений использовать смесь масла, воды и цемента (БСС);

Для бурения интервала **700-1800 м** использовать буровой раствор переходящий из предыдущего интервала с дополнительной обработкой реагентами, согласно таблицы 7.2.

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

В случае возникновения поглощений вводить комплексные наполнители. При интенсивном поглощении закачивать пакки LCM. В случае катастрофических поглощений использовать смесь масла, воды и цемента (БСС);

Интервал **1800-4265 м**. Бурение данного интервала производить с использованием раствора на углеводородной основе, перешедшего из предыдущего интервала, со ступенчатым доутяжелением его до плотности 1,36-1,39 г/см³ с целью предупреждения осыпей стенок скважины и течения солей.

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

В случае возникновения поглощений вводить комплексные наполнители. При интенсивном поглощении закачивать пакки LCM. В случае катастрофических поглощений использовать смесь масла, воды и цемента (БСС);

В процессе бурения контролируется:

- соответствие бурового раствора геолого-техническому наряду;
- расход бурового раствора на входе и выходе из скважины;
- уровень раствора в приемных емкостях при бурении и на устье скважины при простое и СПО;
- показание концентрации газов в буровом растворе, согласно пункту 51 Правил.

В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины увеличить плотность бурового раствора. Если осложнения не прекратятся, решить вопрос о ступенчатом увеличении плотности бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

Для бурения интервала **4265-4600 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать вновь приготовленный буровой раствор на углеводородной основе (INNOVERT с



соотношением фаз масло/вода 60/40 %), плотностью $1,04 \text{ г/см}^3$. Произвести полную замену раствора в башмаке 273,05 мм колонны после разбуривания в ней цементного стакана.

При приготовлении бурового раствора для бурения и в процессе бурения данного интервала необходимо вводить реагенты поглотители или нейтрализаторы H_2S и CO_2 .

В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины и/или наличием нефтегазопроявлений, ступенчато увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

При возникновении поглощений использовать кислоторастворимые наполнители, в случае увеличения интенсивности поглощений закачивать пакки LCM.

Для поддержания плотности бурового раствора и создания фильтрационной корки на стенках скважины использовать карбонат кальция.

Для бурения интервала **4600-5347 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать буровой раствор на углеводородной основе (INNOVERT), перешедший из предыдущего интервала с разбавлением его до плотности $0,95 \text{ г/см}^3$.

Произвести дополнительную очистку бурового раствора от твердой фазы и цемента в башмаке 177,8 мм «хвостовика» после разбуривания в нем цементного стакана, с последующей обработкой реагентами согласно табл. 7.2.

В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины и/или наличием нефтегазопроявлений, увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

Для поддержания плотности бурового раствора и создания фильтрационной корки на стенках скважины использовать карбонат кальция.

В случае возникновения поглощения бурового раствора вводить кислоторастворимые наполнители, при увеличении интенсивности поглощений закачивать пакки LCM.

При бурении данного интервала и при подготовке ствола скважины к спуску «хвостовика» вводить смазывающую добавку СМО 568 и реагенты поглотители или нейтрализаторы сероводорода и углекислого газа.

Контроль над содержанием сероводорода/сульфидов в буровом растворе осуществляется экспресс-методом по СТ РК ISO 10414-2-2012 «Промышленность нефтяная и газовая. Полевые испытания буровых растворов. Часть 2. Растворы на нефтяной основе» Приложение 1. по СТ РК ISO 10414-1-2012 «Промышленность нефтяная и газовая. Полевые испытания буровых растворов. Часть 1. Растворы на водной основе» Приложение А пункт А.4).



Сущность экспресс-метода заключается в том, что сероводород в буровом растворе и/или выделившийся при разложении водорастворимых сульфидов, вытесненный инертным газом, вызывает окрашивание индикаторной трубки. Длина окрашенного слоя пропорциональна количеству сероводорода, выделившегося из бурового раствора.

Согласно пункту 22 Правил необходимо вести контроль над содержанием количества реагента-нейтрализатора сероводорода и осуществлять его можно титриметрическим, фотометрическим или атомно-абсорбционным методами.

В случае не полной нейтрализации сероводорода осуществляется дополнительная обработка бурового раствора реагентом-нейтрализатором.

В процессе бурения контролируется:

- соответствие бурового раствора геолого-техническому наряду;
- расход бурового раствора на входе и выходе из скважины;
- уровень раствора в приемных емкостях при бурении и на устье скважины при простом и СПО;
- показание концентрации газов в буровом растворе.

На буровой создается запас материалов и химических реагентов, нейтрализующих сероводород, достаточный для обработки бурового раствора в количестве не менее двух объемов скважины п. 53 Правил. Количество нейтрализатора показано в примечании к таблице 7.3.

При бурении пластов, содержащих сероводород, с целью раннего обнаружения ГНВП осуществляется контроль прямых и косвенных признаков по показателям:

- концентрация газов, наличие сульфидов и плотность промывочной жидкости;
- уровень промывочной жидкости в скважине при отсутствии циркуляции;
- уровень промывочной жидкости в приемных емкостях (п. 77 Правил).

В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины увеличить плотность бурового раствора. Если осложнения не прекратятся, решить вопрос о ступенчатом увеличении плотности бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

Для поддержания плотности бурового раствора использовать карбонат кальция.

Вариант II

Для бурения интервала **0-200 м** использовать полимерный ингибированный буровой раствор на водной основе плотностью 1,10-1,15 г/см³, для чего необходимо приготовить 50 м³ бентонитового раствора для забуривания скважины.



В случае неустойчивости стенок скважины ступенчато увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

В случае возникновения поглощений в буровой раствор вводить комплексные наполнители.

Интервал **200-700 м** бурить с использованием соленасыщенного NaCl ингибированного SOLTEX и KCl полимерного бурового раствора на водной основе. Буровой раствор, перешедший из предыдущего интервала, очищенный после разбуривания цементного стакана в башмаке 508 мм колонны необходимо насытить NaCl и обработать химическими реагентами согласно таб. 7.2. По мере углубления увеличивать плотность раствора до $1,33 \text{ г/см}^3$. Для обеспечения эффекта ингибирования содержание KCl в фильтрате бурового раствора должно быть не менее 5 %. В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины, плотность бурового раствора можно увеличить до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

В случае возникновения поглощений использовать в необходимом количестве комплексные наполнители.

Интервал **700-1800 м** бурить с использованием соленасыщенного NaCl ингибированного SOLTEX и KCl полимерного бурового раствора на водной основе перешедшего из предыдущего интервала. В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины, плотность бурового раствора можно увеличить до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

В случае возникновения поглощений использовать в необходимом количестве комплексные наполнители.

Интервал **1800-4265 м** бурить с использованием соленасыщенного NaCl ингибированного KCl и SOLTEX бурового раствора перешедшего из предыдущего интервала, со ступенчатым увеличением плотности до $1,36-1,39 \text{ г/см}^3$, с целью предупреждения осыпей стенок скважины и течения солей.

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

Для бурения интервала **4265-4600 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать вновь приготовленный безглинистый полимерный буровой раствор на водной основе, плотностью $1,04 \text{ г/см}^3$, обработанный химическими реагентами согласно табл. 7.2 и заменить им весь объем бурового раствора, находящегося в скважине. Замену раствора произвести в башмаке 273,05 мм колонны после разбуривания в ней цементного стакана.



При приготовлении бурового раствора для бурения данного интервала и в процессе бурения необходимо вводить реагенты поглотители или нейтрализаторы H_2S и CO_2 .

В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины и/или наличием нефтегазопроявлений, увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

В случае возникновения поглощения бурового раствора вводить кислоторастворимые наполнители, при увеличении интенсивности поглощений закачивать пакки LCM.

В процессе бурения данного интервала и при подготовке ствола скважины к спуску обсадной колонны вводить смазывающую добавку СМО 568.

Для бурения интервала **5240-6546 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать безглинистый полимерный буровой раствор на водной основе, перешедший из предыдущего интервала дополнительно очищенный от выбуренной породы и цемента в башмаке 177,8 мм «хвостовика» после разбуривания в нем цементного стакана и разбавленный до минимальной плотности. При приготовлении бурового раствора для бурения данного интервала и в процессе бурения необходимо вводить реагенты поглотители или нейтрализаторы H_2S и CO_2 .

В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины и/или наличием нефтегазопроявлений, увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

В случае поглощения бурового раствора вводить кислоторастворимые наполнители, при увеличении интенсивности поглощений закачивать пакки LCM.

При бурении наклонно-направленного и горизонтального участка ствола скважины вводить смазывающую добавку СМО 568 и реагенты поглотители или нейтрализаторы сероводорода и углекислого газа.

Контроль над содержанием сероводорода/сульфидов в буровом растворе осуществляется экспресс-методом по по СТ РК ISO 10414-1-2012 «Промышленность нефтяная и газовая. Полевые испытания буровых растворов. Часть 1. Растворы на водной основе» Приложение А пункт А.4.

Сущность экспресс-метода заключается в том, что сероводород в буровом растворе и/или выделившийся при разложении водорастворимых сульфидов, вытесненный инертным газом, вызывает окрашивание индикаторной трубки. Длина окрашенного слоя пропорциональна количеству сероводорода, выделившегося из бурового раствора.



Необходимо вести контроль над содержанием количества реагента–нейтрализатора сероводорода и осуществлять его можно титриметрическим, фотометрическим или атомно-абсорбционными методами.

В случае не полной нейтрализации сероводорода осуществляется дополнительная обработка бурового раствора реагентом-нейтрализатором.

В процессе бурения контролируется:

- соответствие бурового раствора геолого-техническому наряду;
- расход бурового раствора на входе и выходе из скважины;
- уровень раствора в приемных емкостях при бурении и на устье скважины при простое и СПО;
- показание концентрации газов в буровом растворе.

На буровой создается запас материалов и химических реагентов, нейтрализующих сероводород, достаточный для обработки бурового раствора в количестве не менее двух объемов скважины. Количество нейтрализатора показано в примечании к таблице 7.3.

При бурении пластов, содержащих сероводород, с целью раннего обнаружения ГНВП осуществляется контроль прямых и косвенных признаков по показателям:

- концентрация газов, наличие сульфидов и плотность промывочной жидкости;
- уровень промывочной жидкости в скважине при отсутствии циркуляции;
- уровень промывочной жидкости в приемных емкостях (п. 77 Правил).

В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины увеличить плотность бурового раствора. Если осложнения не прекратятся, решить вопрос о ступенчатом увеличении плотности бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

7.2 Надпакерная жидкость

С целью предупреждения коррозии эксплуатационной колонны и колонны насосно-компрессорных труб (НКТ) в процессе эксплуатации горизонтальной добывающей скважины в качестве надпакерной жидкости использовать жидкость следующего состава:

Вариант 1. Надпакерная жидкость на водной основе.

Состав надпакерной жидкости в кг на 1 м^3 при плотности $1,00\text{ г/см}^3$:

Наименование компонента	Назначение	Расход, кг/м ³
1	2	3
Вода	основа надпакерной жидкости	985,1
BARACOR 100	ингибитор коррозии	5,0
BARACOR 95	ингибитор коррозии и поглотитель CO ₂	2,0
OXYGON	поглотитель CO ₂	1,0
SOURSCAV	поглотитель H ₂ S	5,7
NaOH	для поддержания pH	0,7
GLUTERALDEHYDE	бактерицид	0,5
Примечание - При необходимости увеличения плотности надпакерной жидкости производить ввод хлористых солей NaCl или CaCl ₂ .		

Вариант 2. Надпакерная жидкость на углеводородной основе.

Состав надпакерной жидкости на основе «Lamix» (это раствор плотностью $0,95\text{ г/см}^3$, которым вскрывали продуктивные пласты на данной скважине, после дополнительной очистки его от твердой фазы):

Наименование компонента	Назначение	Расход, кг/м ³
1	2	3
Бур. раствор на основе «Lamix» плотностью $0,95\text{ г/см}^3$ (INNOVERT)	основа надпакерной жидкости	937,0
BARACOR 100	ингибитор коррозии	5,0
BARACOR 95	ингибитор коррозии и поглотитель CO ₂	2,0
BARACOR 44	поглотитель H ₂ S	6,0

Расчет количества надпакерной жидкости и ее компонентов приведены в таблице 10.10.





Таблица 7.1 - Типы и параметры буровых растворов

Вариант-1

Название (тип) раствора	Интервал, м		Параметры бурового раствора																
			плот- ность, г/см ³	услов- ная вяз- кость, с	водоот- дача, см ³ за 30 мин РК (API)		СНС (Gels), мгс/см ² (фунт/ 100фут ²) через, мин (с, мин)		кор- ка, мм	Содержание тв. фазы, %			pH	мине- рали- зация, г/л	пласти- ческая вяз- кость, сП	динамичес- кое напряже- ние сдвига, фунт/ 100фут ²	плот- ность до утяжеле- ния, г/см ³	элект- роста- биль- ность, вольт	соотно- шение масло/ вода, %
	от (верх)	до (низ)								коллоидной	песка	всего							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I Полимерный ингибированный раствор	0	200	1,15	45-55	<8	<10	не регламентируется										1,03		
II Раствор на УВ основе (ENVIROMUL-LT)	200	700	1,33	50-70	0	0	48-73 (10-15)	67-87 (14-18)	<1	<2	<0,5	<17	-	60	как можно меньше	25-30	0,91	>500	70/30
III Раствор на УВ основе (ENVIROMUL-LT)	700	1800	1,33	50-70	0	0	48-73 (10-15)	67-87 (14-18)	<1	<2	<0,5	<17	-	60	как можно меньше	25-30	0,91	>500	70/30
IV Раствор на УВ основе (ENVIROMUL-LT)	1800	4265	1,39	50-70	0	0	48-73 (10-15)	67-87 (14-18)	<1	<2	<0,5	<21	-	55	как можно меньше	27-32	0,91	>500	70/30
V Раствор на УВ основе (INNOVERT)	4265	4600	1,04	50-70	0	0	19-34 (4-7)	24-38 (5-8)	<1	<2	<0,5	<11	-	150	как можно меньше	20-25	0,92	>300	60/40
VI Раствор на УВ основе (INNOVERT)	4600	5347	0,95	50-70	0	0	19-34 (4-7)	24-38 (5-8)	<1	<2	<0,5	<6	-	150	как можно меньше	20-25	0,92	>300	60/40
Примечания 1 Для расчета принята максимальная плотность бурового раствора по интервалам бурения, обоснование см. раздел 7.1.2; 2 Во избежание осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины, в ранее пробуренных скважинах в интервале 200-700 м и 700-1800 м плотность бурового раствора составляла до 1,60 г/см ³ , в интервале 1800-4265 м до 1,80 г/см ³ .																			



Таблица 7.1 - Типы и параметры буровых растворов

вариант-2

Название (тип) раствора	Интервал, м		Параметры бурового раствора														
	от (верх)	до (низ)	плотность, г/см³	условная вязкость, с	водоотдача, см³ за 30 мин		ЧНС (Gels), мгс/см² (фунт/100фут²) через, мин (с, мин)		корка, мм	Содержание тв. фазы, %			pH	минерализация, г/л	пластическая вязкость, сП	динамическое напряжение сдвига, фунт/100фут²	плотность до утяжеления, г/см³
					РК	API	коллоидной (активной) части	песка		всего							
											1(10)	10(10)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I Полимерный ингибированный раствор	0	200	1,15	45-55	<8	<10	не регламентируется										1,03
II Соленасыщенный полимерный ингиб. раствор	200	700	1,33	30-45	<5	<6	28-40 (6-8)	48-60 (10-12)	<1	<3	<1	<10	8,5-9,5	KCl не менее 5%, 312 NaCl	как можно меньше	15-25	1,19
III Соленасыщенный полимерный ингиб. раствор	700	1800	1,33	30-45	<5	<6	28-40 (6-8)	48-60 (10-12)	<1	<3	<1	<10	8,5-9,5	KCl не менее 5%, 312 NaCl	как можно меньше	15-25	1,19
IV Соленасыщенный полимерный ингиб. раствор	1800	4265	1,39	35-50	<5	<6	28-44 (6-9)	48-67 (12-14)	<1	<3	<1	<14	8,5-9,5	KCl не менее 5%, 312 NaCl	как можно меньше	25-35	1,19
V Полимерный безгипинистый раствор	4265	4600	1,04	30-45	3-4	<6	28-40 (6-8)	48-60 (10-12)	<1	<1,0	<0,5	<5	>10	-	как можно меньше	15-25	1,01
VI Полимерный безгипинистый раствор	4600	5347	1,01	30-45	3-4	<6	28-40 (6-8)	48-60 (10-12)	<1	<1,0	<0,5	<3	>10	-	как можно меньше	15-25	1,01
Примечания																	
1 Для расчета принята максимальная плотность бурового раствора по интервалам бурения, обоснование см. раздел 7.1.2;																	
2 Во избежание осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины, в ранее пробуренных скважинах в интервале 200-700 м и 700-1800 м плотность бурового раствора составляла до 1,60 г/см³, в интервале 1800-4265 м до 1,80 г/см³.																	



Таблица 7.2 - Компонентный состав бурового раствора и характеристика компонентов

Вариант-1

Номер интервала с одинаковым долевым составом бурового раствора	Интервал, м		Название (тип) бурового раствора	Плотность раствора, г/см ³	Смена раствора для бурения интервала (да, нет)	Название компонента	Плотность, г/см ³	Содержание вещества в товарном продукте (жидкости), %	Влажность, %	Сорт	Содержание компонента в буровом растворе, кг/м ³
	от (верх)	до (низ)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	0	200	Полимерный ингибированный раствор	1,15		Вода KOH Na ₂ CO ₃ Bentonite PHPA PAC L CMO 568 KCl Барит	1,00 2,13 2,53 2,60 1,25 1,55 1,03 1,98 4,20	 92 91		 в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с	871,5 0,70 0,70 50,0 2,10 3,00 3,00 60,0 159,0
II	200	700	Раствор на углеводородной основе (ENVIROMUL-LT)	1,33	да	Lamix 30 (базовое масло) вода GELTONE II CaCl ₂ Lime(известь) DRILLTRIAT EZ MUL NT DURATONE HT Soltex RM 63 Барит	0,80 1,00 1,70 2,51 2,24 1,00 0,96 1,80 1,40 0,95 4,20	 95		 в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с	435,3 186,5 20,0 60,0 20,0 8,0 30,0 20,0 12,0 2,0 536,2
III	700	1800	Раствор на углеводородной основе (ENVIROMUL-LT)	1,33	нет	Lamix 30 (базовое масло) вода GELTONE II CaCl ₂ Lime(известь)	0,80 1,00 1,70 2,51 2,24	 95		 в/с в/с в/с в/с	435,3 186,5 20,0 60,0 20,0

Продолжение таблицы 7.2

Вариант-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						DRILLTRIAT	1,00			в/с	8,0
						EZ MUL NT	0,96			в/с	30,0
						DURATONE HT	1,80			в/с	20,0
						Soltex	1,40			в/с	12,0
						RM 63	0,95			в/с	2,0
						Барит	4,20			в/с	536,2
IV	1800	4265	Раствор на углеводородной основе (ENVIROMUL-LT)	1,39	нет	Lamix 30 (базовое масло)	0,80			в/с	427,2
						вода	1,00				183,1
						GELTONE II	1,70			в/с	20,0
						CaCl ₂	2,51	95		в/с	55,0
						Lime(известь)	2,24			в/с	20,0
						DRILLTRIAT	1,00			в/с	8,0
						EZ MUL NT	0,96			в/с	30,0
						DURATONE HT	1,80			в/с	20,0
						Soltex	1,40			в/с	12,0
						RM 63	0,95			в/с	2,0
						Барит	4,20			в/с	612,8
V	4265	4600	Раствор на углеводородной основе (INNOVERT)	1,04	да	Lamix 30 (базовое масло)	0,80			в/с	372,6
						вода	1,00				248,4
						ADAPTA	1,03			в/с	5,0
						CaCl ₂	2,51	95		в/с	150,0
						Lime (известь, поглот CO ₂)	2,24			в/с	30,0
						LE SUPERMUL	0,91			в/с	30,0
						LIQUITONE	0,98			в/с	5,0
						RHEMOD L	0,96			в/с	5,6
						TAU MODE	0,87			в/с	5,6
						CaCO ₃ (BARACARB)	2,70			в/с	182,0
						SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	1,00			в/с	5,7
VI	4600	5347	Раствор на углеводородной основе (INNOVERT)	0,95	нет	Lamix 30 (базовое масло)	0,80			в/с	420,7
						вода	1,00				280,4
						ADAPTA	1,03			в/с	5,0
						CaCl ₂	2,51	95		в/с	150,0
						Lime (известь, поглот CO ₂)	2,24			в/с	30,0
						LE SUPERMUL	0,91			в/с	30,0
						LIQUITONE	0,98			в/с	5,0





Продолжение таблицы 7.2

											Вариант-1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						RHEMOD L	0,96			в/с	5,6
						TAU MODE	0,87			в/с	5,6
						SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	1,00			в/с	5,7
Примечания 1 В случае возникновения поглощения в надпродуктивной толще вводить комбинированные наполнители типа STEELSEAL (комбинация гранул, хлопьев и волокон), в продуктивном пласте использовать в необходимом количестве CaCO ₃ (BARACARB 5-600); 2 Компоненты буровых растворов должны в обязательном порядке проходить токсикологическую экспертизу.											



Таблица 7.2 - Компонентный состав бурового раствора и характеристика компонентов

Номер интервала с одинако- вым доле- вым соста- вом буро- вого рас- твора	Интервал, м		Название (тип) бурового раствора	Плот- ность раствора, г/см ³	Смена раствора для бурения ин- тервала (да, нет)	Название ком- понента	Плот- ность, г/см ³	Содер- жание вещес- тва в то- варном продук- те (жид- кости), %	Влаж- ность, %	Сорт	Содер- жание компо- нента в буро- вом растворе, кг/м ³
	от (верх)	до (низ)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	0	200	Полимерный ингибированный раствор	1,15		Вода KOH Na ₂ CO ₃ Bentonite PHPA PAC L CMO 568 KCl Барит	1,00 2,13 2,53 2,60 1,25 1,55 1,03 1,98 4,20	 92 91		 в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с	871,5 0,70 0,70 50,0 2,10 3,00 3,00 60,0 159,0
II	200	700	Соленасыщенный полимерный ингибированный раствор	1,33	нет	Вода KCl KOH Na ₂ CO ₃ NaCl Soltex DEXTRID-E GLUTARALDEHYDE PAC L PHPA Барит	1,00 1,98 2,04 2,53 2,16 1,35 1,50 1,06 1,55 1,25 4,20	 98 92 91 98		 в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с	720,4 70,0 2,0 0,7 312,0 12,0 12,0 0,5 3,00 2,10 195,3
III	700	1800	Соленасыщенный полимерный ингибированный раствор	1,33	нет	Вода KCl KOH Na ₂ CO ₃ NaCl	1,00 1,98 2,04 2,53 2,16	 98 92 91 98		 в/с в/с в/с в/с	708,4 70,0 2,0 0,7 312,0

Вариант-2



Продолжение таблицы 7.2

Вариант-2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Soltex	1,35			в/с	12,0
						DEXTRID-E	1,50			в/с	12,0
						GLUTARALDEHYDE	1,06			в/с	0,5
						PAC L	1,55			в/с	3,00
						PHPA	1,25			в/с	2,10
						Барит	4,20			в/с	195,3
IV	1800	4265	Солёнасыщенный полимерный ингибированный раствор	1,39	нет	Вода	1,00				703,8
						KCl	1,98	98		в/с	60,0
						BARAZAN D	1,60			в/с	2,80
						DEXTRID-E	1,50			в/с	12,0
						GLUTARALDEHYDE	1,06			в/с	0,5
						KOH	2,04	92		в/с	2,00
						Na ₂ CO ₃	2,53	91		в/с	0,70
						NaCl	2,16	98		в/с	312,0
						PAC L	1,55			в/с	3,00
						PHPA	1,25			в/с	2,10
						Soltex	1,35			в/с	12,0
						Барит	4,20			в/с	279,1
V	4265	4600	Полимерный безгипинистый раствор	1,04	да	Вода	1,00				960,1
						BARAZAN D	1,60			в/с	5,70
						DEXTRID-E	1,50			в/с	12,0
						CMO 568	1,03	92		в/с	3,0
						BARACOR 95 (Поглот CO ₂)	1,02	91		в/с	3,00
						NaOH	2,13			в/с	1,42
						Na ₂ CO ₃	2,53			в/с	0,70
						SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	1,00			в/с	5,7
						GLUTARALDEHYDE	1,06			в/с	0,5
						CaCO ₃ (BARACARB)	2,70			в/с	47,9
VI	4600	5347	Полимерный безгипинистый раствор	1,01	нет	Вода	1,00				966,0
						BARAZAN D	1,60			в/с	5,70
						DEXTRID-E	1,50			в/с	12,0
						CMO 568	1,03			в/с	3,0
						BARACOR 95 (Поглот CO ₂)	1,02			в/с	3,00
						NaOH	2,13	92		в/с	1,42
						Na ₂ CO ₃	2,53	91		в/с	0,70

Продолжение таблицы 7.2

											Вариант-2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						SOURSCAV (Поглот H_2S)	1,00			в/с	5,7
						GLUTARALDEHYDE	1,06			в/с	0,5
Примечания 1 В случае возникновения поглощения в надпродуктивной толще вводить комбинированные наполнители типа STEELSEAL (комбинация гранул, хлопьев и волокон), в продуктивном пласте использовать в необходимом количестве $CaCO_3$ (BARACARB 5-600); 2 Компоненты буровых растворов должны в обязательном порядке проходить токсикологическую экспертизу.											





Таблица 7.3 - Потребность бурового раствора и компонентов для его приготовления, обработки и утяжеления

Вариант-1

Интервал, м		Коэффициент запаса раствора на поверхности	Название (тип) бурового раствора и его компонентов	Нормы расхода бурового раствора, м³/м и его компонентов, кг/м³ в интервале			Потребность бурового раствора, м³ и его компонентов, кг			
от (верх)	до (низ)			величина	источник норм	поправочный коэф.	на запас на поверхности	на исходный объём	на бурение интервала	суммарная в интервале
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I интервал			Полимерный ингибированный раствор, м³				171,4		102,9	274,3
0	200		Вода	871,5			149407,1		89644,2	239051,3
			KOH	0,70	Baroid	нет	120,0		72,0	192,0
			Na ₂ CO ₃	0,70	Baroid	нет	120,0		72,0	192,0
			Bentonite	50,0	Baroid	нет	0,0		2500,0	2500,0
			PHPA	2,10	Baroid	нет	360,0		216,0	576,0
			PAC L	3,00	Baroid	нет	514,3		308,6	822,9
			CMO 568	3,00	Baroid	нет	514,3		308,6	822,9
			KCl	60,0	Baroid	нет	10286,1		6171,7	16457,7
			Барит	159,0	Baroid	нет	27256,5		16353,9	43610,4
II интервал				Раствор на УВ основе, м³ (ENVIROMUL-LT)				294,3		176,6
200	700	Lamix 30 (базовое масло)		435,3	Baroid	нет	128115,7		76869,4	204985,2
		вода		186,5			54906,7		32944,0	87850,8
		GELTONE II		20,0	Baroid	нет	5886,6		3531,9	9418,5
		CaCl ₂		60,0	Baroid	нет	3294,4		1976,6	5271,0
		Lime(известь)		20,0	Baroid	нет	5886,6		3531,9	9418,5
		DRILLTRIAT		8,00	Baroid	нет	2354,6		1412,8	3767,4
		EZ MUL NT		30,0	Baroid	нет	8829,9		5297,9	14127,8
		DURATONE HT		20,0	Baroid	нет	5886,6		3531,9	9418,5
		Soltex		12,0	Baroid	нет	3531,9		2119,2	5651,1
		RM 63		2,00	Baroid	нет	588,7		353,2	941,9
		Барит		536,2	Baroid	нет	157810,4		94686,2	252496,6
III интервал				Раствор на УВ основе, м³ (ENVIROMUL-LT)				714,9	435,6	429,0
700	1800		Lamix 30 (базовое масло)	435,3	Baroid	нет	121573,9	0,0	186713,7	308287,7
			вода	186,5			52103,1	0,0	80020,2	132123,3



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			GELTONE II	20,0	Baroid	нет	5586,0	0,0	8579,0	14165,0
			CaCl ₂	60,0	Baroid	нет	3126,2	0,0	4801,2	7927,4
			Lime(известь)	20,0	Baroid	нет	5586,0	0,0	8579,0	14165,0
			DRILLTRIAT	8,00	Baroid	нет	2234,4	0,0	3431,6	5666,0
			EZ MUL NT	30,0	Baroid	нет	8379,0	0,0	12868,5	21247,5
			DURATONE HT	20,0	Baroid	нет	5586,0	0,0	8579,0	14165,0
			Soltex	12,0	Baroid	нет	3351,6	0,0	5147,4	8499,0
			RM 63	2,00	Baroid	нет	558,6	0,0	857,9	1416,5
			Барит	536,2	Baroid	нет	149752,3	0,0	229990,2	379742,6
IV интервал			Раствор на УВ основе, м ³ (ENVIROMUL-LT)							
1800	4265		Lamix 30 (базовое масло)	427,2	Baroid	нет	0,0	0,0	240749,5	240749,5
			вода	183,1			0,0	0,0	103178,4	103178,4
			GELTONE II	20,0	Baroid	нет	0,0	0,0	11272,0	11272,0
			CaCl ₂	55,0	Baroid	нет	0,0	0,0	5674,8	5674,8
			Lime(известь)	20,0	Baroid	нет	0,0	0,0	11272,0	11272,0
			DRILLTRIAT	8,00	Baroid	нет	0,0	0,0	4508,8	4508,8
			EZ MUL NT	30,0	Baroid	нет	0,0	0,0	16908,0	16908,0
			DURATONE HT	20,0	Baroid	нет	0,0	0,0	11272,0	11272,0
			Soltex	12,0	Baroid	нет	0,0	0,0	6763,2	6763,2
			RM 63	2,00	Baroid	нет	0,0	0,0	1127,2	1127,2
			Барит	612,8	Baroid	нет	0,0	39065,1	345354,9	384420,0
V интервал			Раствор на УВ основе, м ³ (INNOVERT)							
4265	4600		Lamix 30 (базовое масло)	372,6	Baroid	нет	425,8		255,5	681,3
			вода	248,4			158671,0		95202,6	253873,6
			ADAPTA	5,00	Baroid	нет	105780,7		63468,4	169249,1
			CaCl ₂	150,0	Baroid	нет	2129,0		1277,4	3406,4
			Lime (известь, поглот CO ₂)	30,0	Baroid	нет	15867,1		9520,3	25387,4
			LE SUPERMUL	30,0	Baroid	нет	12773,8		7664,3	20438,2
			LIQUITONE	5,00	Baroid	нет	12773,8		7664,3	20438,2
			RHEMOD L	5,60	Baroid	нет	2129,0		1277,4	3406,4
			TAU MODE	5,60	Baroid	нет	2384,5		1430,7	3815,1
			CaCO ₃ (BARACARB)	182,0	Baroid	нет	2384,5		1430,7	3815,1
			SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	5,70	Baroid	нет	77504,2		46502,5	124006,8
							2427,0		1456,2	3883,2



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VI интервал			Раствор на УВ основе, м³ (INNOVERT)							
4600	5347		Lamix 30 (базовое масло)	420,7	Baroid	нет	431,0	172,4	258,6	689,7
			вода	280,4			147231,0	0,0	70376,4	217607,4
			ADAPTA	5,00	Baroid	нет	98154,0	0,0	46917,6	145071,6
			CaCl₂	150,0	Baroid	нет	1750,0	0,0	836,5	2586,5
			Lime (известь, поглот CO₂)	30,0	Baroid	нет	14723,1	0,0	7037,6	21760,7
			LE SUPERMUL	30,0	Baroid	нет	10500,0	0,0	5019,0	15519,0
			LIQUITONE	5,00	Baroid	нет	10500,0	0,0	5019,0	15519,0
			RHEMOD L	5,60	Baroid	нет	1750,0	0,0	836,5	2586,5
			TAU MODE	5,60	Baroid	нет	1960,0	0,0	936,9	2896,9
			SOURSCAV (Поглот H₂S)	5,60	Baroid	нет	1960,0	0,0	936,9	2896,9
				5,70	Baroid	нет	1995,0	241,4	953,6	3190,0
Общая потребность бурового раствора на скважину										
0	5347						1520,9		1694,8	3215,6

Примечания

- 1 На буровой необходимо вести журналы параметров бурового раствора, время замера их и расход химических реагентов согласно "Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности" далее Правил;
- 2 К кав. (коэффициент кавернозности) = 1,25 в интервале 0-200 м, 1,42 в интервале 200-700 м, 1,62 в интервале 700-1800 м, 1,60 в интервале 1800-4265 м, 1,24 в интервале 4265-4600 м и 1,15 в интервале 4600-5347 м;
- 3 Потери раствора – 20%;
- 4 Нормы расхода химических реагентов взяты согласно рекомендациям по обработке бурового раствора фирмы "BAROID" в зависимости от геологических условий и подтверждены лабораторными работами, проведенными в НИЛЦ АО «НИПИнефтегаз», аккредитованном в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, для идентичной скважины месторождения Карачаганак. Аттестат аккредитации № KZ.T.13.1064 от 12 октября 2020 года;
- 5 Согласно Правил на буровой создается запас материалов и химических реагентов, нейтрализующих сероводород, достаточный для обработки бурового раствора в количестве не менее 2-х объемов скважины, необходимое количество реагента нейтрализатора SOURSCAV 7073,2 кг с учетом запаса;
- 6 Буровой раствор после бурения I интервала в объеме 253,7 м³ вывозится для повторного использования либо на утилизацию;
- 7 Раствор, оставшийся после бурения II интервала, в объеме 435,6 м³ идет для запаса на поверхности при бурении III-го интервала, а недостающие 279,3 м³ раствора для запаса необходимо приготовить;
- 8 Раствор, оставшийся после бурения III интервала, в объеме 1058,1 м³ идет для запаса на поверхности и бурение IV-го интервала, а недостающие 563,6 м³ раствора необходимо приготовить;
- 9 Раствор, оставшийся после бурения IV интервала в объеме 1500,1 м³ вывозится для повторного использования либо на утилизацию;



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-1

- | |
|---|
| <p>10 Раствор, оставшийся после бурения V интервала, в объеме 172,4 м³ разбавляется до требуемой плотности (0,95 г/см³) и идет для запаса на поверхности и бурение VI-го интервала, оставшийся раствор вывозится для повторного использования либо на утилизацию;</p> <p>11 Буровой раствор, оставшийся после окончания скважины бурением, вывозится для повторного использования или на утилизацию;</p> <p>12 Буровой раствор принят из расчета 1 объем в скважине и 2 объема для запаса на поверхности.</p> |
|---|



Таблица 7.3 - Потребность бурового раствора и компонентов для его приготовления, обработки и утяжеления

Вариант-2

Интервал, м		Коэффициент запаса раствора на поверхности	Название (тип) бурового раствора и его компонентов	Нормы расхода бурового раствора, м³/м и его компонентов, кг/м³ в интервале			Потребность бурового раствора, м³ и его компонентов, кг			
от (верх)	до (низ)			величина	источник норм	поправочный коэф.	на запас на поверхности	на исходный объём	на бурение интервала	суммарная в интервале
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I интервал			Полимерный ингибированный раствор, м³							
0	200		Вода	871,5			171,4		102,9	274,3
			KOH	0,70	Baroid	нет	149407,1		89644,2	239051,3
			Na ₂ CO ₃	0,70	Baroid	нет	120,0		72,0	192,0
			Bentonite	50,0	Baroid	нет	120,0		72,0	192,0
			PHPA	50,0	Baroid	нет	0,0		2500,0	2500,0
			PAC L	2,10	Baroid	нет	360,0		216,0	576,0
			CMO 568	3,00	Baroid	нет	514,3		308,6	822,9
			KCl	3,00	Baroid	нет	514,3		308,6	822,9
			Барит	60,0	Baroid	нет	10286,1		6171,7	16457,7
			159,0	Baroid	нет	27256,5		16353,9	43610,4	
II интервал			Соленасыщенный полимерный ингибированный раствор, м³							
200	700		Вода	720,4			40,6	253,7	176,6	470,9
			KCl	70,0	Baroid	нет	29250,1	0,0	127212,1	156462,2
			KOH	2,00	Baroid	нет	2842,4	2537,2	12361,8	17741,4
			Na ₂ CO ₃	2,00	Baroid	нет	81,2	329,8	353,2	764,2
			NaCl	0,70	Baroid	нет	28,4	0,0	123,6	152,0
			Soltex	312,0	Baroid	нет	12668,9	79161,7	55098,4	146929,0
			DEXTRID-E	12,0	Baroid	нет	487,3	3044,7	2119,2	5651,1
			GLUTARALDEHYDE	12,0	Baroid	нет	487,3	3044,7	2119,2	5651,1
			PAC L	0,50	Baroid	нет	20,3	126,9	88,3	235,5
			PHPA	3,00	Baroid	нет	121,8	0,0	529,8	651,6
			Барит	2,10	Baroid	нет	85,3	0,0	370,9	456,1
				195,3	Baroid	нет	7932,2	11139,1	34498,1	53569,4
III интервал			Соленасыщенный полимерный ингибированный раствор, м³							
700	1800						714,9	435,6	429,0	1143,9



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			Вода	708,4			197842,5	0,0	303847,3	501689,7
			KCl	70,0	Baroid	нет	19551,0	0,0	30026,5	49577,5
			KOH	2,00	Baroid	нет	558,6	0,0	857,9	1416,5
			Na ₂ CO ₃	0,70	Baroid	нет	195,5	0,0	300,3	495,8
			NaCl	312,0	Baroid	нет	87141,6	0,0	133832,4	220974,0
			Soltex	12,0	Baroid	нет	3351,6	0,0	5147,4	8499,0
			DEXTRID-E	12,0	Baroid	нет	3351,6	0,0	5147,4	8499,0
			GLUTARALDEHYDE	0,50	Baroid	нет	139,7	0,0	214,5	354,1
			PAC L	3,00	Baroid	нет	837,9	0,0	1286,9	2124,8
			PHPA	2,10	Baroid	нет	586,5	0,0	900,8	1487,3
			Барит	195,3	Baroid	нет	54560,9	0,0	83794,9	138355,8
IV интервал			Соленасыщенный полимерный ингибированный раствор, м ³				1013,6	1058,1	608,2	1621,7
1800	4265		Вода	703,8			0,0	0,0	396678,7	396678,7
			KCl	60,0	Baroid	нет	0,0	0,0	33816,0	33816,0
			BARAZAN D	2,80	Baroid	нет	0,0	2962,6	1578,1	4540,7
			DEXTRID-E	12,0	Baroid	нет	0,0	0,0	6763,2	6763,2
			GLUTARALDEHYDE	0,50	Baroid	нет	0,0	0,0	281,8	281,8
			KOH	2,00	Baroid	нет	0,0	0,0	1127,2	1127,2
			Na ₂ CO ₃	0,70	Baroid	нет	0,0	0,0	394,5	394,5
			NaCl	312,0	Baroid	нет	0,0	0,0	175843,2	175843,2
			PAC L	3,00	Baroid	нет	0,0	0,0	1690,8	1690,8
			PHPA	2,10	Baroid	нет	0,0	0,0	1183,6	1183,6
			Soltex	12,0	Baroid	нет	0,0	0,0	6763,2	6763,2
			Барит	279,1	Baroid	нет	0,0	94888,0	157283,7	252171,7
V интервал			Полимерный безглинистый раствор, м ³				425,8		255,5	681,3
4265	4600		Вода	960,1			408784,8		245270,9	654055,7
			BARAZAN D	5,70	Baroid	нет	2427,0		1456,2	3883,2
			DEXTRID-E	12,0	Baroid	нет	5109,5		3065,7	8175,3
			CMO 568	3,00	Baroid	нет	1277,4		766,4	2043,8
			BARACOR 95 (Поглот CO ₂)	3,00	Baroid	нет	1277,4		766,4	2043,8
			NaOH	1,42	Baroid	нет	604,6		362,8	967,4



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			Na ₂ CO ₃	0,70	Baroid	нет	298,1		178,8	476,9
			SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	5,70	Baroid	нет	2427		1456,2	3883,2
			GLUTARALDEHYDE	0,50	Baroid	нет	212,9		127,7	340,6
			CaCO ₃ (BARACARB)	47,9	Baroid	нет	20407,9		12244,8	32652,7
VI интервал			Полимерный безглинистый раствор, м ³							
4600	5347		Вода	966,0			431,0	426,5	258,6	689,7
			BARAZAN D	5,70	Baroid	нет	151330,4	0,0	103031,4	254361,9
			DEXTRID-E	12,0	Baroid	нет	893,0	0,0	608,0	1500,9
			CMO 568	3,00	Baroid	нет	1879,9	0,0	1279,9	3159,8
			BARACOR 95 (Поглот CO ₂)	3,00	Baroid	нет	470,0	0,0	320,0	790,0
			NaOH	3,00	Baroid	нет	470,0	426,5	320,0	1216,5
			Na ₂ CO ₃	1,42	Baroid	нет	222,5	298,6	151,5	672,5
			SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	0,70	Baroid	нет	109,7	0,0	74,7	184,3
			GLUTARALDEHYDE	5,70	Baroid	нет	893,0	597,1	608,0	2098,0
				0,50	Baroid	нет	78,3	0,0	53,3	131,7
Общая потребность бурового раствора на скважину										
0	5347						1073,7		1634,1	2707,8

Примечания

- 1 На буровой необходимо вести журналы параметров бурового раствора, время замера их и расход химических реагентов согласно "Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности" далее Правил;
- 2 К кав. (коэффициент кавернозности) = 1,25 в интервале 0-200 м, 1,42 в интервале 200-700 м, 1,62 в интервале 700-1800 м, 1,60 в интервале 1800-4265 м, 1,24 в интервале 4265-4600 м и 1,15 в интервале 4600-5347 м;
- 3 Потери раствора – 20%;
- 4 Нормы расхода химических реагентов взяты согласно рекомендациям по обработке бурового раствора фирмы "BAROID" в зависимости от геологических условий и подтверждены лабораторными работами, проведенными в НИЛЦ АО «НИПИнефтегаз», аккредитованном в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, для идентичной скважины месторождения Карачаганак. Аттестат аккредитации № KZ.T.13.1064 от 12 октября 2020 года;
- 5 Согласно Правил на буровой создается запас материалов и химических реагентов, нейтрализующих сероводород, достаточный для обработки бурового раствора в количестве не менее 2-х объемов скважины, необходимое количество реагента SOURSCAV 5981,3 кг с учетом запаса;
- 6 Раствор, оставшийся после бурения I интервала, в полном объеме идет для запаса на поверхности и бурение II-го интервала, предварительно обработанного химическими реагентами, а недостающий объем раствора необходимо приготовить;
- 7 Раствор, оставшийся после бурения II интервала, в полном объеме идет для запаса на поверхности и бурение III-го интервала,



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-2

- предварительно обработанного химическими реагентами, а недостающий объем раствора необходимо доготовить;
- 8 Раствор, оставшийся после бурения III интервала, в полном объеме идет для запаса на поверхности и бурение IV-го интервала, предварительно обработанного химическими реагентами, а недостающий объем раствора необходимо доготовить;
- 9 Раствор, оставшийся после бурения IV интервала, в полном объеме вывозится для повторного использования либо на утилизацию;
- 10 Раствор, оставшийся после бурения V интервала, в объеме 426,5 м³ разбавляется до требуемой плотности и идет для запаса на поверхности и бурение VI-го интервала, оставшийся раствор вывозится для повторного использования либо на утилизацию;
- 11 Буровой раствор, оставшийся после окончания скважины бурением, вывозится для повторного использования или на утилизацию;
- 12 Буровой раствор принят из расчета 1 объем в скважине и 2 объема для запаса на поверхности.



Таблица 7.4 - Потребность воды или компонентов для обработки бурового раствора при разбурировании цементных стаканов

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 ³ раствора, кг/м ³	Количество, кг
					плотность, г/см ³	влажность, %	содержание вещества в товарном продукте (жидкости), %	сорт		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	Разбурирование цементного стакана в башмаке 508 мм кондуктора			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	57,6
II	Разбурирование цементного стакана в башмаке 406,4 мм колонны			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	64,8
III	Разбурирование цементного стакана в башмаке 339,7 мм колонны			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	64,8
IV	Разбурирование цементного стакана в башмаке 273,05 мм колонны			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	34,6
V	Разбурирование цементного стакана в башмаке 177,8 мм "хвостовика"			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	23,0
Итого										244,8

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 ³ раствора, кг/м ³	Количество, кг
			плотность, г/см ³	влажность, %	содержание вещества в товарном продукте (жидкости), %	сорт		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Не требуется								



Таблица 7.6 - Суммарная потребность компонентов бурового раствора на скважину

Вариант-1

Название компонентов бурового раствора	ГОСТ, ОСТ и т.д. на изгото- вление	Потребность компонентов бурового раствора, т													
		номера колонн (см. таб. 5.2, гр. 1)												суммарная на	
		для запасного раствора в интервале, м						для раствора на бурение в интервале, м						скважину	
		0 200	200 700	700 1800	1800 4265	4265 4600	4600 5347	0 200	200 700	700 1800	1800 4265	4265 4600	4600 5347	на буре- ние	всего с запасом
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вода		149,4	54,91	52,1	0,0	105,78	98,2	89,6	32,94	80,02	103,18	63,47	46,92	416,2	876,5
KOH	ГОСТ 2263-79	0,120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,072	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,072	0,192
Na ₂ CO ₃	ГОСТ 5100-85	0,120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,072	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,072	0,192
Bentonite	СТ РК1261-04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,500	2,500
CMO 568	Ст.АНИ	0,514	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,309	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,309	0,823
PHPA	Ст.АНИ	0,360	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,216	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,216	0,576
PAC L	Ст.АНИ	0,514	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,309	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,309	0,823
Lamix 30	Ст.АНИ	0,0	128,1	121,6	0,0	158,7	147,2	0,0	76,9	186,7	240,7	95,20	70,38	669,9	1225,5
GELTONE II	Ст.АНИ	0,0	5,887	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,532	8,579	11,27	0,0	0,0	23,38	34,86
ADAPTA	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,0	2,129	1,750	0,0	0,0	0,0	0,0	1,277	0,837	2,114	5,993
CaCl ₂	ГОСТ 450-77	0,0	3,294	3,1	0,0	15,87	14,72	0,0	1,977	4,801	5,67	9,520	7,038	29,01	66,02
Lime (известь)	ГОСТ22688-77	0,0	5,887	5,6	0,0	12,77	10,50	0,0	3,532	8,579	11,272	7,664	5,019	36,07	70,81
DRILLTRIAT	Ст.АНИ	0,0	2,355	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,413	3,432	4,509	0,0	0,0	9,353	13,94
LE SUPERMUL	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,0	12,77	10,50	0,0	0,0	0,0	0,0	7,664	5,019	12,68	35,96
EZ MUL NT	Ст.АНИ	0,0	8,83	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	5,298	12,869	16,91	0,0	0,0	35,07	52,28
LIQUITONE	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,0	2,129	1,750	0,0	0,0	0,0	0,0	1,277	0,837	2,114	5,993
DURATONE HT	Ст.АНИ	0,0	5,887	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,532	8,579	11,272	0,0	0,0	23,38	34,86
Soltex	Ст.АНИ	0,0	3,532	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,119	5,147	6,763	0,0	0,0	14,03	20,91
RHEMOD L	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,0	2,384	1,960	0,0	0,0	0,0	0,0	1,431	0,937	2,368	6,712
TAU MODE	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,0	2,384	1,960	0,0	0,0	0,0	0,0	1,431	0,937	2,368	6,712
RM 63	Ст.АНИ	0,0	0,589	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,353	0,858	1,127	0,0	0,0	2,338	3,486
SOURSCAV	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,0	2,427	2,236	0,0	0,0	0,0	0,0	1,456	0,954	2,410	7,073
CaCO ₃ (BARACARB)	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,0	77,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,50	0,00	46,50	124,0
KCl	ГОСТ 4234-77	10,29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,172	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,172	16,46
Барит	СТ РК1261-04	27,26	157,8	149,75	39,1	0,0	0,0	16,35	94,7	230,0	345,4	0,0	0,0	686,4	1060,3

Примечание - Допускается применение хим.реагентов, производимых по другим стандартам отечественных и зарубежных производителей.



Таблица 7.6 - Суммарная потребность компонентов бурового раствора на скважину

Вариант-2

Название компонентов бурового раствора	ГОСТ, ОСТ и т.д. на изгото- вление	Потребность компонентов бурового раствора, т													
		номера колонн (см. таб. 5.2, гр. 1)												суммарная на скважину	
		для запасного раствора в интервале, м						для раствора на бурение в интервале, м							
		0 200	200 700	700 1800	1800 4265	4265 4600	4600 5347	0 200	200 700	700 1800	1800 4265	4265 4600	4600 5347	на буре- ние	всего с запасом
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вода		149,4	29,3	197,8	0,0	408,8	151,3	89,6	127,2	303,8	396,7	245,3	103,0	1265,7	2202,3
Na ₂ CO ₃	ГОСТ 5100-85	0,120	0,028	0,196	0,0	0,298	0,110	0,072	0,181	0,365	0,459	0,109	0,098	1,285	2,036
Bentonite	СТ РК1261-04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,500	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,500	3,500
CMO 568	Ст.АНИ	0,514	0,0	0,0	0,0	1,277	0,470	0,309	0,0	0,0	0,0	0,766	0,320	1,395	3,657
KCl	ГОСТ 4234-77	10,29	5,38	19,55	0,0	0,0	0,0	6,172	12,36	30,03	33,82	0,0	0,0	82,38	117,6
BARAZAN D	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	2,963	2,427	0,893	0,0	0,0	0,0	1,578	1,456	0,608	3,642	9,92
DEXTRID E	Ст.АНИ	0,0	3,532	3,352	0,0	5,110	1,880	0,0	2,119	5,147	6,763	3,066	1,280	18,38	32,25
KOH	ГОСТ 9285-78	0,120	0,411	0,559	0,0	0,0	0,0	0,072	0,353	0,858	1,127	0,0	0	2,410	3,500
NaOH	ГОСТ 2263-79	0,0	0,0	0,0	0,0	0,605	0,521	0,0	0,0	0,0	0,0	0,363	0,151	0,514	1,640
PAC L	Ст.АНИ	0,514	0,122	0,838	0,0	0,0	0,0	0,309	0,530	1,287	1,691	0,0	0,0	3,816	5,290
PHPA	Ст.АНИ	0,360	0,085	0,587	0,0	0,0	0,0	0,216	0,371	0,901	1,184	0,0	0,0	2,671	3,703
Soltex	Ст.АНИ	0,0	3,532	3,352	0,0	0,0	0,0	0,0	2,119	5,147	6,763	0,0	0,0	14,03	20,91
NaCl	ГОСТ 4233-77	0,0	91,8	87,14	0,0	0,0	0,0	0,0	55,10	133,83	175,8	0,0	0,0	364,8	543,7
BARACOR 95	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,0	1,277	0,896	0,0	0,0	0,0	0,0	0,766	0,320	1,086	3,260
SOURSCAV	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,0	2,427	1,786	0,0	0,0	0,0	0,0	1,456	0,608	2,064	6,28
GLUTARALDEHYDE	Ст.АНИ	0,0	0,147	0,140	0,0	0,213	0,078	0,0	0,088	0,214	0,282	0,128	0,053	0,766	1,344
Барит	СТ РК1261-04	27,26	19,07	54,56	94,9	0,0	0,0	16,35	34,50	83,79	157,3	0,0	0,0	291,9	487,7
CaCO ₃ (BARACARB)	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,0	20,41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,24	0,0	12,24	32,7
Примечание - Допускается применение хим.реагентов, производимых по другим стандартам, отечественных и зарубежных производителей.															



Таблица 7.7 - Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов
Буровые установки RIG-258, RIG-249

Название	типоразмер или шифр	Количество, шт	ГОСТ, ОСТ и т.д на изготов- ление	Использование очистных устройств		
				ступенчатость очистки: 1 - вибросито; 2-1+песко- отделитель; 3-2+илоотделитель	интервал, м	
1	2	3	4	5	от (верх)	до (низ)
Вибросита	сдвоенное, Brandt	2	Ст. АНИ	1 - вибросито	0	200
Пескоотделитель	Derrick Model 48 Flo-Line	1	Ст. АНИ	2 - 1+пескоотделитель	200	700
Илоотделитель	Derrick Model 48 Flo-Line	1	Ст. АНИ	2 - 1+пескоотделитель	700	1800
Дегазатор	Swaco	1	Ст. АНИ	2 - 1+пескоотделитель	1800	4265
Блок приготовления раствора, включающий:				2 - 1+пескоотделитель	4265	4600
				3 - 2+илоотделитель	4600	5347
Центробежные насосы	Mission Magum 6x8x14	2	Ст. АНИ			
Хоперы для раствора	Pioner Sidewinder	2	Ст. АНИ			
Гидроперемешиватели	Standart	7	Ст. АНИ			
Электроперемешиватели	Brandt MA-10	10	Ст. АНИ			
Центрифуга		1	Ст. АНИ	использовать при необходимости		
Хоперы на запасной емкости	Pioner Sidewinder	2	Ст. АНИ			
Примечание - Возможно использование оборудования другого типа с аналогичными техническими характеристиками для приготовления бурового раствора и очистки его 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. таб. 8.2)	Режим бурения			Скорость выполнения технологической операции, м/ч
от (верх)	до (низ)				осевая нагрузка, тс	скорость вращения, об/мин	расход бурового раствора, л/с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	200	Бурение под кондуктор	Роторный	1	2-10*	100-140	65	9
200	700	Бурение под промежуточную колонну (хвостовик)	Система для вертикального бурения РУС (PD 1100 X5)	2	6-13**	140-180	65	21,5
700	1800	Бурение под промежуточную колонну	Система для вертикального бурения РУС (PD 900 X5)	3	7-14**	180-210	50	13,5
1800	4265	Бурение под 273.05 мм эксплуатационную колонну	Роторная управляемая РУС (AutoTrak)	4	7-11**	140-170	40	9
4265	4600	Бурение под эксплуатационную колонну (хвостовик) 177,8 мм	Роторная управляемая РУС (AutoTrak)	5	7-11**	140-170	25	9
4600	5347	Бурение под нижнюю часть ПО	Роторная управляемая РУС (AutoTrak)	6	3-6**	150-170	20	6,5
176	200	Разбуривание цементных стаканов	Система для вертикального бурения РУС (PD X5)	1	2-3	140-180	65	27,3
676	700			2	2-3	140-180	50	27,3
1776	1800			2	2-3	140-180	50	27,3
4241	4265			3	2-3	140-180	40	27,3
4576	4600			4	2-3	140-180	25	27,3
* Осевая нагрузка для шарошечных долот.								
** Осевая нагрузка для долот PDC.								



Таблица 8.2 - Компоновка низа бурильных колонн (КНБК)

Услов- ный но- мер КНБК	Элементы КНБК (до бурильных труб)								
	Типоразмер, шифр	Рассто- яние от забоя до места установ- ки, м	Техническая характеристика				Суммарная длина КНБК, м	Суммарная масса КНБК, т	Примечание
			наруж- ный ди- аметр, мм	длина, м	масса, кг	угол пе- рекоса осей от- клоните- ля, град			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Долото 660,4 мм (26" IADC 111)	0	660,4	0,7	590				
	Переходной переводник	0,7	241,3	0,8	258				
	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	1,5	209,6	18,28	4298				
	Переходной переводник	19,8	203,2	1,23	269		21	5,4	
2	Долото PDC 406,4 мм (17 1/2" IADC M223)	0,0	406,4	0,45	180				
	Роторная управляемая система (PD 1100 X5)	0,5	279,4	4,24	1886				
	Переводник с обратным клапаном	4,7	209,6	0,92	216				
	Короткий калибратор 403,23 мм (15 7/8" STB)	5,6	442,9	1,81	1000				
	Переводник MWD	7,4	209,6	0,33	78				
	Электромагнитная система MWD	7,8	209,6	7,63	1794				
	Переводник MWD	15,4	209,6	0,46	108				
	Переводник 241,3 мм (9 1/2")	15,8	241,3	0,76	245				
	Фильтр-переводник 241,3 мм (9 1/2")	16,6	241,3	2,43	785				
	Стабилизатор 403,23 мм (15 7/8" STB)	19,0	442,9	2,46	1000				
	241,3 мм короткое УБТ (9 1/2" DC)	21,5	241,3	3,89	1256				
	Расширитель 406,4 x 444,5мм с обрат. клапаном	25,4	406,4x444,5	5,08	1450				
	Переводник 241,3 мм (9 1/2")	30,5	241,3	0,56	181				
	209,6 мм ШМУ	31,0	209,6	2,24	527				
	Циркуляционный переводник	33,3	209,6	2,26	531				
	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	35,5	209,6	54,84	12893				
	203,2 мм Ясс (8" JAR)	90,4	203,2	9,45	1950				
	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	99,8	209,6	54,84	12893				
	Переходной переводник	154,6	203,2	1,23	269		155,9	39,2	



продолжение таблицы 8.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Долото PDC 374.7 мм (14 3/4" IADC M223)	0	374,7	0,5	180				
	Роторная управляемая система (PD 1100 X5)	0,5	279,4	4,24	1886				
	Переводник с обратным клапаном	4,7	209,6	0,92	216				
	Короткий калибратор 371.5 мм (14 5/8" STB)	5,6	371,5	1,81	1000				
	Переводник MWD	7,4	209,6	0,33	78				
	Электромагнитная система MWD	7,8	209,6	7,63	1794				
	Переводник MWD	15,4	209,6	0,46	108				
	Переводник 241,3 мм (9 1/2")	15,8	241,3	0,76	245				
	Стабилизатор 371.5 мм (14 5/8" STB)	19,0	371,5	2,46	1000				
		21,5							
	Расширитель 374.7x 444,5 мм с обрат. клапаном	21,5	374.7x444,5	5,08	1451				
	241,3 мм короткое УБТ (9 1/2" DC)	26,6	241,3	3,89	1256				
	Стабилизатор 371.5 мм (14 5/8" STB)	30,5	371,5	2,20	1000				
	Переводник 241,3 мм (9 1/2")	32,7	241,3	0,56	181				
	209,6 мм ШМУ	33,2	209,6	2,24	527				
	Циркуляционный переводник	35,5	209,6	2,26	531				
	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	37,7	209,6	54,8	12893				
	203,2 мм Ясс (8" JAR)	92,6	203,2	9,45	1950				
	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	102,0	209,6	54,8	12893				
	Переходной переводник	156,8	203,2	1,23	269		158,1	40,2	
4	Долото PDC 12 1/4" (IADC M223)*	0,0	311,1	0,38	85				
	Роторная управляемая система (PD 900 X5)	0,4	228,6	4,17	1191				
	Переводник с обратным клапаном	4,6	209,6	0,92	216				
	Короткий калибратор 307,98 мм (12 1/8" STB)	5,5	308	1,87	750				
	Переводник MWD	7,3	209,6	0,32	75				
	Электромагнитная система MWD	7,7	209,6	7,63	1794				
	Переводник MWD	15,3	209,6	0,46	108				
	Переводник 209,6 мм (8 1/4")	15,8	209,6	0,78	183				
	Фильтр-переводник 234,95 мм (9 1/4")	16,5	234,95	2,25	686				
	Переводник 209,6 мм (8 1/4")	18,8	209,6	0,76	179				
	Стабилизатор 308 мм (12 1/8" STB)	19,5	308,0	1,83	750				
	Расширитель 311,1 x 342,9 мм с обрат. клапаном	21,4	311,1x342,9	5,05	947				
	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	26,4	209,6	9,13	2146				
	Стабилизатор 308 мм (12 1/8" STB)	35,6	308	2,18	750				
	209,6 мм ШМУ	37,7	209,6	2,24	527				



продолжении таблицы 8.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Циркуляционный переводник	40,0	209,6	2,26	531				
	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	42,2	209,6	54,84	12893				
	203,2 мм Ясс (8" JAR)	97,1	203,2	9,45	1950				
	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	106,5	209,6	27,4	6512				
	Переходной переводник	133,9	203,2	1,23	269		135,2	32,6	
5	Долото PDC 8 1/2" (IADC M 322*)	0	215,9	0,2	35				
	РУС (Power D) с 212,7 мм стаб. и обр. клапаном	0,2	171,5	5,0	751				
	171,5 мм гладкий приёмник	5,3	171,5	1,75	261				
	Переводник MWD	7,0	171,5	0,37	55				
	Электромагнитная система MWD	7,4	171,5	7,67	1143				
	Переводник MWD	15,1	171,5	0,47	70				
	Н/маг стабилизатор 209,6 мм (8 1/4" STB)	15,5	209,6	1,7	340				
	Фильтр-переводник 171,5 мм (6 3/4")	17,2	171,5	2,21	329				
	171,5 мм переводник ШМУ	19,4	171,5	1,87	279				
	Циркуляционный переводник	21,3	171,5	2,09	311				
	127 мм ТБТ (5" HWDP)	23,4	127	37,8	2809				
	165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	61,2	165,1	9,45	1250				
	127 мм ТБТ (5" HWDP)	70,6	127	47,2	3512				
	Переходной переводник	117,8	165,1	0,69	94		118,50	11,24	
6	Долото PDC 6" (IADC M223)*	0	152,4**	0,19	25	-			
	РУС (Power D) с 149,2 мм стаб. и обр. клапаном	0,19	120,7	4,1	283				
	120,7 мм гладкий приёмник	4,25	120,7	1,5	104				
	Электромагнитная система MWD/LWD	5,75	120,7	28,3	1966				
	Стабилизатор 149,2 мм (5 7/8" STB)	34	149,2	1,5	102				
	88,9 мм ТБТ (3 1/2" HWDP)	35,47	88,9	27,4	973	-			
	120,7 мм Ясс (4 3/4" JAR)	62,89	120,70	9,2	650				
	88,9 мм ТБТ (3 1/2" HWDP)	72,07	88,9	27,4	973				
	Переходной переводник	99,5	88,9x139,7	0,6	24		100,09	5,10	
Примечания Допускается корректировка КНБК и способа бурения по фактическим горно-геологическим условиям проводки скважины, данным инклинометрии и рекомендации бурового подрядчика, по согласованию с представителями Заказчика. * Допускается использование долот других типов. ** В качестве альтернативного варианта возможно использование шарошечного долота 152,4 мм (6" IADC 517) или другого типа.									



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 норм		
1	2	3	4	5	6	7	
Долото 660,4 мм (26" IADC 111)*	Бурение, проработка	0	200	1200	Местные	1	
Переходной переводник 241,3 x 209,6 мм	Бурение, проработка	0	200			1 шт	
209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	Бурение, проработка	0	200			1 комплект	
Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	Бурение, проработка	0	200			1 шт	
Долото PDC 406,4 мм (17 ½" IADC M223)	Бурение, проработка	200	700	2200	Местные нормы	1	
Переводник с обратным клапаном	Бурение, проработка	200	700			1 шт	
Короткий калибратор 403,23 мм (15 7/8" STB)	Бурение, проработка	200	700			2300	1 шт
Стабилизатор 403,23 мм (15 7/8" STB)	Бурение, проработка	200	700			2300	2 шт
Расширитель 374,7x 444,5 мм с обрат. клапаном	Бурение, проработка	200	700			2300	1 шт
Фильтр-переводник 241,3 мм (9 1/2")	Бурение, проработка	200	700				1 шт
209,6 мм ШМУ	Бурение, проработка	200	700				1 шт
Переводник 241,3 мм (9 1/2")	Бурение, проработка	200	700				2 шт
241,3мм короткое УБТ (9 1/2" DC)	Бурение, проработка	200	700				1 шт
Циркуляционный переводник	Бурение, проработка	200	700				1 шт
209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	Бурение, проработка	200	700				1 комплект
Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	Бурение, проработка	200	700				1 шт
203,2 мм Ясс (8" JAR)	Бурение, проработка, расширка	200	700				1
Долото PDC 374,7 мм (14 ¾" IADC M223)	Бурение, проработка, расширка	700	1800	2200	Местные нормы	1	
Переводник с обратным клапаном	Бурение, проработка, расширка	700	1800			1 шт	
Короткий калибратор 371,5 мм (14 ⅝" STB)	Бурение, проработка, расширка	700	1800			2300	1 шт
Стабилизатор 371,5 мм (14 ⅝" STB)	Бурение, проработка, расширка	700	1800			2300	2 шт
Расширитель 374,7x 444,5 мм с обрат. клапаном	Бурение, проработка, расширка	700	1800			2300	1 шт
Фильтр-переводник 241,3 мм (9 1/2")	Бурение, проработка, расширка	700	1800				1 шт
209,6 мм ШМУ	Бурение, проработка, расширка	700	1800				1 шт
Переводник 241,3 мм (9 1/2")	Бурение, проработка, расширка	700	1800				2 шт
241,3мм короткое УБТ (9 1/2" DC)	Бурение, проработка, расширка	700	1800				1 шт
Циркуляционный переводник	Бурение, проработка, расширка	700	1800				1 шт



продолжение таблицы 8.3

1	2	3	4	5	6	7
209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	Бурение, проработка, расширка	700	1800			1 комплект
Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	Бурение, проработка, расширка	700	1800			1 шт
203,2 мм Ясс (8" JAR)	Бурение, проработка, расширка	700	1800			1
Долото 311,1 мм PDC 12 1/4" (IADC M223)*	Бурение, проработка, расширка	1800	4265	3000	Местные нормы	1
Короткий калибратор 307,98 мм (12 1/8" STB)	Бурение, проработка, расширка	1800	4265	3000		1
Расширитель 311,1 x 342,9мм с обрат клапаном	Бурение, проработка, расширка	1800	4265	3000		1
Стабилизатор 308 мм (12 1/8" STB)	Бурение, проработка, расширка	1800	4265	3000		2 шт
Переводник с обратным клапаном	Бурение, проработка, расширка	1800	4265			1 шт
Переводник 209,6 мм (8 1/4")	Бурение, проработка, расширка	1800	4265			2 шт
Фильтр-переводник 234,95 мм (9 1/4")	Бурение, проработка, расширка	1800	4265			1 шт
209,6 мм ШМУ	Бурение, проработка, расширка	1800	4265			1 шт
Циркуляционный переводник	Бурение, проработка, расширка	1800	4265			1 шт
209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	Бурение, проработка, расширка	1800	4265			1 комплект
Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	Бурение, проработка, расширка	1800	4265			1 шт
203,2 мм Ясс (8" JAR)	Бурение, проработка, расширка	1800	4265			1
Долото PDC 8 1/2" (IADC M 322*)	Бурение, проработка, расширка	4265	4600	750	Местные нормы	1
Н/маг стабилизатор 209,6 мм (8 1/4" STB)	Бурение, проработка, расширка	4265	4600	1200		1 шт
Фильтр-переводник 171,5 мм (6 3/4")	Бурение, проработка, расширка	4265	4600			1 шт
171,5 мм переводник ШМУ	Бурение, проработка, расширка	4265	4600			1 шт
Циркуляционный переводник	Бурение, проработка, расширка	4265	4600			1 шт
127 мм ТБТ (5" HWDP)	Бурение, проработка, расширка	4265	4600			1 комплект
165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	Бурение, проработка, расширка	4265	4600			1 шт
165,1 мм переводник	Бурение, проработка, расширка	4265	4600			1 шт
Долото 152,4 мм (PDC 6", IADC M233)*	Бурение, проработка	4600	5347	1200	Местные нормы	1
Долото 152,4 мм (6" IADC 517)**	Бурение, проработка	4600	5347	150		2
Стабилизатор 149,2 мм (5 7/8" STB)	Бурение, проработка	4600	5347	1300		1
120,7 мм Ясс (4 3/4" JAR)	Бурение, проработка	4600	5347			1
Переходной переводник 88,9 x 139,7 мм	Бурение, проработка	4600	5347			1
88,9 мм ТБТ (3 1/2" HWDP)	Бурение, проработка	4600	5347			1 комплект
* Возможно использование долот других типов.						
** Альтернативный вариант использования шарошечного долота 152,4 мм (6" IADC 517) или другого типа.						



Таблица 8.4 - Суммарное количество и масса элементов КНБК

Название обсадной колонны	Типоразмер, шифр или краткое название элемента КНБК	ГОСТ, ТУ и т.д. на изготовление	Суммарная величина			
			Количество элементов КНБК, шт			Масса по типоразмеру или шифру, кг
			для проработки ствола	для бурения расширки и отбора керна	по типоразмеру или шифру	
1	2	3	4	5	6	7
Кондуктор	Долото 660,4 мм (26")	IADC 111*, ст. АНИ	0,03	0,17	1	590
	Переходной переводник 241,3 x 209,6 мм	Ст. АНИ		3	1	258
	Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	Ст. АНИ		1	1	269
Промежуточная (хвостовик)	Долото PDC 406,4 мм (17 1/2" IADC M223)	IADC M223*, ст. АНИ	0,02	0,23	1	180
	Короткий калибратор 403,23 мм (15 7/8" STB)	Ст. АНИ	0,02	0,22	1	1000
	Стабилизатор 403,23 мм (15 7/8" STB)	Ст. АНИ	0,02	0,43	2	2000
	Расширитель 374.7x 444,5 мм с обрат. клапаном	Ст. АНИ		1	1	1450
	Переводник с обратным клапаном	Ст. АНИ		1	1	216
	Циркуляционный переводник	Ст. АНИ		1	1	531
	Фильтр-переводник 241,3 мм (9 1/2")	Ст. АНИ		1	1	785
	209,6 мм ШМУ	Ст. АНИ		1	1	527
	241,3 мм короткое УБТ (9 1/2" DC)	Ст. АНИ		1	1	1256
	Переводник 241,3 мм (9 1/2")	Ст. АНИ		1	1	245
	Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	Ст. АНИ		1	1	269
	203,2 мм Ясс (8" JAR)	Ст. АНИ		1	1	1950
Промежуточная	Долото PDC 374.7 мм (14 3/4" IADC M223)	IADC M223*, ст. АНИ	0,19	0,50	1	180
	Короткий калибратор 371.5 мм (14 3/8" STB)	Ст. АНИ	0,18	0,48	1	1000
	Стабилизатор 371.5 мм (14 3/8" STB)	Ст. АНИ	0,17	0,96	2	2000
	Переводник с обратным клапаном	Ст. АНИ		1	1	216
	Циркуляционный переводник	Ст. АНИ		1	1	531
	Фильтр-переводник 241,3 мм (9 1/2")	Ст. АНИ		1	1	785
	209,6 мм ШМУ	Ст. АНИ		1	1	527
	Расширитель 374.7x 444,5 мм с обрат. клапаном	Ст. АНИ	0,18	0,48	1	1451
	241,3мм короткое УБТ (9 1/2" DC)	Ст. АНИ		1	1	1256
	Переводник 241,3 мм (9 1/2")	Ст. АНИ		1	1	245
	Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	Ст. АНИ		1	1	269
	203,2 мм Ясс (8" JAR)	Ст. АНИ		1	1	1950



продолжение таблицы 8.4

1	2	3	4	5	6	7
Эксплуатационная	Долото 311,1 мм PDC 12 1/4"	IADC M223*, ст. АНИ	0,15	0,82	1	85
	Стабилизатор 308 мм (12 1/8" STB)	Ст. АНИ	0,29	1,64	2	1500
	Короткий калибратор 307,98 мм (12 1/8" STB)	Ст. АНИ	0,15	0,82	1	750
	Расширитель 311,1 x 342,9мм с обрат клапаном	Ст. АНИ	0,15	0,82	1	947
	Переводник с обратным клапаном	Ст. АНИ		1	1	216
	Циркуляционный переводник	Ст. АНИ		1	1	531
	Переводник 209,6 мм (8 1/4")	Ст. АНИ		1	1	183
	Фильтр-переводник 234,95 мм (9 1/4")	Ст. АНИ		1	1	686
	209,6 мм ШМУ	Ст. АНИ		1	1	527
	Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	Ст. АНИ		1	1	269
	203,2 мм Ясс (8" JAR)	Ст. АНИ		1	1	1950
Эксплуатационная (хвостовик)	Долото 215,9 PDC 8 1/2"	IADC M 322* ст. АНИ	0,06	0,45	1	35
	Н/маг стабилизатор 209,6 мм (8 1/4" STB)	Ст. АНИ	0,05	0,28	1	340
	Фильтр-переводник 171,5 мм (6 3/4")	Ст. АНИ		1	1	329
	171,5 мм переводник ШМУ	Ст. АНИ		1	1	279
	Циркуляционный переводник	Ст. АНИ		1	1	311
	165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	Ст. АНИ		1	1	1250
	165,1 мм переводник	Ст. АНИ		1	1	94
НКТ (Нижняя часть ПО)	Долото 152,4 мм (PDC 6")	IADC M233*, ст. АНИ	0,27	0,62	2	50
	Долото 152,4 мм (6")**	IADC 517*, ст. АНИ	2,17	4,98	11	165
	Стабилизатор 152,4 мм (6")	Ст. АНИ	0,25	0,57	2	204
	Переходной переводник 88,9 x 139,7 мм	Ст. АНИ		1	1	24
	120,7мм Ясс (4 3/4" JAR)	Ст. АНИ		1	1	650
* Возможно использование долот других типов.						
** Альтернативный вариант использования шарошечного долота.						



Таблица 8.5 - Рекомендуемые бурильные трубы

Обозначение бурильной трубы	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка (группа прочности) ма- териала	Тип замкового соединения	Количество труб, м	Наличие труб (есть, нет)
1	2	3	4	5	6	7
СБТ 139,7 по стандарту 5 АХ АНИ	139,7	10,54	S-135	XT54	700	есть
СБТ 127 по стандарту 5 АХ АНИ	127	9,19	TSS-105	NC50	3900	есть
СБТ 88,9 (3 1/2" DP) трубы по стандарту 5 АХ АНИ	88,9	9,35	XD-105	NC38	1447	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 клинях, 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 учётом КНБК	статическую прочность	выносливость
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Бурение, проработка	0	200	200	2	СБТ (DP)	139,7	S - 135	10,54	ХТ54	44	1,8	22,8	17,83	>>1,5
Бурение, проработка	200	700	700	2	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	183,7	2,21	>>1,5
Бурение, проработка	700	1800	1800	2	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	124,2	3,27	>>1,5
				1	СБТ (DP)	127	TSS - 105	9,19	NC50	942	28,3	96,3	3,28	>>1,5
Бурение, проработка	1800	4265	4265	2	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	163,3	2,49	>>1,5
				1	СБТ (DP)	127	TSS - 105	9,19	NC50	3430	102,9	135,4	2,33	>>1,5
Бурение, проработка	4265	4600	4600	2	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	152,5	2,66	>>1,5
				1	СБТ (DP)	127	TSS - 105	9,19	NC50	3782	113,4	124,7	2,53	>>1,5
Спуск 177,8 мм "хвостовика"	4115 0	4600 4115	- 4115	-	-	-	-	-	-	485	18,8	-	-	-
				2	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	149,1	2,72	-
				1	СБТ (DP)	127	TSS - 105	9,19	NC50	3415	102,5	121,2	2,61	-
Бурение, проработка	4600	5347	5347	3	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	156,2	2,60	>>1,5
				2	СБТ (DP)	127	TSS - 105	9,19	NC50	2900	87,0	128,4	2,46	>>1,5
				1	СБТ (DP)	88,9	XD-105	9,35	NC38	1647	36,3	41,4	4,15	>>1,5
Спуск ПО 114,3 мм	4500 0	5347 4500	847 4500	-	-	-	-	-	-	847	-	-	-	-
				3	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	134,7	3,01	>>1,5
				2	СБТ (DP)	127	TSS - 105	9,19	NC50	2900	87,0	106,8	2,96	>>1,5
				1	СБТ (DP)	88,9	XD-105	9,35	NC38	900	19,8	19,8	8,67	>>1,5



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

Название обсад- ной колонны	Интервал, м		Характеристика бурильных труб, УБТ					Дефи- цит длины труб на ин- терва- ле, м	Масса труб, т		
	от (верх)	до (низ)	тип (шифр)	наруж- ный ди- аметр, мм	марка (груп- па про- чности) мате- риала	толщи- на стен- ки, мм	тип замкового соединения (присоедини- тельной резь- бы)		теоре- тичес- кая	с плю- совым допус- ком	с нор- матив- ным запа- сом
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кондуктор	0	200	УБТ 209,6 (8 1/4" DC)	209,6	AISI 4145 H	69,1	NC-61	18,3	4,1	4,3	-
			СБТ 139,7 (5 1/2" DP)	139,7	TSS-105	10,54	XT54	179	7,1	7,4	-
Промежуточная (хвостовик)	200	700	УБТ 209,6 (8 1/4" DC)	209,6	AISI 4145 H	69,1	NC-61	-	-	-	-
			СБТ 139,7 (5 1/2" DP)	139,7	TSS-105	10,54	XT54	544	21,65	22,5	-
Промежуточная	700	1800	УБТ 209,6 (8 1/4" DC)	209,6	AISI 4145 H	69,1	NC-61	-	-	-	-
			СБТ 127,0 (5" DP)	127	TSS-105	9,19	NC-50	942	37,5	39,0	-
			СБТ 139,7 (5 1/2" DP)	139,7	S-135	10,54	XT54	156	6,2	6,4	-
Эксплуатационная	1800	4265	УБТ 209,6 (8 1/4" DC)	209,6	AISI 4145 H	69,1	NC-61	-	-	-	-
			СБТ 127,0 (5" DP)	127	TSS-105	9,19	NC-50	2488	74,6	77,6	-
			СБТ 139,7 (5 1/2" DP)	139,7	S-135	10,54	XT54	-	-	-	-
Эксплуатационная (хвостовик)	4265	4600	ТБТ 127 (5" HWDP)	127	AISI 4145 H	25,4	NC-50	85,0	6,3	6,6	-
			СБТ 127,0 (5" DP)	127	TSS-105	9,19	NC-50	352	13,99	14,5	-
			СБТ 139,7 (5 1/2" DP)	139,7	S-135	10,54	XT54	-	-	-	-
НКТ (Нжняя часть ПО)	4600	5347	ТБТ 88,9 (3 1/2" HWDP)	88,9	AISI 4145 H	15,9	NC-38	54,8	1,9	2,0	-
			СБТ 88,9 (3 1/2" DP)	88,9	XD-105	9,35	NC-38	947	20,9	21,7	-
			СБТ 127,0 (5" DP)	127	TSS-105	9,19	NC-50	-	-	-	-
			СБТ 139,7 (5 1/2" DP)	139,7	S-135	10,54	XT54	-	-	-	-



Таблица 8.8 - Оснастка талевой системы

Интервал по стволу, м		Название технологической операции (бурение, спуск обсадной колонны)	Тип оснастки М x К	
от (верх)	до (низ)		М	К
1	2	3	4	5
0	200	Бурение, спуск 508 мм (20") кондуктора		
200	700	Бурение, спуск 406,4 мм (16") опциального хвостовика	5	6
700	1800	Бурение, спуск 339,7 мм (13 3/8") промежуточной колонны	5	6
1800	4265	Бурение, спуск 273,05 мм (10 3/4") эксплуатационной колонны	6	7
4265	4600	Бурение, спуск 177,8 мм (7") хвостовика	6	7
4600	5347	Бурение под нижнюю часть ПО	6	7



Таблица 8.9 - Режим работы буровых насосов

Интервал, м		Вид технологи- ческой операции (бурение, прора- ботка, промывка и т.д.)	Тип буро- вых на- сосов	Коли- чество насо- сов	Режим работы бурового насоса						Суммарная производи- тельность насосов в интервале, л/с
от (верх)	до (низ)				коэффици- ент исполь- зования гидравли- ческой мощности	диаметр цилин- дровых штуков, мм	допус- тимое давле- ние, МПа	коэффи- циент напол- нения	число ходов в мин	произво- дитель- ность, л/с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RIG 249											
0	700	Бурение под промежуточную колонну (хвостовик)	FC - 2200	2	0,08	165,1 (6,5")	36,20	0,9	86	32,5	65
700	1800	Бурение под промежуточную колонну	FC - 2200	2	0,42	165,1 (6,5")	36,20	0,9	86	32,5	65
1800	4265	Бурение под эксплуатационную колонну	FC - 2200	2	0,39	152,4 (6")	42,48	0,9	78	25	50
4265	4600	Бурение под эксплуатационную колонну (хвостовик)	FC - 2200	2	0,22	152,4 (6")	42,48	0,9	62	20	40
4600	5347	Бурение под нижнюю часть ПО	FC - 2200	1	0,24	152,4 (6")	42,48	0,9	62	20	20



Таблица 8.10 - Распределение потерь давлений в циркуляционной системе буровой

Интервал, м		Вид технологической операции (см табл. 8.9)	Давление на стояке в конце интервала, МПа	Потери давлений (МПа) для конца интервала в				
от (верх)	до (низ)			элементах КНБК		бурильной колонне	кольцевом пространстве	обвязке буровой установки
				долоте (насадках)	забойном двигателе			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	700	Бурение под промежуточную колонну (хвостовик)	3,5	0,70	-	2,03	0,10	0,70
700	1800	Бурение под промежуточную колонну	18,9	2,50	-	15,11	0,62	0,70
1800	4265	Бурение под эксплуатационную колонну	22,3	1,70	-	17,87	2,23	0,50
4265	4600	Бурение под эксплуатационную колонну (хвостовик)	15,9	1,60	-	9,38	4,74	0,20
4600	5347	Бурение под нижнюю часть ПО	17,6	0,60	-	10,55	6,34	0,10



Таблица 8.11 - Гидравлические показатели промывки

Интервал, м		Вид технологи- ческой операции (см. табл. 8.9)	Наименьшая скорость вос- ходящего по- тока в откры- том стволе, м/с	Удель- ный ра- сход, л/с.см ²	Схема промыв- ки долота (цен- тральная, пери- ферийная, ком- бинированная)	Диаметр сопла на центральной отвер- стии, мм	Гидромонитор- ные насадки		Скорость истече- ния, м/с	Мощность, срабаты- ваемая на долоте, л.с.
от (верх)	до (низ)						коли- чество, шт	диа- метр, мм		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	700	Бурение под промежу- точную колонну (хвостовик)	0,20	0,019	Комбинированная	41,3	3	15,9	34	61
700	1800	Бурение подпромежу-точную колонну	0,47	0,050	Периферийная	-	7	14,3	58	217
1800	4265	Бурение под эксплуата- ционную колонну	0,71	0,066	Периферийная	-	7	14,3	44	113
4265	4600	Бурение под эксплуата- ционную колонну (хвостовик)	1,30	0,109	Периферийная	-	6	12,7	53	85
4600	5347	Бурение под нижнюю часть ПО	0,65	0,110	Периферийная	-	4 3	11,1 10,3	31	16

НОРМЫ
на механическое бурение скважин на месторождении Карачаганак

Стратиграфия	Крепость пород	Интервал бурения, м		Размеры долот, мм	Проходка на долото, м	Механическая скорость бурения, м/ч
		от	до			
1	2	3	4	5	6	7
Неоген+четвертич+мел N+Q+K	Мягкие, средние	0	700	406,4	1200	9
(Мел+Юра+триас K+J+T)+ +Иреньская свита P ₁ kg ^{ir}	Мягкие, средние, твёрдые	200	1 800	374,7PDC	2200	21,5
Иреньская свита + филипповский гор P ₁ kg ^{ir} + P ₁ kg ^{fl}	Средние, твёрдые, крепкие	1800	4265	311,1 PDC	3000	13,5
Нижняя пермь, артинско- ассельский ярусы P ₁ a-as	Твёрдые, крепкие	4265	4600	215,9 PDC	750	9
Нижн карбон, серпуховский C ₁ s	Средние, Твёрдые	4600	5347	152,4 PDC шарошечное	1200 150	6,5 6,5



9 КРЕПЛЕНИЕ СКВАЖИНЫ

Крепление скважины обсадными колоннами следует производить в соответствии с "Методическими указаниями по креплению нефтяных и газовых скважин" [48], "Инструкцией по испытанию обсадных колонн на герметичность" [26] и с учетом рекомендаций фирм поставщиков, если они не противоречат нормам и правилам РК.

9.1 Расчет обсадных колонн

Расчет обсадных колонн произведен в соответствии с "Инструкцией по расчету обсадных колонн" [25] по максимальным значениям избыточных наружных и внутренних давлений, а также осевых нагрузок.

Прочностные характеристики обсадных труб приняты по инструкции [25], стандартам API и техническим условиям фирм поставщиков.

9.2 Выбор обсадных труб

При вскрытии газовых горизонтов в интервале 4516 - 4551 м, максимальное содержание H_2S - 3.84 % объемных, пластовое давление – 438 кгс/см², парциальное давление H_2S при этом составит 16,8 кгс/см². В соответствии с рекомендациями NACE MR-01-75 ([30] таблица 12.1) в этих условиях, при общем давлении в системе более 4,6 кгс/см², возможно СКРН.

При нагнетании газа содержание H_2S - 3.84 % объемных, устьевое давление нагнетания – 456 кгс/см², парциальное давление H_2S при этом составит 17,5 кгс/см². В соответствии с рекомендациями NACE MR-01-75 ([25] таблица 12.1) в этих условиях, при общем давлении в системе более 4,6 кгс/см², возможно СКРН.

Материал обсадных труб должен соответствовать стандарту NACE MR-01-75, а методы испытаний на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением – стандарту TM 0177.

В соответствии с вышеизложенным для 273,05 эксплуатационной колонны, эксплуатационной колонны (хвостовика) 177,8 мм и подземного оборудования 114,3 мм приняты трубы марки T95-1, по спецификации 5СТ АНИ, с газогерметичными соединениями. Для обсадных колонн 406,4 мм и 339,7 мм приняты трубы марки K55 и TN 95HS, соответственно.

Необходимость спуска хвостовика 114,3 мм и его тип (хвостовик со скользящими муфтами, перфорированный хвостовик) определяется по результатам ГИС.

Допустимо применение обсадных труб и их соединений по стандарту 5СТ АНИ или фирменных с аналогичной характеристикой, а также обсадных труб из стали других групп прочности и толщин стенок, при условии обеспечения ими нормативных коэффициентов запаса прочности при соответствующих избыточных давлениях и отвечающих условиям эксплуатации скважины.



Исходные данные

№ № пп	Наименование	Обоз- наче- ние	Колонна		
			Кондуктор		
1	Диаметр колонны, мм	Dk		508	
2	Диаметр ствола скважины, мм	Dc		660,4	
3	Интервал установки колонны, м: -верх	Lo		0	
	-ни	L		200	
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho			
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Уц		1,54	*
	-бурового раствора,	Убр		1,15	
	-опрессовочной жидкости	Уж		1,15	
	-жидкости в колонне	Ув			
	Рни			1,00	
	Рви			1,33	**
	- пластовой воды	Угс		1,10	
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		0	
	-жидкости в колонне	H		0	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
7	Пластовые давления (за колонной)	200		23	

* Средняя плотность.
 ** Избыточное внутреннее давление при переходе на тяжелый раствор, на следующем интервале, существенно ниже опрессовочного.



Кондуктор**Наружное давление, кгс/см²**

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
200	23	22	-	23

Внутренние давления

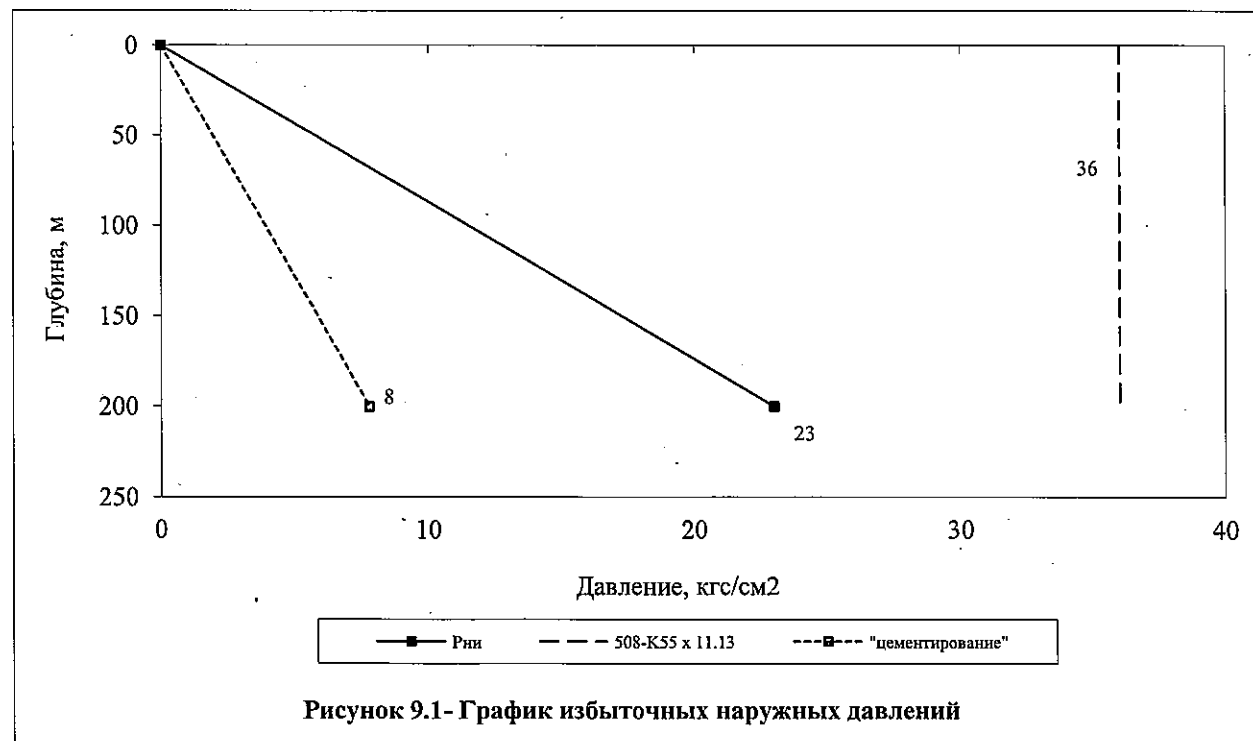
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
200	$P_{вз} = 0,1 \times Y_{в} \times Z$	20

Максимальные наружные избыточные давления при бурении

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
200	$P_{ни} = P_{нз} - P_{вз}$	23

Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
200	$P_{ни} = 0,1 \times (Y_{ц} - Y_{р}) \times Z$	8



Внутренние давления при бурении

По данным геологической части нефтегазопрооявлений в процессе бурения под промежуточную колонну (хвостовик) и соответственно избыточных устьевых давлений не ожидается.

Давление на устье при опрессовке колонны принято по таблице 2.1 инструкции [25].

Избыточные внутренние давления при опрессовке

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
0	$P_{у.оп} = P_{оп}$ (таблица 2.1 [25])	66
200	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0,1 \times Y_{ж} \times Z - P_{пл}$	66

Кондуктор оборудуется дивертером - газоотводящей системой, которая согласно инструкции завода-изготовителя обеспечивает безопасный отвод газа от устья без перекрытия 12 и 16"-отводных линий, поэтому опрессовка необязательна.

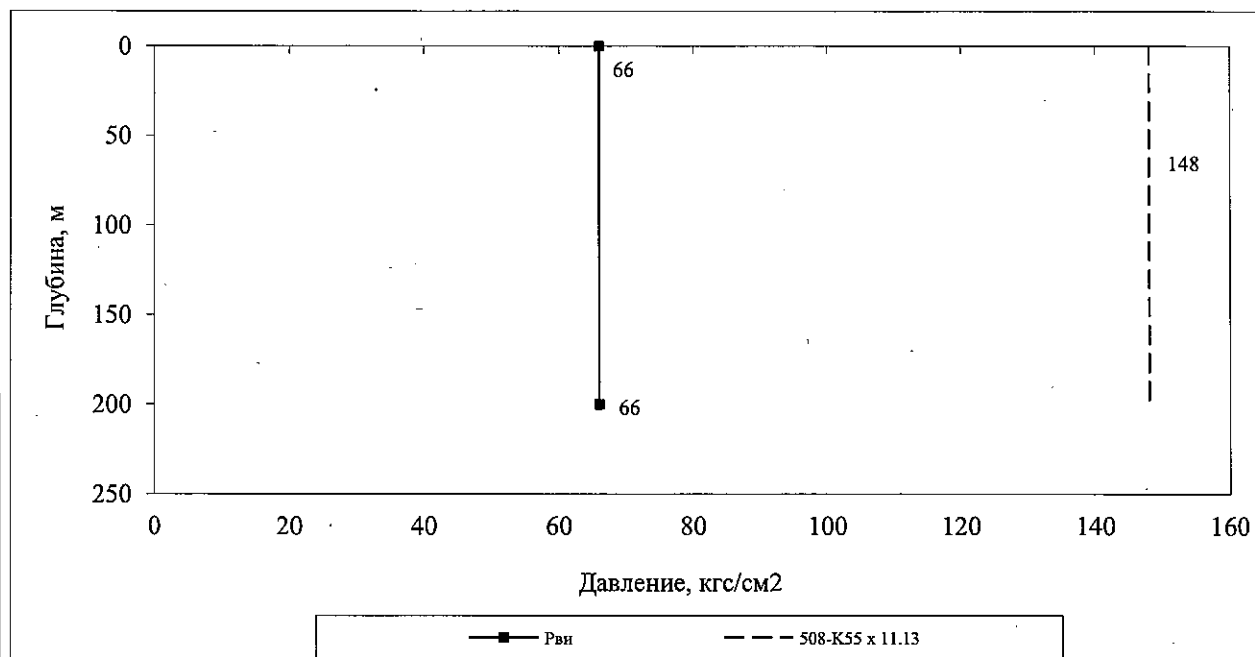


Рисунок 9.2- График избыточных внутренних давлений



Исходные данные

№ № пп	Наименование	Обоз- наче- ние	Колонна		
			Кондуктор		
1	Диаметр колонны, мм	Dk		406,4	
2	Диаметр ствола скважины, мм	Dc		444,5	
3	Интервал установки колонны, м: -верх	Lo		0	
	-ниж	L		700	
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		200	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Yц		1,54	*
	-бурового раствора,	Yбр		1,33	
	-опрессовочной жидкости	Yж		1,33	
	-жидкости в колонне	Yв			
	Rни			1,33	
	Rви			1,33	
	- пластовой воды	Yгс		1,10	
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		0	
	-жидкости в колонне	H		0	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
7	Пластовые давления (за колонной)	469		54	
		700		81	
	Горное давление, кгс/см ²				
* Средняя плотность.					



Опциональный хвостовик

Наружное давление, кгс/см²

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
469	54	52	0	54
700	81	77	0	81

Внутренние давления

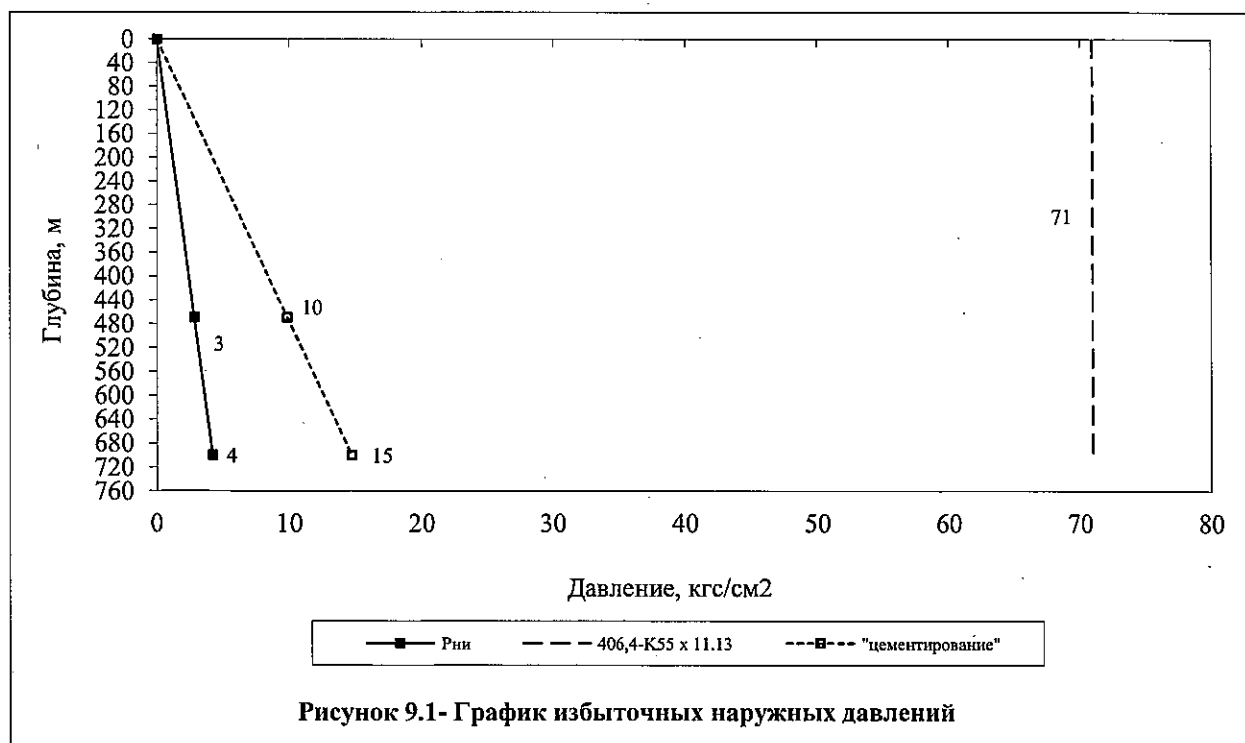
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
469	$P_{вз}=0,1 \times Y_{в} \times Z$	52
700		77

Максимальные наружные избыточные давления при бурении

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
469	$P_{ни} = P_{вз} - P_{вз}$	3
700		4

Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
469	$P_{ни}=0,1 \times (Y_{ц}-Y_{р}) \times Z$	10
700		15



Внутренние давления при бурении

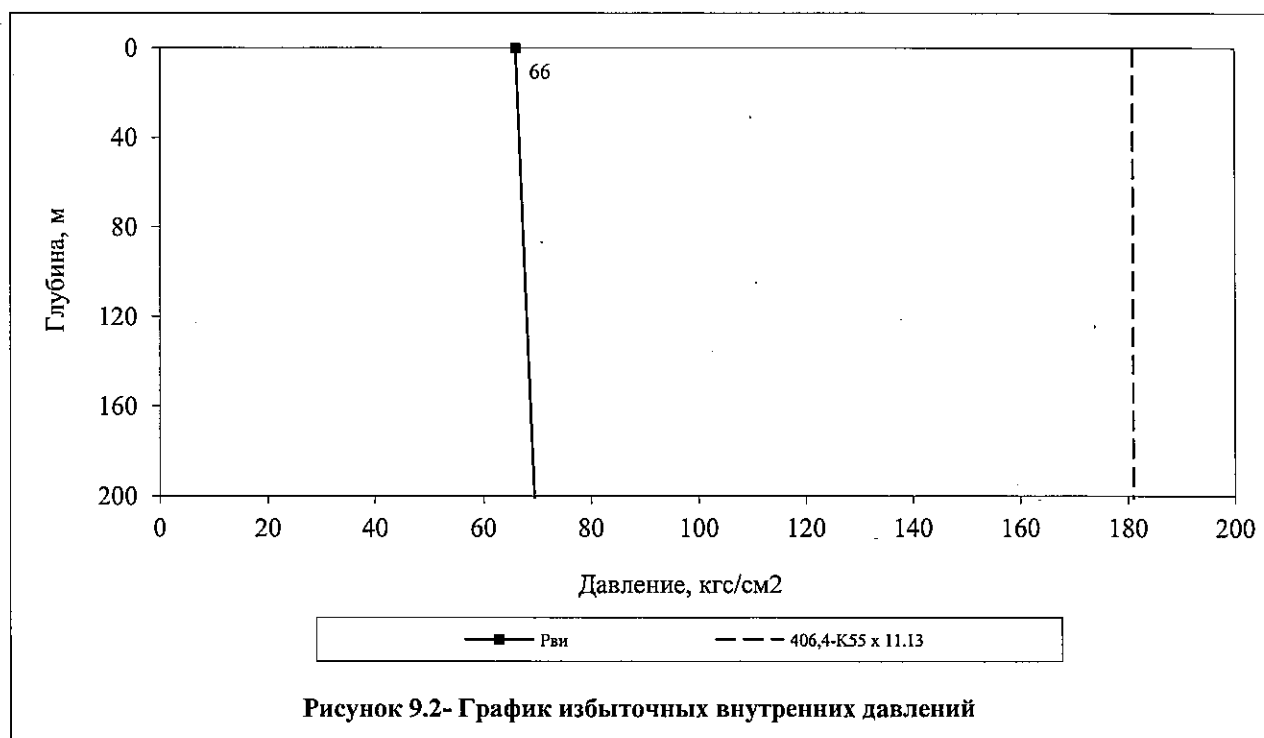
По данным геологической части нефтеводогазопроявлений в процессе бурения под промежуточную колонну и соответственно избыточных устьевых давлений не ожидается.

Давление на устье при опрессовке колонны принято по таблице 2.1 инструкции [25].

Избыточные внутренние давления при опрессовке

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
0	$P_{у.оп} = P_{оп}$ (таблица 2.1 [25])	66
469	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0,1 \times Y_{ж} \times Z - P_{пл}$	74
700		78

Кондуктор оборудуется дивертером - газоотводящей системой, которая согласно инструкции завода-изготовителя обеспечивает безопасный отвод газа от устья без перекрытия 12 и 16"-отводных линий, поэтому опрессовка необязательна.



Исходные данные

№ № пп	Наименование	Обоз- наче- ние	Колонна		
			промежуточная		
1	Диаметр колонны, мм	Dk		339,7	
2	Диаметр ствола скважины, мм	Dc		444,5	
3	Интервал установки колонны, м: -верх	Lo		0	
	-ни	L		1800	
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		700	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Yц		1,66	*
	-бурового раствора,	Yбр		1,33	
	-опрессовочной жидкости	Yж		1,33	
	-жидкости в колонне	Yв			
	Rни			1,39	
	Rви			1,33	**
	- пластовой воды	Yгс		1,10	
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		0	
	-жидкости в колонне	H		0	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
7	Пластовое давление	700		83	
		1800		218	
	Горное давление, кгс/см ²				
* Средняя плотность. ** Избыточное внутреннее давление при переходе на тяжелый раствор, на следующем интервале, существенно ниже опрессовочного.					



промежуточная колонна

Наружное давление, кгс/см²

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
700	83	77	0	83
1800	218	198	0	218

Внутренние давления

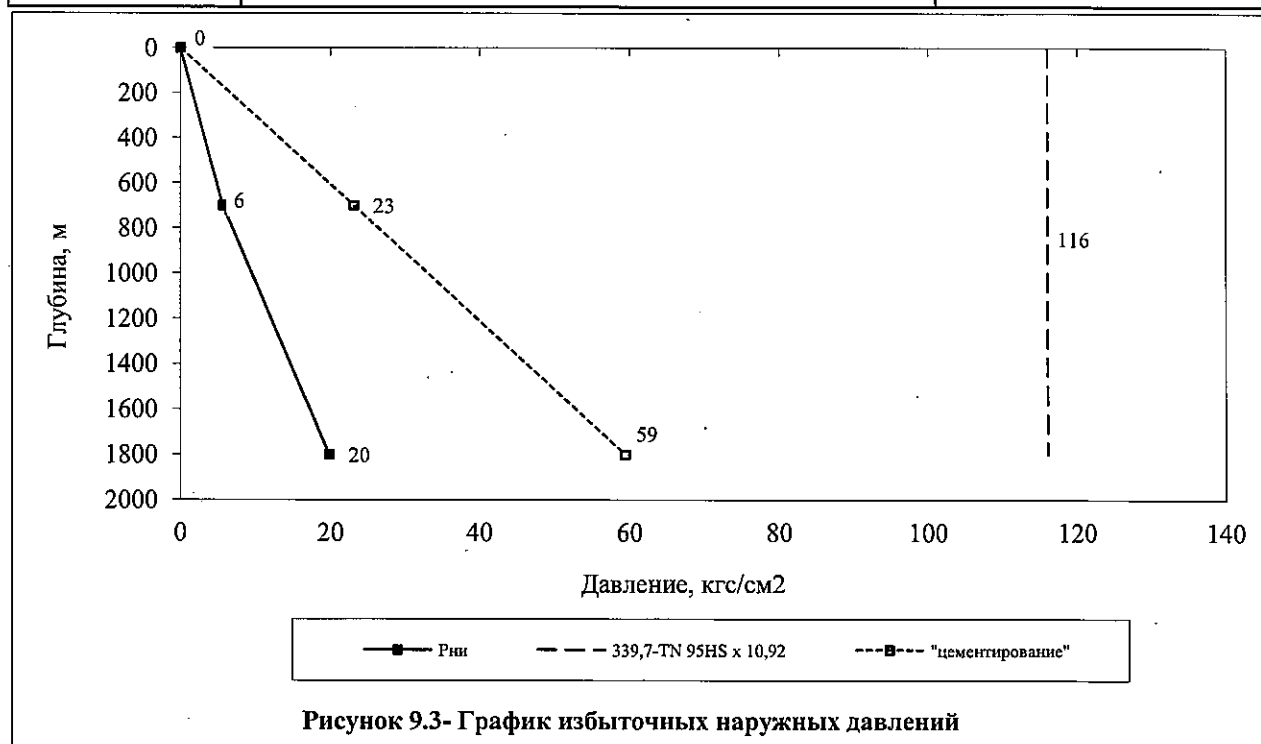
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
700	$P_{вз}=0,1 \times Y_{в} \times Z$	77
1800		198

Наружные избыточные давления при бурении

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
700	$P_{ни} = P_{вз} - P_{вз}$	6
1800		20

Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
700	$P_{ни}=0,1 \times (Y_{ц}-Y_p) \times Z$	23
1800		59

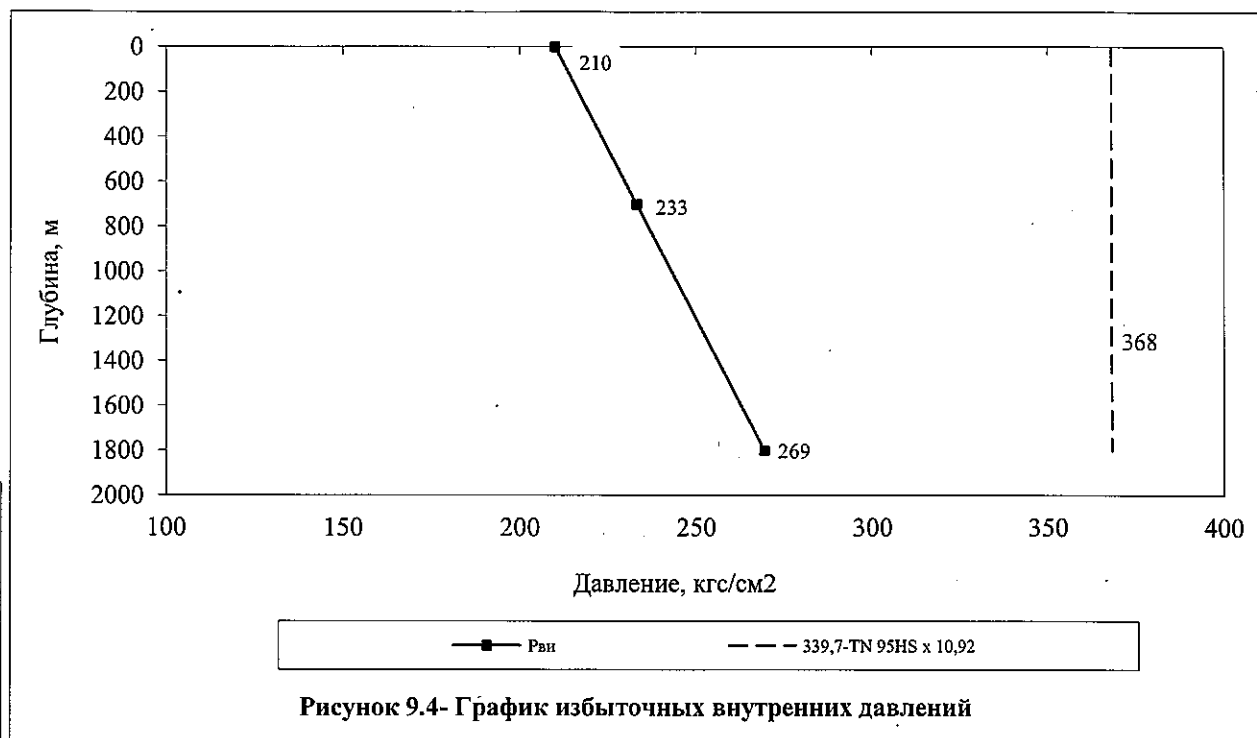


Внутренние давления при бурении

Для повышения надежности конструкции скважины, с учетом опыта бурения, давление опрессовки принято равным 210 кгс/см².

Избыточные внутренние давления при опрессовке

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
0	МАКС(таблица 2.1[25];табл.9.8 Проекта)	210
700		233,1
1800		269



Исходные данные

№ № п/п	Наименование	Обоз- наче- ние	Колонна		
			эксплуатационная		
1	Диаметр колонны, мм	Dk		273,05	
2	Диаметр ствола скважины, мм	Dc		311,1/342,9	*
3	Интервал установки колонны, м: -верх	Lo		0	
	-ниж	L		4265	
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		1800	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Yц		1,90	
	-бурового раствора,	Yбр		1,39	
	-опрессовочной жидкости	Yж		1,39	
	-жидкости в колонне при расчете	Yв			
	Rни			1,0	
	Rви			0,75	**
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		1400	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
7	Пластовые давления	1400		-	
		2000		260	
		3200		416	
		4141		538	
		4265		427	
8	Пласт, которому соответствует максимальное давление на устье	4516		438	
9	Горное давление, кгс/см ²	2000		464	
		3200		742	
		4141		961	

* Диаметр долота 311,1 мм с расширением до 342,9 мм.
 ** Относительная, по воздуху, плотность газа.



эксплуатационная колонна

Наружное давление, кгс/см²

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
1400	-	195	-	195
2000	260	278	464	464
3200	416	445	742	742
4141	538	576	961	961
4265	427	593		593
Минимальные внутренние давления при бурении				
Глубина,м	Расчетная формула			Давление, кгс/см ²
1400	$P_{вз}=0,1 \times Y_{в} \times Z$			42
2000				60
3200				96
4141				124
4265				128
Наружные избыточные давления при бурении				
Глубина,м	Расчетная формула			Давление, кгс/см ²
1400	$P_{ни} = P_{нз} - P_{вз}$			153
2000				404
3200				646
4141				836
4265				465
Наружные избыточные давления при цементировании				
Глубина,м	Расчетная формула			Давление, кгс/см ²
0	$P_{ни} = 0,1 \times (Y_{ц} - Y_{бр}) \times (Z - h)$			0
4141				140

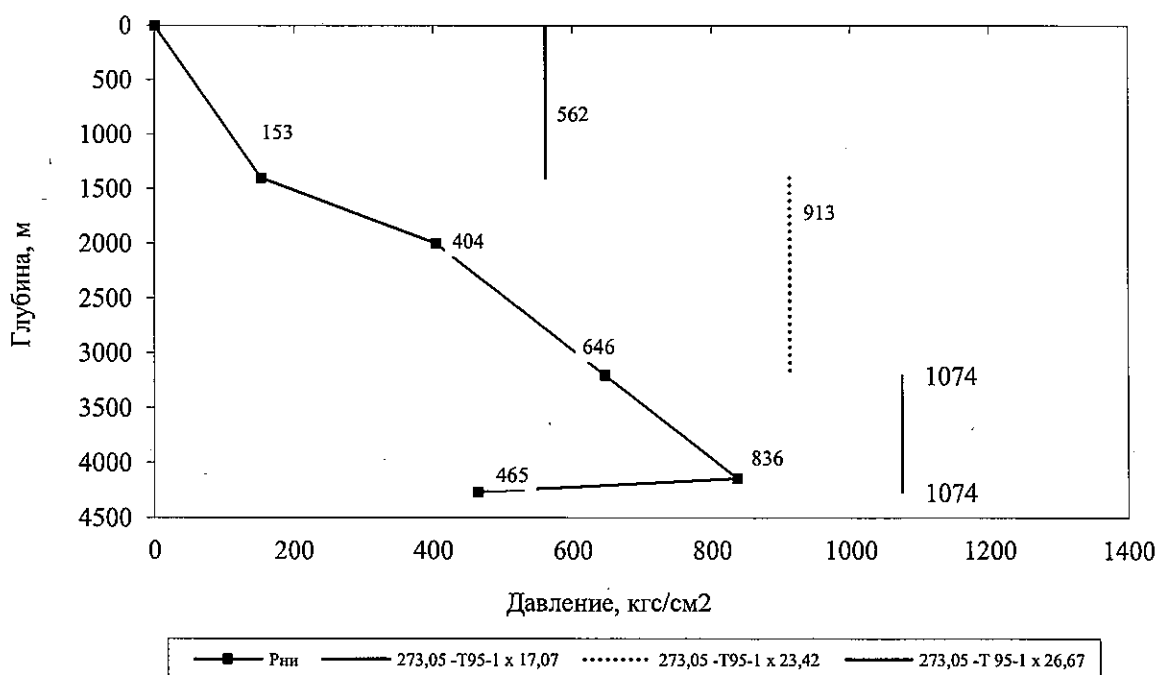


Рисунок 9.5- График избыточных наружных давлений



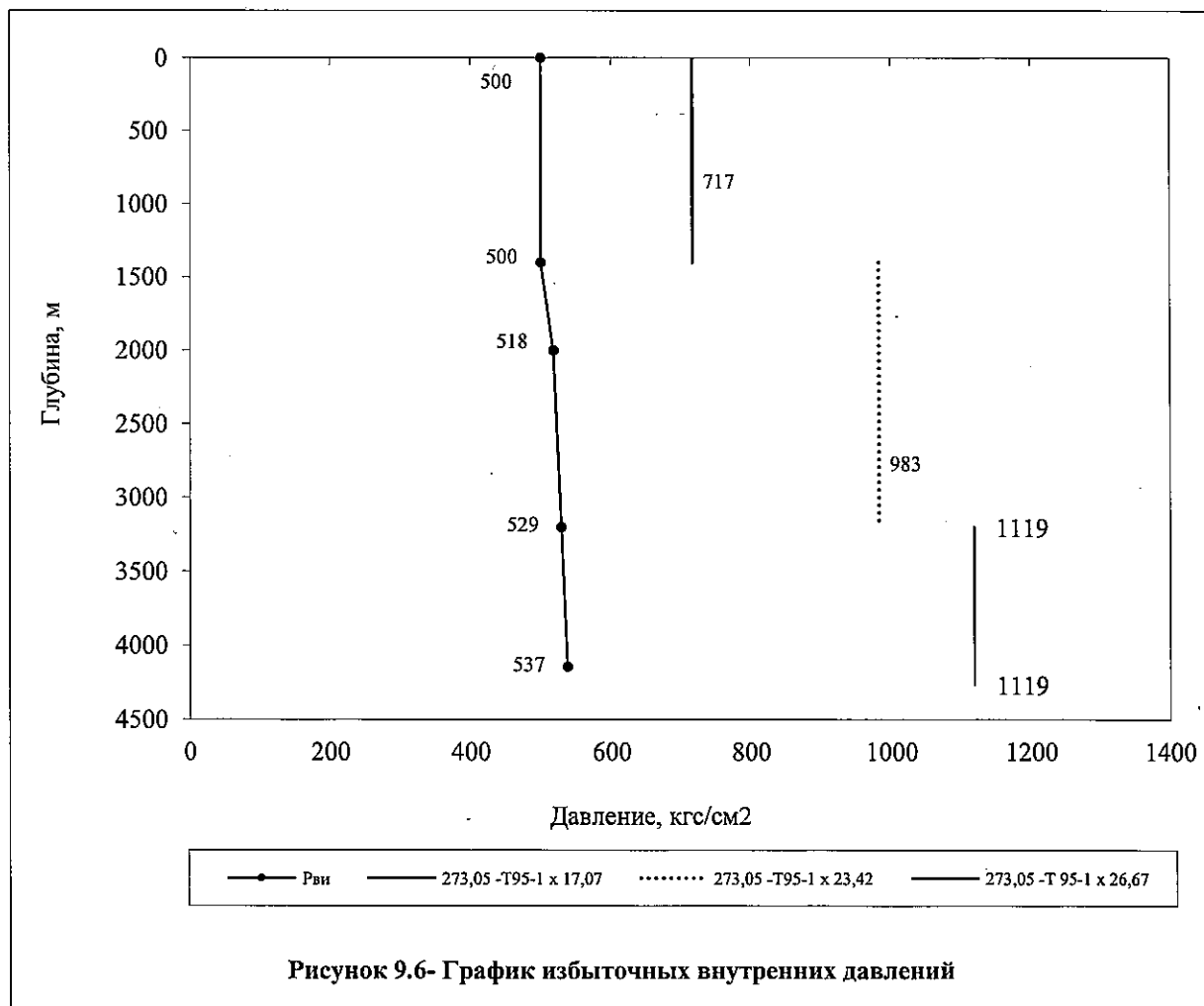
Внутренние давления

Расчет внутренних давлений произведен для условия полного замещения бурового раствора газом при вскрытии газового горизонта на глубине 4516 м в соответствии с формулами 4.1, 4.1г [25].

Избыточные внутренние давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²	
		НГП, эксплуатация (закрытая скважина)	
устье	$P_{ву} = P_{пл} / e^3$	500	
			опрессовка
0	$P_{у.оп} = 1,1 \times P_{ву}$		500
1400	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0,1 \times \gamma_{ж} \times Z - P_{н}$		500
2000			518
3200			529
4141			537
4265			666

Примечание
1 При расчете избыточных давлений в закрытой скважине, для получения расчетного запаса, плотность газовой смеси принята равной плотности газоконденсата.



Исходные данные					
№ № пп	Наименование	Обоз- наче- ние	Колонна		
			Эксплуатационная* (хвостовик 177,8 мм)		
1	Диаметр колонны, мм	Dк		177,8	
2	Диаметр ствола скважины, мм	Dс		215,9	
3	Интервал установки колонны, м: -верх	Lo		4115	
	-низ	L		4550/4600	**
4	Башмак предыдущей колонны, м	Но		4265	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Уц		1,90	
	-бурового раствора,	Убр		1,04	
	-опрессовочной жидкости	Уж		1,04	
	-нагнетаемого газа	Ун		0,750	***
	-жидкости в колонне при расчете	Ув			
	Рни			0,740	***
	Рви			0,740	***
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		4115	
7	Давление на устье при нагнетании газа, кгс/см ²	Рн		456	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
8	Пластовые давления	4115		-	
		4265		427	
		4516		438	
		4550		441	
9	Пласт, которому соответствует максимальное давление на устье	4516		438	
10	Горное давление, кгс/см ²				
* Для нагнетания газа в продуктивный пласт. ** Глубина по вертикали/стволу скважины. *** Относительная, по воздуху, плотность газа.					



Эксплуатационная (хвостовик 177,8)

Наружное давление, кгс/см²

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
4115	-	453	-	453
4265	427	469	-	469
4516	438	497	-	497
4550	441	501	-	501

Минимальные внутренние давления

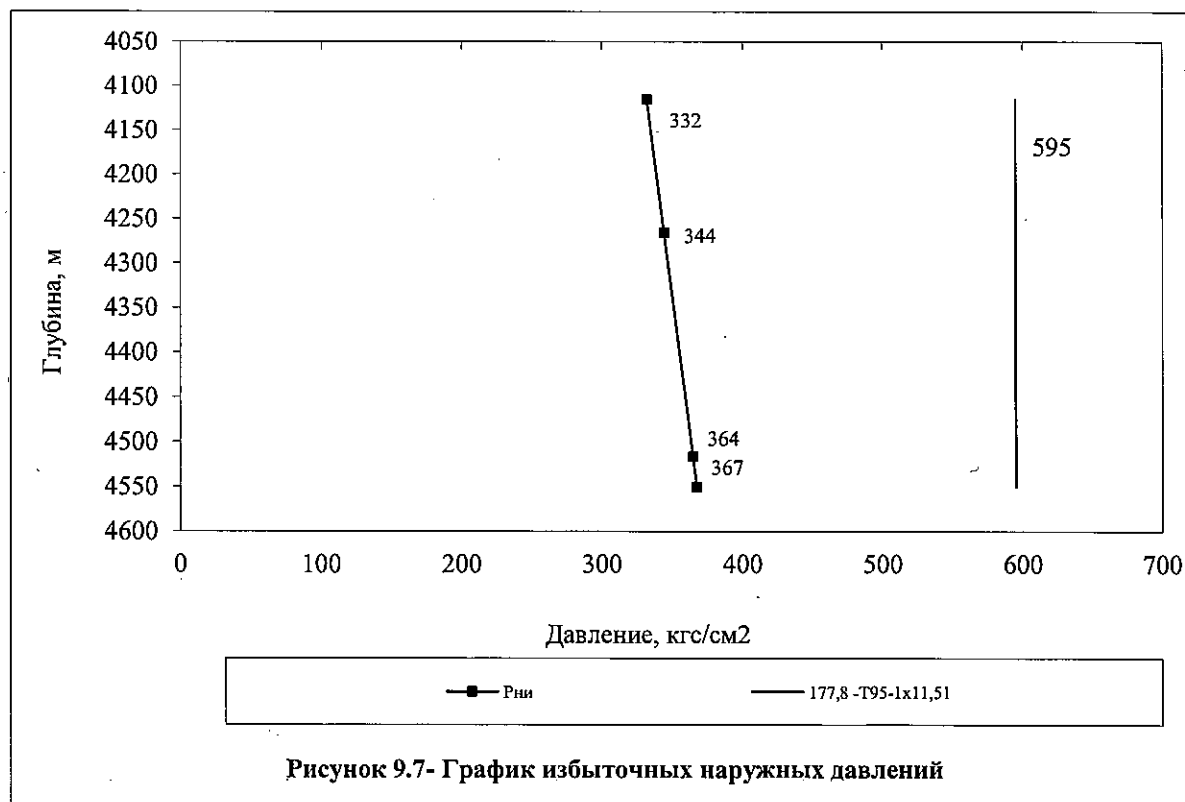
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4115	$P_{vz}=0,1 \times Y_v \times (Z-H)$	121
4265		125
4516		132
4550		133

Максимальные наружные избыточные давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4115	$P_{ни} = P_{hz} - P_{vz}$	332
4265		344
4516		364
4550		367

Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4115	$P_{ни} = 0,1 \times (Y_c - Y_{бр}) \times (Z-h)$	0
4516		34
4550		37



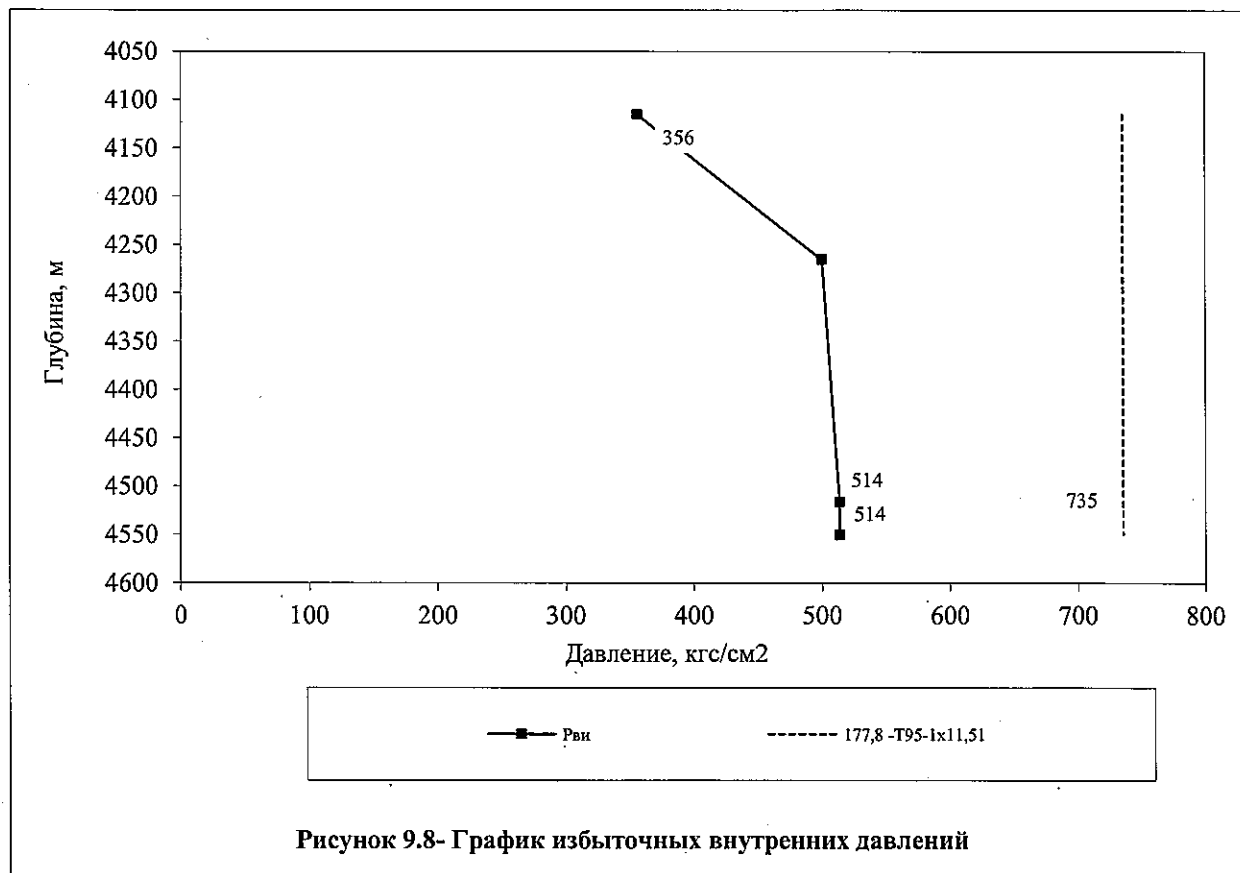
Избыточные внутренние давления

Глубина, м	Расчетная формула		Давление, кгс/см ²	
	устье		Нагнетание 500	ГРП 540
	$R_{ву} = R_{пл} / e^z$	$R_{ву} = R_n$		

глубина, м	опрессовка	$R_{ву}$	опрессовка
4115	$R_{у.оп} = 1,1 \times R_{ву} + 0,1 \times (1,1 \times Y_n - Y_{ж}) \times L_o$		356
4265	$R_{ви} = R_{у.оп} + 0,1 \times Y_{ж} \times Z - R_n$	$R_{ви} = R_{ву} + 0,1 \times Y_n \times Z - R_n$	500
4516			514
4550			514

Примечание

1 При расчете давления опрессовки хвостовика, для получения расчетного запаса, плотность газовой смеси принята равной плотности газа при нагнетании.



Исходные данные			
№ № пп	Наименование	Обоз- наче- ние	Колонна
			Эксплуатационная (нижняя часть ПО)
1	Диаметр колонны, мм	Dk	114,3
2	Диаметр ствола скважины, мм	Dc	152,4
3	Интервал установки колонны, м: -верх	Lo	4297/4300 *
	-низ	L	4578/5510 *
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho	4516/4560 *
5	Удельный вес, гс/см ³ :		
	-цементного раствора	Yц	-
	-бурового раствора,	Yбр	0,95
	-жидкости гидроразрыва	Yж	1,12
	-жидкости в колонне при расчете	Yв	
	Rни		0,740
	Rви		1,000
6	Расстояние от устья до уровня, м:		
		Глубина, м	Давление, кгс/см ²
7	Пластовые давления	4516	438
		4536	399
		4578	398
8	Пласт, которому соответствует		
	максимальное давление на устье	5070	421
* В числителе глубина по вертикали, в знаменателе длина по стволу.			



Эксплуатационная (нижняя часть ПО)

Наружное давление, кгс/см²

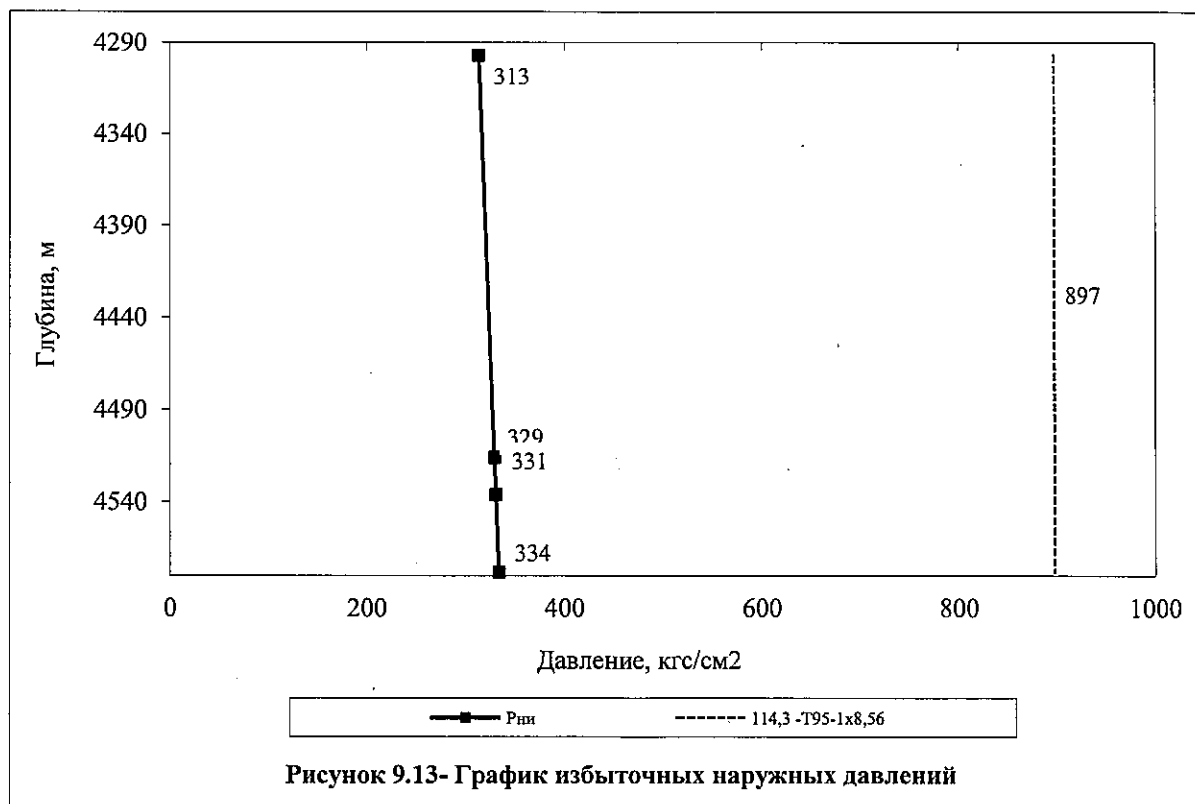
Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
4297	-	473	-	473
4516	438	497	-	497
4536	399	499	-	499
4578	398	504	-	504

Минимальные внутренние давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4297	$P_{вз} = 0.1 \times Y_{в} \times Z$	159
4516		168
4536		168
4578		170

Максимальные наружные избыточные давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4297	$P_{ни} = P_{нз} - P_{вз}$	313
4516		329
4536		331
4578		334



Избыточные внутренние давления

Расчет внутренних давлений произведен для условия полного замещения бурового раствора нефтью при вскрытии нефтяного горизонта на глубине 5070 м в соответствии с формулами п.4.4 [25], а также гидроразрыва пласта.

Глубина, м	Расчетная формула		Давление, кгс/см ²	
	гидроразрыв	закрытая скважина	гидроразрыв	нагнетание
Устье	*	$P_{ву} = P_{пл-0,1} \times Y_v \times (L - L_g) / e^3$	540	456

Примечание.

1. * - гидроразрыв производится с установкой пакера на "голове" хвостовика.

Избыточные внутренние давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²	
		гидроразрыв	
4297	$P_{у.оп} = 1.1 \times P_{ву}$	561	
4516	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0.1 \times Y_{ж} \times Z - P_n$	563	
4536		563	
4578		563	

Примечание

1 При расчете избыточных давлений в закрытой скважине, для получения расчетного запаса, плотность газонефтяной смеси принята равной плотности нефти.

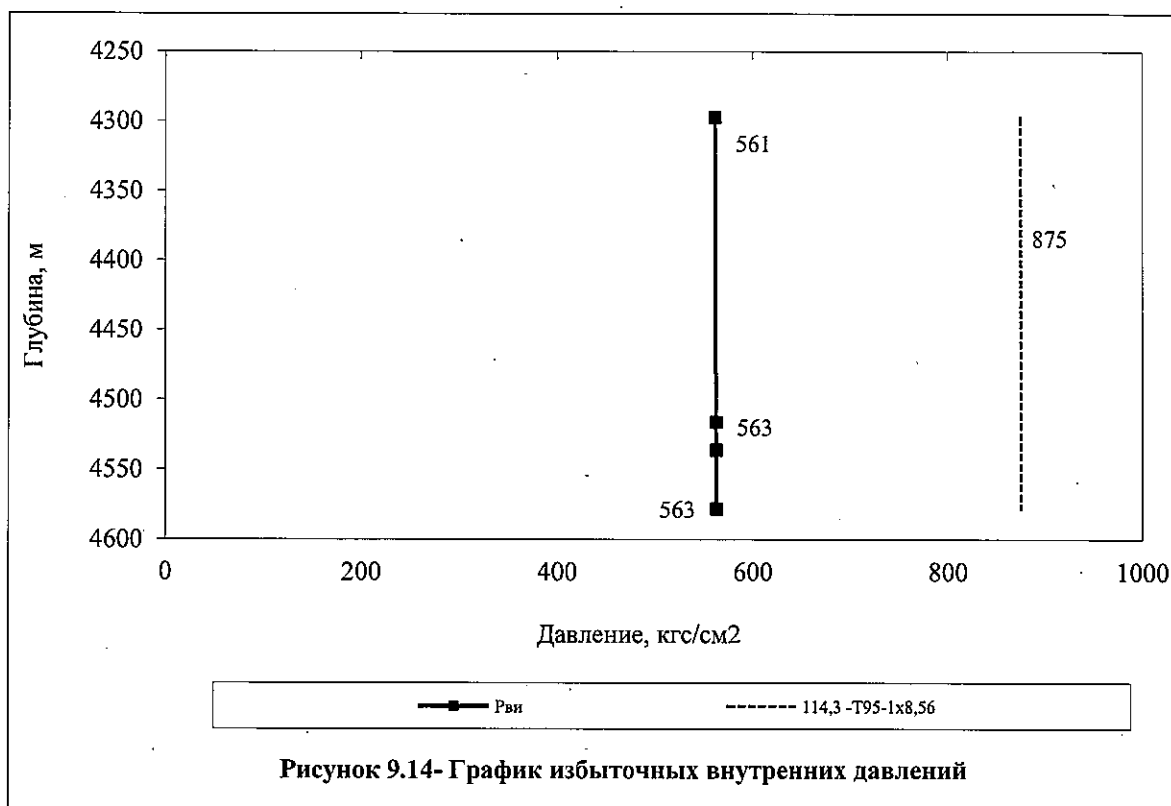




Таблица 9.1 - Способы расчета наружных давлений и опрессовки обсадных колонн

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 вести расчет наружного давления по:		краткое название, тип	плотность, г/см ³ , для газа - относительная по воздуху	
			пластовому давлению	столбу бурового раствора			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	НЕТ	ДА	НЕТ	буровой раствор	1,15	
2	1	НЕТ	ДА	НЕТ	буровой раствор	1,33	
3	1	НЕТ	ДА	НЕТ	буровой раствор	1,33	Не рекомендуется
4	1	НЕТ	ДА	НЕТ	буровой раствор	1,39	
5	1	НЕТ	ДА	НЕТ	буровой раствор	1,04	
6	1	НЕТ	ДА	НЕТ	водл	1,00	

Таблица 9.2 - Распределение давлений по длине колонны

Номер колонны в порядке спуска (см.табл. 5.3, гр. 5)	Название колонны	Номер раздельно спускаемой части колонны (см. табл. 5.2, гр. 8)	Распределение избыточных давлений по длине раздельно спускаемой части колонны					
			глубина, м		наружное, кгс/см ²		внутреннее, кг/см2	
			от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Кондуктор	1	0	200	0	23	66	66
2	Опциональный хвостовик	1	0	700	0	4	66	78
3	Промежуточная	1	0	1800	0	59	210	269
4	Эксплуатационная	1	0	1400	0	153	500	500
			1400	2000	153	404	500	518
			2000	3200	404	646	518	529
			3200	4141	646	836	529	537
			4141	4265	836	465	537	666
5	Эксплуатационная (хвостовик)	1	4115	4265	332	344	356	500
			4265	4516	364	364	500	514
			4516	4550	364	367	514	514
6*	НКТ (нижняя часть ПО)		4500	5347	313	334	561	563

*Необходимость спуска хвостовика 114,3 мм и его тип (хвостовик со скользящими муфтами, перфорированный хвостовик) определяется по результатам ГИС.



Таблица 9.3 - Рекомендуемые типоразмеры обсадных труб

Характеристика обсадных труб					Рекомендуется к использованию: да/нет
наружный диаметр, мм	производство: отечественное, импортное	Тип соединения	марка (группа прочно- сти) труб	толщина стенки, мм	
1	2	3	4	5	6
508	импортное	Резьба АНИ	K55	11,13	да
406,4	импортное	Резьба АНИ	K55	11,13	да
339,7	импортное	Резьба АНИ	TN 95HS	10,92	да
273,05	импортное	Premium	T95-1	26,67	да
	импортное		T95-1	23,42	да
	импортное		T95-1	17,07	да
177,8	импортное	Premium	T95-1	11,51	да
114,3	импортное	Premium	T95-1	8,56	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 (см.табл. 5.2, гр. 8)	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.				Коэффициент запаса прочности при		
			от (верх)	до (низ)				Номинальный наружный диаметр, мм	Тип соединения	марка (группа 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	200	200	28,0	28,0	508	Резьба АНИ	K55	11,13	1,57	2,24	23,98
2	1	1	0	700	700	78,12	78,12	406,4	Резьба АНИ	K55	11,13	16,9	2,32	6,7
3	1	1	0	1800	1800	145,98	145,98	339,7	Резьба АНИ	TN 95HS	10,92	1,95	1,37	4,58
4	1	1	3200	4265	1065	172,53	172,53	273,05	Premium	T95-1	26,67	1,28	1,68	6,61
		2	1400	3200	1800	259,20	431,73	273,05	Premium	T95-1	23,42	1,41	1,86	2,35
		3	0	1400	1400	150,78	582,51	273,05	Premium	T95-1	17,07	3,68	1,43	1,55
5	1	1	4115	4600	485	23,06	23,06	177,8	Premium	T95-1	11,51	1,73	2,07	17,39
6*	1	1	4500	5347	847	19,02	19,02	114,3	Premium	T95-1	8,56	2,69	1,56	10,25

Примечания

- 1 Допустимо применение обсадных труб и их соединений по стандарту 5СТ АНИ или фирменных с аналогичной характеристикой, а также обсадных труб из стали других групп прочности и толщин стенок, при условии обеспечения ими нормативных коэффициентов запаса прочности, при соответствующих избыточных давлениях и отвечающих условиям эксплуатации скважины.



Продолжение Таблицы 9.4

- 2 Минимально допустимое значение запаса прочности на внутреннее избыточное давление, определенное с учетом коэффициента снижения несущей способности эксплуатационной 273,05 мм и 177,8 мм колонн, в соответствии с Инструкцией по расчету обсадных колонн [30, раздел 12] и ТУ на применение обсадных труб марки Т95-1 [Технические условия на применение обсадных и насосно-компрессорных труб, поставляемых "Сумитомо Металл Индастриз, Лтд" для нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений Республики Казахстан. Алматы, "Сумитомо Металл Индастриз, Лтд", ГП ГНИ, ВНИИТнефть, 1995 таблица 1.3.п] составит: $ns = n/Ks = 1,1 / 0,80 = 1,38$.
Значение Ks принято равным относительному пороговому напряжению СКРН (Спецификация 5 СТ АНИ).
Минимальное расчетное значение $ns=1,51$. Это существенно выше минимального допустимого значения 1,38.
- 3 Обсадные трубы 273,05 мм с толщиной стенки 26,67 мм 23,42мм и 177,8 мм с толщиной стенки 11,51 мм соответственно необходимо проверять перед спуском в скважину специальным шаблоном следующих размеров [таблица С.32, АНИ спецификация 5 СТ].

Обсадные трубы	Диаметр, мм	Длина, мм
273,05x26.67	216	300
273,05x23.42	222	300
177,8x11.51	152	150

- 4 Глубины бурения и интервалы установки обсадных колонн корректируются по фактическому стратиграфическому разрезу и результатам ГИС.
* Необходимость спуска хвостовика 114,3 мм и его тип (хвостовик со скользящими муфтами, перфорированный хвостовик) определяется по результатам ГИС.

Таблица 9.5 - Суммарная масса обсадных труб

Характеристика труб		Масса труб с заданной характеристикой, т		
Тип соединения	Условное обозначение трубы	теоретическая	с плюсовым допуском	с нормативным запасом
1	2	3	4	5
Резьба АНИ	508x11.13-K55	27,98	29,38	30,85
Резьба АНИ	406.4x11.13-K55	78,12	82,03	86,13
Резьба АНИ	339,7x10.92-TN 95HS	145,98	153,28	160,94
Premium	273.05x26.67-T95-1	172,53	181,16	190,21
Premium	273.05x23.42-T95-1	259,20	272,16	285,77
Premium	273.05x17.07-T95-1	150,78	158,32	166,23
Premium	177.8x11.51-T95-1	23,06	24,21	25,42
Premium	114.3x8.56-T95-1	19,02	19,97	20,96



Таблица 9.6 - Технологическая оснастка обсадных колонн

Номер колонны в порядке спуска	Название колонны	Номер части колонны в порядке спуска	Элементы технологической оснастки колонны						Суммарное на колонну	
			наименование, шифр, типоразмер	ГОСТ, ОСТ, ТУ и т.д. на изготовление	масса элемента, кг	интервал установки, м (по стволу)		количество элементов на интервал, шт.	количество, шт.	масса, кг
						от (верх)	до (низ)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Кондуктор	1	508 мм (20") колонный башмак с обратным клапаном и гнездом для стыковки с цементировочной колонной бурильных труб, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	150	-	200	1	1	150
			508 мм (20") центраторы, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	24	188 0	200 188	2 8	10	236
2	Промежуточная колонна (хвостовик)	1	406,4 мм (16") колонный башмак с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	95	-	700	1	1	95
			406,4 мм (16") муфта для посадки цементировочной пробки с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	92	-	676	1	1	92
			406,4 мм (16") центраторы, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	20	676 3	700 676	3 19	22	440
			Пробки продавочные, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	24	-	-	2	2	48
			Подвеска резервной колонны*	-	89	3	-	1	1	89
3	Промежуточная колонна	1	339,7 мм (13 ³ / ₈ ") колонный башмак с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	87	-	1800	1	1	87
			339,7 мм (13 ³ / ₈ ") муфта для посадки цементировочной пробки с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	82	-	1776	1	1	82
			339,7 мм (13 ³ / ₈ ") центраторы, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	17	1776 200 0	1800 1776 200	3 44 3	50	850



Продолжение таблицы 9.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Промежуточная колонна	1	Пробки продавочные, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	21	-	-	2	2	42
4	Эксплуатационная колонна	1	273,1 мм (10 ³ / ₄ ") колонный башмак с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	53	-	4265	1	1	53
			273,1 мм (10 ³ / ₄ ") муфта для посадки цементировочной пробки с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	42	-	4229	1	1	42
			273,1 мм (10 ³ / ₄ ") центраторы модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	13	4229 1400	4265 4229	4 79	83	1079
			Пробки продавочные, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	9	-	-	2	2	18
5	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	1	177,8 мм (7") колонный башмак с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	30	-	4600	1	1	30
			177,8 мм (7") муфта с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	22	-	4576	1	1	22
			177,8 мм (7") посадочная муфта модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	12	-	4564	1	1	12
			177,8 мм (7") центраторы, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	8	4564 4450 4115	4600 4564 4450	4 10 11	25	200
			Пробки продавочные, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	7	-	-	2	2	14
			Устройство для подвески хвостовика 7"x10 ³ / ₄ " , модель фирмы Baker Oil Tools	Стандарт API 10	140	4115	-	1	1	140



Продолжение таблицы 9.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Нижняя часть ПО	1	114,3 мм (4 1/2") колонный баш мак с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	15	-	5347	1	1	15
			114,3 мм (4 1/2") муфта-инициатор обработки (RSI 4 1/2"), модель фирмы Halliburton	-	40	-	5327	1	1	40
			114,3 мм (4 1/2") набухающий пакер (Swellpacker OBM 4 1/2")**, модель фирмы Halliburton	-	120	4600	5327	10	10	1200
			114,3 мм (4 1/2") сдвижная муфта для проведения обработки (RSS 4 1/2"), модель фирмы Halliburton	-	44	4600	5327	9	9	396
			Внутриколонный пакер 7" обсадной колонны, модель фирмы BakerOilTools	-	80	-	4500	1	1	80

Примечания

- 1 Допускается использование технологической оснастки других фирм-производителей при условии их соответствия требованиям стандартов API;
 - 2 Количество и интервалы установки центраторов должны быть откорректированы по результатам геофизических исследований (ГИС);
 - 3 В интервале набора кривизны и в наклонном участке ствола скважины устанавливаются жесткие центраторы;
 - 4 114,3 мм (4 1/2") НКТ (нижняя компоновка ПО) оснащается системой для заканчивания скважин фирмы Halliburton или аналогом других производителей.
- * Подвеска 406,4 мм резервной колонны сажается на посадочное кольцо, установленное изнутри 508 мм обсадной колонны;
- ** Количество и место установки пакеров и сдвижных муфт уточняется после проведения ГИС.



Таблица 9.7 - Режим спуска обсадных труб

Обсадная колонна			Тип, шифр инструмента для спуска (элева-тор, спайдер, спайдер-элева-тор)	Средства смаз-ки и уплотнения резьбовых сое-динений		Интервал глу-бины с одина-ковой допусти-мой скоростью спуска труб, м		Допус-тимая ско-рость спуска труб, м/с	Допус-тимая глуби-на спу-ска труб на клинь-ях, м	Пери-одич-ность доли-ва колон-ны, м	Промежуточные промывки		
номер в поряд-ке спус-ка	название колонны	номер части ко-лонны в порядке спуска		шифр или на-звание	ГОСТ, ТУ на изгото-вление						глуби-на, м	продол-житель-ность	расход, л/с
						от (верх)	до (низ)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Кондуптор	1	Система Overdrive	Фирмы-	Специ-	0	200	0,3-0,4	200	п.1	30	1 цикл	40
				постав-	фикация								
				щика	API								
2	Опциональный	1	Система Overdrive	Фирмы-	Специ-	0	700	0,3-0,4	700	п.1	200	1 цикл	40
	хвостовик			постав-	фикация								
				щика	API								
3	Промежуточная	1	Система Overdrive	Фирмы-	Специ-	0	1000	0,5-0,3	1800	п.1	190	1 цикл	40
				постав-	фикация	1000	1800	0,25-0,2			690	1 цикл	40
				щика	API						1190	1 цикл	40
											1690	1 цикл	40
											1800	1 цикл	40
4	эксплуатационная	1	Система Overdrive	Фирмы-	Специ-	0	1800	0,7-0,5	4265	п.1	1900	1 цикл	35
				постав-	фикация	1800	3500	0,5-0,3			2400	1 цикл	35
				щика	API	3500	4265	0,25-0,2			2900	1 цикл	35
											3400	1 цикл	35
											3600	1 цикл	35
											3800	1 цикл	35
											3900	1 цикл	35
											4265	1 цикл	35



Продолжение таблицы 9.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	Эксплуатационная (хвостовик)	1	Система Overdrive	Фирмы- постав- щика	Специ- фикация API	0	2000	0,7-0,5	4600	п.1	2400	1 цикл	25
		2000				3000	0,5-0,3		2800		1 цикл	25	
		3000				4000	0,3-0,25		3000		1 цикл	25	
		4000				4600	0,25-0,2		3500		1 цикл	25	
									3800		1 цикл	25	
									4100		1 цикл	25	
									4600		1 цикл	25	
6	НКТ (нижняя часть ПО)	1	Система Overdrive	Фирмы- постав- щика	Специ- фикация API	0	2000	0,7-0,5	5347	п.1	2000	1 цикл	25
		2000				4600	0,5-0,3		4600		1 цикл	25	
		4600				5347	0,3-0,25		5347		1 цикл	25	

Примечания

- 1 При необходимости долива обсадных колонн максимально допустимая высота незаполненной части при четырехкратном запасе прочности составит:
- | | | | |
|----------------------------|--------|--|--------|
| хвостовик | 133 м | промежуточная колонна - | 218 м |
| эксплуатационная колонна - | 1011 м | эксплуатационная колонна (хвостовик) · | 1430 м |
| НКТ (нижняя часть ПО) | 2361 м | | |
- 2 Скорость спуска обсадных колонн принята в соответствии с рекомендациями [48].
- 3 Частоту и продолжительность промывок следует уточнять по фактическому состоянию ствола скважины.



Таблица 9.8 - Опрессовка обсадных труб и натяжение эксплуатационной колонны

Номер колонны в порядке спуска	Название колонны	Номер раздельно спускаемой части колонны в порядке спуска	Натяжение эксплуатационной колонны, тс	Плотность жидкости для опрессовки, г/см ³		Давление на устье скважины при опрессовке, кгс/см ²			Глубина установки пакера, м	Давление на устье скважины при опрессовке труб ниже пакера кгс/см ²	Номер равнопрочной секции в раздельно спускаемой части (снизу-вверх) (см. табл 9.4)	Давление опрессовки труб равнопрочной секции на поверхности, кгс/см ²
				раздельно спускаемой части	цементного кольца	раздельно спускаемой части	цементного кольца	части колонны ниже муфты для двухступенчатого цементирования				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Оptionальный хвостовик	1	-	1,33	-	66	-	-	-	-	1	-
2	Промежуточная	1	-	1,33	-	210	-	-	-	-	1	-
3	Эксплуатационная	1	164	1,39	-	500	-	-	-	-	1	-
4	Эксплуатационная (хвостовик)	1	-	1,04	-	500	-	-	-	-	1	-
5	Подземное оборудование*	1	-	1,00	-	540	-	-	-	-	1	-

Примечания

- 1 Давление опрессовки пород и цементного камня под башмаком обсадных колонн: кондуктор оборудуется дивертером - газоотводящей системой, которая согласно инструкции завода-изготовителя обеспечивает безопасный отвод газа от устья без перекрытия 12 и 16" - отводных линий, поэтому опрессовка необязательна.

Номер обсадной колонны	Обсадная колонна	Глубина спуска, м	Максимальный градиент давления	Давление на башмак, кгс/см ²	Плотность жидкости опрессовки, г/см ³	Р _{у.оп} кгс/см ²
1	Эксплуатационная	4265	0,097	422	1,39	-150
2	Эксп. Хвостовик	4550	0,066	299	1,04	-159



Продолжение таблицы 9.8

Опрессовка производится после ОЗЦ, разбуривания цем. стакана и выхода из башмака на 1-3м, методом закачек малых порций до начала проникновения жидкости в пласт, не допуская гидроразрыва пород.

- 2 Обсадные трубы с высокогерметичными соединениями можно не опрессовывать на поверхности, если они прошли 100% гидроиспытание на заводе изготовителе и зафиксированы в сертификатах [26, пункт 1.10];
- 3 Усилие натяжения 2 промежуточной колонны принято равным весу незацементированной части колонны [25, пункт 9.6], остальные обсадные колонны цементируются до устья или подвески; надставка не цементируется.
- 4 Опрессовка приустьевой части 2 промежуточной колонны, подземного и устьевого оборудования газом может производиться:
 1. Компрессором соответствующего давления.
 2. С использованием системы газонагнетательных трубопроводов.
 3. В соответствии с п. 2.5.5 "Инструкции по испытанию обсадных колонн на герметичность" [26] :
 - закачать компрессором азот с понижением уровня воды в затрубном пространстве до 183 м, создать давление на устье в затрубном пространстве 80 кгс/см^2 ;
 - закачкой цементировочным агрегатом воды в трубное создать в затрубном пространстве давление на устье согласно таблицы 9.8; глубина уровня воды от устья в затрубном пространстве составит не менее 20 м.

* Совместная опрессовка подземного оборудования и хвостовика.



9.2 Цементирование обсадных колонн

Таблица 9.9 - Общие сведения о цементировании обсадных колонн

Номер колонны в порядке спуска	Название колонны (см. табл.5.2 гр. 2)	Способ цементирования (прямой, ступенчатый, обратный)	Данные по отдельно спускаемой части колонны				Данные о каждой ступени цементирования				
			номер в порядке спуска (см. табл. 5.2, гр. 8)	интервал установки, м (по стволу)		глубина установки муфты для ступенчатого цементирования, м	номер ступени цементирования	высота цементного стакана, м	название порции тампонажного раствора	интервал глубины цементирования, м (по стволу)	
				от (верх)	до (низ)					от (верх)	до (низ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Кондуктор	прямой	1	0	200	-	-	12	Тампонажный-1 Тампонажный-2	0 170	170 200
2	Промежуточная колонна (хвостовик)	прямой	1	3	700	-	-	24	Тампонажный-1 Тампонажный-2	3 550	550 700
3	Промежуточная колонна	прямой	1	0	1800	-	-	24	Тампонажный-1 Тампонажный-2	0 1000	1000 1800
4	Эксплуатационная колонна	прямой	1	0	4265	-	-	36	Тампонажный	1400	4265
5	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	прямой	1	4115	4600	-	-	36	Тампонажный	4115	4600

Таблица 9.10 - Характеристика жидкостей для цементирования

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)	Характеристика жидкости (раствора)									
				тип или название	объём порции, м ³	плотность, гс/см ³	водоотделение, %	водоотдача, см ³ /30мин (по АНИ)*	пластическая вязкость, сП	динамическое напряжение сдвига, фунт/100фт ²	время загустевания, мин	время ОЗЦ, ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Кондуктор	1	1	Буферная	6,4	1,00	-	-	-	-	-	-	
				Тампонажный-1	38,3	1,50	<1	н/р***	18-20	20-25	240	24	
				Тампонажный-2	6,8	1,90	0	<500	30-32	23-25	180	-	
				Продавочная**	1,8	1,00	-	-	-	-	-	-	
2	Промежуточная колонна (хвостовик)	1	1	Буферная	15,9	1,35	-	-	-	-	-	-	
				Тампонажный-1	41,6	1,60	<1	<250	45	20-22	480	24	
				Тампонажный-2	16,0	1,90	0	<100	100	23-25	360	-	
				Продавочная	97,4	1,33	-	0	миним.	25-30	-	-	
3	Промежуточная колонна	1	1	Буферная	15,9	1,35	-	-	-	-	-	-	
				Тампонажный-1	49,3	1,60	<1	<250	45	20-22	480	24	
				Тампонажный-2	84,5	1,90	0	<100	100	23-25	360	-	
				Продавочная	145,1	1,33	-	0	миним.	25-30	-	-	
4	Эксплуатационная колонна	1	1	Буферная-1	6,4	0,91	-	-	-	-	-	-	
				Буферная-2	12,7	1,63	-	-	-	-	-	-	-
				Тампонажный	234,2	1,90	0	<100	80-100	30-32	480	24	
				Продавочная	202,3	1,39	-	0	миним.	27-32	-	-	
5	Промежуточная колонна 2 (хвостовик)	1	1	Буферная	8,0	1,25	-	-	-	-	-	-	
				Тампонажный	12,9	1,90	0	<30	80-100	25	320	24	
				Продавочная	38,2	1,11	-	0	миним.	20-25	-	-	
5	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	1	1	Буферная-1	6,4	0,91	-	-	-	-	-	-	
				Буферная-2	8,7	1,25	-	-	-	-	-	-	-
				Тампонажный	5,0	1,90	0	<100	80-100	30-32	480	24	
				Продавочная	48,0	1,07	-	0	миним.	27-32	-	-	

Примечания

1 Объемы тампонажных растворов взяты с учетом коэффициента кавернозности (табл. 4.1), уточняются по фактическим данным ГИС;

2 Продавочная жидкость - буровой раствор;

3 Герметизировать

* Стандарт Американского Нефтяного Института (АНИ);

**** Техническая вода;**

*** Не регламентируется.

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 ³	Влажность, %	Сорт	Норма расхода компонента, кг/м ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Кондуктор	1	1	Буферная	Вода	1,00	-	-	976,6
					Поверхностно-активное в-во (MCS-A)	1,02	-	-	24,3
				Тампонажный-1	Цемент G (HSR)	3,18	-	-	698,6
					Хлористый кальций CaCl ₂ (A-7)	2,15	-	-	14,0
					Облегчающая добавка (A-2)	2,40	-	-	27,9
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
					Вода	1,00	-	-	758,9
				Тампонажный-2	Цемент G (HSR)	3,18	-	-	1318,6
					Хлористый кальций CaCl ₂ (A-7)	2,15	-	-	33,0
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
					Вода	1,00	-	-	581,1
				Продавочная	Вода техническая	1,00	-	-	-
2	Промежуточная колонна (хвостовик)	1	1	Буферная	Вода	1,00	-	-	976,6
					Поверхностно-активное в-во (MCS-A)	1,02	-	-	24,3
				Тампонажный-1	Цемент G (HSR)	3,18	-	-	698,6
					Хлористый кальций CaCl ₂ (A-7)	2,15	-	-	14,0
					Облегчающая добавка (A-2)	2,40	-	-	27,9
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
					Вода	1,00	-	-	758,9
				Тампонажный-2	Цемент G (HSR)	3,18	-	-	1318,6
					Хлористый кальций CaCl ₂ (A-7)	2,15	-	-	26,4
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
					Вода	1,00	-	-	581,1
				Продавочная	Буровой раствор	1,33	-	-	-
3	Промежуточная колонна	1	1	Буферная	Вода	1,00	-	-	890,7
					Полимер (GW-22)	1,50	-	-	3,1
					Дисперсант (US-40)	1,10	-	-	1,7
					Утяжелитель BaSO ₄ (Barite)	4,20	-	-	459,4
					Поверхностно-активное в-во (MCS-A)	1,02	-	-	26,7





Продолжение таблицы 9.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Промежуточная колонна	1	1	Тампонажный-1	Цемент G (HSR)	3,18	-	-	879,1
					Хлористый кальций CaCl_2 (A-7)	2,15	-	-	4,4
					Облегчающая добавка (A-2)	2,40	-	-	15,8
					Понижитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	5,3
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
					Вода	1,00	-	-	720,6
				Тампонажный-2	Цемент G (HSR)	3,18	-	-	1318,6
					Хлористый кальций CaCl_2 (A-7)	2,15	-	-	6,6
					Понижитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	5,3
					Расширяющаяся добавка (EC-1)	3,20	-	-	6,6
					Понижитель вязкости (CD-32)	1,25	-	-	2,6
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
					Вода	1,00	-	-	581,1
				Продавочная	Буровой раствор	1,33	-	-	-
4	Эксплуатационная колонна	1	1	Буферная-1 (RSB Flush)	Вода	1,00	-	-	333,5
					Базовое масло (Lamix)	0,80	-	-	495,5
					Поверхностно-активное в-во (MCS-A)	1,02	-	-	48,6
				Буферная-2 (ОВМ)	Вода	1,00	-	-	784,6
					Полимер (GW-22)	1,50	-	-	3,1
					Дисперсант (US-40)	1,10	-	-	6,3
					Утяжелитель BaSO_4 (Barite)	4,20	-	-	749,0
					Поверхностно-активное в-во (MCS-A)	1,02	-	-	5,8
				Тампонажный	Цемент G (HSR)	3,18	-	-	1292,3
					Хлористый калий KCl (A-9)	2,71	-	-	25,8
					Понижитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	4,5
					Понижитель вязкости (CD-32)	1,25	-	-	2,6
					Расширяющаяся добавка (EC-1)	3,20	-	-	5,2
					Замедлитель схватывания (R-3)	1,36	-	-	5,2
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
					Вода	1,00	-	-	581,6
				Продавочная	Буровой раствор	1,39	-	-	-



Продолжение таблицы 9.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	1	1	Буферная-1 (RSB Flush)	Вода	1,00	-	-	333,5
					Базовое масло (Lamix)	0,80	-	-	495,5
					Поверхностно-активное в-во (MCS-A)	1,02	-	-	48,6
				Буферная-2 (OBM)	Вода	1,00	-	-	784,6
					Полимер (GW-22)	1,50	-	-	3,1
					Дисперсант (US-40)	1,10	-	-	6,3
					Утяжелитель CaCO ₃	2,71	-	-	402,3
					Поверхностно-активное в-во (MCS-A)	1,02	-	-	5,8
				Тампонажный	Цемент G (HSR)	3,18	-	-	1292,3
					Понижитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	4,5
					Реагент, блокирующий газ (BA-58)	2,20	-	-	103,4
					Понижитель вязкости (CD-32)	1,25	-	-	2,6
					Расширяющаяся добавка (EC-1)	3,20	-	-	5,2
					Замедлитель схватывания (R-3)	1,36	-	-	5,2
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
				Продавочная	Вода	1,00	-	-	581,6
					Буровой раствор	1,04	-	-	-



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

Номер колонны в порядке спуска	Номер части колонны в порядке спуска (снизу-вверх)	Номер ступени цементировании части колонны (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 агрегатов или число двойных ходов насоса	суммарная производительность агрегатов, л/с	давление, кг/см ² допустимое для агрегатов (буровых насосов)	на устье скважины в конце операции	объем порции на данном режиме, м ³	в данном режиме	нарастающее от начала затворения до момента "стоп"
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	Цементирование кондуктора	Буферная	FALCON/ TUCANO Cement Unit	закачка	1	114,3		15,9			6,4	7	7
				Тампонаж-1		затворен.	1	114,3		15,9			16,0	17	17
				Тампонаж-1		закачка	1	114,3		8,0			38,3	80	97
				Тампонаж-2		затворен.	1	114,3		8,0			6,8	14	111
				Тампонаж-2		закачка	1	114,3		5,3			6,8	21	133
				Тех. вода		продавка	1	114,3		5,3		7	1,8	6	139
2	1	1	Цементирование промежуточной колонны (хвостовика)	Буферная	FALCON/ TUCANO Cement Unit	закачка	1	114,3		21,2			15,9	13	13
				Тампонаж-1		затворен.	1	114,3		18,6			16,0	14	14
				Сброс пробки									5	19	
				Тампонаж-1		закачка	1	114,3		18,6			41,6	38	57
				Тампонаж-2		затворен.	1	114,3		15,9			16,0	17	74
				Тампонаж-2		закачка	1	114,3		15,9			16,0	17	91
				Сброс пробки									5	96	
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		26,5			95,4	60	156
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		23	2,0	6	162
3	1	1	Цементирование промежуточной колонны	Буферная	FALCON/ TUCANO Cement Unit	закачка	1	114,3		21,2			15,9	13	13
				Тампонаж-1		затворен.	1	114,3		18,6			16,0	14	14
				Сброс пробки									5	19	
				Тампонаж-1		закачка	1	114,3		18,6			49,3	45	64
				Тампонаж-2		затворен.	1	114,3		15,9			16,0	17	81
				Тампонаж-2		закачка	1	114,3		15,9			84,5	89	170
				Сброс пробки									5	175	
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		26,5			143,1	90	265
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		75	2,0	6	271

Продолжение таблицы 9.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	1	1	Цементи- рование экспл. колонны	Буферная	FALCON/ TUCANO Cement Unit	закачка	1	114,3		21,2			19,1	15	15
				Тампонаж		затворен.	1	114,3		21,2			16,0	13	13
				Сброс пробки										5	18
				Тампонаж		закачка	1	114,3		15,9			234,2	246	263
				Сброс пробки										5	268
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		26,5			200,3	126	394
5	1	1	Цементи- рование экспл. колонны (хвостовика)	Бур.раствор	FALCON/ TUCANO Cement Unit	продавка	1	114,3		5,3		102	2,0	6	400
				Буфер		закачка	1	114,3		21,2			15,1	12	12
				Тампонажный		затворен.	1	114,3		13,3			16,0	20	20
				Тампонажный		закачка	1	114,3		13,3			5,0	6	26
				Сброс пробки										5	31
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		15,9			46,0	48	80
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		43	2,0	6	86

Примечания

- 1 Регламентом процесса цементирования предусматривается контроль и регистрация следующих технологических параметров: плотность цементного раствора, производительность цементирующего агрегата, давление на устье скважины, время проведения каждой технологической операции, объем закачанной жидкости, объем вытесняемого раствора из скважины, газосодержание в вытесняемом из скважины растворе. Контроль и управление процессом цементирования осуществляется по показаниям, регистрируемым на пульте управления цементирующим агрегатом;
- 2 Допускается применение цементирующих агрегатов других фирм-производителей (Baker Hughes, Halliburton, Schlumberger и др.), обеспечивающих требуемые режимы цементирования.





Таблица 9.13 - Схема обвязки и потребность в цементировочных агрегатах

Номер колонны в порядке спуска	Номер части колонны	Номер ступени цементирования	Интервал, м (по стволу)		Номер схемы обвязки цементирования	Потребное количество ЦА											Примечания
						основных								дополнительных			
			от (верх)	до (низ)		тип	всего	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	18
1	1	1	0	200	-	FALCON/ TUCANO	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
2	1	1	3	700		- "	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
3	1	1	0	1800	-	- "	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
4	1	1	0	4265	-	- "	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
5	1	1	4115	4600	-	- "	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	



Таблица 9.14 - Потребность в смесительных машинах, цементовозах и автоцистернах

Номер колон-ны в поряд-ке спуска	Номер части колон-ны	Номер сту-пени цемен-тирова-ния	Интервал, м (по стволу)		Потребное количество												
					смесительных машин				цементовозов				автоцистерн				
			от (верх)	до (низ)	тип	всего	в том числе для		тип	всего	в том числе для		тип	всего	в том числе для доставки жидкости		
							тампонажа 1	тампонажа 2			тампонажа 1	тампонажа 2			буфер-ной	затво-рения	прода-вочной
1	2	3	4	5	6				7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	0	200	отсутствуют				600ST	2	1	1	АЦН-20	3	1	2	-
2	1	1	3	700	отсутствуют				600ST	2	2	0	АЦН-20	4	1	3	-
3	1	1	0	1800	отсутствуют				600ST	6	4	2	АЦН-20	6	1	5	-
4	1	1	0	4265	отсутствуют				600ST	12	-	-	АЦН-20	9	1	8	-
5	1	1	4115	4600	отсутствуют				600ST	1	-	-	АЦН-20	1	-	-	-



ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

156



Таблица 9.16 - Потребное для цементирования обсадных колонн количество материалов

№№ п/п	Наименование или шифр	ГОСТ, ОСТ, ТУ и т.д. на изготовление	Единица измере- ния	Потребное количество					суммарное на скважину
				номера колонн (см. табл. 5.2, гр. 1)					
				1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	10	12
1	Цемент класса G(HSR)	API 10A	т	37,5	52,7	162,5	317,8	6,8	577,4
2	Хлористый кальций (А-7)	ТУ фирмы-изготовителя	кг	781,9	1033,1	797,2	-	-	2612,2
3	Облегчающая добавка (А-2)	то же	кг	1101,0	1196,2	803,1	-	-	3100,4
4	Понижитель водоотдачи (FL-52)	- " -	кг	-	-	727,0	1091,3	23,4	1841,7
5	Понижитель вязкости (CD-32)	- " -	кг	-	-	229,6	623,6	13,4	866,6
6	Замедлитель схватывания (R-3)	- " -	кг	-	-	-	1247,2	68,7	1315,8
7	Хлористый калий KCl (А-9)	- " -	кг	-	-	-	6235,9	-	6235,9
8	Пеногаситель (FP-21L)	- " -	кг	72,6	92,7	215,5	377,3	8,1	766,2
9	Расширяющаяся добавка (EC-1)	- " -	кг	-	-	574,1	1247,2	26,8	1848,0
10	Реагент, блокирующий газ (BA-58)	- " -	кг	-	-	-	-	535,3	535,3
11	Поверхн.активное в-во (MCS-A)	- " -	кг	159,1	397,7	437,7	394,6	370,8	1759,8
12	Полимер (GW-22)	- " -	кг	-	-	51,4	41,2	28,3	120,9
13	Дисперсант (US-40)	- " -	кг	-	-	28,3	82,3	56,6	167,1
14	Базовое масло (Lamix)	- " -	кг	-	-	-	3245,6	3245,6	6491,3
15	Утяжелитель BaSO ₄ (Barite)	- " -	т	-	-	7,5	9,8	-	17,3
16	Буферный материал (Ultraflush II)	- " -	кг	-	-	-	-	-	-
17	Утяжелитель (CaCO ₃)	- " -	кг	-	-	-	-	3623,8	3623,8
18	Вода техническая для затворения	-	м ³	36,3	44,9	93,1	149,9	3,2	327,4
19	Вода техническая для буфера	-	м ³	6,2	17,1	14,2	13,3	3,2	54,0
20	Всего воды	-	м ³	42,5	62,0	107,3	163,2	6,5	319,4

Примечания

1 Допускается использование цемента марки ПЦТ I-G-CC-1 или марки "G" разных фирм-производителей (Dykerhoff, Volsk Cement и др.) при условии их соответствия требованиям ГОСТ 1581-96 и стандарта API 10A;

2 Допускается использование других химических реагентов различных фирм-производителей (отечественных или зарубежных) при условии обеспечения ими требований, предъявляемых к данному цементному раствору (табл.9.10);

3 Для расчета необходимого количества материалов использовались коэффициенты, учитывающие потери: для цемента K=1,05, для хим. реагентов - K=1,03, для воды затворения K=1,1 [48];



9.3 Оборудование устья скважины

Таблица 9.17 - Спецификация устьевого и пртивовыбросового оборудования (ПВО)

Обсадная колонна		Номер схемы обвяз- ки ПВО	Давление опрессовки устьевого оборудования и ПВО, кгс/см ²		Типоразмер, шифр или название устанавливаемого устьевого и ПВО оборудования	ГОСТ, ТУ и т.д. на изгото- вление	Коли- чество	Допус- тимое рабо- чее да- вление, кгс/см ²	Масса, тс	
номер в порядке спуска	название		после уста- новки	перед вскрыти- ем напорного горизонта					еди- ницы	сум- марная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Кондуктор		66*	-	Дивертерная установка Hydril MSP 2 М - 21 1/4" (540 мм x 140 кгс/см ²)* в т.ч. : дивертер Hydril MSP 2М - 21 1/4" дивертерная катушка 10" отвод с шаровым краном	API 16A	1 1 1 2	140	9,98	
2	Опциональный хвостовик		66*	-						
3	Промежуточная колонна 339,7 мм (13 3/8")	67	210	-	Кольцевой превентор Hydril 13 5/8" сдвоенный плащечный превентор Cameron "U" 13 5/8" одинарный плащечный превентор	API 16A	1 1	350 700	6,36 4,41	13,9
4	Эксплуатационная колонна 273,05 мм (10 3/4")	67	500	-	Cameron "U" 13 5/8" (Аналог ОП67-350/80x70 К22) ГОСТ 13862-2003 для среды с содержанием H ₂ S и CO ₂ до 6% объемных линия дросселирования 100 мм блок дросселирования, линия глушения 50 мм		1 1 1 1 1	700 700 700 700 700	3,13	
5	Эксплуатационная колонна (хвостовик) 177,8 мм	67	500	-	Колонная головка Cameron 20" x 133/8" x 103/4"	API 6A	1	1050	2,85	
6	НКТ (нижняя часть ПО)	67	540	-	Фонтанная арматура Cameron (Аналог АФ6А-80/65 x 105 К22 ГОСТ 13846-2003 для среды с содержанием H ₂ S и CO ₂ до 6% объемных)	API 6A	1	1050	3,31	



Продолжение таблицы 9.17

Примечания

- 1 Типоразмеры ПВО приняты с учетом оборудования, входящего в комплект буровой установки.
- 2 Допускается использование ПВО других фирм соответствующих размеров, рабочих давлений и исполнения.
- * Согласно инструкции завода-изготовителя устьевое оборудование не предназначается для герметизации устья и создания противодавления, потому опрессовка не требуется.
- ** Совместная опрессовка подземного оборудования и хвостовика.



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, ис- пытание с гео- физическими 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		
			прора- ботка по нормам ЕНВ	промыв- ка по та- бл.3 Вр. УСНВ	испытание (опробова- ние) по табл. 2 Вр.УСНВ		ожидание притока по табл. 21 СНВ на ПГИ	испытание (оп- робование) по табл. 2, 21 СНВ на ПГИ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Испытание пластов в процессе бурения не предусматривается											

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

Номер объекта испыта- ния (см.табл. 10.1)	Количес- тво одно- временно испыты- ваемых объектов	Характеристика КИИ				Коли- чес- тво отби- раемых проб	Режим работы пакера		Режим испытания объекта			Длина зум- пфа, м	Диаметр долота для бу- рения под зумпф, мм	Хвостовик		
		тип испы- тателя плас- тов	количество, шт.		Шифр паке- ра		Тип про- боот- бор- ника	осевая нагруз- ка, тс	началь- ный пе- репад давления, кгс/см ²	депрес- сия, пе- редава- емая на пласт, кгс/см ²	коли- чество циклов иссле- дова- ния			время ожида- ния прито- ка, ч	диа- метр, мм	дли- на, м
			испы- тателей плас- тов	паке- ров												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Таблица информации не несёт																

Таблица 10.3 - Продолжительность работы опробователя пластов, спускаемого на кабеле

Номер объекта	Интервал залегания объекта		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
Опробование пластов в процессе бурения не предусматривается							



10.2 Испытание горизонтов на продуктивность в эксплуатационной колонне

Таблица 10.4 - Параметры колонны насосно-компрессорных труб (НКТ)

Номер лифто- вой ко- лонны НКТ	Номер секции труб в лифтовой колонне (снизу- вверх)	Интервал уста- новки секции, м		Характеристика трубы					Длина секции, м	Масса секции, т			Коэффициент запаса прочности		
				номиналь- ный нару- жный ди- аметр, мм	тип резьбы	марка (группа прочнос- ти) стали	толщина стенки, мм	теорети- ческая масса 1 м, кг		теорети- ческая	с учётом		на рас- тяже- ние	на избыточное давление	
		плюсо- вого до- пуска	запаса при спуске при наличии в скважине се- роводорода								наруж- ное	внутрен- ное			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	4490	4500	114,3	TSH- Blue DPLS	T95.1	7,37	20,09	10	0,2	-	-	822,83	-	-
	2	2000	4490	114,3	TSH- Blue DPLS	T95.1	7,37	20,09	2490	50,0	-	-	2,63	1,53	1,35
	3	0	2000	139,7	TSH- Blue DPLS	T95.1	10,54	34,22	2000	68,4	-	-	2,18	4,40	1,58
Примечания															
1 Место установки пакера Premier (или аналогичного) на 10 м выше башмака НКТ;															
2 Клапан-отсекатель Halliburton SP-2 (или аналогичный) установить на глубине 60 м;															
3 Коэффициент запаса прочности рассчитан с учетом усилия натяжения, равного 12,7 т, для освобождения пакера;															
4 Коэффициент запаса прочности на наружное избыточное давление рассчитан на случай смены бурового раствора в НКТ на азот;															
5 Допускается применение аналогичных НКТ в соответствии с программой заканчивания скважины, составленной заказчиком;															



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

Номер объекта испытания	Интервал установки моста, м		Характеристика жидкости									
			название или тип	объем порции, м ³	плотность, г/см ³	пластическая вязкость, сП	Динамическое напряжение сдвига, мгс/см ²	Составляющие компоненты				
	от (верх)	до (низ)						название	плотность, г/см ³	влажность, %	сорт	удельный расход на 1 м ³ раствора, кг/м ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Цементные мосты не устанавливаются												

Таблица 10.6 - Потребное количество цементирующей техники для установки цементных мостов

Номер объекта	Название или шифр	Потребное количество, шт
1	2	3
Таблица информации не несёт		

Таблица 10.7 - Потребное количество материалов для установки цементных мостов

Номер объекта	Название или шифр	ГОСТ, ТУ, МРТУ и т.д. на изготовление	Единица измерения	Потребное количество
1	2	3	4	5
Таблица информации не несёт				



Таблица 10.8 - Продолжительность освоения (испытания) 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	Гидроразрывы пласта (ГРП)	местные нормы	15,0	15,0
Примечания				
1 Продолжительности операций приняты согласно раздела 5 (Продолжительность строительства) Технического задания;				
2 Гидроразрывы и солянокислотные обработки объекта проводить согласно табл. 10.12 или по программе Заказчика.				



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

Номер объекта	Название процесса, операции по испытанию (освоению) и интенсификации	Название или шифр агрегата	Количество вызовов	Источник норм времени	Продолжитель- ность работы, ч
1	2	3	4	5	6
1	ГРП и СКО объекта в 11-ти зонах	АН -700, Coil tubing	11	местные нормы	132,0
Примечания 1 Допускается продолжительность работы агрегатов в зависимости от Программы Заказчика; 2 Допускается применение агрегатов других фирм-производителей (Baker Hughes, Halliburton, Schlumberger и др.).					



Таблица 10.10 - Потребное количество материалов для освоения (испытания) скважины в эксплуатационной колонне

Номер объекта	Название или шифр	ГОСТ, ОСТ, ТУ, МРТУ, МУ и т.д. на изготовление	Единица измерения	Потребное количество
1	2	3	4	5
1	Надпакерная жидкость плотностью 1,00 г/см ³ , состав/объем:	См. примечание 2	м ³	140,6
	Вода - основа надпакерной жидкости	Местный	м ³	138,5
	BARACOR 100 - ингибитор коррозии	Стандарт АНИ	кг	702,9
	BARACOR 95 - ингибитор коррозии и поглотитель CO ₂	Стандарт АНИ	кг	281,1
	OXYGON - поглотитель CO ₂	Стандарт АНИ	кг	140,6
	SOURSCAV - поглотитель H ₂ S	Стандарт АНИ	кг	801,3
	NaOH - для поддержания pH	Стандарт АНИ	кг	98,4
	GLUTERALDEHYDE - бактерицид	Стандарт АНИ	кг	70,3
	Вода для промывки скважины перед испытанием	Местные нормы	м ³	172,2
Материалы для интенсификации притока		См. примечание 4		
Примечания 1 Перед освоением скважины обеспечить запас бурового раствора плотностью 0,95 г/см ³ в количестве двух объемов скважины, без учета объема бурового раствора плотностью 0,95 г/см ³ , находящегося в скважине, согласно Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности; 2 При необходимости увеличения плотности надпакерной жидкости производить ввод солей NaCl или CaCl ₂ ; 3 В качестве 2-го варианта надпакерной жидкости допускается использовать буровой раствор на основе «Lamix» плотностью 0,95 г/см ³ (INNOVERT) после дополнительной очистки его от твердой фазы и обработки согласно разделу 7.2 Проекта; 4 Наименование и объёмы растворов и концентрации входящих в их состав хим. реагентов для интенсификации притока приведены в таблице 10.12 или в программе Заказчика.				

Таблица 10.11 - Отработка газовых (газоконденсатных) объектов на факел

Номер объекта	Продолжительность, сут	Расход газа, тыс. м ³	Диаметр штуцера, мм
1	2	3	4
Таблица информации не несёт. Назначение скважины - нагнетание газа в пласт.			





Таблица 10.12 - Растворы для интенсификации притока из скважины

Зона №	Интервал зоны, м (по стволу)		Усредненная длина зоны, м	Эффективная длина зоны, м	Тип воз- действия	Необходимые объёмы растворов, м ³		
						HCL28	SDA15	на зону
1	5347	5279	67,9	32,3	СКО	15,13	21,86	36,99
2	5279	5211	67,9	32,3	ГРП с СКО	15,13	-	15,13
3	5211	5143	67,9	32,3	ГРП с СКО	15,13	-	15,13
4	5143	5075	67,9	32,3	ГРП с СКО	15,13	-	15,13
5	5075	5007	67,9	32,3	ГРП с СКО	15,13	-	15,13
6	5007	4940	67,9	32,3	ГРП с СКО	15,13	-	15,13
7	4940	4872	67,9	32,3	ГРП с СКО	15,13	-	15,13
8	4872	4804	67,9	32,3	ГРП с СКО	15,13	-	15,13
9	4804	4736	67,9	32,3	ГРП с СКО	15,13	-	15,13
10	4736	4668	67,9	32,3	ГРП с СКО	15,13	-	15,13
11	4668	4600	67,9	32,3	СКО	15,13	21,86	36,99
Всего на скважину=						166,47	43,72	210,19

Жидкости и реагенты, входящие в составы растворов для интенсификации притока из скважины

Раствор HCl 28

Индекс реагента	Назначение реагента	Концентрация	Потребное количество
H ₂ O	Техническая вода	0,136 м ³ /м ³	22,6 м ³
A270	Ингибитор коррозии	8,0 л/м ³	1331,8 л
W054	Неэмульгирующий агент	2,0 л/м ³	332,9 л
W060	Ингибитор эмульсии и осадкообразования	3,0 л/м ³	499,4 л
F110	Поверхностно-активное вещество	1,0 л/м ³	166,5 л
A201	Ингибитор коррозии	20,0 л/м ³	3329,5 л
A255	Поглотитель H ₂ S	2,0 л/м ³	332,9 л
H033	33% HCl	0,830 м ³ /м ³	138,2 м ³
L058	Поглотитель солей железа	1,2 кг/м ³	199,8 кг
J429	Загуститель кислоты	1,0 л/м ³	166,5 л

Продолжение таблицы 10.12
Раствор SDA15

Индекс реагента	Назначение реагента	Концентрация	Потребное количество
H ₂ O	Техническая вода	0,536 м ³ /м ³	23,4 м ³
A262	Ингибитор коррозии	6,0 л/м ³	262,3 л
W054	Неэмульгирующий агент	4,0 л/м ³	174,9 л
H033	33% HCl	0,419 м ³ /м ³	18,3 м ³
J548	Регулятор образования солей железа	10,0 л/м ³	437,2 л
J472	Понижитель фильтрации	5,0 л/м ³	218,6 л
J429	Загуститель кислоты	20,0 л/м ³	874,4 л



11 ДЕФЕКТОСКОПИЯ И ОПРЕССОВКА

Таблица 11.1 - Виды операций контроля и объёмы работ по дефектоскопии бурильного инструмента

Название обсадой колонны	Глубина скважины при проведении операции	Время механического бурения между очередными проверками, сут	Тип контролируемых бурильных труб и УБТ	Количество кон-тролируемых концов, шт.	Вид операции дефектоскопии: трубные резьбы СБТ, зона сварного шва, УБТ и переводники, толщинометрия ЛБТ	Норма времени на контроль одной трубы, мин	Продол-жительность дефектос-копии, ч
1	2	3	4	5	6	7	8
Эксплуатационная колонна 273,05 мм	4265	30	209,6 УБТ (8 1/4" DC), переводники	21	Нипель и муфта	2,4	0,48
Эксплуатационная колонна (хвостовик) 177,8 мм	4600	60	СБТ 139,7 (5,5" DP)	981	Замок, зона сварного шва, утолщенная часть трубы, переходная зона на 300 мм от утолщенной части.	2,4	22,16
		60	ТБТ 127 (5" HWDP)	18		2,4	0,41
Нижняя часть ПО	5347	60	БТ 88,9 (3,5" DP)	1148	Замок, зона сварного шва, утолщенная часть трубы, переходная зона на 300 мм от утолщенной части.	2,4	25,95
		60	ТБТ 88,9 (3,5" HWDP)	12		2,4	0,26
Примечание - Периодичность проверки дефектоскопией элементов бурильной колонны принята по таблице 4.1 РД 39 - 013 - 90.							



Таблица 11.2 - Опрессовка оборудования и используемая техника

Название обсадной колонны	Название контролируемого объекта	Глубина скважины при проведении операции, м	Используемая для выполнения операции техника		Максимальное давление создаваемое агрегатами при опрессовке, кгс/см ²	Источник норм времени	Продолжитель- ность проведения операции, ч
			тип (шифр)	количес- тво, шт.			
1	2	3	4	5	6	7	8
Промежуточная	Промежуточная колонна, колонная головка, ПВО	1800	35-8-5/PSM	1	210	ЕНББ §109	1,35
Эксплуатационная	Эксплуатационная колонна, колонная головка, ПВО	4265	35-8-5/PSM	1	500	ЕНББ §109	1,35
Эксплуатационная колонна - хвостовик	Эксплуатационная колонна, колонная головка, ПВО	4600	35-8-5/PSM	1	500	ЕНББ §109	1,35
Подземное оборудование	Нагнетательная арматура Cameron / Breda	5347	35-8-5/PSM	1	540	ЕНББ §109	1,53
Примечания 1 Допустимо применение опрессовочных агрегатов других типов с соответствующими рабочими давлениями; 2 До установки оборудования на устье скважины производится опрессовка на давление, предусмотренное паспортом, а после окончания монтажных работ на устьевой площадке производится испытание и опрессовка устьевого оборудования скважины на давление опрессовки эксплуатационной колонны, с участием АСС, с составлением акта приемки. Время опрессовки не менее 10 минут.							

12 СТРОИТЕЛЬНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Выбор буровой установки

Основным критериями выбора буровой установки являются:

- грузоподъемность; экономичность эксплуатации; уровень механизации технологических процессов; экологическая безопасность; мобильность.

Выбор типа буровой установки производится, исходя из максимально допустимой рабочей нагрузки на крюке от веса бурильной колонны в воздухе или веса наиболее тяжелой обсадной колонны и ее секции. Допустимая нагрузка на крюке должна превышать вес наиболее тяжелой бурильной колонны в воздухе не менее чем на 40 процентов.

Исходя из этого, для бурения проектной скважины глубиной 5347 м, при максимальном весе бурильной колонны - 183,7 т и обсадной колонны - 259,2 т, а так же исходя из наличия буровых установок у бурового Подрядчика, выбрана буровая установка RIG-258 (RIG-249) грузоподъемностью 650 т и буровая установка RIG-216 грузоподъемностью 521 т. Возможно использование других буровых установок с техническими характеристиками не ниже чем в приведенных.

При испытании скважины, где не требуется большая грузоподъемность и задействовать тяжелые БУ нерационально, планируется использовать установку коилтыубинга, обеспечивающую нормальное проведение работ по испытанию.

Буровая установка ZJ-20 грузоподъемностью 147 т может использоваться для бурения и крепления под направление и кондуктор.

Буровое оборудование сконпоновано, в основном, крупными блоками, модулями, мелкими блоками которые транспортируются со скважины на скважину на тяжеловозах тягачами, на трейлерах без разборки на отдельные агрегаты. Крупные блоки, модули, мелкие блоки с оборудованием устанавливаются на железобетонные плиты (фундамент) многократного использования. Все это существенно повышает монтажеспособность 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.

Буровое оборудование должно иметь технические паспорта и формуляры установленного образца фирмы изготовителя. Монтаж и эксплуатация бурового оборудования допускается только при наличии сертификатов на безопасность.

Устройство электроустановок нефтегазодобывающей промышленности должно соответствовать "Правилам устройств электроустановок" (ПУЭ), а их эксплуатация - "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ) и "Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТБ).

Система циркуляции и приготовления промывочной жидкости исключает загрязнение почвы раствором и химическими реагентами, используемыми для его обработки. В холодное время буровая обогревается паровым котлом.

Работы будут проводиться без амбарным способом, сбор отходов предусматривается в шламособорники с последующим вывозом к месту захоронения.



Таблица 12.1 - Подготовительные работы к строительству скважины

№ п/п	Наименование работ с указанием шифра или характеристики	Единицы измере- ния	Номер варианта подгото- витель- ных работ	Номера скважин по варианту подготови- тельных работ	Коли- чество
1	2	3	4	5	6
1	Водопровод из труб d - 100-127 мм	100 м	-"	9892	0,5
2	Задвижки стальные d 70-100мм на водопровод в ящиках (колодцах)	-"	-"	-"	2
3	Топливопровод, из труб d-25-50 мм (подача к агрегатам)	-"	-"	-"	0,2
4	Задвижки (вентили) d-25-50 мм на топливopровод в ящиках (колодцах)	шт.	-"		2
5	Изоляция противокоррозионная трубопроводов (спускные линии, подающие линии топлива, бур. раствор, пар, горячий воздух)	100 м	-"	-"	1,6
6	Теплоизоляция трубопроводов войлоком или аналогичными материалами	-"	-"	-"	1,6
7	Пожарные стойки (гидранты)	шт.	-"	-"	2
8	Ящики деревянные (колодцы) для задвижек и гидрантов	-"	-"	-"	4
9*	Низковольтная осветительная линия: - кабель на металлических стойках	100 м	-"	-"	0,5
Примечание - Строительство площадки под буровый станок и оборудование, подъездная и аварийная дороги, земляные гидроизолированные ёмкости на концах отводов для сбора и сжигания выходящего из скважины флюида при управляемом аварийном выбросе во время бурения, очистке и освоении скважины, осуществляются по отдельному проекту. * Допускается установка опор из другого материала.					



Таблица 12.2 - Варианты строительных и монтажных работ

№ варианта	Номер скважины	Номер комплекта бурового и силового оборудования	Вид привода (электрический, ДВС)	Вид строительства (первичное, повторное)
1	2	3	4	5
2	9892	Rig-258, Rig-249, Rig-216, ZJ-20*	Дизель-электрический	Вариант 2 - повторное
Примечание - Допускается использование других буровых установок с аналогичными характеристиками				





Таблица (объединенная) 12 (4, 7, 10, 13, 15) - Объемы работ по монтажу бурового и силового оборудования RIG-258 и RIG-249

№№ п/п 1	Наименование работ (с указанием шифра или характеристики) 2	Единицы измерения 4	Номер варианта 5	Коли- чество 6	Примечание 7
	Буровые установки RIG-258 и RIG-249 максимальная грузоподъемность 650 т	комплект	2	1	
1	Вышечный блок:				
1.1	Вышка PARCO Cantilever высотой 47.5 м, г/п 680 т	комплект	2	1	
1.2	Балкон с площадкой для верхового рабочего	комплект	2	1	
1.3	Люлька-поъемник для персонала	комплект	2	1	
1.4	Подвышечное основание типа Parco грузоподъемностью 975 т	комплект	2	1	
1.5	Верхний привод Canrig 1165E, г/п 650 т с электроприводом GE 752 Verticle	комплект	2	1	
1.6	Кронблок Derrck Services, г/п 680 т	комплект	2	1	
1.7	Талевый блок Ideco 750, г/п 750 т	комплект	2	1	
1.8	Крюкоблок 5750 BJ Dynaplex г/п 750 т	комплект	2	1	
1.9	Вертлюг LC-650 Continental-Emsco г/п 650 т	комплект	2	1	
2.0	Подъемный лебедка на площадке верхового Ingersol Rand	комплект	2	1	
2	Лебедочный блок:				
2.1	Буровая лебедка Garner Denver 3000 л.с.	комплект	2	1	
2.2	Привод лебедки - тяговые электродвигатели EMD-79 DC, 1000 л.с. каждый	комплект	2	3	
2.3	Главный тормоз ленточного типа.	комплект	2	1	
2.4	Вспомогательный тормоз модель: 7838 Baylor	комплект	2	1	
2.5	Ротор Emsco B-37 ¹ / ₂ ", г/п 700 т. Привод от независимого тягового двигателя EMD-79 (1000 л.с.).	комплект	2	1	
2.6	Вспомогательная лебедка Ingersol Rand K5UL грузоподъемностью 2,7 т	комплект	2	2	
2.7	Вращатель для навинчивания квадрата International Kelly Spinner	комплект	2	1	
2.8	Шпилевая катушка для свинчивания труб типа 24-АН	комплект	2	1	
2.9	Шпилевая катушка для развинчивания труб типа 37-АН	комплект	2	1	
2.10	Противозатаскиватель DUO-Matic Crown	комплект	2	1	
2.11	Направляющее устройство ходового конца Otoco с противовесом	комплект	2	1	
2.12	Приспособление для крепления мертвого конца талевого каната типа Hercules 150	комплект	2	1	
2.13	Буровой ключ Hawkjaw Spimaster модель #950HJ	комплект	2	1	
2.14	Лебедка канатной техники Mathey Surveyor 3-х скоростная, элетропривод 15 л.с.	комплект	2	1	
2.15	Шурф для двухтрубки	комплект	2	1	
2.16	Шурф под квадрат	комплект	2	1	
2.17	Стойка для направления обсадных труб Partech регулируемая	комплект	2	1	
2.18	Будка бурильщика (рабочее место, самописцы параметров бурения, пульт управления ПВО	комплект	2	1	



продолжение таблицы (объединенная) 12 (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	4	5	6	7
3	Система циркуляции:				
3.1	Буровой насос Continental Emsco FC-1600/FC-2200 трехцилиндровый	комплект	2	1/2	
3.2	Привод насоса электродвигатель EMD-79 мощностью 800 л.с.	комплект	2	6	
3.3	Гаситель пульсации Continental Emsco PD-55	комплект	2	3	
3.4	10 ³ / ₄ " всасывающая линия с гасителями колебаний National и фильтрами Partech	комплект	2	3	
3.5	Выкидная линия насоса с вибраторным шлангом и фильтром	комплект	2	3	
3.6	Подпорный насос Mission Magnum с электроприводом 100 л.с.	комплект	2	3	
3.7	Манифольд 6" 5М, предохранительный клапан Cameron, датчик давления и манометр	комплект	2	1	
3.8	Цементирующая линия, стояк 3" с рабочим шлангом, быстроразъемные соединения	комплект	2	1	
3.9	Стояк манифольда 6" 5М	комплект	2	1	
3.10	Буровой шланг 3 ¹ / ₂ " 5М	комплект	2	2	
3.11	Линия долива 2" Cameron 2 ¹ / ₂ "	комплект	2	1	
4	Система емкостей для раствора 20 шт. V=295 м ³ :				
4.1	Емкость V=6,68 м ³ с песколовушкой и дегазатором:	комплект	2	1	
4.1.1	- электромешалка Brandt с двигателем 10 л.с.	комплект	2	1	
4.1.2	- пескоотделительная установка Derrick с центробежным насосом Mission Magnum 5 x 6	комплект	2	1	
4.1.3	- дегазатор Swaco Vacuum с центробежным насосом Mission Magnum 5 x 6	комплект	2	1	
4.2	Емкость с илоотделителем V=6,68 м ³ :	комплект	2	1	
4.2.1	- электромешалка Brandt с двигателем 10 л.с.	комплект	2	1	
4.2.2	- илоотделительная установка Derrick с центробежным насосом Mission Magnum 5 x 6	комплект	2	1	
4.3	Емкость для раствора V=16,53 м ³ :	комплект	2	16	
4.3.1	- электромешалка Brandt с двигателем 10 л.с.	комплект	2	16	
4.4	Емкость с центрифугой V=16,53 м ³ :	комплект	2	1	
4.4.1	- электромешалка Brandt с двигателем 10 л.с.	комплект	2	1	
4.5	Емкость для приготовления раствора V=7,3 м ³ :	комплект	2	2	
4.5.1	- электромешалка Brandt с двигателем 10 л.с.	комплект	2	2	
4.5.2	- насос Mission Magnum для приготовления раствора с электродвигателем 100 л.с.	комплект	2	2	
4.5.3	- механический перемешиватель Brandt	комплект	2	4	
4.5.4	- гидравлический перемешиватель	комплект	2	4	
4.5.5	- смесительная воронка Pioneer Sidewinder	комплект	2	2	
4.5.6	- смесительная воронка Demco	комплект	2	1	



продолжение таблицы (объединенная) 12 (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	4	5	6	7
4.7	Доливочная емкость $V=7,3 \text{ м}^3$:	комплект	2	3	
4.8	Емкость для сбора шлама (выбуренной породы)	комплект	2	2	
5	Силовая установка:				
5.1	Электроснабжение дизельгенераторы Caterpillar 3512-DITA "Серия Б", генератор Kato SR4B	комплект	2	5	
5.2	Система преобразования напряжения Ross Hill 1400	комплект	2	1	
5.3	Аварийное энергоснабжение Caterpillar SR-4B с генератором 300 кВт	комплект	2	1	
6	Компрессорный блок:				
6.1	Воздушный компрессор Gardner Denver model EBE 99 K	комплект	2	3	
6.2	Устройство охлаждения МСС	комплект	2	2	
6.3	Воздухосборник $V=1,89 \text{ м}^3$	комплект	2	2	
7	Система освещения (все светильники во взрывозащищенном исполнении):				
7.1	Все рабочие площадки снабжены паронепроницаемыми люминесцентными лампами 400 Вт				
7.2	На емкостях и мачте флуоресцентные лампы S48TR				
7.3	3 переносных прожектора мощностью 400 Вт				
8	Средства управления и контроля процессов бурения:				
8.1	Пульт управления бурильщика	комплект	2	1	
8.2	Гидравлический индикатор веса Totco тип 100	комплект	2	1	
8.3	Датчик давления на стояке MD-Totco / Cameron	комплект	2	2	
8.4	Указатель крутящего момента MD/Totco, гиromеханический	комплект	2	1	
8.5	Указатель оборотов ротора MD/Totco (роторный тахометр)	комплект	2	1	
8.6	Индикатор тягового усилия трубного ключа MD/Totco (гидравлический тензодатчик)	комплект	2	1	
8.7	Индикатор счетчика ходов поршня бурового насоса MD/Totco (бесконтактный датчик)	комплект	2	2	
8.8	Сумматор ходов поршня бурового насоса MD/Totco (бесконтактный датчик)	комплект	2	2	
8.9	Уровнемер в емкостях с буровым раствором	комплект	2	1	
8.10	Сумматор объема раствора в емкостях	комплект	2	1	
8.11	Расходомер бурового раствора	комплект	2	1	
8.12	Уровнемер доливочного резервуара	комплект	2	1	
8.13	Индикатор давления в БТ Swaco Superchoke	комплект	2	2	
8.14	Индикатор давления в затрубном пространстве Swaco Superchoke	комплект	2	2	
8.15	Прибор замера кривизны ствола при бурении Totco Dual Recorder	комплект	2	1	
9	Защитные устройства:				
9.1	Кнопка аварийной остановки дизелей типа Barber	комплект	2	1	
9.2	Кнопка аварийного отключения энергоснабжения для блока SCR	комплект	2	1	



продолжение таблицы (объединенная) 12 (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	4	5	6	7
10	Оборудование блока ПВО, диверторная система 21 1/4" :				
10.1	- универсальный превентор Hydril MSP - 2М с верхним фланцем	к-т	2	1	
10.2	- диверторная катушка с 2 отверстиями 7 1/16" и 2 отверстиями 10"	к-т	2	1	
10.3	- фланцевая распорная катушка 21 1/4" длиной 48"	к-т	2	1	
10.3	- пневмозадвижка 10"	к-т	2	2	
11	Оборудование блока ПВО (все ПВО исполнено для работы в среде H₂S):				
11.1	Универсальный превентор Hydril GK 13 5/8" - 5М с верхним и нижним фланцами	комплект	2	1	
11.2	Двойной плащечный превентор Cameron U - 13 5/8" - 10М	комплект	2	1	
11.3	Одиночный плащечный превентор Cameron U-13 5/8" 10М	комплект	2	1	
10.4	Переходная фланцевая катушка 13 5/8" 10М x 11" 10М	комплект	2	1	
10.5	Переходная фланцевая катушка 13 5/8" 10М x 9" 10М	комплект	2	1	
12	Штуцерные задвижки и задвижки глушения на ПВО:				
12.1	Гидравлический штуцер Cameron Hydraulic 4 1/16" 10М	комплект	2	1	
12.2	Ручная задвижка Cameron Hydraulic 4 1/16" 10М	комплект	2	1	
12.3	Гидравлическая задвижка Cameron Hydraulic 2 1/16" 10М	комплект	2	1	
12.4	Ручная задвижка Cameron Hydraulic 2 1/16" 10М	комплект	2	1	
13	Линия глушения и дросселирования:				
13.1	Линия дросселирования с ПВО на блок задвижек 4 1/16" 10М	комплект	2	2	
13.2	Линия глушения 4 1/16" 10М	комплект	2	1	
13.3	Линия глушения 2 1/16" 10М	комплект	2	1	
14	Блок дросселирования (имеет две отдельные точки входа линии дросселирования):				
14.1	Штуцерный манифольд высокого давления 4 1/16" 10М Cameron	комплект	2	1	
14.2	Линия обратной промывки с буровой на блок дросселирования 2" 10М	комплект	2	1	
14.3	Ручная штуцерная задвижка блока дросселирования 3 1/16" 10М Cameron	комплект	2	1	
14.4	Панель управления штуцерами Swaco	комплект	2	2	
14.5	Отсекающая гидравлическая задвижка с ручной блокировкой 3 1/16" 10М	комплект	2	3	
14.6	Панель управления гидравлическим суперштуцером Swaco	комплект	2	2	
14.7	Ручная задвижка Cameron FB 3 1/16" 10М	комплект	2	8	



продолжение таблицы (объединенная) 12 (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	4	5	6	7
14.8	Манометр давления на блоке дросселирования (замер давления в БТ и колонне)	комплект	2	2	
14.9	Линия выхода от блока дросселирования к сепаратору	комплект	2	2	
14.10	Линия выхода от блока дросселирования к виброситам	комплект	2	1	
14.11	Линия выхода от блока дросселирования на факел длиной не менее 100 м	комплект	2	1	
14.13	Регулируемое по высоте основание блока задвижек	комплект	2	1	
14.14	Сепаратор OIME вертикального типа	комплект	2	1	
14.15	Линия отводящая газ от сепаратора на факел 6"	комплект	2	1	
15	Система управления ПВО:				
15.1	Блок аккумуляторов Koomey модель TA22415SB включая:	комплект	2	1	
15.1.1	- баллон 40 литров	комплект	2	24	
15.1.2	- панель управления расположена на буровой	комплект	2	1	
15.1.3	- пневмонасос Koomey типа FA-42 на 210 атм	комплект	2	3	
15.1.4	- трехцилиндровый насос Koomey на 210 атм с электродвигателем 20 л.с.	комплект	2	1	
15.2	Панель управления АБВ позиционная на аккумуляторе и в буровой	комплект	2	2	
15.3	Шланги от блока аккумуляторов до блока ПВО, огнеупорные из нержавеющей стали	комплект	2	16	
15.4	Верхний и нижний шаровые краны верхнего привода Hydril на 700 атм	комплект	2	2	
15.5	Опрессовочный насос для ПВО Totco или аналог на 700 атм, установлен на раме с манометром давления и 12 часовой записью карты опрессовки ПВО	комплект	2	1	
16	Инструменты:				
16.1	Квадрат 5 ¹ / ₄ " шестигранный	комплект	2	1	
16.1	Элеватор штропный 2 ³ / ₄ ", Varco BJ 350 т	комплект	2	1	
16.2	Элеватор штропный 3 ¹ / ₂ ", Varco BJ 350 т	комплект	2	1	
16.3	Элеватор штропный 3 ⁵ / ₈ ", Varco BJ 500 т	комплект	2	1	
16.4	Элеваторы для подъема буртруб Wooley 5" и 3 ¹ / ₂ " на 350 тс	комплект	2	1	
16.5	Ручные клинья Wooley А для каждого размера БТ	комплект	2	1	
16.6	Зажимы для УБТ Wooley тип А или аналог для каждого размера УБТ	комплект	2	1	
16.7	Ручные ключи Woolley для бурильных труб и УБТ:				
16.7.1	- комплект SDD или аналог (комплект включает 2 ключа)	комплект	2	1	
16.7.2	- комплект Super-B или аналог (комплект включает 2 ключа)	комплект	2	1	
16.8	Устройство для отворота долота, под каждый размер долота	комплект	2	1	
17	Система обнаружения газа:				
17.1	Монитор Detcon 812 AFB с 8 датчиками, 3 лампами и 3 сиренами (места установки датчиков: пол буровой, разъемный желоб, вибросита, буровые насосы, шахта, укрытия, блока дросселирования	комплект	2	1	



продолжение таблицы (объединенная) 12 (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	4	5	6	7
17.2	Переносные детекторы H2S Drager или аналог	комплект	2	3	
17.3	Взрывометр класса Industrial Scientific модель LTX-412	комплект	2	3	
18	Система подачи воздуха и автономные аппараты:				
18.1	Каскадная система по спецификации GGA класса D (все приспособления типа GGA 346)	комплект	2	1	
18.2	Дыхательные аппараты Magnum Plus ISI на 30 минут использования	комплект	2	15	
18.3	Десятиминутные спасательные аппараты	комплект	2	20	
19	Противопожарное оборудование:				
19.1	Водяной насос производительностью 950 л/мин	комплект	2	1	
19.2	Противопожарные пункты, включая пожарные гидранты и переносные огнетушители:				
19.2.1	- на площадке ГСМ порошковые огнетушители	комплект	2	1	
19.2.2	- на площадке дизельного генератора порошковые огнетушители	комплект	2	2	
19.2.3	- на площадке главного блока S.C.R. углекислотные огнетушители	комплект	2	2	
19.2.4	- на емкостях хранения бурового раствора порошковые огнетушители	комплект	2	4	
19.2.5	- около буровых насосов порошковые огнетушители	комплект	2	2	
19.2.6	- на площадке аккумулятора ПВО	комплект	2	1	
19.2.7	- на буровой	комплект	2	3	
19.2.8	- в каждом офисном и жилом модуле	комплект	2	2	
20	Система внутренней связи:				
20.1	Система внутренней связи: офис мастера, представитель компании бытовка, буровая, балкон верхового, помещение отбора проб, насосный блок, блок дросселирования	комплект	2	1	
20.2	Связь между рабочей площадкой и площадкой верхового	комплект	2	1	
20.3	Переносная рация модель HX-220AS VHF-FM	комплект	2	6	
20.4	Двусторонняя связь с бургородком и базой SEA модель 322, 2-23 MHz 150 Вт SSB.C	комплект	2	1	
21	Разное:				
21.1	Водяной насос Gardner Denver двухпоршневой FXF с втулками 4"	комплект	2	1	
21.2	Водяной насос Gardner Denver двухпоршневой FXG с втулками 5"	комплект	2	1	
21.3	Насос Marlow для откачки жидких отходов из устьевого шахты	комплект	2	1	
21.4	Сварочный агрегат Lincon	комплект	2	1	
21.5	Кислородный-ацетиленовый резак Victor со шлангами, манометрами и гасителем пламени	комплект	2	1	
21.4	Агрегат для очистки напорной струей воздуха	комплект	2	1	
21.5	Агрегат для очистки горячей водой Partech стационарный	комплект	2	1	
21.6	Система розжига факела на пропане	комплект	2	1	
21.8	Емкости для дизельного топлива 4 цистерны V=313 м³:				
21.8.1	- емкость V=79,5 м³ на трейлерах с откидной крышкой и ограждениями	комплект	2	3	



продолжение таблицы (объединенная) 12 (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	4	5	6	7
21.8.2	- емкость V=74,7 м ³ на трейлерах с откидной крышкой и ограждениями	комплект	2	1	
21.8.3	- передвижной центробежный насос Halco 2x3 с системой фильтрации	комплект	2	2	
21.9	Емкости для технической воды 3 цистерны V=237 м ³ :	комплект	2	2	
21.9.1	- емкость V=83,4 м ³ укомплектованная центробежным насосом Halco 2x3	комплект	2	2	
21.9.2	- емкость V=70 м ³ укомплектованная центробежным насосом Halco 2x3	комплект	2	1	
21.11	Стелаж для труб PARCO со стойками на обоих концах	комплект	2	4	
21.12	Склад химреагентов (контейнер с укрытием и ограждением)	комплект	2	2	
21.13	Обвязка емкостей трубопроводами (воды, топлива)	узел	2	6	
21.14	Вентиляторный воздухонагреватель Tioga с двумя топочными камерами	комплект	2	2	
21.15	Паронагреватель Holman на 175 л.с. работает от основной силовой установки	комплект	2	2	
21.16	Электронагреватель радиаторный Q-Mark 5 и 10 кВт	комплект	2	22	
21.17	Приемный мост металлический горизонтальный	комплект	2	1	
21.18	Приемный мост металлический наклонный	комплект	2	1	
21.19	Инструментальная площадка	комплект	2	1	
21.20	Обвязка оборудования коммуникациями:				
21.20.1	- водопроводы	комплект	2	1	
21.20.2	- топливопроводы	комплект	2	1	
21.21.3	- воздухопроводы	комплект	2	1	
21.20.3	- паропроводы	комплект	2	1	
21.21	Металлические ограждения бурового оборудования	комплект	2	1	
21.22	Электромонтаж оборудования	операц.	2	1	
21.23	Электроосвещение буровой установки	комплект	2	1	
21.24	Контур заземления	комплект	2	3	
21.25	Молниезащита*	комплект	2	1	
21.26	Опрессовка обвязки буровых насосов	агр.-оп.	2	1	
21.27	Центрирование вышки в процессе бурения	комплект	2	1	

Примечание - Все оборудование должно быть выполнено во взрывозащищенном варианте и соответствовать зонам размещения

указанным в таблице 15.1 пункт 4 Проекта и разделу 5 ПУЭ-2015.

* Выполняется согласно разделу 5 ПУЭ-2015 и СН РК 2.04-29-2005 "Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений".



Таблица (объединенная) 12а (4, 7, 10, 13, 15) - Объёмы работ по монтажу бурового и силового оборудования RIG 216

№№ п/п	Наименование работ (с указанием шифра или характеристики)	Единицы измерения	Номер варианта	Коли- чество	Примечание
1	2	4	5	6	7
	Буровая установка Rig-216, максимальная грузоподъемность 521 т	комплект	2	1	
	Привод буровой установки - дизельэлектрический, четыре дизельных двигателя				
	"Caterpillar D-399 JWAC" по 1195 л.с. + четыре электрогенератора Kato				
1	Вышечный блок:				
1.1	Вышка Varco P-142 высотой 43.3 м, г/п 567 тс	комплект	2	1	
1.2	Балкон с площадкой для верхового рабочего	комплект	2	1	
1.3	Подъемный механизм, линия эвакуации верхового Geronimo с противовесом	комплект	2	1	
1.4	Подвышечное основание типа Varco разборное	комплект	2	1	
1.5	Подсвечники на 368 тс	комплект	2	1	
1.6	Ротор В-37 ¹ / ₂ ", г/п 567 тс	комплект	2	1	
1.7	Верхний привод Varco TDS-3, г/п 648 тс с электроприводом 1135 л.с.	комплект	2	1	
1.8	Пневматический трубный ключ Weatherford O-29	комплект	2	1	
1.9	Вспомогательная лебедка Ingersol Rand K5UL грузоподъемностью 4 тс	комплект	2	2	
1.10	Кронблок, г/п 567 тс	комплект	2	1	
1.11	Талевый блок Idesco 525, г/п 521 тс	комплект	2	1	
2	Лебедочный блок:				
2.1	Буровая лебедка OIME SL-2000 - 2000 л.с.	комплект	2	1	
2.2	Привод лебедки - электродвигатель 1000 л.с.	комплект	2	2	
2.3	Главный тормозная ленточного типа Baylor, вспомогательный - электротормоз	комплект	2	1	
2.4	Гидравлическая шпильная катушка Varco, модель HC-26	комплект	2	2	
2.5	Противозатаскиватель DUO-Matic	комплект	2	1	
2.6	Направляющее устройство ходового конца - механизм с 6 роликами Oteco	комплект	2	1	
2.7	Приспособление для крепления мертвого конца талевого каната National E-B	комплект	2	1	
3	Система циркуляции:				
3.1	Буровые насос Continental Emsco -1600 трехцилиндровый	комплект	2	3	
3.2	Компесатор давления Continental Emsco 3B-55	комплект	2	3	
3.3	Привод насоса электродвигатель 1000 л.с.	комплект	2	6	
3.4	10 ³ / ₄ " всасывающая линия с гасителями колебаний и фильтром	комплект	2	3	
3.5	Выкидная линия насоса с вибраторным шлангом, фильтром и предохранительным клапаном Demco	комплект	2	3	



продолжение таблицы 12а (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	4	5	6	7
3.6	Подпорный насос Mission Magnum с электроприводом 100 л.с.	комплект	2	3	
3.7	Манифольд 4" 5М, спусковой кран Demco, датчик давления и манометр	комплект	2	1	
3.8	Цементирующая линия, стояк 3" с рабочим шлангом, быстроразъемные соединения	комплект	2	1	
3.9	Стояк манифольда 4 1/16" 5М	комплект	2	2	
3.10	Буровой шланг 3 1/2" 5М	комплект	2	2	
4	Система емкостей для раствора:				
4.1	Емкость под виброситами V=50 м ³ с песколовушкой V=18 м ³ :	комплект	2	1	
4.1.1	- сдвоенное вибросито Brandt	комплект	2	1	
4.1.2	- три очистителя Derrick	комплект	2	1	
4.2	Емкость приемная V=70 м ³ :	комплект	2	1	
4.2.1	- пескоотделитель	комплект	2	1	
4.2.2	- илоотделитель	комплект	2	1	
4.2.3	- дегазатор Swaco горизонтальный, вакуумный 900 гал/мин	комплект	2	1	
4.2.4	- механический перемешиватель MA-10 Brandt	комплект	2	2	
4.2.5	- гидравлический перемешиватель	комплект	2	2	
4.3	Емкость для раствора V=70 м ³ с отделением под тампон V=23 м ³ :	комплект	2	1	
4.3.1	- механический перемешиватель MA-10 Brandt	комплект	2	3	
4.3.2	- гидравлический перемешиватель	комплект	2	3	
4.4	Емкость для запасного раствора V=70 м ³ :	комплект	2	2	
4.4.1	- механический перемешиватель MA-10 Brandt	комплект	2	4	
4.4.2	- гидравлический перемешиватель	комплект	2	4	
4.5	Емкость для приготовления раствора V=70 м ³ :	комплект	2	1	
4.5.1	- загрузочный бункер Pioneer Sidewinder до 20 фунт/галон	комплект	2	2	
4.5.2	- насос Mission Magnum для приготовления раствора с электродвигателем 100 л.с.	комплект	2	2	
4.5.3	- механический перемешиватель MA-10 Brandt	комплект	2	4	
4.5.4	- гидравлический перемешиватель	комплект	2	4	
4.6	Емкость для технической воды V=70 м ³ :	комплект	2	2	
4.6.1	- насос Mission Magnum с электродвигателем 25 л.с.	комплект	2	2	
4.7	Доливная емкость V=15 м ³ :	комплект	2	1	
4.7.1	- нагнетательный насос с электродвигателем 50 л.с.	комплект	2	1	
4.7.8	- индикатор изменения уровня раствора Totco	комплект	2	1	
4.8	Емкость для сбора шлама (выбуренной породы)	комплект	2	2	



продолжение таблицы 12а (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	4	5	6	7
5	Силовая установка:				
5.1	Система преобразования напряжения Ross Hill типа SCR-1202 из 4 ячеек	комплект	2	1	
5.2	Основное электроснабжение Caterpillar D-399 JWAC 1195 л.с., генератор Kato	комплект	2	4	
5.3	Вспомогательное энергоснабжение Caterpillar D-3412 с генератором 300 кВт	комплект	2	1	
6	Компрессорный блок:				
6.1	Воздушный компрессор Gardner Denver винтового типа EBE 99 К с эл/дв. 30 л.с.	комплект	2	2	
6.2	Устройство охлаждения МСС	комплект	2	2	
6.3	Вспомогательный компрессор Quency 5120 с приводом от двигателя Winconsin	комплект	2	1	
6.4	Воздухосборник V=1.5 м ³	комплект	2	2	
7	Система освещения (все светильники во взрывозащищенном исполнении):				
7.1	Все рабочие площадки снабжены ртутными лампами 400 Вт				
7.2	На емкостях и мачте флуоресцентные лампы S48TR				
7.3	3 переносных прожектора мощностью 400 Вт				
8	Средства управления и контроля процессов бурения:				
8.1	Пульт управления бурильщика	комплект	2	1	
8.2	Гидравлический индикатор веса	комплект	2	1	
8.3	Индикаторы процессов бурения Totco (нагрузка на долото, крутящий момент, скорость вращения долота, число ходов поршня насоса, расход бурового раствора)	комплект	2	1	
8.4	Цифровая система слежения за циркуляцией раствора PTV (счетчик числа ходов поршня, суммарный расход, слежение за уровнем раствора в мерниках, регистратор объема доливаемого раствора, внутрискважинный датчик нефтепроявления)	комплект	2	1	
8.5	Устройство записи параметров бурения 7 перьевое (механическая скорость, число оборотов долота, число ходов поршня, индикатор веса, крутящий момент, давление)	комплект	2	1	
9	Защитные устройства:				
9.1	Кнопка аварийной остановки дизелей типа Barber	комплект	2	1	
9.2	Кнопка аварийного отключения энергоснабжения для блока SCR	комплект	2	1	
10	Оборудование блока ПВО, диверторная система 21 1/4" :				
10.1	- универсальный превентор Hydril MSP - 2М с верхним фланцем	к-т	2	1	
10.2	- диверторная катушка с 2 отверстиями 7 1/16" и 2 отверстиями 10"	к-т	2	1	
10.3	- фланцевая распорная катушка 21 1/4" длиной 48"	к-т	2	2	
10.3	- пневмозадвижка 10"	к-т	2	2	



продолжение таблицы 12а (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	4	5	6	7
11	Оборудование блока ПВО (все ПВО исполнено для работы в среде H₂S):				
11.1	Универсальный превентор Hydril GK 13 5/8" - 5М с верхним и нижним фланцами	комплект	2	1	
11.2	Двойной плащечный превентор Cameron U - 13 5/8" - 10М с верхним и нижним фланцевыми соединениями, с 4 1/16" выходными отверстиями	комплект	2	1	
11.3	Одиночный плащечный превентор Cameron U-13 5/8" 10М с верхним и нижним фланцевыми соединениями, с 4 1/16" выходными отверстиями	комплект	2	1	
10.4	Переходная фланцевая катушка 13 5/8" 10М x 11" 10М	комплект	2	1	
10.5	Переходная фланцевая катушка 13 5/8" 10М x 9" 10М	комплект	2	1	
12	Штуцерные задвижки и задвижки глушения на ПВО:				
12.1	Гидравлический штуцер Cameron 4 1/16" 10М	комплект	2	1	
12.2	Ручная задвижка Cameron 4 1/16" 10М	комплект	2	1	
12.3	Гидравлическая задвижка Cameron 2 1/16" 10М	комплект	2	2	
12.4	Ручная задвижка Cameron 2 1/16" 10М	комплект	2	2	
13	Линия глушения и дросселирования:				
13.1	Линия глушения от блока ПВО к линии подачи раствора 2 1/16" 10М	комплект	2	1	
13.2	Линия глушения от блока ПВО на цементировочный агрегат 2 1/16" 10М	комплект	2	1	
13.3	Линия дросселирования с ПВО на блок задвижек 4 1/16" 10М	комплект	2	2	
14	Блок дросселирования (имеет две отдельные точки входа линии дросселирования):				
14.1	Штуцерный манифольд высокого давления 4 1/16" 10М и 3 1/16" 10М	комплект	2	1	
14.2	Штуцерный манифольд низкого давления: 2 задвижки 4" Demco 5М, 2 задвижки Demco 3" 5М и 1 задвижка Demco 2" 5М	комплект	2	1	
14.3	Ручная штуцерная задвижка блока дросселирования 3 1/16" 10М	комплект	2	2	
14.4	Суперштуцер Swaco 2 9/16" 10М	комплект	2	2	
14.5	Отсекающая гидравлическая задвижка с ручной блокировкой 3 1/16" 10М	комплект	2	3	
14.6	Панель управления гидравлическим суперштуцером Swaco	комплект	2	2	
14.7	Ручная задвижка Cameron FB 3 1/16" 10М	комплект	2	8	
14.8	Манометр давления на блоке дросселирования (замер давления в БТ и колонне)	комплект	2	2	
14.9	Линия выхода от блока дросселирования к сепаратору	комплект	2	2	
14.10	Линия выхода от блока дросселирования к виброситам	комплект	2	1	

продолжение таблицы 12а (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	4	5	6	7
14.11	Линия выхода от блока дросселирования на факел длиной не менее 100 м	комплект	2	1	
14.12	Линия обратной промывки с буровой на блок дросселирования 2 ¹ / ₁₆ " 10М	комплект	2	1	
14.13	Регулируемое по высоте основание блока задвижек	комплект	2	1	
14.15	Сепаратор OIME вертикального типа	комплект	2	1	
14.16	Линия отводящая газ от сепаратора на факел 6"	комплект	2	1	
15	Система управления ПВО:				
15.1	Блок аккумуляторов NL-Shaffer T20240-35 включая:	комплект	2	1	
15.1.1	- баллон 40 литров	комплект	2	24	
15.1.2	- панель управления расположена на буровой	комплект	2	1	
15.1.3	- пневмонасос на 210 атм Serie A01117 HIC	комплект	2	2	
15.1.4	- трехцилиндровый насос на 210 атм с электродвигателем 30 л.с.	комплект	2	1	
15.2	Панель управления Garc 8 позиционная на аккумуляторе и в буровой	комплект	2	2	
15.3	Шланги от блока аккумуляторов до блока ПВО, огнеупорные из нержавеющей стали	комплект	2	16	
15.4	Верхний и нижний шаровые краны верхнего привода Hydril на 700 атм	комплект	2	2	
15.5	Опрессовочный насос для ПВО Totco или аналог на 700 атм, установлен на раме с манометром давления и 12 часовой записью карты опрессовки ПВО	комплект	2	1	
16	Инструменты:				
16.1	Элеватор штропный 2 ³ / ₄ ", бесшовные штропы 250 тс	комплект	2	1	
16.2	Элеватор штропный 3 ¹ / ₂ ", бесшовные штропы 350 тс	комплект	2	1	
16.3	Элеватор штропный 3 ⁵ / ₈ ", бесшовные штропы 500 тс	комплект	2	1	
16.4	Элеватор WTM 5"DP на 350 тс	комплект	2	2	
16.5	Ручные клинья Wooley A для каждого размера УБТ	комплект	2	2	
16.6	Зажимы для УБТ Bash Ross или аналог для каждого размера УБТ	комплект	2	2	
16.7	Ручные ключи для бурильных труб и УБТ:				
16.7.1	- комплект BJS или аналог (комплект включает 2 ключа)	комплект	2	1	
16.7.2	- комплект Varco HT-65 (комплект включает 2 ключа)	комплект	2	1	
16.7.3	- комплект Varco HT-135 (комплект включает 2 ключа)	комплект	2	1	
16.8	Устройство для отворота долота типа Tricone, под каждый размер долота	комплект	2	1	
17	Система обнаружения газа:				
17.1	Монитор Detcon 812 AFB с 8 датчиками, 3 лампами и 3 сиренами (места установки датчиков: пол буровой, разъемный желоб, выбросита, буровые насосы, шахта, укрытия блока дросселирования, место испытания скважины)	комплект	2	1	





продолжение таблицы 12а (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	4	5	6	7
17.2	Переносные детекторы H ₂ S, CO ₂ , горючих газов класса Industrial Scientific LTX-412	комплект	2	3	
17.3	Взрывометр класса Industrial Scientific модель LTX-412	комплект	2	3	
18	Система подачи воздуха и автономные аппараты:				
18.1	Каскадная система по спецификации GGA класса D (все приспособления типа GGA 346)	комплект	2	1	
18.2	Дыхательные аппараты Magnum Plus ISI на 30 минут использования	комплект	2	15	
18.3	Десятиминутные спасательные аппараты	комплект	2	20	
19	Противопожарное оборудование:				
19.1	Водяной насос производительностью 950 л/мин	комплект	2	1	
19.2	Противопожарные пункты, включая пожарные гидранты и переносные огнетушители:				
19.2.1	- на площадке ГСМ порошковые огнетушители	комплект	2	2	
19.2.2	- на площадке дизельного генератора порошковые огнетушители	комплект	2	2	
19.2.3	- на площадке главного блока S.C.R. углекислотные огнетушители	комплект	2	2	
19.2.4	- на емкостях порошковые огнетушители	комплект	2	2	
19.2.5	- около буровых насосов порошковые огнетушители	комплект	2	2	
19.2.6	- на площадке аккумулятора ПВО	комплект	2	2	
19.2.7	- на буровой	комплект	2	2	
19.2.8	- в каждом офисном и жилом модуле	комплект	2	2	
20	Система внутренней связи:				
20.1	Система связи: офис мастера, бытовка, буровая, площадка верхового, помещение отбора проб, насосы, блок дросселирования, столовая	комплект	2	1	
20.2	Связь между рабочей площадкой и площадкой верхового	комплект	2	1	
20.3	Переносная рация модель HX-220AS VHF-FM	комплект	2	6	
20.4	Двусторонняя связь с бургородком и базой SEA модель 322, 2-23 MHG 150 Вт SSB.C	комплект	2	1	
21	Разное:				
21.1	Водяной насос Gardner Denver двухпоршневой FXF с втулками 4"	комплект	2	1	
21.2	Водяной насос Gardner Denver двухпоршневой FXG с втулками 5"	комплект	2	1	
21.3	Насос Marlow для откачки жидких отходов из устьевой шахты	комплект	2	1	
21.4	Сварочный агрегат Lincon	комплект	2	1	
21.5	Кислородный-ацетиленовый резак Victor со шлангами, манометрами и гасителем пламени	комплект	2	1	
21.4	Агрегат для очистки напорной струей воздуха	комплект	2	2	
21.5	Агрегат для очистки горячей водой Partech стационарный	комплект	2	2	
21.6	Агрегат переносной для очистки паром Giant, A-42 или аналог	комплект	2	2	
21.7	Система розжига факела на пропане	комплект	2	1	



продолжение таблицы 12а (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	4	5	6	7
21.8	Склад топлива:				
21.8.1	- цилиндрическая емкость $V=80 \text{ м}^3$ на основании с ограждениями и обваловкой	комплект	2	1	
21.8.2	- цилиндрическая емкость $V=38 \text{ м}^3$ на основании с ограждениями и обваловкой	комплект	2	1	
21.9	Цилиндрическая емкость для питьевой воды $V=20 \text{ м}^3$	комплект	2	2	
21.10	Стеллажи для труб со стойками на обоих концах	комплект	2	4	
21.11	Склад химреагентов (контейнер с укрытием и ограждением)	комплект	2	2	
21.12	Шурф под двухтрубку диаметром 12 "	комплект	2	1	
21.13	Обвязка емкостей трубопроводами (воды, топлива)	узел	2	6	
21.14	Установка Tioga 4MM BTU двойной дизель или нагреватели газовые Natural	комплект	2	2	
21.15	Бойлер Holman на 150 л.с. работает от основной силовой установки	комплект	2	2	
21.16	Нагревательная установка Q-Mark 5 и 10 кВт (применяется только снаружи)	комплект	2	12	
21.17	Приемный мост металлический горизонтальный	комплект	2	1	
21.18	Приемный мост металлический наклонный	комплект	2	1	
21.19	Инструментальная площадка	комплект	2	1	
21.20	Обвязка оборудования коммуникациями:				
21.20.1	- водопроводы	комплект	2	1	
21.20.2	- топливопроводы	комплект	2	1	
21.21.3	- воздухопроводы	комплект	2	1	
21.20.3	- паропроводы	комплект	2	1	
21.21	Металлические ограждения бурового оборудования	комплект	2	1	
21.22	Электромонтаж оборудования	операц.	2	1	
21.23	Электроосвещение буровой установки	комплект	2	1	
21.24	Контур заземления	комплект	2	3	
21.25	Молниезащита*	комплект	2	1	
21.26	Опрессовка обвязки буровых насосов	агр.-оп.	2	1	
21.27	Центрирование вышки в процессе бурения	комплект	2	1	

Примечание - Все оборудование должно быть выполнено во взрывозащищенном варианте и соответствовать зонам размещения, указанным в таблице 15.1 пункт 4 Проекта и разделу 5 ПУЭ-2015.

* Выполняется согласно разделу 5 ПУЭ-2015 и СН РК 2.04-29-2005 "Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений".



Таблица (объединенная) 12в (4, 7, 10, 13, 15) - Спецификация бурового и силового оборудования станка ZJ-20

№№ п/п	Наименование работ	Вид монтажа		Ед. измерс-я	Номер вариант	Коли- чество	Примеча- ние
		перв.	повт.				
1	2	3	4	5	6	7	8
	Буровая установка "ZJ-20"			к-т		1	
	Грузоподъемность - 88,2/ 147 т (рабочая/статическая)						
	Привод буровой установки - ДВС						
	Дизель CAT3412 N-485кВт и Дизель G12V190PZL N-810кВт			"		1/1	
	Аварийное силовое устройство N-55 кВт			"		1	
	Дизельный генератор VOLVO TAD1232GE N- 300 кВт			"		1	
1	Буровая автоплатформа 13,55 м x 3,1 м x 2,9 м в том числе						
1.1	Вышка мачтовая JJ155/35-W высотой 35 м	кр. бл.	кр. бл.	к-т	1;2	1	
1.2	Кронблок TC155 грузоподъемностью (г/п) 155 т	"	"	"	"	1	
1.3	Крюкблок YG150 г/п 147 т	агр.	"	"	"	1	
1.4	Вертлюг XSL160 г/п 160 т на рабочее давление 350 атм	"	"	"	"	1	
1.5	Балкон верхового рабочего	кр. бл.	"	"	"	1	
1.6	Страховочный канат верхового рабочего	агр.	агр.	"	"	1	
1.7	Буровая лебедка JC450-S N-450 кВт ; г/п 210 т:	кр.бл.	кр.бл.	"	"	1	
1.7.1	главный тормоз (ленточный)	агр.		"	1	1	в к-кте
1.7.2	вспомогательный гидротормоз модель 202	"		"	"	1	"
1.7.3	гидравлическая катушка	"		"	"	1	"
1.7.4	тартальный барабан	"		"	"	1	"
1.7.5	противозатаскиватель	"		"	"	1	"
1.8	Приспособление для крепления мертвого конца талевого каната ZJ200	"	агр.	"	1;2	1	
1.9	Лебедка гидравлическая YJ г/п 5 т	"	"	"	"	1	
1.10	Лебедка гидравлическая YJ г/п 3 т	"	"	"	"	1	
1.11	Аварийное силовое устройство N-55кВт	"	кр.бл.	"	"	1	
1.12	Дизель CAT3412 N-485 кВт для привода лебедки и ротора	кр.бл.	"	"	"	1	
1.13	Коробка передач ALLISON S6610	агр.	"	"	"	1	
1.14	Угловая приводная коробка передач E630-09	"	"	"	"	1	
1.15	Пневматическая система с компрессором (0,7 м ³ /мин) и воздухохраником 0,155 м ³	"	"	"	"	1	
1.16	Гидравлическая система с масляным насосом (165 л/мин.	"	"	"	"	1	
1.17	Электрическая система	"	"	"	"	1	
1.18	Основание по вышку	кр.бл.	кр.бл.	"	"	1	
1.19	Система подъема вышки	агр.	агр.	"	"	1	

продолжение таблицы (объединенная) 12в (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Рабочая площадка 5 м х 8 м с основанием высотой 4,5м (3,6 м - под ротором)	агр.	кр.бл.	к-т	1;2	1	
2.1	Ротор г/п ZP205 г/п 175 т с цепной передачей и клиновым захватом	-"	-"	-"	-"	1	
2.2	Гидравлический трубный ключ с приводом и моментомером	-"	агр.	-"	-"	2	
2.3	Стойка стальной Ø - 75 мм 350 кгс/см ² для подачи бурового раствора	-"	-"	-"	-"	1	
2.4	Подсвечник для бурильных труб	-"	кр.бл.	-"	-"	1	
2.6	Воздушный калорифер	-"	-"	-"	-"	1	
2.7	Тельфер для смены ПВО, грузоподъемностью - 9 т	агр.	агр.	-"	-"	1	по необходимости
2.8	Модуль бурильщика:						
2.8.1	Пульт управления бурильщика:	кр. бл.	кр. бл.	-"	-"	1	
2.8.2	индикатор веса на крюке	агр.		-"	1	1	в к-те
2.8.3	индикатор давления на стояке	-"		-"	-"	1	-"
2.8.4	индикатор числа ходов поршня бурового насоса	-"		-"	-"	1	-"
2.8.5	индикатор числа оборотов ротора	-"		-"	-"	1	по необход.
2.8.6	индикатор уровня в доливной емкости	-"		-"	-"	1	-"
2.8.7	регистратор объема бурового раствора	-"		-"	-"	1	-"
2.8.8	пульт управления ПВО (дублирующий)	-"	агр.	-"	1;2	1	-"
3	Датчики: веса, числа оборотов ротора, крутящего момента ротора, числа ходов насоса, уровня бурового раствора, крутящего момента трубных ключей, скорости противотока бурового раствора, газа	-"		-"	1	1	-"
4	Контрольно-измерительное оборудование для контроля основных параметров оборудования (дизельные двигатели, редукторный механизм, генераторы, компрессоры, буровые насосы и т. д.)	-"		-"	-"	1	-"
5	Воздушный калорифер	агр.	агр.	к-т	1;2	1	по необходимости
6	Энергетический модуль:	м.бл.	м.бл.	-"	-"	1	
6.1	дизель- генератор VOLVO TAD1232GE N- 300 кВт	-"		-"	1	1	в к-те
6.2	щит управления	-"	м.бл.	-"	-"	1	
6.3	электрокомпрессор с электродвигателем N- 37 кВт	-"		-"	-"	1	в к-те
6.4	воздухосборник с устройством для осушки воздуха в металлическом контейнере	-"		-"	-"	1	-"
7	Циркуляционная система:						
7.1	буровой насос F-1000 N-736 кВт с вытяжны вентилятором N-4кВт	м.бл.	м.бл.	-"	1;2	1	
7.2	привод бурового насоса- дизель G12V190PZL N-810кВт	-"	-"	-"	-"	1	
7.3	Вспомогательный насос НБТ-125 с электродвигателем N - 125 кВт	м.бл.	м.бл.	-"	1;2	1	
7.4	металлическая рама (сани)	-"	-"	-"		2	по необходимости



продолжение таблицы (объединенная) 12в (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	3	4	5	6	7	8
7.5	всасывающая линия низкого давления бурового раствора буровых насосов Ø-305 мм	узел	узел	-"	-"	2	
7.6	задвиги низкого давления на всасывающей линии Ø-300 мм	агр.	агр.	шт.	-"	4	
7.7	выкидная линия бурового насоса высокого давления Ø-75 мм (от насоса до	узел	узел	к-т	-"	2	
7.8	линия высокого давления Ø-75 мм 350 кгс/см ² для подачи бурового раствора от	-"	-"	-"	-"	1	
7.9	задвиги высокого давления Ø - 75 мм на манифольде	агр.	агр.	шт.	-"	2	
7.10	выкидная линия бурового раствора Ø-406 мм (скважина - ЦС)	узел	узел	м	1;2	10	
7.11	Емкость для очистки бурового раствора на 5 отсеков V- 40 м ³ :	м.бл.	м.бл.	-"	-"	1	по необходимости
7.11.1	вибросито сдвоенное PDS-I с двумя эл/двигателями по N-1,84кВт	агр.		-"	1	1	по необход. в к-те
7.11.2	вакуумный дегазатор ZCQ1/4 со шламовым насосом и эл/двигателем к нему N-55кВт	-"		-"	-"	1	"_"_"_"
7.11.5	шламовый насос SB-6x8-12 эл/двигателем к нему N- 55 кВт	-"		-"	-"	2	"_"_"_"
7.11.6	перемешиватель бурового раствора лопастной с эл/двигателем N-5,5кВт	-"		-"	-"	1	"_"_"_"
	гидроперемешиватель	-"		-"	-"	1	"_"_"_"
7.11.7	центрифуга со шламовым насосом и эл/двигателем к нему N-37 кВт						"_"_"_"
	(по требованию заказчика)	-"	м.бл.	-"	1;2	1	
7.12	Ёмкость 50 м ³ для сбора перфорационной жидкости с обвязкой	-"	-"	-"	-"	1	
7.13	Ёмкость рабочая (всасывающая)V- 40 м ³ :	-"	-"	-"	-"	1	
7.13.1	пескоотделитель NCS-300 с ц/бежным насосом и эл/двигателем к нему N- 55 кВт	-"		-"	1	1	в к-те
7.13.2	илоотделитель2ZJ-125 с ц/бежным насосом и эл/двигателем к нему N-55 кВт	-"		-"	-"	1	"_"
7.13.3	перемешиватель бурового раствора лопастной с эл/двигателем N-11кВт	-"		-"	-"	2	"_"
7.13.4	гидроперемешиватель	-"		-"	-"	1	"_"
7.13.5	емкость дозировочная для химреагентов V=2.5 м ³	-"		-"	-"	1	"_"
7.13.6	модуль лаборатории буровых растворов	м.бл.	м.бл.	-"	1;2	1	
7.13.7	Ёмкость для смешивания бурового раствора на два отсека V=40 м ³	-"	-"	-"	-"	1	
7.13.8	перемешиватель бурового раствора лопастной с эл/двигателем N-11кВт	-"		-"	1	2	в к-те
7.13.9	гидроперемешиватель	-"		-"	-"	1	"_"
7.13.10	емкость V=7 м ³ для приготовления бурового раствора	-"		-"	-"	1	"_"
7.13.11	перемешиватель бурового раствора лопастной с эл/двигателем N-11кВт	-"		-"	-"	1	"_"
7.14	Ёмкость для запаса бурового раствора V=40 м ³	-"	м.бл.	-"	1;2	6	
7.14.1	перемешиватель бурового раствора лопастной с эл/двигателем N-11кВт	-"		к-т	1	12	в к-те
7.14.2	гидроперемешиватель	м.бл.		к-т	1	12	в к-те
7.15	Ёмкость доливная V= 7-12 м ³	-"	м.бл.	-"	1;2	1	
7.16	Обвязка емкостей трубопроводами	узел	узел	-"	-"	10	



продолжение таблицы (объединенная) 12в (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Система приготовления бурового раствора:						
8.1	Бункер (контейнер) для материалов	м.бл.	м.бл.	-"	-"	1	
8.2	емкость $V=2,5 - 4 \text{ м}^3$ на смесительной емкости			-"		1	в к-те
8.3	центробежный насос с эл/двигателем N-55 кВт	агр.	агр.	-"	1;2	2	
8.4	гидроворонка	-"	-"	-"	-"	2	
8.5	Шламовый насос с эл/двигателем к нему N- 5,5 кВт	-"	-"	-"	-"	1	
9	Насос с электроприводом к нему N- 55 кВт для подачи воды	-"	-"	-"	-"	1	
10	Шламовый насос с электродвигателем N-30 кВт для откачки жидкости из шахты с обвязкой трубопроводом с циркуляционной системой (по требованию заказчика)	-"	-"	-"	-"	1	
11	Емкость для сбора пластового флюида V- 50 м^3 на концах линий ПВО	-"	-"	-"	-"	2	
12	Емкость для технической воды V- 40 м^3 с центробежным насосом и эл/двигателем к ним N-7,5 кВт	-"	-"	-"	-"	1	
13	Емкость для дизтоплива V-20 м^3 с центробежным насосом и электроприводом к нему N - 7,5 кВт	-"	-"	-"	-"	1	
14	Бак для дизтоплива расходная V-2 м^3	-"	-"	-"	-"	1	
15	Бак двухсекционный для смазочного масла	-"	-"	-"	-"	1	
16	Обвязка емкостей трубопроводами (воды, топлива)	узел	узел	-"	-"	4	
17	Противовыбросовое оборудование на 700 кгс/см ² (аналог ОП5 230х700 ГОСТ 13862-2003) антикоррозийном исполнении в К22 том числе:						
17.1	11" (280 мм) кольцевой превентор 2Н28-35 на 350 кгс/см ²	агр.	агр.	-"	-"	1	
17.2	11" (280 мм) превентор плащечный двойной 2FZ28-35 на 700 кгс/см ²	-"	-"	-"	-"	1	
17.3	11" (280 мм) четырехходовой переводник FS28-35 на 700 кгс/см ²	-"	-"	-"	-"	1	
17.4	блок управления ПВО FKQ640-6G	-"	-"	-"	-"	1	
17.5	дистанционная панель управления JY-120	-"	-"	-"	-"	1	
17.6	Манифольд линии дросселирования 103 мм на рабочее давление 350 кгс/см ² 50 м	узел	узел	к-т	1;2	1	
17.7	Манифольд для глушения скважины диаметром 103 мм на рабочее давление 350кгс/см ² 100 м (КЗ)	-"	-"	-"	-"	1	
17.8	Штуцерный манифольд диаметром 103 мм на рабочее давление 350 атм (1гидравлический и 2 ручных клапана типа PUF 103/35) (КЗ)	агр.	агр.	-"	-"	1	



продолжение таблицы (объединенная) 12в (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	3	4	5	6	7	8
17.9	Пульт управления гидравлическим штуцером (тип манометра Y40, на 400 атм с минимальной ценой деления 1,4 атм) (КЗ)	-"	-"	-"	-"	1	
17.10	Сепаратор газа из бурового раствора NQF800/0,7	-"	-"	-"	-"	1	
17.11	Аккумулятор для закрытия превентора FKQ6404	-"	-"	-"	-"	1	
17.12	Электрический насос QB-21.80	-"	-"	-"	-"	1	
17.13	Воздушный насос QYB-40.60L	-"	-"	-"	-"	1	
18	Гидравлическая лебедка г/п 3 т	-"	-"	-"	-"	1	
18.1	гидравлические линии к пультам управления ПВО 35 мм х 25 м	узел	узел	-"	-"	2	
19	Фонтанная арматура: АФК6-80/65-700 КЗ	агр.	агр.	-"	-"	1	
20	Приемный мост металлический горизонтальный	м. бл.	м. бл.	-"	1;2	1	
21	Приемный мост наклонный	-"	-"	-"	-"	1	
22	Стеллажи металлические для труб со стойками на обоих концах высотой 1,25 м	-"	-"	-"	-"	6	
23	Инструментальная площадка	-"	-"	-"	-"	1	
24	Бойлер (котельная) или ПКН-2С или 2 электрокотла по 100 кВт	-"	-"	-"	-"	1	
25	Емкость V-20 м ³ для воды (питание котла) с центробежным насосом и	-"	-"	-"	-"	1	
26	Емкость V-4 м ³ для дизтоплива (питание котла) с центробежным насосом и	-"	-"	-"	-"	1	
27	Обвязка оборудования коммуникациями:						
27.1	Водопроводы	узел	узел	-"	-"	1	
27.2	Топливопроводы	-"	-"	-"	-"	1	
27.3	Воздухопроводы	-"	-"	-"	-"	1	
27.4	Паропроводы	-"	-"	-"	-"	1	
28	Металлические ограждения бурового оборудования	агр.	агр.	-"	-"	1	
29	Металлические кожухи для укрытия коммуникаций	-"	-"	-"	-"	1	
30	Электромонтаж оборудования	-"	-"	-"	-"	1	
31	Электроосвещение буровой установки	-"	-"	-"	-"	1	
32	Контур заземления	узел	узел	к-тур	-"	3	
33	Опрессовка обвязки буровых насосов			агр/оп	-"	1	
36	Центрирование вышки в процессе бурения	опер.	опер.	вышка	-"	1	
37	Радиостанция в режиме диспетчерской связи	узел	узел	к-т	-"	1	
38	Система внутренней связи	узел	узел	к-т	1;2	1	
39*	Двусторонняя связь с аварийными службами	-"	-"	-"	-"	1	
40	Мобильная радиостанция "Motorola GP 900" или аналог						
41	Трапные установки высокого и низкого давлений (КЗ)с отводом на факел	м.бл.	м.бл.	-"	-"	1/1	



продолжение таблицы (объединенная) 12в (4, 7, 10, 13, 15)

1	2	3	4	5	6	7	8
42	Факельное устройство для бездымного сжигания газа типа " FKVP-H40-R8S-ERK" (труба вертикальная 10 м d-73-89 мм с узлами зажигания и досжигания типа LPG)	-"	-"	-"	-"	1	
43	Факельная линия 73 мм х 100 м на металл.стойках в бетоне	узел	узел	м./ст.	-"	1	
44	Выкидная линия 73 мм х 100 м для отработки скважины на металл. стойках в бетоне	-"	-"	-"	-"	1	
45	Задвижка д.-80 мм высокого давления на выкидных линиях	м.бл.	м.бл.	шт.	-"	4	
46	Замерная емкость 10 м ³ собвязкой	-"	-"	-"	-"	1	
47	Демонтаж бурового оборудования			-"	2	1	
48	Подготовительные работы к транспортировке вышечно-лебедочного блока	кр. бл.	кр. бл.	-"	-"	1	
49	Транспортировка бурового оборудования со скважины на скважину			-"	-"	1	
50	Металлические ограждения бурового оборудования			комплект	2	1	
51	Электромонтаж оборудования			операц.	2	1	
52	Электроосвещение буровой установки			комплект	2	1	
53	Контур заземления			комплект	2	3	
54	Молниезащита**			комплект	2	1	
55	Опрессовка обьвязки буровых насосов			агр.-оп.	2	1	
56	Центрирование вышки в процессе бурения			комплект	2	1	

Примечание - Все оборудование должно быть выполнено во взрывозащищенном варианте и соответствовать зонам размещения, указанным в таблице 15.1 пункт 4 Проекта и пункту 7 ПУЭ-2015.

Сокращенные термины:

г/п-грузоподъемность; к-т - комплект; шт. - штук; агр/оп - агрегато-операции; к-ур - контур; а/м - автомобиль;

кр.бл.-крупно-блочный монтаж; агр. - агрегатный монтаж; м.бл. - мелкоблочный монтаж.

№№ вариантов - 1: 2; 1 - первичный монтаж, 2 - повторный монтаж.

** Выполняется согласно разделу 5 ПУЭ-2015 и СН РК 2.04-29-2005 "Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений".



Таблица (объединенная) 12.5, 8, 11 - Объемы работ под конструктивные узлы вышки и привышечных сооружений

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Номер варианта	Количество
1	2	3	4	5
1	Обшивка балкона верхового рабочего синтетической тканью	комплект	комплект	1
2	Обшивка граней вышки металлическими гофрированными щитами	-"-	-"-	1
3	Обшивка подвышечного основания прорезиненной тканью	-"-	-"-	1
4	Оттяжки к вышке с якорями	шт.	-"-	4
5*	Склад (или металлический контейнер) для хранения химреагентов	100 м ²	-"-	0,4
6	Вагончик - мастерская	комплект	-"-	1
7	Вагончик - аккумуляторная	-"-	-"-	1
	Контейнер - кассета	-"-	-"-	2
9**	Модуль офис буровой	-"-	-"-	1
10**	Модуль (блок)	-"-	-"-	5
11	Обвязка модулей водопроводом,теплопроводом , канализационной системой	-"-	-"-	5
12	Электромонтаж модулей	-"-	-"-	5
* Сооружается при отсутствии контейнеров для хранения сыпучих материалов; ** Строится за пределами буровой площадки.				





Таблица 12.6 - Объемы работ по фундаментам под буровое оборудование

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерен.	Номер варианта	Количество
1	2	3	4	5
1*	Фундамент из железобетонных плит типа "ПАГ-14" (размер плиты - 2х6х0,14 м):			
1.1	вышечно-лебедочный блок в четырех рядах	плита	2	90
1.2	силовая установка 10 х 14, приемные емкости 10 х 24 м, в один ряд	-"	-"	32
1.3	буровые насосы 10 х 14 м в один ряд	-"	-"	12
1.4	Склад ГСМ 10 х 17 м в один ряд	-"	-"	14
2	Итого	-"		148
3	Металлические стойки в бутобетоне под отводы ПВО через 10 м (300 м /10)	шт.	-"	30
4	Разбивка бетона с вывозом при демонтаже	м ³	-"	3,75

* Допустимая удельная нагрузка обеспечивает безопасное давление на грунт и не превышает предельной несущей нагрузки, с учетом коэффициента запаса прочности, равным 1,3 для данного грунта.
Допускается сооружать фундаменты из других плит с аналогичной несущей способностью.

13 ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИНЫ

Таблица 13.1 - Продолжительность строительства скважины

Строительно-монтажные работы для перевозки вышкомонтажной бригады, сут	Продолжительность цикла строительства скважины, сут						
	Всего	в том числе					
		строительно-монтажные работы	Подготовительные работы к бурению	бурение и крепление	испытание		
					всего	в открытом стволе	в эксплуатационной колонне
1	2	3	4	5	6	7	8
-	151,0	12,0	2,0	122,0	15,0	-	15,0

1315 - проектная скорость бурения, м/ст.мес;
 $T_{\text{бур}} = (5347 \times 30) / 1315 = 122$ сут
 $T_{\text{бур}}$ - продолжительность бурения и крепления, сут.

Таблица 13.2 - Продолжительность бурения и крепления по интервалам глубин

Номер обсадной колонны	Название колонны	Продолжительность крепления, сут	Интервал бурения		Продолжительность бурения, сут		
			от (верх)	до (низ)	забойными двигателями	роторным способом	совмещённым способом
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Кондуктор (20")	2	0	200		2	
2	Промежуточная (опциональная)	3	200	700		9	
3	Промежуточная (13 ³ / ₈ ")	4	700	1800		15	
4	Эксплуатационная (10 ³ / ₄ ")	4	1800	4265		35	
5	Эксплуатационная (хвостовик) (7")	3	4265	4600		19	
6	Нижняя часть ПО (4 ¹ / ₂ ")	2	4600	5347		24	
	Итого:	122				104	



14 МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

Таблица 14.1- Средства механизации и автоматизации

№№ п/п	Наименование приспособлений и устройств	Наимено- вание объектов	Количество на объект
1	2	3	4
1	Лебёдка вспомогательная или безопасная шпилевая катушка с направляющим роликом.	БУ	1 шт. на
2	Грузоподъёмное устройство (кран, тельфер) с комплектом тарированных грузозахватных приспособлений.	Приём- ный мост	1 комплект
3	Тали ручные для ремонта гидравлической части буровых насосов и замены дизелей.	БУ	1 шт.
4	Противозатаскиватель талевого блока (ограничитель переподъёма) и ограничитель нагрузки талевой системы типа ОБЛ и др.	БУ	По одному комплекту
5	Отключатель привода буровой лебёдки 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 лебёдки (успокоитель типа УТК-1 и др.).	ВА	1 шт.
9	Приспособление для безопасной рубки стальных канатов	БУ	1 шт.
10	Люлька передвижная типа ПЛУ - 3М для второго помощника (верхового рабочего).	ВБ	1 к-т
11	Ролик предохранительный для якорного каната на втором поясе вышки.	ВБ	1 шт.
12	Приспособление для установки ведущей трубы в шурф.	БУ	1 к-т
13	Инструмент для замера износа замковых соединений бурильных труб.	БУ	1 к-т
14	Устройство для безопасного выброса бурильных труб (желоб и т.п.).	БУ	1 к-т (при отсутствии в комплекте приёмного моста)
15	Приспособление для очистки от глинистого раствора труб при подъёме их из скважины.	БУ	1 к-т
16	Предохранительное устройство против падения бурильных свечей в направлении привышечного сарая и приёмного моста.	ВА	2 к-та
17	Система обогрева в зимнее время (паровой котёл, электрокалорифер и т.п) подсвечника, подставки для бурильщика, ПВО.	БУ	1 к-т
18	Крючок для подвески штропов.	БУ	1 шт.
19	Механизированный ключ буровой с приспособлением для регулировки его высоты подвески.	БУ	1 к-т
20	Пневматический раскрепитель бурильных труб.	БУ	1 к-т



Продолжение таблицы 14.1

1	2	3	4
21	Автоматический ключ буровой (АКБ) или пневматический буровой ключ (ПБК) в комплекте с ПКР.	БУ	1 к-т
22	Приспособление для завинчивания и отвинчивания долот.	БУ	1 шт.
23	Блокирующие устройства, исключающие вращение ротора при поднятых клиньях ПКР, а также произвольное открывание дверей кожуха лебёдки с её приводом.	БУ	По одному комплекту
24	Сигнальное или переговорное устройство между постом бурильщика, люлькой верхового рабочего и насосным отделением.	БУ	1 шт.
25	Латрубки подъёмные по диаметрам УБГ.	БУ	2 к-та
26	Два обратных клапана и три шаровых крана для бурильных труб с ключом и комплектом переводников по размерам труб.	БУ	1 к-т (по 2 переводника на типоразмер труб).
27	3-х фазная розетка для подключения промыслово-геофизической аппаратуры.	БУ	1 шт. на всех типах буровых.
28	Вилка для захвата вкладышей ротора.	БУ	1 шт.
29	Устройство против разбрызгивания бурового раствора при СПО.	БУ	1 шт.
30	Устройство для долива скважины при подъёме бурильных свечей (доливочная ёмкость с уровнемером и др.).	БУ	1 к-т
31	Струбцины ("стяжки") и зажимы ("невольки") для растяжек вышек и мачт.	БУ	По 1 стяжке и по 3 зажима на канатную растяжку.
32	Колпачок для безопасного перемещения долот.	БУ	1 к-т
33	Устройство для перемешивания бурового раствора в резервуарах.	БУ	1 к-т
34	Комплект механизмов для очистки бурового раствора от твёрдых частиц и газонасыщения (вибросита, пескоотделители, дегазаторы и др.).	БУ	1 к-т
35	Страховочный канат для подвески и защиты нагнетательного шланга.	БУ	1 шт.
36	Устьевое противовыбросовое оборудование.	БУ	1 шт.
37	Запас сжатого азота для заправки гидроаккумуляторов превенторных установок.	БУ	Не менее чем на 2 заправки
38	Комплект ключей во взрывобезопасном исполнении для фланцевых соединений превенторной установки.	БУ	1 к-т
39	Указатель "Открыто" - "Закрыто" к задвижке высокого давления	БУ	1 шт.
40	Демпфер (предохранитель) к манометру бурового насоса.	БУ	По 1 шт. на манометр.
41	Пусковая задвижка с дистанционным управлением.	БУ	1 к-т
42	Приспособление для снятия поршней со штоков буровых насосов и выемки втулок.	БУ	1 к-т
43	Устройство для безопасной замены резинового разделителя для блока воздушных колпаков бурового насоса.	БУ	1 шт.



Продолжение таблицы 14.1

1	2	3	4
44	Гидравлический съёмник для выпрессовки сёдел клапанов буровых насосов.	БУ	1 шт.
45	Автоматический сигнализатор уровня промывочной жидкости в ёмкости.	Ёмкость	1 шт. на насос
46	Устройство по предупреждению перегрузки бурового насоса.	Насос	1 шт.
47	Ключ патронный для загибания втулочно-роликовых цепей.	БУ	1 шт.
48	Машинка для стягивания втулочно-роликовых цепей.	БУ	1 шт.
49	Отводные крючки.	БУ	4-5 шт.
50	Устройство, предупреждающее падение посторонних предметов в скважину.	Устье скважины	1 шт.
51	Комплект аварийного ловильного инструмента.	БУ	1 к-т
52	Спасательное устройство для верховых рабочих в аварийных ситуациях.	БУ	1 к-т (для буровых со спас. уст.)
53	Аварийная кнопка "стоп".	БУЭ	1 шт.
54	Влагоотделитель для пневмосистемы.	БУ	1 к-т
55	Автоматическое устройство по отключению компрессоров.	Компрессор	1 к-т
56	Стеллажи для хранения баллонов с газом высокого давления.	БУ	1 к-т
57	Пояс предохранительный для верхового рабочего.	БУ	2-3 шт.
58	Приспособление против скатывания труб со стеллажей (съёмные упоры и др.).	БУ	1 к-т
59	Верстак слесарный с тисками и набором слесарных инструментов.	БУ	1 к-т
60	Ограничитель напряжения холостого хода электросварочного трансформатора.	Эл.свар. трансф.	1 шт.
61	Аварийное освещение.	БУ	2 к-т
62	Светильник переносной во взрывозащищённом исполнении напряжением 12 В.	БУ	3 шт.
Примечание- Допускается работа буровой или отдельного оборудования при замене перечисленных средств защиты их зарубежными или отечественными аналогами, не снижающими уровня безопасности труда.			



Таблица 14.2 - Средства контроля

№№ п/п	Наименование, а также тип, вид, шифр и т.д.	ГОСТ, ТУ и т.д. на из- готовление	Количес- тво, шт.
1	2	3	4
1	Гидравлический индикатор веса		1
2	Индикатор силы на машинных ключах		1
3	Измеритель крутящего момента ротора		1
4	Пульт контроля за процессом бурения "Martin Decker"		1
5	Манометр		4
6	Комплект приборов для измерения параметров бурового раствора		1
Примечание - Допускается замена средств контроля зарубежными аналогами.			

Таблица 14.3 - Средства диспетчеризации

№№ п/п	Наименование, а также тип, вид, шифр и т.д.	ГОСТ, ТУ и т.д. на из- готовление	Количес- тво, шт.
1	2	3	4
1	Радиотелефон		1
2	Радиостанция		5



15 ПРОМЫШЛЕННАЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА, САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН

При проектировании и строительстве скважин выполняются требования законодательства, нормативных актов и документов, стандартов Республики Казахстан по промышленной, пожарной, экологической безопасности, чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера, охране труда, санитарно-гигиеническим условиям, лицензирования, технического регулирования в соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» (ОГР), «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности» (ППБ ОПО НГОП), Техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности» (ТР ПБ), Техническим регламентом «Требования к безопасности нефтепромыслового, бурового, геологического и геофизического оборудования».

Мероприятия и проектные решения по промышленной безопасности (ПБ) разработаны с целью защиты от опасных, аварийных и чрезвычайных ситуаций и их последствий при строительстве скважины и включают организационные, технические условия предупреждения аварий, пожаров, ЧС, воздействия опасных и вредных факторов.

Таблица 15.1 - Промышленная безопасность

№ п/п	Наименование и содержание производственного процесса, мероприятия ПБ	Ссылки	Исполнитель
1	2	3	4
1	Общие требования к строительству опасного объекта		
1.1	Выполнение условий технического регулирования по допуску оборудования и выдачи разрешений на его применение.	ст.74 ОГЗ	Руководитель организации (службы)
1.2.	Наличие на объекте утвержденной и согласованной проектной документации с мероприятиями ПБ и оценки риска опасных ситуаций, декларации безопасности.	п.п.169 ППБ ОПО НГОП	Руководитель организации (службы), Руководитель объекта
1.3	Обеспечение объекта производственными инструкциями, плакатами, знаками безопасности, журналами, схемами	п.п.26-27 ППБ ОПО НГОП	служба ТБ, Руководитель объекта
1.4	Разработка плана ликвидации возможных аварий и действий персонала	п.п.25 ППБ ОПО НГОП	служба ТБ, Руководитель объекта
1.5	Приемка объекта в эксплуатацию, составление документации	п.п.42-45 ППБ ОПО НГОП	Руководитель организации (службы)
1.6	Режимный доступ на объект, защита от несанкционированного воздействия	ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
1.7	Осуществление производственного контроля	ППБ ОПО НГОП	
1.8	Производство работ по наряду-допуску, газоопасных и огнеопасных работ	п.п.147 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
1.9	Контроль воздуха рабочей зоны	п.п.130 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
1.10	Ремонтные работы	п.7 §1 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
1.11	Ведение технической документации по опасным работам	п.п.49 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта



Продолжение таблицы 15.1

1	2	3	4
2	Строительные работы		Руководитель объекта
2.1	Организация строительной площадки, рабочих мест, эксплуатация машин и механизмов, инструмента, транспорт, электрогазосварочные и газопламенные работы	п.п. 1, 2 СНиП РК 1.03-05-2001, п.3 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
2.2	Безопасность земляных работ	п.9 СНиП РК 1.03-05-2001	Руководитель объекта
2.3	Безопасность погрузочно-разгрузочных и высотных работ	п. 7 СНиП РК 1.03-05-2001	Руководитель объекта
2.4	Электромонтажные и пуско-наладочные работы	п. 13 СНиП РК 1.03-05-2001	Руководитель объекта
3	Подготовительные и вышкомонтажные работы		Руководитель объекта
3.1	Безопасность монтажа-демонтажа буровой установки, согласование трассы	п.4 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
3.2	Комплектация буровых установок средствами безопасности, механизации	п.4 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
3.3	Безопасность при строительстве буровых установок	п.3 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
3.4	Взрывозащита бурового оборудования Территория и помещения буровой распределяется по классу взрывоопасности на В-1 и В-1г. К классу В-1 относятся: устьевая шахта, буровая с редукторным блоком, желобная система, ёмкости для бурового раствора, насосный блок. К классу В-1г относятся все остальные помещения, территория вокруг закрытых устройств и фонтанной арматуры, ограниченная расстоянием 3 м и территория вокруг открытых устройств ограниченная расстоянием 5 м. В котельных помещениях не допускается хранение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Запрещается сушка на котлах и возле них лесоматериалов, одежды, а также устройство на котлах и над ними деревянных помостов. Дымовые трубы котлов следует очищать от сажи не реже 3 раз в месяц. Запрещается работа котлов одновременно на смеси газа и нефти в одной топке, а также на топливе, не освобожденном предварительно от воды и твердых примесей. Расходный бак с топливом должен находиться снаружи котельной в специальном помещении с выходом наружу. Запрещается подогрев топлива выше допустимой температуры, а температура нагрева должна быть не менее чем на 100°С ниже температуры вспышки паров нефтепродукта. При сжигании жидкого топлива должен быть предусмотрен отвод вытекающего из форсунок топлива, исключающий возможность попадания его на пол котельной. Не разрешается подавать топливо при потухших форсунках или газовых горелках.	Приложение 4 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта



Продолжение таблицы 15.1

1	2	3	4
4	Безопасность при строительстве скважин		Руководитель объекта
4.1	Применение буровых растворов	п.4 §1 п.п. 43 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
4.2	Охранные зоны	п.2 §1 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
4.3	Безопасность технологических процессов	п.4 §2 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
4.4	Безопасность при бурении наклонно-направленных и горизонтальных стволов	п.п. 72 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
4.5	Безопасность конструкции скважин и крепления ствола	п.4 §3, §4 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
4.6	Безопасность монтажа и эксплуатации противовыбросового оборудования	п.8 §5 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
4.7	Безопасная эксплуатация бурильного инструмента	§2 ППБ ОПО НГОП	----//----
4.8	Безопасность спуско-подъемных операций	п.п.93-94 ППБ ОПО НГОП	----//----
4.9	Безопасность при освоении и испытании скважин	п.5 §17 ППБ ОПО НГОП	----//----
4.10	Безопасность ремонтных работ на скважине	п.п.458-462 ППБ ОПО НГОП	----//----
4.11	Безопасность геофизических работ и исследований	п.6 ППБ ОПО НГОП	----//----
4.12	Безопасность по предупреждению и ликвидации осложнений и аварий	п. 8 и Приложение 3 ППБ ОПО НГОП	----//----
4.13	Безопасная эксплуатация бурового оборудования и инструмента	Глава 3 п.п. 43-79, п.5 §14 ППБ ОПО НГОП	----//----
4.14	Безопасность при наличии сероводорода	ОВОС, раздел 18 ТПБ РНГМ, п. 8 и Приложение 3 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта
Примечание: Проектные решения предусматривают соблюдение промышленной безопасности по указанным работам и подробно указаны в соответствующих разделах и положениях технического проекта в соответствии с ППБ ОПО НГОП.			
5	Пожарная безопасность при строительстве скважин		----//----
5.1	Мероприятия по пожарной безопасности регламентируются специальным регламентом, правилами и нормами	§5 ППБ ОПО НГОП, ТР ПБ	Руководитель организации, объекта, службы
5.2	Оформление разрешения на огневые работы	§5 ППБ ОПО НГОП, ТР ПБ	Руководитель объекта
5.3	Установка предупредительных и запрещающих знаков на объекте	§5 ППБ ОПО НГОП, ТР ПБ	Руководитель объекта
5.4	Обеспечение пожарных проездов и безопасных расстояний, хранение грузов, пожарные гидранты	§5 ППБ ОПО НГОП, ТР ПБ	Руководитель объекта
5.6	Безопасность при осмотре резервуаров, отопров оборудования	§5 ППБ ОПО НГОП, ТР ПБ	Руководитель объекта
5.7	Проверка герметичности оборудования	§5 ППБ ОПО НГОП, ТР ПБ	Руководитель объекта
5.8	Допуск автотранспорта, спецтехники с искрогасителями, размещение служебных и бытовых помещений на безопасном расстоянии	§5 ППБ ОПО НГОП, ТР ПБ	Руководитель объекта
5.9	Требования к помещениям	§5 ППБ ОПО НГОП, ТР ПБ	Руководитель объекта
5.10	Обеспечение средствами пожаротушения	§5 ППБ ОПО НГОП, ТР ПБ	Руководитель объекта
5.11	Хранение горючих веществ и материалов, очистка помещения и площадок	§5 ППБ ОПО НГОП, ТР ПБ	Руководитель объекта
5.12	Средства связи и сигнализации	§5 ППБ ОПО НГОП, ТР ПБ	Руководитель объекта



Продолжение таблицы 15.1

1	2	3	4
6	Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций. Оценки вероятности ЧС	Проект ОВОС	Руководитель объекта
6.1	Система оповещения	----//----	----//----
6.2	Схема места эвакуации	п.п. 16,20 Проекта	----//----
6.3	Действия персонала по ПЛВА при ЧС	----//----	----//----
7	Экологическая безопасность	Экологический кодекс (ЭК РК)	
7.1	Мероприятия предусматривают защиту окружающей среды согласно ОВОС	Проект ОВОС	Руководитель объекта
7.2	Применение безопасного метода	ЭК РК, ОВОС	----//----
7.3	Природоохранные мероприятия	ЭК РК, ОВОС	----//----
7.4	Оценки рисков ЧС воздействия на ОС	ОВОС	----//----
8	Безопасность и охрана труда	Трудовой кодекс (ТК РК)	
8.1	Мероприятия по безопасности и охране труда (БОТ) разработаны с целью защиты работников от воздействия опасных производственных факторов и включают организационно-технические, санитарно-гигиенические условия и требования	Раздел 4 ТК РК, ППБ ОПО НГОП	Руководитель организации, руководитель объекта
8.2	Проведение мониторинга ОТ	Главы 19, 22 ТК РК	служба ТБ Руководитель объекта
8.3	Учет и расследование травматизма	Глава 20 ТК РК	----//----
8.4	Медицинский осмотр персонала	ст.185	----//----
8.5	Обучение, инструктаж и проверка знаний персонала	ст.182	----//----
8.6	Применение оборудования соответствующего допустимому уровню шума и вибрации	Раздел 4 ТК РК, ППБ ОПО НГОП	----//----
8.7	Применение системы управления охраной труда	Раздел 4 ТК РК, ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта, службы ТБ
8.8	Контроль и информация по охране труда	Раздел 4 ТК РК, ППБ ОПО НГОП	----//----
8.9	Требования по допуску персонала, применение средств защиты	п.5, 8 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.10	Системы отопления и вентиляции	п.п.173 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.11	Обеспечение инструкциями, плакатами и знаками по ТБ	п.5 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.12	Безопасное обустройство территории объекта, площадок	п.5 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.13	Контроль воздуха рабочей зоны, шума, вибрации	п.п.200-201, 230 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.14	Устройство и безопасное содержание ограждений, лестниц, площадок	п.п.34, 35 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.15	Безопасная эксплуатация оборудования и инструмента	п.5 §14 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.16	Опрессовка трубопроводов, арматуры на пробное давление	п.8 §5, п.9 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.17	Техническое освидетельствование оборудования, сосудов, грузоподъемных механизмов	п.5 §1 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.18	Мероприятия по электробезопасности	п.5 §1 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.19	Контроль стальных канатов	п.49 §2 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.20	Контроль безопасности при монтаже –демонтаже буровой установки	п.3, п.4 §1 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.21	Безопасные условия погрузочно-разгрузочных работ и транспорта	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.22	Контроль ответственности персонала	§2 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.23	Комплектное содержание буровой установки	п.4 §1 ППБ ОПО НГОП	----//----



Продолжение таблицы 15.1

1	2	3	4
8.24	Опрессовка пневматической системы	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.25	Опрессовка манифольда бурового насоса	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.26	Установка предохранительного устройства на буровых насосах	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.27	Безопасная подвеска и крепление машинных ключей рабочим и страховым канатом	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.28	Обеспечение комплектности буровой бригады	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.29	Проверка исправности оборудования перед спуском обсадной колонны	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.30	Применение средств механизации и автоматизации при СПО	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.31	Безопасная эксплуатация противозатаскивателя	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.32	Ежесменный контроль рабочих мест	п.п.55 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.33	Безопасность при спуско-подъемных операциях (СПО)	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.34	Проведение осмотра буровой вышки и регистрация в журнале	п.п.42 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.35	Безопасное проведение работ по ликвидации отложений, аварий, газонефтеводопроявлений	п. 8 и Приложение 3 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.36	Безопасность при опробовании и испытании скважин	п.5 §17 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.37	Безопасность при геофизических работах	п.6 §1,2,3,4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.38	– Для создания безопасных условий труда при строительстве скважины необходимо оснастить буровую установку техническими средствами (устройствами и приспособлениями), позволяющими устранять опасные и трудоёмкие производственные факторы, а также обеспечить рабочих и инженерно-технический персонал необходимой документацией по безопасности труда, для обеспечения безопасности работающих на случай пожара при строительстве скважины. Строящаяся буровая должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения, приспособлениями и устройствами согласно нормативно-технической документацией по пожарной безопасности и технике безопасности: – «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности» (ППБ ОПО НГОП); – Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» (ТР ПБ); – Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр . – Отраслевая инструкция по безопасности труда при проводке скважин роторным и турбинным способом РД - 08 - 44 - 94; – Отраслевая инструкция по безопасности труда при приготовлении бурового раствора РД - 08 - 43 - 94; – Отраслевая инструкция по безопасности труда при спуске в скважину колонны обсадных труб РД - 08 - 46 - 94;	п.4 §1 ППБ ОПО НГОП	



Продолжение таблицы 15.1

1	2	3	4
8.38	– Отраслевая инструкция по безопасности труда при эксплуатации буровых насосов и их обвязок РД-08-01 -94; – Сборник типовых инструкций по безопасному ведению работ для рабочих буровых бригад РД - 08 - 22 - 94; – Сборник типовых инструкций по технике безопасности при обслуживании и ремонте бурового оборудования; – Отраслевая инструкция по технике безопасности при исследованиях скважин и пластов РД-08-41 - 94; – Сборник типовых инструкций по технике безопасности по видам работ при глубоком бурении и креплении скважин; – Сборник отраслевых инструкций по безопасности труда при строительно- монтажных работах в бурении; – Инструкция по предупреждению открытых фонтанов; – План ликвидации возможных аварий при ГНВП; – Практические действия членов буровой вахты при НГВП и выбросах; – Обязанности должностных лиц предприятий по обеспечению безопасных и здоровых условий труда (ЕСУОТ) в нефтяной промышленности; – Правила пожарной безопасности в нефтегазодобывающей промышленности. ППБС РК-10-98.		
8.39	Наличие средств индивидуальной и коллективной защиты, медицинской аптечки, газоанализаторов, средств связи	п.3 §2 ППБ ОПО НГОП	



Таблица 15.2 - Основные требования и мероприятия по промышленной санитарии и гигиене труда

№№ п/п	Основные требования и мероприятия (с ссылкой на действующие документы)
1	2
1	Для обеспечения безопасных условий труда при строительстве и выполнении требований по промышленной санитарии и гигиене труда рабочий должен быть обеспечен: санитарно-бытовыми помещениями, средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, спецобувью, средствами защиты от шума и вибрации, средствами защиты органов дыхания, а также средствами контроля воздушной среды и необходимым уровнем освещённости.
2	Для обеспечения безопасности работающих на буровых установках и профилактики профессиональных заболеваний необходимо предусмотреть средства индивидуальной защиты: спецодежду, спецобувь, средства защиты органов дыхания, органов слуха, рук, лица, головы. Применение средств индивидуальной защиты предусмотрено в обязательном порядке отраслевыми правилами техники безопасности. Выдача спецодежды, спецобуви и других индивидуальных средств защиты регламентировано "Отраслевыми нормами выдачи спецодежды, спецобуви и других средств защиты". Согласно указанным документам весь рабочий персонал, участвующий в строительстве скважины, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты, представленными в таблице 15.3.
3	Учитывая наличие сероводорода и углекислого газа в вскрываемых продуктивных пластах и в соответствии с Требованиями промышленной безопасности в нефтегазодобывающей отрасли и СанПиН РК № 841 "Предельно – допустимые концентрации и безопасные уровни вредных веществ в воздухе рабочей зоны", все члены буровой бригады и бригад освоения для защиты органов дыхания должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты - дыхательными аппаратами эвакуационного типа. Аппараты Drager Rapid Air рассчитанные на 5 и 10 минут, и Drager Saver на 15 мин.
4	Работа при аварийных ситуациях в условиях выделения сероводорода должна выполняться в спецодежде, обеспечивающей защиту от сероводорода, или в изолирующих костюмах типа ЗКА.
5	Помещение для хранения спецодежды должно иметь вентиляцию и состоять из двух смежных комнат: первая - для снятия и хранения спецодежды, вторая - для снятия противогаза и хранения личной одежды.
6	Учитывая, что в процессе бурения работающие подвергаются воздействию повышенного уровня шума и вибрации в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003-83 и ГОСТ 12.1.012-78, а также санитарных правил [14] по ограничению действующих уровней шума и вибрации буровая установка должна быть оснащена коллективными средствами снижения уровня шума и вибрации, представленными в таблице 15.4.
7	Для создания необходимого и достаточного уровня освещённости на рабочих местах с целью обеспечения безопасных условий труда необходимо руководствоваться "Отраслевыми нормами проектирования искусственного освещения предприятий нефтяной промышленности, а также соблюдать требования СНиП РК 2.04.05-2002 "Естественное и искусственное освещение", "Инструкции по проектированию осветительного электрооборудования промышленных предприятий", "Правила устройства электроустановок (ПУЭ-2015)", "Инструкции по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон", Санитарных правил [14].
8	Необходимо предусмотреть следующие виды освещения: рабочее и аварийное. Рабочее освещение должно быть предусмотрено во всех помещениях и на неосвещённых 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 освещённости которых представлены в таблице 15.5. Для общего освещения помещений основного производственного назначения (высечно-лебёдочный блок, силовое и насосное помещение, циркуляционная система, противовыбросовое оборудование, место зарядки прострелочных и взрывных аппаратов, операторная, склад взрывных 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.



продолжение таблицы 15.2

1	2
	Выбор типа светильников производится с учётом характера светораспределения окружающей среды высоты помещения. В помещениях, на открытых площадках, где могут по условиям технологического процесса образовываться взрыво- и пожароопасные смеси, светильники должны иметь взрыво-непроницаемое, взрывозащищённое исполнение, в зависимости от категории взрыво-и пожароопасности помещения по классификации ПУЭ (правила устройства электроустановок).
9	Для улучшения условий видения и уменьшения слепимости, световые приборы на буровых вышках должны иметь жалюзные насадки или козырьки, экранизирующие источники света или отражатель от бурильщика и верхового рабочего. При устройстве общего освещения для пультов управления источники света необходимо располагать таким образом, чтобы отражённые от защитного стекла измерительных приборов блики не попадали в глаза оператора. При освещении производственных помещений газоразрядными лампами, питаемыми переменным током промышленной частоты 50 Гц, коэффициент пульсации освещённости не должен превышать 20%. Светильники производственных помещений следует чистить не реже раз в год. Для всех остальных помещений чистить светильники необходимо не реже 4 раз в год.
10	В соответствии с СП «Санитарно-эпидемиологические требования к технологическим и сопутствующим объектам и сооружениям, осуществляющим нефтяные операции», приложение 4 к пр. МНЭ РК №236 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности» от 20 марта 2015 года [14], строящаяся буровая при стационарном, вахтовом и вахтово-экспедиционном методе организации труда должна быть обеспечена санитарно-бытовыми помещениями, представленными в таблице 15.7.



Таблица 15.2 (а) - Средства для оказания первой доврачебной помощи при отравлении сероводородом

№ п/п	Наименование	Количество
1	Аптечка состоящая из:	
	Индивидуальный перевязочный пакет	5 шт.
	Бинты марлевые стерильные	10 шт.
	Салфетки марлевые	5 пакетов
	Вата белая	5 пакетов (по 50 гр.)
	Настойка йода	100 гр.
	Жидкость Новикова (бриллиантовая зелень)	50 гр.
	Нашатырный спирт в ампулах по 20 куб. см (при применении смочить вату)	10 шт.
	Валериановые капли	50 гр.
	Капли желудочные, болеутоляющие	350 гр.
	Борная кислота	50 гр.
	Сода двууглекислая (питьевая сода)	50 гр.
	Лейкопластырь	1 пачка
	Вазелин	30 гр.
	Валидол	2 пачки
	Кардиамин	1 флакон
	Зубные капли или вата "Дента"	20 гр.
	Анальгин	2 пачки
	Пирамидон	2 пачки
	Мензурка - стаканчик на 30 гр.	1 шт.
	Термометр медицинский	1 шт.
	Кровоостанавливающий жгут	1 шт.
	Шины для фиксации переломов	4 шт.
	Ножницы медицинские	1 шт.
	Таблетки от кашля (кодеин)	2 пачки
	Магнезия	50 гр.
	Уголь активированный	50 гр.
	Пирамеин	2 пачки
2	Аппарат искусственного дыхания	1 шт.
3	Носилки	2 шт.
Примечания		
1 Буровая бригада проживает в городке буровиков. Завтрак и ужин в столовой городка. Обед доставляется на буровую в термосах. На буровой имеется помещение для приема пищи. 2 Бурение осуществляется непрерывным круглосуточным способом. Весь персонал работает по вахтовому методу. Местный персонал работает заездами: 15 дней по 12 часов, затем 15 дней отдых. Иностраный персонал работает по 28 дней и соответственно отдых тоже 28 дней. 3 В каждом жилом вагон-домике иметь медицинскую аптечку, укомплектованную медикаментами согласно перечню. 4 В городке буровиков иметь медицинский пункт с персоналом для оказания первой медицинской помощи пострадавшим на производстве. 5 В городке буровиков необходимо иметь пункт для чистки и стирки спецодежды рабочих. 6 Допускается замена приборов контроля воздушной среды и СИЗ зарубежными или отечественными аналогами не снижающими уровня безопасности труда.		



Таблица 15.3 - Средства индивидуальной защиты, спецодежда

NN п/п	Наименование, а также тип, вид, шифр и т. д.	ГОСТ, ТУ, и т.д. на изготовление	Потребное коли- чество для буро- вой бригады
1	2	3	4
1	Куртка, брюки х/б от понижен- ных температур с пропиткой	ГОСТ 12.4084-80	б/мастер, бурильщик, пом. бурильщики, электромонтер, слесарь по обл. буровой, дизелист
2	Летний костюм; куртка, брюки части которых выполнены из лавсано-вискозной ткани	ГОСТ 12.4 Ш-82	б/мастер, бурильщик, пом. бурильщики, электромонтер слесарь по обл. буровой, дизелист
3	Куртка утепленная	ГОСТ 17222-71	электромонтёр, дизелист слесарь по обл. буровой
4	Брюки утепленные	ГОСТ 18235-72	электромонтёр, дизелист слесарь по обл. буровой
5	Летний костюм; куртка, полукомбинезон и рубаха со съёмным кашпоном	ТУ 17-08-179-83	б/мастер
6	Куртка,брюки с пропиткой от пониженных температур (женские)	ГОСТ 12.4.088-80	лаборант-коллектор
7	Куртка, брюки из х/б с пропит- кой (женские)	ГОСТ 12.4.112-82	лаборант-коллектор
8	Валенки	ГОСТ 18724-88	всем
9	Галоши нефтеморозостойкие	ТУ 38-10622-83 или аналогичн.	всем
10	Сапоги нефтемаслостойкие с металлическими подносками	ГОСТ 5394-89	всем
11	Сапоги резиновые	ТУ 38.306004-95	всем
12	Каска защитная с подшлемником	ТУ 13-983-93 или аналогичн.	всем
13	Рукавицы брезентовые	ГОСТ 12-4010-75	всем
14	Плащ непромокаемый	ГОСТ 12.4.131.83	б/мастерам
15	Противогазы изолирующие		всем
16	Автономный дыхательный аппарат с положительным давлением (выше атмосферного) для защиты органов дыхания при любой концентрации в воздухе H ₂ S или сернистого ангидрида	типа Magnum Plus ISI или аналог	6 шт на объект аппараты рассчитаны на 30 минут работы
17	Шланговые противогазы марки ППШ-1 или ППШ-2		4 шт (при работе в ёмкостях, резервуарах и т.п. местах)
18	Дыхательные аппараты "Drager Rapid Air", "Drager Saver"		всем
19	Аппарат искусственного дыхания переносной		2 шт на объект (один резервный)
20	Противопожарное одеяло	типа MSA 241003	5 шт (без асбестового наполнителя)
21	Костюм пожарника		2 комплекта с комбинезоном, плащом, резиновыми сапогами, шлемом со зрительным отверстием, перчатками и защитной каской Normtex.
22	Костюм для электрогазосварщика		1 комплект
23	Защитные очки		3 пары темных и 3 пары светлых



Продолжение таблицы 15.3

1	2	3	4
24	Защитные ремни	модель 09597-3-3	типа Sala, со шнурами смягчающими удар
25	Огнеупорные перчатки, противохимические перчатки, противохимические защитные ботинки, защитный шлем для лица	-	2 комплекта теплостойких перчаток сварщика, защитное оборудование для работы с опасными химикатами. Резиновые перчатки, резиновый фартук, сплошная защитная лицевая маска, дыхательные аппараты и противогазы
26	Каскадная система подачи воздуха на буровую (по усмотрению Заказчика)	типа GGA 346, по классу D	включает установки с дыхательным воздухом из нержавеющей стали с 6 разъемами в каждой.
27	Реанимационный мешок с двумя баллонами кислорода (по 2 л. каждый), с редуктором, расходомером и маской	типа MATISEC	используется только для целей спасения людей

Примечания

- 1 Дыхательная аппаратура типа коробки противогаза с отрицательным давлением (ниже атмосферного), не должна использоваться во время работ, при которых можно подвергнуться воздействию сероводородной или сернисто - ангидридной среды.
- 2 При строительстве скважин могут быть использованы зарубежные аналоги средств индивидуальной защиты, если их требования не ниже казахстанских и не противоречат им.
- 3 На период вскрытия продуктивного горизонта и дальнейших работ при вскрытом пласте на буровой находится дежурный автотранспорт для эвакуации работающих.
- 4 На газоопасном объекте должен быть аварийный запас газозащитных средств, количество и типы которых определяются с учетом численности работающих, удаленности объекта и специфики выполняемых работ.
- 5 Состав газозащитных средств согласовывается с газопасательной службой и с АСС.
- 6 Аварийный запас (в автофургоне) в обязательном порядке должен содержать:
 1. Изолирующие противогазы - не менее 25% от числа работающих;
 2. Аппараты искусственного дыхания - не менее 1 комплекта;
 3. Газосигнализаторы или газоанализаторы - не менее 2 комплектов;
 4. Баллоны с воздухом - не менее 2 комплектов на дыхательный аппарат.



Таблица 15.4 - Средства коллективной защиты от шума и вибраций

NN п/п	Наименование, а также тип, вид, шифр и т. д.	Место установки на буровой
1	2	3
1	Кожух	Вертлюжки-разрядники шинно-пневматических муфт пневмосистемы
2	Виброизолирующая площадка	У пульта бурильщика

15.4.1 - Уровни шума и вибрация оборудования

В системе мер по обеспечению защиты от шума и вибрации на производстве большое значение имеет нормативно-техническая документация, устанавливающая требования к защите от шума и вибрации обслуживающего персонала.

При строительстве скважин производитель работ ориентируется на:

СП «Санитарно-эпидемиологические требования к технологическим и сопутствующим объектам и сооружениям, осуществляющим нефтяные операции», приложение 4 к пр. МНЭ РК №236 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности» от 20 марта 2015 года [14], где установлены требования к шумовым и вибрационным характеристикам мест пребывания людей и к методам их контроля, к методам установления шумовых и вибрационных характеристик источников (машин, механизмов, оборудования, инструмента и т.д.).

Тип и компоновка оборудования, имеющегося на буровых станках, зависит от каждой конкретной буровой. Вследствие этого уровни шума на буровых станках также будут различаться. Обычно средневзвешенный уровень шума, составляющий 80 децибелл (Прил.5, таб.1 [14]), превышает. Поэтому все сотрудники будут обеспечены средствами индивидуальной защиты от шума обучение по вредному воздействию высоких уровней шума.

А так же предусматриваются следующие мероприятия по уменьшению уровней шума:

- уменьшение шума в его источнике (замена шумных технологических процессов и механизмов бесшумными или менее шумными);
- систему сборки деталей агрегата при которой сводится к минимуму ошибки в сочленениях деталей (перекосы, неверные расстояния между центрами и т.п.);
- широкое применение смазки соударяющихся деталей вязкими жидкостями;
- оснащение агрегатов, создающих чрезмерный шум вследствие вихреобразования или выхлопа воздуха и газов (вентиляторы, воздухоудовки, пневматические инструменты и машины, ДВС и т.п.) спец. глушителями;
- изменение направленности излучения шума (рациональное ориентирование источников шумообразования относительно рабочих мест);
- уменьшение шума на пути распространения (устройство звукоизолирующих ограждений, кожухов, экранов);
- применение для защиты органов слуха средств индивидуальной защиты (беруши, наушники, шлемы).

Расчеты уровня звукового давления, при проведении буровых работ, составляют на расстоянии 100 м - 56 дБ, 150 м - 50,12 дБ и 200 м - 45,9 дБ от источника шума, а также в офисе на расстоянии 55 м - 39 дБ, что удовлетворяет санитарным нормам, т.е. меньше допустимых уровней шума на рабочих местах 80 дБ.

Также должны анализироваться все случаи, когда вибрация оборудования представляет собой потенциальное неблагоприятное воздействие на персонал буровой. В качестве примера оборудования, способного представлять собой потенциальное неблагоприятное воздействие на организм, вследствие его вибрации, можно привести монтажные пальцы мачты и подвышечного основания. Как правило, эти пальцы стопоряются шпильками для предотвращения их обратного движения. Все внешние болты и гайки также стопоряются проволокой во избежание разбалтывания и падения на головы персонала.

Другая мера предосторожности - обязательное крепление таких деталей, как арматура верхних прожекторов, пальцы верхних полостей буровой и иного верхового оборудования, которое может ослабнуть вследствие вибрации оборудования и выпасть.

Кроме того, будет производиться постоянный контроль физической вибрации самого оборудования.

Мерами профилактики вредного воздействия шума, вибрации и других вредных факторов является проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров работающих, осуществляемых медицинскими учреждениями региона ведения буровых работ.

График проведения медицинских осмотров согласовывается с ДЗПП.

Периодическому медицинскому осмотру подвергаются все работники буровой бригады.





Таблица 15.5 - Нормы освещённости

№№ пп	Рабочие места	Рабочая поверхность, на которой нормируется освещённость	Плоскость формиро- вания ос- вещённости: Г-горизон- тальная; В-верти- кальная	Разряд и подраз- яд зри- тельной работы	Рабочее освещение			Аварий- ное осве- щение
					Освещённость, лк		показа- тель ос- леплён- ности не более, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Измерительная аппаратура, пульт и щит управления с измерительной аппаратурой.	Шкала приборов, кнопки управления	Г. В	IV в	150	200	40	10
2	Пульт и щит управления без измерительной аппаратуры, стол оператора.	Рычаги, рукоятки	Г. В	VI	75	150	60	10
3	Стол оператора, машиниста аппаратчика, дежурного.	Стол	Г	IV г	100	150	40	10
4	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	30	75	80	10
5	Стеллажи, приёмный мост	Бурильные трубы, обсадные колонны, приёмный мост.	Г	XI	10	10	-	-
6	Лестничные марши, площадки, сходы с рабочей площадки. Вышечно-лебодочный блок	Ступени, пол, площадки	Г	XI	10	10	-	-
7	Рабочая площадка	Пол	Г	-	30	50	60	10
8	Роторный стол	Роторный стол	В	-	100	100	Освещё- ность установ- лена экспери- менталь- но	-
9	Буровая лебёдка	Барaban	В	X	30	30		-
10	Автоматический ключ буровой (АКБ)	Челюсть	В	VIII а	30	75		-
11	Подсвечник	Место установки свеч	Г	X	30	30	-	-
12	Путь движения талевого блока	Талевый блок	В	X	30	30	-	-



Продолжение таблицы 15.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	Механизм спуска и подъема бурильных труб (МСП)	Механизм захвата	Г	IX	50	50	-	-
14	Установка для механизации и автоматизации спуска-подъемных операций (АСП)	Механизм захвата	Г	IX	50	50	-	-
15	Элеватор на уровне площадки верхнего рабочего, магазин для свеч.	Замковое устройство, место установки свеч	В	IX	50	50	-	-
16	Рабочее место верхнего рабочего (люлка, балкон)	Пол	Г	IX	50	50	-	10
17	Кронблочная площадка, кронблок	Рабочие блоки	Г. В.	X	30	30	-	-
18	Силовое помещение Редуктор (коробка скоростей)	Место замера уровня масла	В	VIII a	30	75	-	-
19	Растворопровод (желобная система)	Поверхность раствора	Г	XI	10	10	-	-
20	Глиномешалка, смеситель, сепаратор, сито, пескоотделитель	Рабочая поверхность	В	VIII a	30	75	-	-
21	Ёмкость (резервуар) для хранения запасного раствора	Место замера уровня раствора	В	VIII в	20	50	-	-
22	Насосное помещение. Воздушный компенсатор бурового насоса	Диафрагменный разделитель	В	VI	75	150	Во время см. разделителя	5
23	Дизельное помещение (освещённость снижена на одну ступень шкалы освещённости)	0.8 м от стола	Г	VI	50	100	-	5
24	Противовыбросовое оборудование. Превентор, штурвал, дистанционное управление превентором	Превентор, штурвал	В	VIII a	30	75	-	-
25	Пульт дистанционного управления превентором (освещённость снижена на одну ступень шкалы освещённости)	Пульт	В	IV г	75	100	-	10
26	Цементировочная головка (освещённость повышена на одну ступень шкалы освещённости)	Кран	В	X	50	50	-	-
27	Мерный бак цементировочного агрегата, бочек для цементного раствора	Поверхность раствора	Г	X	30	30	-	-
28	Место зарядки прострелочных и взрывных аппаратов (ПБД)	Место зарядки	Г	V г	75	100	-	-
29	Каротажный подъёмник Путь движения геофизического кабеля: от каротажного подъёмника до блок баланса; от подвесного ролика до устья скважины	Барaban, пульт кабины машиниста Кабель	Г В Г	X XI	30 50 10	30 50 10	Освещённость уста-на экспер-о	-



Продолжение таблицы 15.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	Блок-баланс	Кабель Блок-баланс	В	Х	30	30	-	-
31	Рабочее место у устья скважины	Рабочее место	В	Х	30	30	-	-
32	Каротажная лаборатория	0,8 м от пола	Г	-	75	75	Освещён- ность уста-на экспер-о	-
33	Путь переноса заряженных ПВА	Земля, пол мостков	Г	XI	10	10	-	-
34	Территория опасной зоны при проведении прострелочных и взрывных работ	Земля, пол мостков	Г	-	2	2	-	-

Таблица 15.6 - Средства контроля воздушной среды

№№ пп	Наименование, а также тип, вид, шифр и т.д.	Количество, шт	Место установки датчиков стационарного газоанализатора
1	2	3	4
1	Многоточечный стационарный газосигнали- затор для сероводорода. Модель GH-120A	комплект	у ротора, в начале желобной системы, у выбросит, в насосном помещении (2 единицы), у приемных емкостей (2 единицы), в помещении отдыха персонала.
2	Стационарная система предупреждения о появлении токсичных газов. Сотрич 4120 Statox	комплект	
3	Стационарный индикатор сероводорода Модель 1201	комплект	
4	Карманный газосигнализатор сероводорода УС-80HS	всем	
5	Индивидуальный газосигнализатор сероводо- рода с цифровой индикацией и сигнализацией тревоги HS - 82	всем	
6	Портативный газосигнализатор сероводорода AG - 5100	всем	
7	Портативный газосигнализатор сероводорода AG - 6000	всем	
8	Газосигнализатор УГ - 2	комплект	
9	Газоопределитель ГХ - 4	комплект	
Примечание- Допускается замена приборов контроля воздушной среды зарубежными или отечественными аналогами не снижающими уровня безопасности труда.			

Таблица 15.7 - Санитарно-бытовые помещения

№№ пп	Наименование, а также тип, вид, шифр и т.д.	Количество, шт
1	2	3
1	Блок офиса бурового мастера	1
2	Блок офиса главного механика/электрика	1
3	Блок офиса инженера ТБ	1
4	Блок офиса супервайзера	1
5	Вагон "бытовка"	1
6	Блок столовая	1
7	Блок медпункта	1
8	Модуль-лаборатория по буровым растворам	1
9	Блок хозяйственный (склад)	1
10	Септик для хозяйственных стоков	1
Примечания: 1. Вахтовый поселок (санитарно-бытовые помещения) располагается с наветренной стороны от устья скважины на расстоянии - высота вышки плюс 10 м. 2. Септик строится на буровой площадке для отведения сточных вод от душей, умывальников и санитарных узлов.		



Таблица 15.8 - Первичные средства пожаротушения

№№ п/п	Наименование	ГОСТ, ТУ, и т.д. на изготовление	Количес- тво, шт.	Примечания
1	2	3	4	5
1	Пожарный щит, состоящий:	ТУ 220	4*	ППБС РК 10-98
1.1	Ящики с песком объемом 0,1м ³	СТ РК 1174-2003	1	
1.2	Углекислотный огнетушитель		1	
1.3	Порошковые огнетушители		2	
1.4	Лопаты	ГОСТ - 19586 - 87	2	
1.5	Лом пожарный легкий	ГОСТ - 16714 - 71	1	
1.6	Топоры	ГОСТ - 18587 - 89	1	
1.7	Багор пожарный	ГОСТ - 16714 - 71	1	
1.8	Ведро пожарное	ТУ 220	2	
1.9	Плотное полотно (войлок) 2 х 2 м		1	
2	Огнетушители:			Размещаемые:
2.1	Передвижные порошковые по 100 л	ГОСТ - 51057 - 97	1	на площадке ГСМ
2.2	Хладоновые 2 л	"-	2	на площадке дизель-
	или порошковые по 5 л	"-	2	ного генератора
2.3	Хладоновые 2 л	"-	2	в электрощитовой
	или порошковые по 5 л		2	
2.4	порошковые по 5 л или	"-	4**	в офисных и жилых
	воздушно-пенные по 10 л	"-	4**	модулях
3	Емкость пожарная	стальная	1	V = 50 м ³
4	Водяной насос		1	
Примечание- Средства пожаротушения размещаются вблизи пожароопасных мест (силовой и насосный блок, ТМУ, электростанция и др.). * На территориях пром. предприятий один пожарный щит определяется из расчета на 500 м ² . Размещаются в помещениях вблизи выходов, на видных и легкодоступных местах [8]; ** Из расчета на каждые 800 м ² площади (таб. 2 [8]).				





15.2 ПРОГНОЗ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ. ИНСТРУКЦИИ ПО ДЕЙСТВИЮ ПЕРСОНАЛА

Основными видами аварий в процессе строительства скважин и осложнений, создающих аварийные ситуации, являются:

1. Аварии с бурильной колонной - слом бурильной (или утяжеленной) трубы, прихват, заклинка.
2. Аварии с обсадными трубами - прихват, полет.
3. Аварии с долотами - оставление шарошек, слом долота.
4. Падение посторонних предметов в скважину.
5. Осложнения: нефтегазоводопроявления, поглощения бурового и цементного растворов.

Таблица 15.9

№ п/п	Возможные аварийные ситуации	Мероприятия по предотвращению аварий	Мероприятия по ликвидации аварий	Действия персонала по предупреждению и ликвидации аварий и осложнений
1	2	3	4	5
1	Слом бурильной (утяжеленной) трубы	1.1. Не допускать вибрации колонны при бурении. 1.2. При появлении вибрации необходимо изменить нагрузку на долото. 1.3. Во время спуско-подъемных операций не допускать посадок и затяжек инструмента свыше собственного веса более 10 т. 1.4. Нагрузку на долото создавать не более 75% веса УБТ. 1.5. Контролировать момент на роторе при роторном бурении. 1.6. При ведении аварийных работ не допускать приложения усилий, превышающих прочность труб. 1.7. Проводить дефектоскопию бурильных и утяжеленных труб.	1.1. Определить конфигурацию "головы" сломанной трубы. 1.2. При необходимости произвести зачистку (торцевание). 1.3. Спустить труболовку, метчик или колокол, в зависимости от места слома, и соединиться с аварийной частью. 1.4. Произвести расхаживание и подъем аварийного инструмента. 1.5. В случае прихвата аварийных труб установить ванну.	1.1. Строго соблюдать проектные компоновки низа бурильной колонны. 1.2. При изменении КНБК ствол скважины тщательно проработать с принятием мер против заклинивания колонны бурильных труб и забуривания нового ствола. 1.3. При появлении вибрации необходимо выйти из зоны критических колебаний, уменьшив или увеличив нагрузку на долото. 1.4. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному техническим руководителем, в служебные обязанности которого входит утверждение планов на ликвидацию аварий. Аварийные работы производятся под руководством специалиста, в служебные обязанности которого входит этот вид работ.



Продолжение таблицы 15.9

1	2	3	4	5
2	Прихват инструмента	2.1. Выделить прихватоопасные зоны. 2.2. Спускоподъемные операции в интервалах сужений, осыпей, обвалов производить на пониженных скоростях. 2.3. Обеспечить качественную очистку бурового раствора от выбуренной породы. 2.4. Вводить в раствор смазывающие противприхватные добавки. 2.5. Не оставлять инструмент без движения и промывки на длительный срок. 2.6. Не допускать образования на стенках скважины толстой фильтрационной корки за счет соблюдения параметров промывочной жидкости. 2.7. Не изменять КНБК в сторону увеличения ее жесткости. В случае необходимости изменения КНБК провести поэтапное увеличение ее жесткости с тщательной проработкой ствола каждой компоновкой. 2.8. В компоновку бурильной колонны включать яссы необходимого размера.	2.1. Определить верхнюю границу прихвата геофизическими методами или по величине вытяжки свободной части колонны. 2.2. Рассчитать объем и установить ванну (нефтяную, водную, кислотную или др.) в зависимости от пород, залегающих в интервале прихвата. При расчете ванны учесть снижение давления на пласт и компенсировать его увеличением плотности раствора (при необходимости). 2.3. Производить периодическую подкачку ванны и расхаживание инструмента. 2.4. После освобождения инструмента вымыть ванну и параметры раствора привести в соответствие с ГТН.	2.1. Знать зоны осложнений. 2.2. Поддерживать в работоспособном состоянии систему очистки раствора. 2.3. При длительных перерывах в работе инструмент поднять в башмак колонны. 2.4. Параметры раствора поддерживать согласно ГТН. 2.5. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному техническим руководителем, в служебные обязанности которого входит утверждение планов на ликвидацию аварий. Аварийные работы производятся под руководством специалиста, в служебные обязанности которого входит этот вид работ.
3	Заклинивание инструмента	3.1. Выделить зоны осыпей, обвалов, желобных выработок. 3.2. Исключить падение посторонних предметов в скважину. 3.3. Параметры раствора поддерживать на уровне, обеспечивающем устойчивость стенок скважины.	3.1. Определить место заклини. 3.2. Провести работы по сбиванию инструмента вниз или подъему вверх с одновременным проворотом. 3.3. Рассчитать объем и установить ванну (водную, нефтяную, кислотную или др.) в зависимости от пород, залегающих в интервале прихвата.	3.1. Использовать устройства и приспособления, препятствующие падению посторонних предметов в скважину. 3.2. Систематически проверять состояние клиньев ротора, фиксирующие устройства ключей - АКБ, УМК и др. 3.3. Не оставлять на столе ротора различные инструменты.



Продолжение таблицы 15.9

1	2	3	4	5
3		3.4. Допуск долота к забою производить осторожно с проработкой призабойной зоны. 3.5. Места посадок и затяжек тщательно прорабатывать.	При расчете ванны учесть снижение давления на пласт и компенсировать его увеличением плотности раствора (при необходимости). 3.4. Производить периодическую подкачку ванны и расхаживание инструмента. 3.5. После освобождения инструмента вымыть ванну и параметры раствора привести в соответствие с ГТН.	3.4. При отсутствии инструмента в скважине закрывать устье. 3.5. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному техническим руководителем, в служебные обязанности которого входит утверждение планов на ликвидацию аварий. Аварийные работы производятся под руководством специалиста, в служебные обязанности которого входит этот вид работ.
4	Прихват обсадных колонн	4.1. Тщательно прорабатывать интервалы сужений. 4.2. Не оставлять колонну без движения на длительный срок. 4.3. Перед спуском колонны вводить смазывающие добавки.	4.1. Определить место прихвата. 4.2. Рассчитать объем и установить ванну (нефтяную, водную, кислотную или др.) в зависимости от пород, залегающих в интервале прихвата. При расчете ванны учесть снижение давления на пласт и компенсировать его увеличением плотности раствора (при необходимости). 4.3. Производить периодическую подкачку ванны и расхаживание колонны. 4.4. После освобождения колонны вымыть ванну и параметры раствора привести в соответствие с ГТН. 4.5. Продолжить спуск колонны. 4.6. В случае безрезультатности установки ванн или опасности разрушения колонны рассмотреть вопрос цементирования колонны на достигнутой глубине с последующим спуском "хвостовика".	4.1. Строго выполнять план подготовки ствола к спуску. 4.2. Не оставлять колонну без движения на длительное время. 4.3. Использовать устройства и приспособления, препятствующие падению посторонних предметов в скважину. 4.4. Систематически проверять состояние клиньев ротора, фиксирующие устройства ключей АКБ, УМК и др. 4.5. Не оставлять на столе ротора различные инструменты. 4.6. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному техническим руководителем, в служебные обязанности которого входит утверждение планов на ликвидацию аварий. Аварийные работы производятся под руководством специалиста, в служебные обязанности которого входит этот вид работ.



Продолжение таблицы 15.9

1	2	3	4	5
5	Полет обсадных труб	5.1. Перед спуском колонны проверить центровку вышки, состояние клиньев ротора, элеваторов. 5.2. Контролировать усилия закрепления резьбовых соединений. 5.3. Не допускать наворота резьбы наперекос.	5.1. Спустить труболовку, метчик, колокол. 5.2. Спуск производить замедленно для определения местонахождения "головы" обсадных труб. 5.3. Соединиться с аварийными трубами, промыть скважину. 5.4. Поднять аварийные трубы. 5.5. Произвести переподготовку ствола скважины.	5.1. Поддерживать в исправном состоянии клинья ротора, элеваторы. 5.2. При навороте труб первые 3-4 оборота делать вручную. 5.3. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному техническим руководителем, в служебные обязанности которого входит утверждение планов на ликвидацию аварий. Аварийные работы производятся под руководством специалиста, в служебные обязанности которого входит этот вид работ. 5.4. Переподготовку ствола выполнить согласно плана работ на спуск колонны.
6	Оставление шарошек долота (слом долота)	6.1. Спускать долота с вооружением, соответствующим твердости разбуриваемых пород. 6.2. Не допускать передержки долота на забое (момент подъема долота определяется по показаниям контрольно-измерительных приборов и изменению скорости механического бурения). 6.3. Не допускать резких посадок и ударов долота о забой. 6.4. Перед спуском долота в скважину производить тщательный осмотр на предмет состояния сварных швов и наличие трещин.	6.1. Спустить магнитный фрезер или "паук". 6.2. При безрезультатности работ по п.6.1 спустить торцовый фрезер в комплексе с металлошламоуловителем. 6.3. Произвести разбуривание шарошки или части долота при нагрузке 4-6 т. При разбуривании металла отрыв инструмента от забоя производить через 15 мин.	6.1. Не допускать несоответствия типа спускаемого долота твердости разбуриваемых пород. 6.2. Анализировать показания контрольно-измерительных приборов (момент на роторе, скорости бурения для определения момента подъема долота). 6.3. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному техническим руководителем, в служебные обязанности которого входит утверждение планов на ликвидацию аварий. Аварийные работы производятся под руководством специалиста, в служебные обязанности которого входит этот вид работ.



Продолжение таблицы 15.9

1	2	3	4	5
7	Падение посторонних предметов в скважину	7.1. Применять приспособления, препятствующие падению посторонних предметов в скважину. 7.2. Каждую смену тщательно проверять состояние и фиксирующие приспособления автоматических и машинных ключей, клиньев ротора. 7.3. Не оставлять на столе ротора инструменты и посторонние предметы. 7.4. При отсутствии инструмента в скважине не оставлять открытым устье.	7.1. Спустить магнитный фрезер или "паук". 7.2. При безрезультатности работ по п.6.1 спустить торцовый фрезер в комплексе с металлошламоуловителем. 7.3. Произвести разбуривание постороннего предмета при нагрузке 4-6 т. При разбуривании металла отрыв инструмента от забоя производить через 15 мин.	7.1. При спуско-подъемных операциях применять обтираторы и приспособления, препятствующие падению посторонних предметов. 7.2. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному техническим руководителем, в служебные обязанности которого входит утверждение планов на ликвидацию аварий. Аварийные работы производятся под руководством специалиста, в служебные обязанности которого входит этот вид работ.
8	Нефтегазоводо - проявления	8.1. Бурильщики должны знать глубину залегания и характер поведения горизонтов с аномально высокими или аномально низкими пластовыми давлениями. 8.2. Не допускать снижения плотности раствора от предусмотренной ГТН. 8.3. При подъеме инструмента следить за соответствием объема поднимаемых труб и доливаемой жидкости. 8.4. Не допускать поршневания при подъеме инструмента. Принять меры для ликвидации сальника. 8.5. Обучить обслуживающий персонал действиям при НГВП в условиях выделения сероводорода. 8.6. Поддерживать в работоспособном состоянии противовыбросовое оборудование.	8.1. Спустить инструмент на возможно большую глубину. 8.2. Установить обратный клапан под квадрат. 8.3. Герметизировать устье и восстановить циркуляцию. 8.4. Приступить к вымыву разгазированного раствора с противодавлением и дегазацией. 8.5. По величине давления в трубном и затрубном пространстве рассчитать необходимую плотность раствора для задавки проявления и утяжелить раствор до необходимой плотности.	8.1. При бурении в горизонтах с аномально высокими пластовыми давлениями ограничивать скорость бурения с целью обеспечения дегазации раствора. 8.2. Дополнительно проинструктировать вахту о действиях при НГВП с применением средств индивидуальной защиты в условиях сероводородной агрессии. 8.3. Сообщить руководителю буровых работ о начавшемся проявлении. 8.4. Навернуть обратный клапан и герметизировать устье. 8.5. Члены буровой вахты действуют согласно расписания по сигналу "Выброс".



Продолжение таблицы 15.9

1	2	3	4	5
8		8.7. При резком увеличении механической скорости бурения следить за уровнем жидкости в циркуляционной системе и ограничить скорость бурения. 8.8. При увеличении веса на крюке и уменьшении давления на стояке, что является косвенными признаками НГВП, сопоставить другие показатели процесса бурения для раннего обнаружения проявления. 8.9. Иметь запас раствора согласно пункта 43 ППБ ОПО НГОП. 8.10. Параметры раствора необходимо выравнивать по всему циклу. 8.11. Не допускать утяжеления раствора "пачками". 8.12. Использовать технические и технологические средства для раннего обнаружения НГВП. 8.13. Поддерживать в работоспособном состоянии оборудование для дегазации раствора. 8.14. Проводить учебные тревоги по сигналу "Выброс" с применением средств индивидуальной защиты от сероводорода. 8.15. Не проводить кратковременных промежуточных промывок при наличии газированных забойных пачек. 8.16. Промежуточные промывки во время спуска инструмента производить по длительности, позволяющей убедиться в отсутствии пластового флюида в скважине.		

Продолжение таблицы 15.9

1	2	3	4	5
8		8.17. Длительные ремонтные работы, не связанные с ремонтом устья, необходимо производить при нахождении буровой колонны в башмаке обсадной колонны с обязательной установкой шарового крана. 8.18. При необходимости продолжительного ремонта устья и невозможности промывки скважины необходимо устанавливать отсекающий цементный мост. 8.19 К подъему инструмента приступать только после выравнивания параметров раствора по всему объему до установленной величины. 8.20. Бурение производить с обратным клапаном на буровых трубах и под вертлюгом. 8.21. Перед вскрытием пластов (за 100м до пласта и на весь период вскрытия), содержащих сероводород, необходимо: - установить станцию геолога - технического контроля; - вокруг территории буровой установить знаки безопасности; - проверить исправность приборов контроля за содержанием сероводорода в воздухе рабочей зоны, наличие и готовность СИЗ; - обработать буровой раствор реагентом-нейтрализатором сероводорода; - провести проверку знаний рабочих и ИТР бригады по ПЛА и использованию СЗР, оказанию доврачебной помощи;		





Продолжение таблицы 15.9

1	2	3	4	5
8		- иметь на буровой запас материалов и химических реагентов, в том числе нейтрализующих сероводород, достаточный для обработки бурового раствора в количестве не менее двух объемов скважины; - организовать круглосуточное дежурство представителей противодонной службы, а также транспорта для эвакуации; - обеспечить наличие на буровой в постоянной готовности цементирующего агрегата; - определить маршруты для выхода работников из опасной зоны при аварийных ситуациях; - иметь на буровой запас цемента в количестве, достаточном для установки цементного моста. 8.22. С целью раннего обнаружения газопроявлений должен вестись контроль за изменением: -расход и объем циркуляции промывочной жидкости; -изменение нагрузки при бурении скважины; - уровня промывочной жидкости в скважине при остановке циркуляции; - механической скорости проходки и давления в нагнетательной линии; - уровня раствора в приемных ёмкостях и скорости потока бурового раствора в желобах; - концентрация газов, наличие сульфидов и плотность промывочной жидкости.		



Продолжение таблицы 15.9

1	2	3	4	5
8		8.23. При обнаружении сероводорода в воздухе рабочей зоны выше ПДК первичные действия производственного персонала проводятся в строгом соответствии с ПЛА.		
9	Поглощения	9.1. Определить и знать зоны дренирования, тектонических нарушений, карстовых образований, горизонтов с высокой пористостью и проницаемостью. 9.2. Не допускать превышения давления раствора над пластовым более величин, предусмотренных проектом. 9.3. Спуск инструмента производить со скоростью, при которой сумма гидростатического и гидродинамического давлений должна быть больше пластового давления и меньше давления поглощения. 9.4. При опасности возникновения поглощения предусмотреть ввод наполнителей, закачку вязко-упругих смесей, установку цементных мостов, стальных пластырей и т.д. 9.5. В случае возможности возникновения поглощений предусмотреть уменьшение производительности насосов, возможность уменьшения диаметра КНБК для увеличения кольцевого зазора с целью уменьшения гидродинамических сопротивлений с минимальным ущербом для технологического процесса. 9.6. Восстановление циркуляции производить при возможно минимальной производительности насосов с постепенным доведением до рабочей и вращением инструмента.	9.1. При начавшемся поглощении поднять инструмент в башмак колонны или прихватобезопасный интервал с постоянным доливом скважины. 9.2. Ввести наполнители (слюда, кордное волокно, целлофановая стружка, опилки, скорлупа, резиновая крошка и т.д.) 9.3. При полном или катастрофическом поглощении произвести намыв наполнителей через открытый конец бурильных труб, с применением гидромеханического пакера или установить цементный мост. 9.4 Применить технологию бурения скважины без выхода циркуляции с закрытым устьем (CHCD) или бурение с непрерывной циркуляцией на забое (БНЦЗ)	9.1. Поднять инструмент в башмак колонны с постоянным доливом скважины. 9.2. Ввод наполнителей осуществлять при снятых сетках вибросит. 9.3. Бурение с частичным поглощением или без выхода циркуляции допускается только по специальному плану, утвержденному техническим руководителем, в служебные обязанности которого входит утверждение планов на этот вид работ. 9.4 Подготовить и установить оборудование для бурения с использованием технологии CHCD или БНЦЗ. 9.5 Проверить заполнение пруда накопителя технической водой, используемой для закачки в поглощающие пласты по технологии CHCD. 9.6 Произвести необходимые расчеты по давлению поглощения, необходимой плотности жидкости в затрубном пространстве.



Продолжение таблицы 15.9

1	2	3	4	5
9		9.7. Поддерживать в исправном состоянии компенсирующие устройства насосов для исключения резких колебаний давления при циркуляции.		9.7 Приготовить и закачать в скважину жидкость для затрубного пространства. 9.8 Продолжить бурение по плану в соответствии с технологией CHCD.
10	Межколонное давление газа (МКД)	10.1. Для цементирования обсадных колонн применять цементы, образующие в затрубном пространстве плохо проницаемый цементный камень, стойкий к воздействию сероводорода. 10.2. Применять обсадные трубы с высокогерметичными резьбовыми соединениями типа "металл-металл". 10.3. Обвязку устья колонными головками производить строго в соответствии с инструкциями завода-изготовителя. 10.4. Применять колонные головки, исключаящие переток флюида из затрубного пространства в межколонное.	10.1. Определить причину возникновения МКД и пути движения флюида в межколонное пространство. 10.2. В зависимости от причины возникновения МКД произвести: - срабатывание давления; - смену колонной головки; - ремонтно-изоляционные работы.	10.1. Сообщить руководителю работ о появлении МКД. 10.2. Не допускать роста давления в межколонном пространстве выше величины предельно-допустимого устьевого давления, определенного расчетом согласно утвержденной методики. 10.3. Вести контроль за МКД согласно Долгосрочного Соглашения по управлению скважинами с МКД на КНГКМ.

15.3 ТРЕБОВАНИЯ К КОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБ

Оценка коррозионного риска оборудования скважины

Коррозионная активность пластовых флюидов, вскрываемых продуктивных горизонтов, месторождения Карачаганак оценивается как потенциально высоко агрессивная. Основные факторы, которые обуславливают опасность коррозии скважинного и нефтепромыслового оборудования, - высокая концентрация H_2S (до 3,842 %) и CO_2 (до 6,142 %) в продуктивных горизонтах; высокая минерализация попутно добываемой пластовой воды.

При контакте оборудования скважин с пластовыми флюидами, содержащими вышеуказанные агрессивные компоненты, возникает опасность сульфидного коррозионного растрескивания сталей под напряжением (СКРН), индуцированное водородом растрескивание (ВИР), общей и местной (локальной) углекислотной коррозии нефтепромыслового оборудования.

Коррозийная активность пластового флюида прогнозируется в пределах 0,05-0,1 мм/год при условиях соблюдения проектных решений по применению нейтрализаторов CO_2 и H_2S в процессе бурения и в процессе эксплуатации, проектных компоновок обсадных колонн, стойких к воздействию агрессивной среды, содержащей углекислый газ и сероводород, подобранным и рассчитанным с учетом условий, указанных в методике «Особенности расчета трубных колонн для нефтяных и газовых скважин сероводородосодержащих месторождений» 1987 г., а так же по «Техническим условиям на применение обсадных и насосно-компрессорных труб, поставляемых «КАЗАХСТАН ПАЙП СРЕДС» (ТЕНАРИС ГЛОБАЛ СЕРВИСЕЗ КАЗАХСТАН) для нефтяных, газовых газоконденсатных месторождений Республики Казахстан».

Возможность возникновения эрозионной коррозии определяется по методике API RP-14E, которая представляет эмпирическое уравнение для вычисления скорости движения жидкости, выше которой может возникнуть коррозия в условиях интенсивного потока флюида.

Коррозия труб в межтрубном пространстве обусловлена составом жидкостей для глушения скважин. Обсадные трубы (внутренняя поверхность) и НКТ (внешняя поверхность) скважин, которые глушились кальциевым раствором аммониевой селитры, подвержены риску коррозионного растрескивания под воздействием селитры, а также риску общей и местной коррозии. Проявление указанных выше видов коррозии в большой степени зависит от уровня pH раствора.



При негерметичности (некачественном цементировании) затрубного пространства скорость коррозии труб в межтрубном пространстве может быть очень высокой из-за насыщения воды кислыми газами.

Рекомендации по выбору материалов обсадных и лифтовых колонн

Для снижения риска коррозионного разрушения сталей (ВИР и СКРН) необходимо использовать материалы труб с повышенной стойкостью к коррозионному растрескиванию. Материалы труб промежуточной колонны, спускаемой в скважину перед вскрытием продуктивного пласта, содержащего сероводород, эксплуатационной колонны и ПО должны выбираться в соответствии с условиями работы в кислых средах и отвечать требованиям международного стандарта NACE MR0175 и публикации EFC16 (металлургия в кислых условиях).

С учетом геологического разреза скважины, свойств пластового флюида и параметров эксплуатации приняты обсадные трубы следующих марок стали:

- для 339,7 мм промежуточной колонны TN95HS, с толщиной стенки 10,92 мм;
- для 273,05 мм эксплуатационной колонны TN95HS с толщинами стенок 17,07, 23,42 и 26,67 мм;
- для 177,8 мм эксплуатационной колонны, состоящей из хвостовика T95.1, с толщиной стенки 11,51 мм;
- для 114,3 мм эксплуатационной колонны (нижняя часть ПО) T95.1, с толщиной стенки 8,56 мм;
- для НКТ T95.1, диаметром 139,7 мм с толщиной стенки 10,54 мм и диаметром 114,3 мм с толщиной стенки 7,37 мм.

Рекомендации по выбору материалов бурильных колонн

- Для бурения на сероводородсодержащих площадях рекомендуется использовать специальные трубы марки AISI 4145 H или более высокого класса (S-135; TSS-105, XD-105).
- По бурильным трубам, применяемым в сероводородсодержащих скважинах, следует вести учет отработанного времени и условий работы. Регистрируется число отработанных часов и каждое воздействие свободного сероводорода. Результаты контроля должны включаться в общую подборку информации по эксплуатации бурильной колонны.
- Для исключения или максимального снижения воздействия сероводородсодержащих флюидов на трубы рекомендуется поддерживать допустимую высокую плотность бурового раствора с тем, чтобы в кольцевое пространство скважины попадал газ, содержащийся только в выбуренной породе. Для растворения сульфидов pH бурового



раствора на водной основе поддерживается на уровне 10,0. В добавление к этому раствор может быть обработан раскислителем или ингибиторами, которые создают пленку на трубах, защищающую их от кратковременного воздействия сероводорода.

Мероприятия по предупреждению коррозии крепи скважины

- В состав бурового раствора вводить реагенты-нейтрализаторы и поглотители кислых компонентов и кислорода (SOURSCAV; Lime (известь) - поглотители H_2S ; BARACOR 95 – ингибитор коррозии и поглотитель CO_2).
- В состав надпакерной жидкости включать нейтрализаторы H_2S и CO_2 , а также ингибиторы коррозии (BARACOR 95, BARACOR 100, BARACOR 44).
- Щелочность промывочной и надпакерной жидкостей поддерживать на уровне $pH > 10$.
- Для предотвращения появления межколонных давлений (МКД) между промежуточной и эксплуатационной колоннами, и затрубного давления между эксплуатационной колонной и ПЮ, цементирование следует проводить строго в соответствии с техническим проектом (таб. 9.6-9.16); обеспечивать применение эффективных химических реагентов и добавок, позволяющих получить непроницаемый для пластовых флюидов цементный камень, а также хорошее сцепление цементного камня с обсадной колонной и породой. Наличие такой цементной оболочки позволяет также обеспечить защиту металла обсадных труб от агрессивного воздействия пластовых минерализованных вод при условии хорошей адгезии цементного камня с колонной и стенками скважины.
- Надёжно герметизировать затрубное пространство скважин от проникновения кислых газов. Для контроля герметичности затрубного пространства проводить периодический контроль давления, а также периодический (один, два раза в месяц) анализ проб флюидов из затрубного пространства на содержание H_2S и CO_2 и продуктов их диссоциации, контроль показателя pH рассола. Проводить анализ коррозионной активности жидкости из затрубного пространства и, при необходимости, её нейтрализацию.
- В процессе эксплуатации скважины проводить периодический контроль (один раз в месяц) обводнённости, минерализации и фракционного состава добываемого флюида.



Рекомендации по выбору устьевого, противовыбросового и добычного оборудования

Устьевое, противовыбросовое и добычное оборудование в коррозионно-стойком исполнении в зависимости от агрессивности скважинной среды следует подбирать в соответствии с нижеследующей таблицей по ГОСТ 13846-2003 [41].

Таблица 15.10 – Обозначение коррозионно-стойкого исполнения устьевого, противовыбросового и добычного оборудования в зависимости от коррозионной агрессивности.

Скважинная среда				Конструкционные стали (сплавы) составных частей устьевого оборудования		Обозначение коррозионно-стойкого исполнения устьевого добычного оборудования
Агрессивные компоненты	Относительная коррозионная агрессивность	Парциальное давление, характеризующее коррозионную агрессивность, МПа, не менее		Корпусные детали, крышки, фланцы	Штоки, трубодержатели, детали, регулирующие давление скважинной среды	
		CO ₂	H ₂ S			
CO ₂	Некоррозионная (условно некоррозионная)	<0,05	Практически отсутствует	Углеродистые или низколегированные стали	Углеродистые или низколегированные стали	-
	Слабокоррозионная	0,05-0,21	То же	Углеродистые или низколегированные стали	Нержавеющие стали	K1
	От среднекоррозионной до высококоррозионной	>0,21	---	Нержавеющие стали	Нержавеющие стали	K11
CO ₂ и H ₂ S	Некоррозионная (условно некоррозионная)	<0,05	0,00035 ³⁾	Углеродистые или низколегированные стали ¹⁾	Углеродистые или низколегированные стали ¹⁾	-
	Слабокоррозионная	0,05-0,21	>0,00035 ³⁾	Малоуглеродистые или низколегированные стали ¹⁾	Нержавеющие стали ¹⁾	K2
	От среднекоррозионной до высококоррозионной	>0,21	>0,00035 ³⁾	Нержавеющие стали ¹⁾	Нержавеющие стали ¹⁾	K21
				Коррозионностойкие сплавы ^{1) 2)}	Коррозионностойкие стали ^{1) 2)}	K22

Примечания

1) Имеются в виду стали, стойкие к сероводородному растрескиванию.

2) Для высококоррозионной скважинной среды, в которой неблагоприятное сочетание различных факторов [ионного состава растворенных солей, концентрации водородных ионов (рН), температуры и т.п.] усиливает разрушающее влияние CO₂ и H₂S на конструкционные материалы.

3) Приведено значение парциального давления H₂S, которое необходимо учитывать в газовых скважинах. В нефтяных скважинах, содержание газа в которых более 15 %, влияние H₂S необходимо учитывать при значении его парциального давления более 0,07 МПа.



15.4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ЛЮДЕЙ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ВСКРЫТИИ ПЛАСТОВ, СОДЕРЖАЩИХ СЕРОВОДОРОД

Таблица 15.11

№ пп	Наименование мероприятий	Действия персонала
1	2	3
1	Буровое оборудование, а также вспомогательные помещения на территории буровой должны располагаться с учетом рельефа местности и направления господствующих ветров.	
2	Буровая вышка должна устанавливаться на фундамент, обеспечивающий свободное размещение противовыбросового оборудования с подходом к нему с двух сторон и естественное вентилирование подвышечного пространства.	
3	При пуске буровой пусковая комиссия предприятия должна провести обследование буровой и составить акт о ее готовности. При обнаружении нарушений, которые могут повлечь за собой опасность для жизни людей или возникновение открытого фонтанирования, дальнейшие работы должны быть прекращены.	Перед вскрытием пласта, содержащего сероводород (не менее 100м. до пласта), необходимо: • Вокруг территории буровой установить знаки безопасности. • Проверить исправность приборов контроля концентрации сероводорода, наличие и исправность средств индивидуальной защиты (СИЗ), систем отсоса и отвода газа. • Провести дополнительный инструктаж и тренировочное занятие по плану ликвидации возможных аварий со всеми рабочими и ИТР, осуществляющими бурение скважины. • Обработать промывочную жидкость реагентом для нейтрализации сероводорода из расчета ожидаемой концентрации его в промывочной жидкости. • Обеспечить буровую запасом химреагентов, нейтрализующих сероводород.
4	Для принудительного удаления газа из промывочной жидкости должны быть использованы вакуумные дегазаторы и устройства для отвода и нейтрализации газа.	
5	Перед спуском в скважину обсадные и насосно-компрессорные трубы, которые будут работать в сероводородной среде, должны быть подвергнуты 100% контролю (опрессовка, калибровка, шаблонирование).	
6	Не допускать применения нейтрализаторов, присадок, ингибиторов и т.п., если не известны их свойства (токсичность, взрывоопасность).	
7	Химреагенты для нейтрализации сероводорода в составе промывочной жидкости должны отвечать следующим требованиям: • Полностью нейтрализовать сероводород, не ухудшая качества промывочной жидкости. • Не быть токсичными.	



продолжение таблицы 15.11

1	2	3
8	Параметры промывочной жидкости должны быть определены до, и после введения нейтрализатора. Не допускается отклонение параметров промывочной жидкости от указанных в ГТН.	
9	Если после обработки промывочной жидкости концентрация сероводорода продолжает повышаться, промывочную жидкость необходимо утяжелить. Изменение параметров промывочной жидкости в этих случаях должно проводиться по решению директора по производству КПО б.в.	
10	Перед проведением работ по установке цементных мостов, ванн, спуску колонн и т.п. при вскрытых пластах, содержащих сероводород, промывочная жидкость должна быть обработана нейтрализаторами.	
11	В процессе бурения необходимо систематически определять концентрацию водородных ионов в промывочной жидкости (рН), уменьшение которой может указывать на увеличение притока сероводорода из пласта.	
12	Вскрытие пласта и освоение скважины должны осуществляться под непосредственным руководством супервайзера или ответственного ИТР.	
13	Для обеспечения герметичности резьбовых соединений обсадных колонн необходимо применять специальные резьбы с уплотнительными элементами типа «металл-металл» и уплотнительные смазки.	
14	Противовыбросовое оборудование, бурильные трубы, трубопроводы, находящиеся в контакте с сероводородной средой, перед использованием их на другой скважине должны быть опрессованы.	
15	Отработанная промывочная жидкость, пластовые воды и шлам перед сбросом их в шламособорники должны быть нейтрализованы.	
16	Для своевременного определения появления сероводорода на буровой должна быть автоматическая система обнаружения.	При обнаружении сероводорода руководитель работ (мастер, бурильщик) должен подать сигнал тревоги. При содержании сероводорода в воздухе выше ПДК для рабочих зон необходимо: • Надеть соответствующие противогазы. • Оповестить ответственного исполнителя, ответственного руководителя работ и находящихся в опасной зоне людей. • Принять меры по устранению (снижению) загазованности. • Организовать контроль воздушной среды до ликвидации опасной загазованности не реже, чем через каждый час.



продолжение таблицы 15.11

1	2	3
16		Обозначить загазованную зону знаками безопасности (с учетом направления ветра). Принять меры по предупреждению захода (заезда) в загазованную зону посторонних лиц, транспортных средств и животных. При необходимости организовать посты. При повышении на рабочих местах (или вблизи них) концентрации сероводорода в воздухе, близкой к 0,5% объемных (7594 мг/м³), допустимой для фильтрующих противогазов, необходимо: • Выйти из опасной зоны. • Сообщить о создавшейся аварийной обстановке непосредственному руководителю и исполнителю работ. • Дальнейшие работы проводятся по плану ликвидации аварий в присутствии ИТР. При выделении сероводорода в концентрациях, превышающих допустимую для фильтрующих противогазов, работы на объектах проводятся только силами специальных подразделений (военизированные части по предупреждению фонтанов и т.д.) под руководством созданного штаба. При отравлении сероводородом необходимо: • Немедленно вызвать скорую медицинскую помощь. • Быстро вывести (вынести) пострадавшего из загазованной зоны на свежий воздух или в проветриваемое помещение. • Удобно уложить, освободить от стесняющей одежды, согреть, очистить полость рта. • Если пострадавший в сознании, дать понюхать нашатырный спирт, напоить крепким чаем, кофе и принять меры, чтобы больной не уснул. При остановке дыхания необходимо делать искусственное дыхание и непрямой массаж сердца
17	К работам на объектах, где возможно выделение сероводорода, допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение, знающие признаки появления сероводорода, его вредное воздействие и умеющие оказать первую помощь при отравлениях. Они должны подвергаться медицинскому осмотру при приеме на работу, а в дальнейшем периодическому осмотру.	
18	Для контроля за наличием сероводорода и углеводородов в воздушной среде должны быть смонтированы стационарные газоанализаторы с сигнализирующими устройствами.	



продолжение таблицы 15.11

1	2	3
18	Запрещается пуск в работу и эксплуатацию объектов при отсутствии или неисправности системы контроля воздушной среды на токсичные и взрывоопасные концентрации газов.	
19	Должен быть определен перечень мест установки пробозаборных устройств стационарных газоанализаторов и замера переносными приборами, утвержденный руководителем предприятия.	
20	Бригады должны быть обеспечены приборами для определения концентрации сероводорода.	
21	Члены бригады должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (СИЗ), знать их устройство и уметь пользоваться ими.	
22	Контроль воздушной среды должен проводиться по графику, утвержденному директором по производству. Результаты замеров (анализов) должны заноситься в «Журнал контроля воздушной среды».	
23	Отбор проб воздуха или замер концентрации сероводорода переносными приборами должен производиться специально обученным лицом в присутствии дублера. При этом они должны иметь при себе соответствующие СИЗ, в том числе противогазы.	
24	На газоопасных по сероводороду объектах должны быть установлены устройства для определения направления и скорости ветра (конус, флюгер и т.д.). В ночное время эти устройства необходимо освещать.	
25	Запрещается выпускать в атмосферу без сжигания газ, содержащий сероводород.	
26	Руководство КПО б.в. должно разработать план мероприятий по защите населения и окружающей среды на территории ведения работ.	
27	При вскрытии пластов, содержащих сероводород, наличие его в промывочной жидкости должно контролироваться.	
28	Перед промыслово-геофизическими работами скважину необходимо подготовить для обеспечения безаварийного их проведения в условиях возможного выделения сероводорода.	
29	Освоение скважины воздухом запрещается.	
30	Длина продувочного (факельного) отвода должна быть не менее 100 м. Отвод монтируется с применением герметизирующих смазок и испытывается на герметичность в установленном порядке.	



15.5 ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РИСКА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИНЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАРАЧАГАНАК

Строительство скважин, как один из опасных видов работ, требует определения концепции риска - как функции вероятности события.

Оценкой аварийных ситуаций можно обосновать необходимость финансирования риска и его изучение для прогнозирования предотвращения убытков.

Техническим проектом намечается строительство горизонтальной добывающей скважины. Геологический разрез проектируемой скважины изучен при бурении скважин на месторождении Карачаганак.

Заложенные технические и технологические решения строительства скважин соответствуют «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности», утвержденным Министерством по инвестициям и развитию РК, приказ №355 от 30.12.2014 г.

Анализ и оценка степени риска при строительстве скважины

Анализ риска - это часть системного подхода к принятию технико-технологических и других решений и практических мер, которые должны быть отражены в проектах на строительство скважин, с целью предупредить или уменьшить опасность промышленных аварий для жизни человека, ущерба имуществу предприятия и окружающей среде, называемого обеспечением промышленной безопасности.

Основные причины риска при строительстве скважин следующие:

- травматизм персонала при нарушении нормальной работы бурового оборудования из-за отказа. Отказ (неполадка) - событие, заключающееся в нарушении работоспособности оборудования;
- нефтегазоводопроявления с выходом флюида на поверхность из-за отказа противовыбросового оборудования, недостаточной геологической изученности месторождения, человеческого фактора.
- аварии с нанесением больших материальных затрат предприятию.

Выявление и анализ возможных недостатков при строительстве скважин позволяет уменьшить риски, заложить в проект оптимальные решения.



Опасность	Возможный вред	В	С	Р	Необходимые меры для снижения опасности	*В	*С	*Р
Повреждение талевого каната	Смерть Травмы Повреждение оборудования Урон окружающей среде	2	5	10	Осмотр талевого каната Наличие Сертификата Спецодежда и СИЗ Обучение и компетентность персонала Проведение собрания по ТБ перед началом работ Связь	2	5	10
Вращающиеся механизмы	Травмы Смерть Повреждение оборудования	3	5	15	Обучение и компетентность персонала Проведение собрания по ТБ перед началом работ Допуск к работам Спецодежда и СИЗ Правильное ограждение оборудования Предупредительные знаки и барьеры опасной зоны Связь	2	5	10
Потеря контроля управления скважиной	Травмы Смерть Повреждение оборудования Ущерб окружающей среде	2	2	4	Обучение персонала действиям при НГВП Соблюдение Требований промышленной безопасности Проверка ПВО и плановое обслуживание Компетентность персонала Собрание по ТБ перед началом работ Спецодежда и СИЗ Связь	2	2	4
Ведение аварийных работ в скважине	Травмы Смерть Повреждение оборудования	2	2	4	Соблюдение Требований промышленной безопасности Осмотр талевого каната Наличие Сертификата на талевый канат и бурильные трубы Эскиз спущенного в скважину аварийного инструмента Компетентность персонала по ведению аварийных работ Собрание по ТБ перед началом работ Спецодежда и СИЗ Связь	2	2	4
Опасность механического повреждения Шкивы Ролики кронблока	Травмы Повреждение оборудования	5	3	15	Обучение и компетентность персонала Спецодежда и СИЗ Собрания по ТБ Предупредительные знаки и барьеры опасной зоны Связь	2	2	4



Недостаточная компетентность бурового персонала	Травмы Смерть Повреждение оборудование	5	5	25	Обучение и компетентность персонала Оценка знаний по ТБ Проведение собрания по ТБ перед работами Ограниченный объем работ для необученного персонала Программа работ Связь	2	3	6
Острые углы и брусья Углы решеток Поврежденные стропы	Травмы Повреждение оборудование	5	2	10	Плановые проверки площадки Спецодежда и СИЗ Собрания по ТБ Ремонт, замена поврежденного оборудования Предупредительные знаки и барьеры опасной зоны Связь	2	2	4
Недостаточные сигналы руками Радио / телефон не пригодны к применению	Травмы Гибель людей Повреждение оборудования	4	5	20	Линии связи (радио, прием/передача сообщений, телефоны) должны быть согласованы и проверены до начала работ Обучение и навыки персонала Инструктаж по ТБ перед началом работ Связь	2	2	4
Статистическое электричество	Травмы Повреждение оборудования	4	2	8	Необходимость заземления оборудования Наряд-допуск для проведения работ Связь	2	2	4
Электрический ток (Сетевое напряжение)	Травмы Смерть Повреждение оборудования	5	5	25	Необходимость заземления оборудования Использование только сертифицированного оборудования Использование оборудования под низким напряжением Связь	2	2	4
Недостаточное освещение	Травмы Повреждение оборудования	3	4	12	Проверка мест работы перед началом Обеспечение правильного освещения до начала работ Дополнительное освещение при необходимости	2	2	4
Параллельные работы	Травмы Гибель людей Повреждение оборудования	5	5	25	Наряд-допуск для проведения работ Собрание по ТБ перед началом работ Связь	3	2	6
Химические реагенты	Травмы Гибель людей Повреждение оборудования	4	4	16	Применение реагентов, имеющих гигиеническое сертификаты Спецодежда и СИЗ Собрание по ТБ перед началом работ Связь	3	2	6
Шум и вибрация	Травмы Повреждение оборудования	5	3	15	Спецодежда и СИЗ Предупредительные знаки Собрание по ТБ перед началом работ	5	2	10





Скорость ветра	Травмы Повреждение оборудования	5	4	20	Спецодежда и СИЗ Собрание по ТБ перед началом работ Остановка работ при усилении ветра выше нормы Связь	3	2	6
Холодная погода	Травмы Повреждение оборудования	3	3	9	Спецодежда и СИЗ Собрание по ТБ перед началом работ Система общения Оценка рабочих условий Связь	2	2	4
Жаркая погода	Травмы Повреждение оборудования	2	3	6	Спецодежда и СИЗ Собрание по ТБ перед началом работ Оценка рабочих условий	2	2	4
Осадки Дождь Снег	Травмы	5	3	15	Спецодежда и СИЗ Собрание по ТБ перед началом работ Оценка рабочих условий Связь	4	2	8
Контакт с горячими / холодными поверхностями	Ожоги Обморожения	3	2	6	Спецодежда и СИЗ Собрание по ТБ перед началом работ Ограждения Связь	2	2	4
Работы на высоте	Травмы Гибель людей Повреждение оборудования	4	5	20	Пояса безопасности при работе на высоте более 2 метров Собрание по ТБ перед началом работ Инструменты должны быть безопасными Обучение ТБ Лестницы должны быть безопасными Спецодежда и СИЗ Связь	2	2	4
Неисправное оборудование	Травмы Гибель людей Повреждение оборудования	3	5	15	Техническое обслуживание и осмотр Обучение и компетентность персонала Спецодежда и СИЗ Связь	2	4	8
Опасность при спуско- подъемных операциях	Травмы	5	3	15	Плановые проверки применяемого при СПО оборудования и инструмента Спецодежда и СИЗ Перед началом работ проведение собрания по ТБ Связь	2	3	6
Скользкая поверхность	Травмы	3	5	15	Проверка состояния рабочих площадок Порядок на рабочих местах Спецодежда и СИЗ Перед началом работ проведение собрания по ТБ Связь	2	3	6



Работы вручную Неустойчивый груз Ограниченный доступ / выход Тяжелые или неудобные объекты Неудобное рабочее положение	Травмы Растяжение спины Повреждение конечностей, рук, ног Повреждение оборудования	5	3	15	При возможности использовать механизмы для подъема и перемещения грузов Использовать соответствующее подъемное оборудование Инструктаж по ТБ Обучение и компетентность персонала Спецодежда и СИЗ Связь	3	1	3
Газ (H ₂ S, SO ₂ , CO ₂)	Травмы Потеря жизни Нанесение вреда окружающей среде	4	6	24	Процедура проведения работ Наряд-допуск для проведения работ Газовые детекторы на местоположении Дыхательные аппараты в наличии Наличие курсов токсичная атмосфера Обучение и компетентность персонала Собрание по ТБ перед началом работ Система общения Обучение персонала спасению в загазованной местности	2	5	10
Утечка углеводорода	Травмы Гибель людей Повреждение оборудования Нанесение вреда окружающей среде	6	6	36	Функциональный тест и проверка ПВО перед проведением работ Использование протестированного оборудования Техническое обслуживание Использование оборудования, соответствующего зонам безопасности Процедура проведения работ / программа работ Наряд-допуск для проведения работ Обучение и компетентность персонала Собрание по ТБ перед началом работ	2	5	10

В - Вероятность возникновения вреда

С - Серьезность нанесение вреда

Р - Риск

*** - Уровень В, С и Р после принятия мер по снижению риска**

Строительство скважины состоит из нескольких этапов. Первый этап - проектирование, второй - строительство, третий – освоение.

Первый этап - проектирование. Здесь целью риск - анализа может быть:

Выявление опасностей и количественная оценка риска с учетом воздействия поражающих факторов аварии на персонал, население, материальные объекты, окружающую природную среду.

Наличие инструкций по эксплуатации бурового оборудования, технологических регламентов, прогноз возможных аварийных ситуаций, мероприятия по их предупреждению и ликвидации, инструкции по действиям членов вахты в аварийных ситуациях, противопожарные мероприятия.

Второй этап - строительство скважины. Здесь целью риск - анализа может быть сравнение геологического разреза ранее пробуренных скважин, уточнение информации по пластовым давлениям нефтегазоводонасыщенных коллекторов.

Третий этап – освоение скважины (вызов притока, определение приемистости). Здесь целью риск - анализа может быть выявление опасностей в процессе вызова притока из пласта (определения приемистости) и оценка возможных последствий аварий.

Комплекс мер для ликвидации риска или его уменьшения до допустимого уровня при проектировании и строительстве скважин на каждом этапе:

Этап проектирования.

Тщательное изучение особенностей горно-геологического строения месторождения, величин пластовых давлений и близ расположенных площадей для их учета при выборе буровой установки, проектировании конструкции скважин, выборе параметров бурового раствора, противовыбросового оборудования, материалов и химреагентов для строительства скважин.

Проект должен учитывать опыт проводки скважин на данной и ближайших площадях с аналогичными условиями, результаты исследований, выполненных при бурении опорно-технологических и поисково-разведочных скважин, обеспечивать охрану недр, окружающей среды, безопасность персонала и населения, надежность скважины на стадии строительства и в процессе эксплуатации.

При полном выполнении требований проекта, нормативных документов по обеспечению промышленной безопасности, аварийных ситуаций возникнуть не должно.



Этап строительства.

С целью обеспечения соответствия строительства скважины утвержденному проекту, проводится авторский надзор за строительством. При проведении авторского надзора особое внимание уделяется соответствию проектной и фактической геологической информации, получаемой в процессе бурения, вскрытию и испытанию перспективных объектов на приток, а также контролю за сложными технологическими процессами, включая вскрытие продуктивных отложений и др. В это время происходит сбор и анализ информации для обеспечения принятия более оптимальных, технологически безопасных вариантов для составления следующих проектов на строительство скважин.

На этапе строительства риск связан, в основном, с человеческим фактором - с халатностью, различными нарушениями технологии проводки скважины и техники безопасности со стороны исполнителей работ.

Для минимизации и исключения риска при бурении скважин упор делается на решение организационно-технических мероприятий.

К организационным мероприятиям относятся:

- обязательная подготовка кадров в специализированных учебно-курсовых комбинатах;
- стажировка на буровых под руководством опытных инструкторов;
- обучение на курсах тренинга по противофонтанной безопасности и управлению скважиной;
- сдача экзаменов по профессиям и видам работ;
- периодическая проверка знаний;
- инструктаж перед опасными видами работ;
- проведение учебных тревог по ликвидации НГВП и противопожарной безопасности, умение пользоваться средствами индивидуальной защиты;
- ознакомление с передовым опытом и безопасным ведением работ на других предприятиях.

К техническим мероприятиям относятся:

- систематический осмотр и проведение дефектоскопии бурового оборудования и инструмента;
- осмотр, опрессовка и шаблонировка обсадных труб перед спуском в скважину;
- опрессовка бурильных и обсадных колонн;
- испытание буровых вышек согласно требованиям нормативных документов РК;
- совместная опрессовка обсадных колонн с установленным на них противовыбросовым оборудованием на расчетное давление;
- применение высококачественных материалов и хим. реагентов;
- применение высокотехнологичного и безопасного оборудования (верхнего привода, гидравлических ключей, спайдер-элеваторов, превентеров, гидравлических манометров, индикаторов веса, индикаторов момента и др.);
- автоматизация процессов бурения;
- механизация трудоемких работ.

В разделе 3 проекта в подразделе «Безопасность жизнедеятельности» приведена оценка экологического риска при строительстве скважин на месторождении Карачаганак.

На Рис.1 приведена Схема управления рисками в КПО б.в.



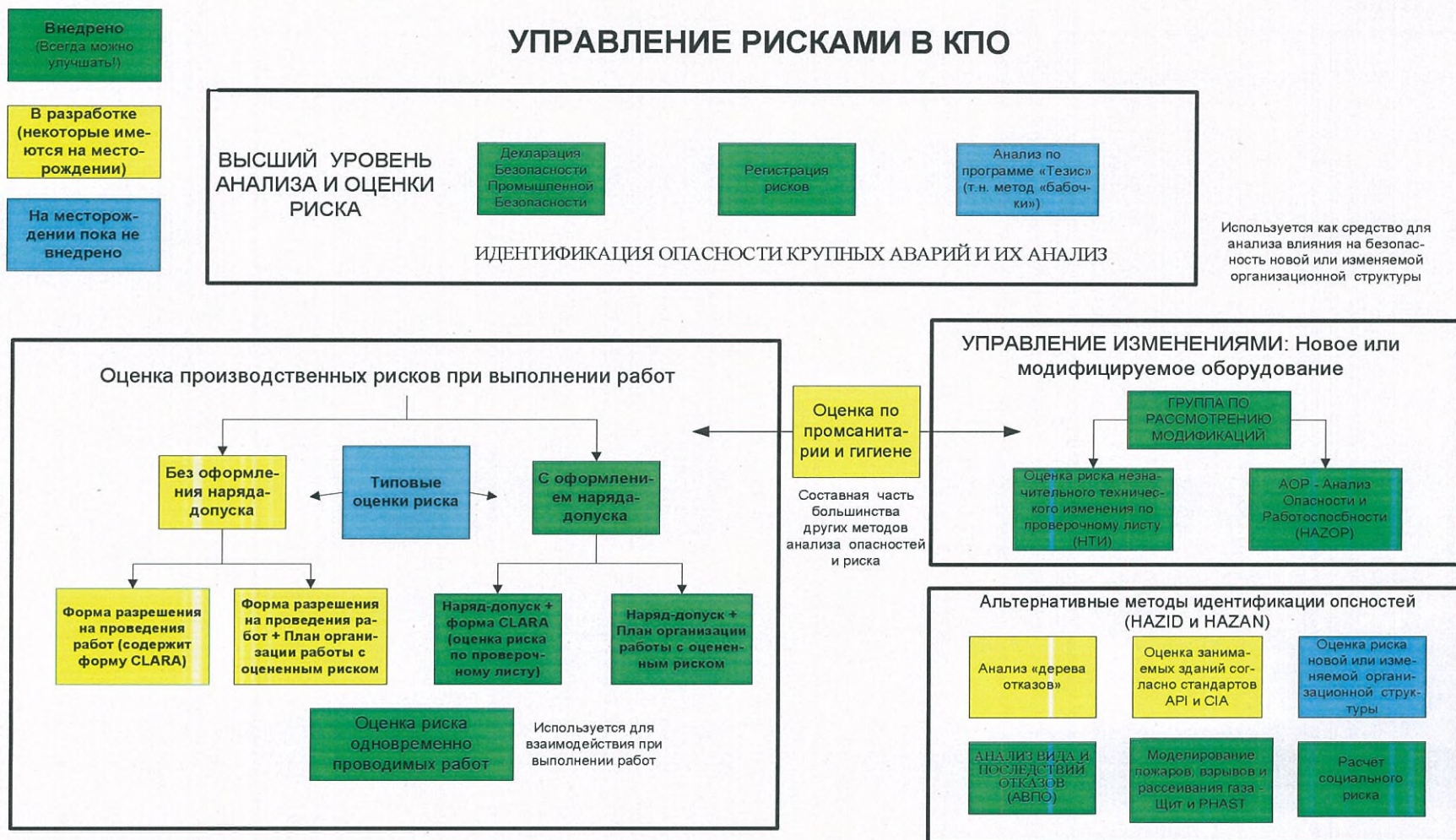


Рисунок 1 Схема управления рисками в КПО б.в.

Заключение

Территория Западно-Казахстанской области широко охвачена эксплуатационным и разведочным бурением. Геологический разрез месторождения Карачаганак изучен достаточно полно.

Знание горно-геологических условий бурения, применяемой техники, оборудования и материалов, знание персоналом буровых бригад своих обязанностей, принятые проектные решения, проведение организационно-технических мероприятий при строительстве скважин, контроль со стороны инженерно-технических работников и Государственных контролирующих органов, систематический анализ производственной деятельности предполагает обеспечение уровня приемлемого индивидуального и коллективного риска и достаточную безопасность производства, персонала, населения, охрану недр и окружающей среды.



15.6 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ФОНТАНОВ

15.6.1 Причины и признаки возникновения газонефтеводопроявлений (ГНВП) и открытых фонтанов (ОФ)

15.6.1.1 Причины возникновения ГНВП

- снижение противодавления на пласт в процессе бурения, проведения спуско-подъемных операций (СПО), цементирования, освоения и ликвидации аварий;
- вскрытие пластов с аномально высоким пластовым давлением;
- недолив скважины или поршневание при подъеме буровой колонны;
- недостаточная промывка при вскрытии мощных газовых пластов;
- недостаточная дегазация выходящего из скважины бурового раствора;
- нарушение технологии ликвидации прихвата с помощью закачки большого объема нефти при установке нефтяных ванн.

15.6.1.2 Признаки возникновения ГНВП

Прямые признаки в процессе углубления:

- увеличение объема бурового раствора в приемных емкостях;
- увеличение относительной скорости выходящего потока бурового раствора при постоянной производительности насоса;
- повышение газосодержания бурового раствора;
- перелив бурового раствора при остановленном насосе;
- уменьшение плотности выходящего из скважины бурового раствора.

Косвенные признаки в процессе углубления:

- увеличение механической скорости проходки;
- снижение давления в буровом насосе;
- увеличение содержания сульфидов в буровом растворе;
- изменение крутящего момента на роторе;
- поглощение бурового раствора.

Признаки раннего обнаружения ГНВП при СПО устанавливаются по изменению величины доливаемого или вытесняемого бурового раствора:

- увеличение против расчетного объема вытесняемого бурового раствора при спуске буровой колонны;
- уменьшение против расчетного объема доливаемого бурового раствора при подъеме буровой колонны.

Признаки раннего обнаружения ГНВП при полностью поднятой из скважины буровой колонне и длительных остановках:

- перелив бурового раствора из скважины;
- увеличение давления на устье загерметизированной скважины;
- падение уровня бурового раствора (поглощение, как косвенный признак).



15.6.1.3 Причины открытых фонтанов

Открытый фонтан (выброс) – это внезапное выделение из скважины большого количества газа или газожидкостной смеси при превышении пластового давления над гидростатическим давлением столба бурового раствора.

Основными причинами ОФ являются:

- несоответствие конструкции скважины и противовыбросового оборудования (ПВО) геологическим условиям, выбранных без учета глубины залегания и пластовых давлений;
- отсутствие ПВО на устье или несоответствие его технической характеристики условиям бурения;
- неправильная эксплуатация ПВО;
- отсутствие необходимого запаса бурового раствора на буровой;
- отсутствие обратного клапана на бурильных трубах;
- непринятие своевременных мер по предотвращению перехода ГНВП в открытый фонтан;
- недостаточная профессиональная подготовка буровой вахты по предупреждению фонтанов.

При наличии в пластовой продукции сероводорода (H_2S) и углекислого газа (CO_2), борьба с ГНВП и, особенно, с открытыми фонтанами значительно осложняется. Наличие сероводорода представляет большую опасность. Более опасным является совместное содержание H_2S и CO_2 .

15.6.1.4 Мероприятия по предупреждению ГНВП и ОФ

Для предупреждения ГНВП и перерастания их в открытый фонтан необходимо:

- перед вскрытием пласта с возможными флюидопроявлениями провести инструктаж членов буровой бригады по практическим действиям при ликвидации газонефтеводопроявлений;
- произвести проверку состояния буровой установки, ПВО, инструмента и приспособлений;
- провести учебную тревогу по сигналу «Выброс». Дальнейшая периодичность учебных тревог устанавливается буровым предприятием;
- оценить готовность буровой к оперативному утяжелению бурового раствора, пополнению его запасов путем приготовления или доставки на буровую;
- плотность бурового раствора поддерживать согласно ГТН. При получении новых данных о пластовом давлении плотность бурового раствора необходимо скорректировать;
- иметь на буровой запас бурового раствора с параметрами согласно ГТН в объеме 2-х кратного объема скважины;
- при появлении признаков начавшегося ГНВП при подъеме труб необходимо прекратить подъем и сразу же приступить к спуску труб до возможной глубины;
- подъем инструмента при ГНВП производить только после выравнивания параметров бурового раствора до установленных ГТН значений и прекращения проявления;
- при подъеме бурильной колонны необходимо производить долив скважины после подъема расчетного количества свечей или постоянно, поддерживая уровень близким к устью;



- подъем и спуск бурильной колонны производить со скоростью, при которой сумма гидростатического и гидродинамического давлений была бы выше пластового и меньше давления гидроразрыва пород;
- спуск инструмента при ГНВП производить с промежуточными промывками и дегазацией раствора до приведения параметров раствора в соответствии с ГТН;
- длительные ремонтные или профилактические работы необходимо проводить при нахождении бурильной колонны в башмаке обсадной колонны с обязательной установкой шарового крана на бурильных трубах и герметизацией устья;
- увеличить плотность бурового раствора, если происходит увеличение уровня в приемных емкостях и появляется избыточное давление в бурильных трубах при закрытой скважине;
- при начавшемся поглощении поднять бурильную колонну в башмак последней обсадной колонны или прихватобезопасный интервал и приступить к его ликвидации;
- бурение с частичной потерей циркуляции или без выхода циркуляции разрешается только по специальному плану;
- объем вытесняемого из скважины при спуске бурильных труб и доливаемого бурового раствора при подъеме должны контролироваться и сопоставляться с объемом поднятого или спущенного металла бурильных труб;
- не допускать отклонения плотности бурового раствора (освобожденного от газа), находящегося в циркуляции, более чем на $20,0 \text{ кг/м}^3$ от установленной проектом величины;
- свойства доливаемого в скважину бурового раствора не должны отличаться от свойств бурового раствора, находящегося в ней;
- о замеченных признаках ГНВП необходимо немедленно поставить в известность руководителя буровых работ;
- персонал буровой бригады должен быть проинструктирован и обучен соответствующим правилам ведения работ при ГНВП и поглощениях, знать прямые и косвенные признаки возникновения проявлений и поглощений, практическим действиям по герметизации устья скважины и её глушению, правилам эксплуатации ПВО, использованию средств индивидуальной защиты, оказанию до врачебной помощи. Бурильщики обязаны знать глубину залегания проявляющих и поглощающих горизонтов. На буровой должен быть утвержденный график проведения учебных тревог по сигналу «Выброс» и проверки противовыбросового оборудования;

Первичные действия буровой вахты при обнаружении ГНВП и возникновении открытых фонтанов при строительстве нефтяных и газовых скважин выполнять в соответствии с Приложением 3 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности», утвержденным Министерством по инвестициям и развитию РК, приказ №355 от 30.12.2014г.



**16 СПИСОК НОРМАТИВНО-СПРАВОЧНЫХ И ИНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ
ПРИ ПРИНЯТИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН****Таблица 16.1 - Список литературы**

№ п/п	Наименование материала	Номера разделов проекта
1	2	3
1	Земельный Кодекс РК от 10 июня 2003 г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.04.2024 г.)	Раздел 3
2	Экологический Кодекс РК от 02 января 2021 г. №400-VI (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.04.2024 г.)	Раздел 3
3	Кодекс Республики Казахстан "О здоровье народа и системе здравоохранения" от 07.07.2020 г № 360-VI (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.05.2024 г.)	Раздел 1, подраздел 15
4	Кодекс Республики Казахстан "О недрах и недропользовании", №125-IV от 27.12.2017 г, Астана, с изменениями на 01.05.24.	Раздел 3, подраздел 1
5	Закон Республики Казахстан "О гражданской защите" от 11.04.2014, №188-V ЗРК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2023 г.)	Раздел 1, подраздел 15
6	Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» утвержден приказом МЧС №405 от 17.08.2021 г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.04.2024 г.)	Раздел 1, подраздел 15
7	Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр, МЭ РК №239 от 15.06.18 г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.02.2024 г.)	Раздел 1, подраздел 5, Раздел 1, подраздел 15
8	Правила пожарной безопасности, от 21.02.2022 г. № 55 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.08.2023 г.)	Раздел 1, подраздел 15
10	Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления от 25.12.2020 г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.05.2024 г.)	Раздел 1, подраздел 15
11	Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека, от 16.02.2022 г. № КР ДСМ-15	Раздел 1, подраздел 15
12	Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности от 15.12.2020 г № КР ДСМ-275.	Раздел 1, подраздел 15
13	Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения от 03.08.2021 г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.04.2023 г.)	Раздел 1, подраздел 15
14	Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», прМНЭ РК № 237 от 20.03.2015г.	Раздел 1, подраздел 15
15	СП «Санитарно-эпидемиологические требования к технологическим и сопутствующим объектам и сооружениям, осуществляющим нефтяные операции», приложение 4 к прМНЭ РК №236 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности» от 20 марта 2015 года.	Раздел 1, подраздел 15
16	«Методические рекомендации по организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте» Утверждены комитетом ГК ЧС ПБ 12 апреля 2010 г. №12.	Раздел 1, подраздел 15



Продолжение таблицы 16.1

1	2	3
17	Рекомендованные правила технической эксплуатации в сероводородной среде для нефтегазодобывающих и газоперерабатывающих предприятий, АНИ РП 55-1995 per № 022/0318 от 16.10.2003.	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4
18	Правила идентификации опасных производственных объектов, пр МИР РК от 30.12.2014 г. № 353.	Раздел 1, подраздел 15
19	«Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности», утвержденные приказом МИР РК от 30.12.2014г. №355. (ППБ ОПО НГОП).	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4
20	Правила устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ РК 2015), МЭ №230 от 20.03.2015 г.	Раздел 1, подраздел 15
21	РД-08-41-94. Отраслевая инструкция по технике безопасности при исследованиях скважин и испытании пластов. Алматы, МНП РК, 1994.	Раздел 1, подраздел 15
22	Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением, прМИР РК от 30.12.2014 г. № 358.	Раздел 1, подраздел 15
23	РД-08-44-94. Отраслевая инструкция по безопасности труда при проводке скважин роторным и турбинным способом. Алматы, МНП РК, 1994.	Раздел 1, подраздел 15
24	"Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство скважин на нефть и газ" (ВСН 39-86).	Реферат, Раздел 1, подраздел 13,
25	РД 39-0148052-537-87. "Макет рабочего (технического) проекта на строительство скважин на нефть и газ".	Реферат
26	РД Инструкция по расчёту обсадных колонн для нефтяных и газовых скважин. Москва, ВНИИТнефть, 1997.	Раздел 1, подраздел 9
27	Инструкция по испытанию обсадных колонн на герметичность. АООТ "ВНИИТнефть", Москва, 1999.	Раздел 1, подраздел 9
28	Инструкция по расчету колонн насосно-компрессорных труб. РД, М, 1998.	Раздел 1, подраздел 10
29	РД 39-2-803-82. Инструкция по раннему обнаружению газоводонефтепроявлений и их предупреждению. Краснодар, ВНИИКРнефть, 1983.	Раздел 1, подраздел 5
30	РД Инструкция по расчёту бурильных колонн для нефтяных и газовых скважин. Москва, ВНИИТнефть, 1997.	Раздел 1, подраздел 8
31	РД 39-013-90. Инструкция по эксплуатации бурильных труб. Куйбышев, ВНИИТнефть, 1990.	Раздел 1, подраздел 8
32	РД 39-0147009-516-86. Инструкция по составлению гидравлической программы бурения скважин. Краснодар, ВНИИКРнефть, 1986.	Раздел 1, подраздел 8
33	РД 39-2-686-82. Инструкция по бурению вертикальных скважин роторным способом. Москва, ВНИИБТ, Гипровостокнефть, 1982.	Раздел 1, подраздел 8
34	РД 39-0147014-515-85. Особенности расчёта трубных колонн для нефтяных и газовых скважин сероводородсодержащих месторождений. Куйбышев, ВНИИТнефть, 1987.	Раздел 1, подраздел 9
35	РД-08-43-94. Отраслевая инструкция по безопасности труда при приготовлении бурового раствора. Алматы, МНП РК, 1994.	Раздел 1, подраздел 15
36	РД-08-46-94. Отраслевая инструкция по безопасности труда при спуске в скважину колонны обсадных труб. Алматы, МНП РК, 1994.	Раздел 1, подраздел 15
37	РД-08-01-94. Отраслевая инструкция по технике безопасности при эксплуатации буровых насосов и их обвязок. Алматы, МНП РК, 1994.	Раздел 1, подраздел 15
38	РД-08-22-94. Сборник типовых инструкций по безопасному ведению работ для рабочих буровых бригад. Алматы, 1995.	Раздел 1, подраздел 15
39	РД БТ 39-0147171-003-88 «Требования к установке датчиков стационарных газосигнализаторов в производственных помещениях и на наружных площадках предприятий нефтяной и газовой промышленности».	Раздел 1, подраздел 15



Продолжение таблицы 16.1

1	2	3
40	СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования».	Раздел 1, подраздел 3
41	РД 39-3-819-91. Методические указания по определению объемов отработанных буровых растворов и шлама при строительстве скважин. Краснодар, ВНИИКРнефть, 1983.	Раздел 3
42	Методика глушения при НГП. М, 1979.	Раздел 1, подраздел 5
43	Сборник типовых инструкций по технике безопасности при обслуживании и ремонте бурового оборудования.	Раздел 1, подраздел 15
44	Сборник типовых инструкций по технике безопасности по видам работ при глубоком бурении и креплении скважин.	Раздел 1, подраздел 15
45	Сборник отраслевых инструкций по безопасности труда при строительно-монтажных работах в бурении.	Раздел 1, подраздел 15
46	Инструкция по предупреждению открытого фонтанирования при бурении скважин. Москва, ВНИИ природного газа, 1966.	Раздел 1, подраздел 15
47	Сборник сметных норм времени на испытание нефтяных, газовых, газоконденсатных, гидрогеологических объектов в разведочных, опорных, параметрических, поисковых скважинах и освоение объектов в эксплуатационных скважинах. М, 1985.	Раздел 1, подраздел 10
48	ПСТ РК 27-2014 «Требования по предупреждению газонефтеводопроявлений, открытых газовых и нефтяных фонтанов»	Раздел 1,
49	СТ РК ИСО 15156-1-2011. Промышленность нефтяная и газовая. Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при нефте- и газодобыче. Часть 1. Общие принципы выбора трещиностойких материалов.	Раздел 1, подраздел 9
50	СТ РК ИСО 15156-2-2011. Промышленность нефтяная и газовая. Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при нефте- и газодобыче. Часть 2. Трещиностойкие углеродистые и низколегированные стали и применение литейного чугуна.	Раздел 1, подраздел 9, 10
51	СТ РК ИСО 15156-3-2011. Промышленность нефтяная и газовая. Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при нефте- и газодобыче. Часть 3. Трещиностойкие коррозионностойкие и ругие сплавы.	Раздел 1, подраздел 9, 10
52	ГОСТ 1581-96. Портландцементы тампонажные. Технические условия.	Раздел 1, подраздел 9
53	СТ РК 1746-2008. Промышленность нефтяная и газовая. Методические указания по креплению нефтяных и газовых скважин.	Раздел 1, подраздел 9
54	ГОСТ 13862-2003. Оборудование противовыбросовое. Типовые схемы, основные параметры и технические требования к конструкции	Раздел 1, подраздел 9
55	ГОСТ 12.2.115-2002 «Оборудование противовыбросовое. Требования безопасности».	Раздел 1, подраздел 9
56	ГОСТ 13846-2003. Арматура фонтанная и нагнетательная. Типовые схемы, основные параметры и технические требования к конструкции.	Раздел 1, подраздел 9
57	ГОСТ 30196-94 Колонные головки. Типы, основные параметры, присоединительные размеры.	Раздел 1, подраздел 9
58	Стандарт АНИ 16А. Противовыбросовое оборудование.	Раздел 1, подраздел 9
59	СН РК 2.04-03-2011 Защита от шума.	Раздел 3, подраздел 2
60	СУСН-49. Сборник укрупненных сметных норм. Бурение. М, 1983.	Раздел 2, подраздел 2
61	СНиП IV-5-82. Часть IV, Глава 5, приложение, Сборник 49, часть III, Раздел III. Бурение и испытание на продуктивность. Москва,	Раздел 2, подраздел 1,2
62	СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».	Раздел 1, подраздел 15
63	СНиП РК 2.04-05-2002* «Естественное и искусственное освещение».	Раздел 1, подраздел 15
64	Типовые и обязательные комплексы геофизических исследований поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин, бурящихся на нефть и газ.	Раздел 1, подраздел 4



Продолжение таблицы 16.1

1	2	3
65	Единые нормы времени на испытание разведочных и эксплуатационных скважин. НИИтруда, Москва, 1987.	Раздел 1, подраздел 10
66	Нормы отвода земель для нефтяных и газовых скважин СН 459-74.	Раздел 1, подраздел 3,
67	Технические условия на применение обсадных и насосно-компрессорных труб, поставляемых "Сумитомо Металл Индастриз, Лтд" для нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений Республики Казахстан. Алматы, "Сумитомо Металл Индастриз, Лтд", ГП ГНИ, ВНИИТнефть, 1995.	Раздел 1, подраздел 9



Таблица 16.2 - Справочные материалы

1
Водный кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003 г. №481-ІІ ЗРК.
Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015г. №414-V ЗРК, раздел 4 Безопасность и охрана труда.
Закон Республики Казахстан от 7 июня 2000 г. №53-ІІ «Об обеспечении единства измерений».
Закон Республики Казахстан от 9 ноября 2004 г. №603-ІІ «О техническом регулировании».
Закон Республики Казахстан от 7 июля 2004 г. №580-ІІ «Об обязательном страховании гражданско-правовой ответственности владельцев объектов, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам».
Закон Республики Казахстан от 7 февраля 2005 г. №30-ІІІ «Об обязательном страховании гражданско-правовой ответственности работодателя за причинение вреда жизни и здоровью работника при исполнении им трудовых (служебных) обязанностей».
Закон Республики Казахстан от 7 июля 2007 г. №175-ІІІ «Об особо охраняемых природных территориях».
Закон Республики Казахстан от 16 мая 2014г. №202-V «О разрешениях и уведомлениях».
"Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением", утвержденные приказом МИР РК от 30 декабря 2014 года № 358. (ПОПБ ЭО РД).
"Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов", утвержденные приказом МИР РК от 30 декабря 2014 года № 359. (ПОПБ ЭГМ).
Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений (ОСП 72/87). Москва, Атомиздат, 1987.
Методические рекомендации по проведению экспертизы промышленной безопасности (МР ЭПБ, согласованы приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью) от 24 мая 2010 года № 15.
Методика определения степени риска при проектировании и строительстве нефтяных и газовых скважин, утв. Госгортехнадзором РФ 26.12.96г. (справочное)
Методические указания по выбору конструкций нефтяных и газовых скважин, проектируемых для бурения на разведочных и эксплуатационных площадях. Москва, ВНИИБТ, 1973.
Методика подбора диаметров насадок гидромониторных долот с учетом глубины скважины и параметров наземного оборудования. Москва, ВНИИБТ, 1976.
Методические пособие по испытанию эксплуатационных и разведочных скважин, обсаженных эксплуатационными колоннами. Москва, Недра, 1976.
РД 39-0148052-514-86. Инструкция по предупреждению искривления вертикальных скважин. Москва, ВНИИБТ, 1986.
СТ РК 3.9-2004 «Подтверждение соответствия импортируемой продукции. Общие положения».
СТ РК 1263-2004 (ИСО 13535:2000, NEQ) «Буровое и эксплуатационное оборудование. Подъемное оборудование».
ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ «Организация обучения безопасности труда. Общие положения».
ГОСТ 633-80. Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним.
РД 39-2-132-78. Инструкция по подготовке обсадных труб к спуску в скважину. Куйбышев, ВНИИТнефть, 1980.
РД 39-2-1220-84. Требования по защите работающих при строительстве скважин в особых условиях.
РД 39-1-1112-84. Методика оценки надежности крепи скважин. Краснодар, ВНИИКРнефть, 1984.
РД 39-022-90. Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважины на нефть и газ на суше. Москва, ВНИИБТ, 1990.
РД 39-0147009-723-88. Методика выбора комплекса мероприятий для предупреждения и ликвидации осложнений, связанных с нарушением устойчивости пород в процессе бурения. Краснодар, ВНИИКРнефть, 1988.



Продолжение таблицы 16.2

1
РД-08-47-94. Отраслевая инструкция по безопасности труда при бурении с использованием газообразных агентов. Алматы, МНП РК, 1994.
РД 03-418-01 Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов.
РД 03-26-2007 Методические указания по оценке последствий аварийных выбросов опасных веществ.
СН РК 1.02-17-2003 «Указания по проектированию предприятий (объектов), сооружаемых на базе комплектного импортного оборудования и оборудования, изготовленного по лицензиям международных и национальных органов».
Инструкция по проектированию осветительного электрооборудования промышленных предприятий.
Инструкция по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон.
Инструкция по комплексному исследованию газовых и газоконденсатных пластов и скважин. Москва, Недра, 1980.
Инструкция по эксплуатации колонкового снаряда "Недра" КД П-190/80 (КД ПМ-190/80). Москва, ВНИИБТ, 1975.
Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы СанПин 2.1.4.559-96. РК 3.01.067.97.
Сборник норм отвода земель для строительства линейных сооружений. Москва, Стройиздат, 1976.
Каталог "Промышленные противогазы и респираторы".
КПР-96. Критерии принятия решений по ограничению облучения. Алматы, 1996.
Справочник по испытанию скважин. М 1984.
Временная инструкция по исследованию поглощающих пластов и борьбе с поглощением промывочной жидкости при бурении скважин. Москва, ВНИИБТ, 1974.
Зорькин Л. М. Воды нефтяных и газовых месторождений СССР: справочник. Москва, "Недра", 1989.
Справочник инженера по бурению, т. I под редакцией В. И. Мищевича. Москва, Недра, 1976.
Справочник инженера по бурению т. II под редакцией В. И. Мищевича. Москва, Недра, 1978.
Справочник по креплению нефтяных и газовых скважин под редакцией Булатова. Москва, Недра, 1981.
Справочник укрупненных сметных норм (СУСН) на строительство нефтяных и газовых скважин. Москва, Недра, 1981.
Иогансен К. В. Спутник буровика. Справочник. Москва, Недра, 1986.
Мительман Б.И. Справочник по гидравлическим расчетам в бурении. Москва, Недра, 1963.
Шевцов В.Д. Предупреждение газопроявлений и выбросов при бурении глубоких скважин. Москва, Недра, 1988.
Бабаев С. Г. Надежность нефтепромыслового оборудования. Москва, Недра, 1987.
Specification for Casing and Tubing. API specification 5CT, 7-th edition, Oct. 2001, ISO 11960:2001.
NACE international the corrosion society Standard Material Requirements. NACE Standard MR0175-2000 Item No. 21302 MR 0175-99 was an American National Standard. ANSI Approval of the 2000 edition of MR0175 is expected by April 2000.

Раздел 2

Организация строительства





1 СВЕДЕНИЯ О ВОДОСНАБЖЕНИИ

Таблица 1.1 - Водоснабжение

Расчётная потребность в технической воде, м ³ /сут	Объём запасных ёмкостей для воды, м ³	Необходимо ли: (да, нет)				Характеристика источника водоснабжения				Характеристика водопровода	
		Бурить скважину для водосна- бжения	Строить водо- провод	Подключить водопровод к источнику снабжения	Подвозить воду цистер- нами	Наименование (магистральный водопровод, водо- вод, водозабор, артизианская скважина и т.д.)	Место- распо- ложение	Рабочий расход, м ³ /ч	Расстоя- ние до буровой, км	Диа- метр, мм	Длина м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RIG-258/249											
Для технических нужд 13,1	237	нет	нет	нет	да	магистральный водовод технической воды, пруды	место- рождение	-	10,0	-	-
Для хоз. бытовых нужд и котельной 4,1	34	нет	нет	нет	да	магистральный водовод питьевой воды, пруды	место- рождение	-	10,0	-	-
Примечание Водоснабжение буровой бригады технической водой для технических нужд и котельной установки будет осуществляется транспортировкой автоцистернами из магистрального водовода технической воды, находящегося на месторождении. Пресную воду для хоз. бытовых нужд предусматривается доставлять спец. автотранспортом из магистрального водовода питьевой воды, находящегося на месторождении. Для питьевых целей – вода привозная бутилированная из г. Аксай. Для станков RIG-249 и RIG-249: - хранение воды для технических нужд в двух ёмкостях объёмом 83,4 м ³ и одной ёмкости объёмом 70 м ³ ; - хранение воды для хоз.бытовых нужд и котельной в двух ёмкостях объёмом 17 м ³ каждая.											

1.1 РАСЧЁТ РАСХОДА ВОДЫ

Таблица 1.1.1 - Водопотребление

Вариант 1

№ пп	Наименование работ	Расход воды (м ³) на скважину для			
		хоз.бытовых нужд	котельной установки	технических нужд	Всего
1	2	3	4	5	6
1	Подготовительные работы к бурению	5,2	3,3	-	8,4
2	Строительство и монтаж	38,6	-	-	38,6
3	Бурение и крепление	314,3	199,5	1431,7	1945,5
4	Испытание на продуктивность	38,6	24,5	356,8	420,0
	Итого	396,7	227,4	1788,5	2412,6

Вариант 2

№ пп	Наименование работ	Расход воды (м ³) на скважину для			
		хоз.бытовых нужд	котельной установки	технических нужд	Всего
1	2	3	4	5	6
1	Подготовительные работы к бурению	5,2	3,3	-	8,4
2	Строительство и монтаж	38,6	-	-	38,6
3	Бурение и крепление	314,3	199,5	2757,5	3271,3
4	Испытание на продуктивность	38,6	24,5	356,8	420,0
	Итого	396,7	227,4	3114,3	3738,4

Примечание

Организация работ по содержанию объектов, оборудования для хозяйственно - бытового водоснабжения, санитарно-бытовым помещениям будет производиться в соответствии с "Санитарно-эпидемиологические требования к технологическим и сопутствующим объектам и сооружениям, осуществляющим нефтяные операции" ПМЗ РК № КР ДСМ-13 от 11.02.2022 г.

Объём технической воды для приготовления бурового раствора, цементного раствора и при испытании скважины на продуктивность определяется по расчету (см. таблицы 7.6, 9.16, 10.10 тех. проекта).
Расход воды на питьевые нужды для одного человека - 25,0 л/сут (СП РК 4.01-101-2012, прил.В, табл. В.1).
Расход пресной воды для хоз. бытовых нужд (приготовления пищи и душевых установок) для одного человека составляет соответственно 36,0 л/сут и 100,0 л/сут (СП РК 4.01-101-2012, прил. В, табл. В.1).

На скважине одновременно будут находиться по (СЭСН-49 т. 49-401, 49-402) при:

подготовительных работах, перед бурением скважины - 16 человек;

строительстве и монтаже буровой установки - 20 человек;

бурении и креплении - 16 человек;

испытании скважины на продуктивность - 16 человек.

Расход воды для котельной установки составляет - 3,0 м³/сут (паспортные данные).

Продолжительность эксплуатации котельной установки:

$T = (2 + 122 + 15) \times 199 / 365 = 76$ сут;

где: сут - продолжительность отопительного периода (ВСН 39-86, таб. 4).



2 СВЕДЕНИЯ ОБ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИИ

Таблица 2.1 - Электроснабжение

Количество потребляемой электроэнергии, кВт	Заявленная мощность, кВт		Источник электроснабжения		Характеристика линий передачи электроэнергии		
	Системы электро снабжения буровой	Трансформаторов	Наименование (энергосистема, электростанции и т.д.)	Расстояние до буровой, км	ЛЭП, кВ	Подземный (подводный) кабель, кВ	Длина, км
1	2	3	4	5	6	7	8
RIG-258/249							
Источником электроэнергии являются двигатели внутреннего сгорания с генераторами N-1750 кВт.							

Таблица 2.2 - 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	смазки						
1	2	3	4	5			6	7	
RIG-258/249									
1. Дизельный двигатель Caterpillar 3512 DITA, N=1101 кВт - 5 к-тов с генераторами Kato SR4B, N-1750 кВт;									
2. Аварийный дизельный двигатель Caterpillar 3406, N=448 кВт;									
3. Аварийный дизель-генератор Caterpillar SR - 4B, N=300 кВт.									
4. Сварочный агрегат с дизельным приводом Lincoln 300 амп., N-73,5 кВт									
подготовительные работы									
28,0	28,0	0,01	-	8,4			г. Аксай	40	
бурение и крепление									
1707,6	1706,9	0,74	-	515,6			г. Аксай	40	
испытание									
209,7	209,6	0,09	-	63,4			г. Аксай	40	
всего									
1945,3	1944,5	0,8	-	587,4			г. Аксай	40	
RIG-258/249									
При подготовительных работах, бурении и креплении, испытании объекта:									
Расход топлива и масла для дизельного генератора Cat 3512B определен согласно справке бурового подрядчика.									
Диз.топливо на подготовительные работы: 137×0,85×24×0,001×5×(2)=27,95 т									
Диз.топливо на бурение и крепление: 137×0,85×24×0,001×5×(122)=1704,83 т									
Диз.топливо на испытание: 137×0,85×24×0,001×5×(15)=209,61 т									
Масло на подготовительные работы: 0,0578×0,85×24×0,001×5×(2)=0,01 т									
Масло на бурение и крепление: 0,0578×0,85×24×0,001×5×(122)=0,72 т									
Масло на испытание: 0,0578×0,85×24×0,001×5×(15)=0,09 т									
где: 137,00 - расход топлива, л/час;									
0,85 - плотность дизельного топлива, кг/л;									
24 - часов в сутки;									
0,001 - перевод кг в тонну;									
5 - количество дизелей;									
0,0578 - расход масла, л/час.									
15 - продолжительность работы двигателей и оборудования БУ при испытании, сут;									



Продолжение таблицы 2.2**Оборудование для обогрева:**

Воздухонагреватель Tioga 4MM BTU. Расход топлива взят согласно паспортной характеристики.

Расход топлива на подготовительные работы: $100 \times 0,85 \times 0,001 \times 24 \times 2 \times (2) \times 199/365 = 4,4 \text{ т}$

Расход топлива на бурение и крепление: $100 \times 0,85 \times 0,001 \times 24 \times 2 \times (122) \times 199/365 = 271,4 \text{ т}$

Расход топлива на испытание: $100 \times 0,85 \times 0,001 \times 24 \times 2 \times (15) \times 199/365 = 33,4 \text{ т}$

где: 100 - расход топлива, л/час;

2 - количество комплектов.

Паровой котел Holman - 2 комплекта (один аварийный). Расход топлива взят согласно паспортной характеристики.

Расход топлива на подготовительные работы: $180 \times 0,85 \times 0,001 \times 24 \times (2) \times 199/365 = 4 \text{ т}$

Расход топлива на бурение и крепление: $180 \times 0,85 \times 0,001 \times 24 \times (122) \times 199/365 = 244,2 \text{ т}$

Расход топлива на испытание: $180 \times 0,85 \times 0,001 \times 24 \times (15) \times 199/365 = 30 \text{ т}$

Расход для обогрева на подготовительные работы: $4,4 + 4 = 8,4 \text{ т}$

Расход для обогрева на бурение и крепление: $271,4 + 244,2 = 515,6 \text{ т}$

Расход для обогрева на испытание: $33,4 + 30 = 63,4 \text{ т}$

где: 180 - расход топлива, л/час;

0,85 - плотность дизельного топлива, кг/л;

24 - часа в сутки;

0,001 - перевод кг в тонну;

122 - продолжительность бурения, сут;

15 - продолжительность при испытании, сут;

2 - продолжительность подготовительных работ, сут;

199 - продолжительность отопительного периода по ВСН 39-86 таблица №4, сут

Сварочный агрегат с дизельным приводом Lincoln 300 амп. Расход топлива взят согласно спецификации.

Диз.топливо на бурение и крепление: $6 \times 0,85 \times 24 \times 0,001 \times (16,9) = 2,07 \text{ т}$

Масло на бурение и крепление: $0,0578 \times 0,85 \times 24 \times 0,001 \times (16,9) = 0,02 \text{ т}$

где: 6,00 - расход топлива, л/час;

0,85 - плотность дизельного топлива, кг/л;

24 - часов в сутки;

0,001 - перевод кг в тонну;

0,0578 - расход масла, л/час.

16,9 - продолжительность работы сварочного агрегата, сут;

Цементировочный агрегат - TUCANO/FALCON, N-746 Квт при цементировании

Диз.топливо: $0,306 \times 0,98 \times 2 = 0,6 \text{ т}$

Масло: $0,006 \times 0,98 \times 2 = 0,012 \text{ т}$

где: 0,306 - расход топлива, т/сут;

0,006 - расход масла за сутки, т/сут;

2 - количество комплектов;

0,980 - продолжительность работы цем. агрегата, сут.

Вильчатый погрузчик при цементировании, N-170 кВт

Диз.топливо: $0,311 \times 0,98 = 0,305 \text{ т}$

Масло: $0,0062 \times 0,98 = 0,006 \text{ т}$

где: 0,311 - расход топлива, т/сут;

0,0062 - расход масла за сутки, т/сут;

0,980 - продолжительность работы вильчатого погрузчика, сут.



3 СХЕМА ТРАНСПОРТИРОВКИ ГРУЗОВ И ВАХТ

Таблица 3.1 - Маршруты транспортировки грузов и вахт

Пункты размещения промбаз предприятий и организаций-исполнителей, карьеров по добыче местных материалов и местожительства персонала		Номера маршрутов	Характеристика маршрута						
			общая протяжённость, км	пункты следования по маршруту	расстояние между пунктами, км	вид транспорта (наземный, морской, речной, железнодорожный, авиа)	наземные пути подвоза		
							тип дороги (асфальтированная грунтовая, лежневая и т.д.)	вид транспортного средства (автомобиль, вездеход, трактор и т.д.)	требуется ли сопровождение автотранспорта тракторами или вездеходами (да, нет)
наименование организации, промбазы, карьера и т.д.	пункт								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Маршруты транспортировки грузов и вахт определяет буровой подрядчик по контракту									



4 ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛАХ, ОБОРУДОВАНИИ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ

Таблица 4.1 - Ведомость потребности в материалах и оборудовании

№	Наименование материалов, инструмента, оборудования	Единица измерения	Всего на скважину	В том числе по этапам строительства					
				подготовительные работы к строительству	строительно-монтажные работы	бурение и крепление		испытание (освоение)	
						название колонны	значение	в процессе бурения	в эксплуатационной колонне
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Долото 660,4 мм (26" IADC 111)	шт.	1	-	-	кондуктор 508 мм	1	-	-
2	Переходной переводник 241,3 x 209,6 мм	шт.	1	-	-		1	-	-
3	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	комп.	1	-	-		1	-	-
4	Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	шт.	1	-	-		1	-	-
5	Долото PDC 406,4 мм (17 1/2" IADC M223)	шт.	1			промежуточная (опциональный хвостовик) 406,4 мм	1	-	-
6	Переводник с обратным клапаном	шт.	1				1	-	-
7	Короткий калибратор 403,23 мм (15 7/8" STB)	шт.	1				1	-	-
8	Стабилизатор 403,23 мм (15 7/8" STB)	шт.	2				2	-	-
9	Расширитель 406,4 x 444,5мм с обрат. Клапаном	шт.	1				1	-	-
10	Фильтр-переводник 241,3 мм (9 1/2")	шт.	1				1	-	-
11	209,6 мм ШМУ	шт.	1				1	-	-
12	Переводник 241,3 мм (9 1/2")	шт.	2				2	-	-
13	241,3 мм короткое УБТ (9 1/2" DC)	шт.	1				1	-	-
14	Циркуляционный переводник	шт.	1				1	-	-
15	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	комп.	1				1	-	-
16	Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	шт.	1				1	-	-
17	203,2 мм Ясс (8" JAR)	шт.	1				1	-	-
18	Долото PDC 374,7 мм (14 3/4" IADC M223)	шт.	1	-	-	промежуточная 339,7 мм	1	-	-
19	Переводник с обратным клапаном	шт.	1	-	-		1	-	-
20	Короткий калибратор 371.5 мм (14 5/8" STB)	шт.	1	-	-		1	-	-
21	Стабилизатор 371.5 мм (14 5/8" STB)	шт.	2	-	-		2	-	-
22	Расширитель 374.7x 444,5 мм с обрат. клапаном	шт.	1	-	-		1	-	-
23	Фильтр-переводник 241,3 мм (9 1/2")	шт.	1	-	-		1	-	-
24	209,6 мм ШМУ	шт.	1	-	-		1	-	-
25	Переводник 241,3 мм (9 1/2")	шт.	2	-	-		2	-	-
26	241,3 мм короткое УБТ (9 1/2" DC)	шт.	1	-	-		1	-	-
27	Циркуляционный переводник	шт.	1	-	-		1	-	-
28	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	комп.	1	-	-		1	-	-
29	Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	шт.	1	-	-		1	-	-
30	203,2 мм Ясс (8" JAR)	шт.	1	-	-		1	-	-



Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	Долото 311,1 мм PDC 12 1/4" (IADC M223)	шт.	1	-	-	экс. колонна 273,05 мм	1	-	-
32	Короткий калибратор 307,98 мм (12 1/8" STB)	шт.	1	-	-		1	-	-
33	Расширитель 311,1 x 330,2 мм с обрат клапаном	шт.	1	-	-		1	-	-
34	Стабилизатор 308 мм (12 1/8" STB)	шт.	2	-	-		2	-	-
35	Переводник с обратным клапаном	шт.	1	-	-		1	-	-
36	Переводник 209,6 мм (8 1/4")	шт.	2	-	-		2	-	-
37	Фильтр-переводник 234,95 мм (9 1/4")	шт.	1	-	-		1	-	-
38	209,6 мм ШМУ	шт.	1	-	-		1	-	-
39	Циркуляционный переводник	шт.	1	-	-		1	-	-
40	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	комп.	1	-	-		1	-	-
41	Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	шт.	1	-	-	экс. колонна (опциональный хвостовик) 177,8 мм	1	-	-
42	203,2 мм Ясс (8" JAR)	шт.	1	-	-		1	-	-
43	Долото PDC 8 1/2" (IADC M 322)	шт.	1	-	-		1	-	-
44	Н/маг стабилизатор 209,6 мм (8 1/4" STB)	шт.	1	-	-		1	-	-
45	Фильтр-переводник 171,5 мм (6 3/4")	шт.	1	-	-		1	-	-
46	171,5 мм переводник ШМУ	шт.	1	-	-		1	-	-
47	Циркуляционный переводник	шт.	1	-	-		1	-	-
48	127 мм ТБТ (5" HWDP)	комп.	1	-	-		1	-	-
49	165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	шт.	1	-	-		1	-	-
50	165,1 мм переводник	шт.	1	-	-		1	-	-
51	Долото 152,4 мм (6" IADC517)*	шт.	1	-	-	экс. колонна 114,3 мм (4 1/2") (нижняя часть ПО)	1	-	-
52	Долото 152,4 мм (PDC 6", IADC M233)	шт.	2	-	-		2	-	-
53	Стабилизатор 149,2 мм (5 7/8" STB)	шт.	1	-	-		1	-	-
54	120,7 мм Ясс (4 3/4" JAR)	шт.	1	-	-		1	-	-
55	Переходной переводник 88,9 x 139,7 мм	шт.	1	-	-		1	-	-
56	88,9 мм ТБТ (3 1/2" HWDP)	комп.	1	-	-		1	-	-
57	СБТ 139,7 (5,5" DP) трубы по S-135	м	700	-	-	-	700	-	-
58	стандарту 5 АХ АНИ: TSS - 105	м	3900	-	-	-	3900	-	-
59	СБТ 88,9 (3,5" DP) трубы по стандарту 5 АХ АНИ: XD - 105	м	1447	-	-	-	1447	-	-
60	Обсадные трубы 762 мм	м	30	-	-	направление	30	-	-
61	Обсадные трубы 508 мм	м	200	-	-	кондуктор 508 мм	200	-	-
62	Обсадные трубы 406,4 мм	м	700	-	-	промежуточная (опц. хвостовик) 406,4 мм	700	-	-
63	Обсадные трубы 339,7 мм	м	1800	-	-	промежуточная 339,7 мм	1800	-	-
64	Обсадные трубы 273,05 мм	м	4265	-	-	экс. колонна 273,05 мм	4265	-	-



Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
65	Обсадные трубы 177,8 мм	м	485	-	-	экс. колонна (хвостовик) 177,8 мм	485	-	-
66	Обсадные трубы 114,3 мм	м	847	-	-	экс. колонна (ниж. комп. ПО) 114,3 мм	847	-	-
67	НКТ 114,3 (4,5") мм	м	2500	-	-	-	-	-	2500
68	НКТ 139,7 (5,5") мм	м	2000	-	-	-	-	-	2000
69	Цемент класса G (HSR)	т	577,4	-	-	-	577,4	-	-
70	Химреагенты вариант 1 вариант 2 33% HCl	т	2847,9	-	-	-	2845,6	-	2,29
		т	1329,9	-	-	-	1327,6	-	2,29
		л	8127,0	-	-	-	-	-	8127,0
		м ³	156,5	-	-	-	-	-	156,5
71	Центраторы, башмак, пробки, ЦКОД (см. таб. 9.6) "-" "-" "-"	шт.	11	-	-	кондуктор 508 мм	11	-	-
		кг	386	-	-	-	386	-	-
		шт.	27	-	-	промежуточная (опц. хвостовик) 406,4 мм	27	-	-
		кг	764	-	-	-	764	-	-
		шт.	54	-	-	промежуточная 339,7 мм	54	-	-
		кг	1061	-	-	-	1061	-	-
	"-" "-" "-" "-"	шт.	87	-	-	экс. колонна 273,05 мм	87	-	-
		кг	1192	-	-	-	1192	-	-
		шт.	31	-	-	экс. колонна (хвостовик) 177,8 мм	31	-	-
		кг	429	-	-	-	429	-	-
		шт.	22	-	-	экс. колонна (ниж. комп. ПО) 114,3 мм	22	-	-
72	Горюче-смазочные материалы: RIG-249/258	т	2532,7	36,36	-	-	2223,2	-	273,1
		м ³	2412,6	8,4	38,64	-	1945,5	-	420,0
73	Пресная и техническая вода вариант 1 вариант 2	м ³ м ³	3738,4	8,4	38,6	- -	3271,3	-	420,0



Таблица 4.2 - Ведомость потребности в строительных машинах и спецагрегатах

Наименование (шифр, марка) строительных машин и спец- агрегатов	Номер марш- рута	Количество вызовов по этапам строительства					
		подготовитель- ные работы к строительству	строительно- монтажные работы	бурение и крепление		испытание (освоение)	
				название колонны	значение	в процессе бурения	в эксплуата- ционной колонне
1	2	3	4	5	6	7	8
Строительные машины и спецтехнику доставляет буровой подрядчик по контракту							

Таблица 4.3 - Ведомость потребности в транспортных средствах для доставки грузов

Наименование (шифр, марка) транспортных средств	Номер маршрута	Номера грузов по табл. 4.1	Масса груза на единицу транспортного средства, т	Количество рейсов по этапам строительства					
				подготовительные работы к строительству	строительно-монтажные работы	бурение и крепление		испытание (освоение)	
						название колонны	значение	в процессе бурения	в эксплуатационной колонне
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Доставку грузов осуществляет буровой подрядчик по контракту									

Таблица 4.4 - Ведомость потребности в транспортных средствах для доставки вахт

Наименование (шифр, марка) транспортных средств	Номер марш- рута	Количество рейсов по этапам строительства					
		подготовительные работы к строительству	строительно-монтажные работы	бурение и крепление		испытание (освоение)	
				название колонны	значение	в процессе бурения	в эксплуатационной колонне
1	2	3	4	5	6	7	8
Доставку вахт осуществляет буровой подрядчик по контракту							

ПАСПОРТ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

Таблица 1

№ пп	Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя		Приме- чание
			проект- ного	факти- ческого	
1	2	3	4	5	6
1	Средняя глубина скважины По вертикали (TVD) По стволу (MD)	м "- "-	4651 5347		
2	Стоимость строительства скважины, всего в том числе по этапам - строительные и монтажные работы - подготовительные работы к бурению - бурение и крепление - испытание (освоение)	Тенге/\$ США "- "- "- "-	договорная "- "- "- "-		
3	Продолжительность строительства скважины, всего в том числе по этапам - строительные и монтажные работы - подготовительные работы к бурению - бурение и крепление - испытание (освоение)	сут "- "- "- "-	151 12 2 122 15		
4	Глубина спуска обсадных колонн: Направление 762 мм Кондуктор 508 мм Промежуточная колонна (опциональный хвостовик) 4 Промежуточная колонна 339,7 мм Эксплуатационная колонна 273,05 мм Эксплуатационная колонна (опциональный хвостовик) Экспл. колонна (нижняя часть ПО) 114,3 мм	м "- "- "- "- "- "- "-	30 200 700 1800 4265 4115-4600 4500-5347		
5	Затраты времени на работы по проходке при бурении под колонны: Кондуктор 508 мм Промежуточная колонна (опциональный хвостовик) 4 Промежуточная колонна 339,7 мм Эксплуатационная колонна 273,05 мм Эксплуатационная колонна (опциональный хвостовик) Экспл. колонна (нижняя часть ПО) 114,3 мм	сут "- "- "- "- "- "-	2 9 15 35 19 24		
6	Затраты времени на работы по креплению колонн: Кондуктор 508 мм Промежуточная колонна (опциональный хвостовик) 4 Промежуточная колонна 339,7 мм Эксплуатационная колонна 273,05 мм Эксплуатационная колонна (опциональный хвостовик) Экспл. колонна (нижняя часть ПО) 114,3 мм	сут "- "- "- "- "- "-	2 3 4 4 3 2		
7	Расход долот по типоразмерам Долото 660,4 мм (26" IADC 111) Долото PDC 406,4 мм (17 1/2" IADC M223) Долото PDC 374,7 мм (14 3/4" IADC M223) Долото 311,1 мм PDC 12 1/4" (IADC M223) Долото PDC 8 1/2" (IADC M 322) Долото 152,4 мм (6" IADC517)* Долото 152,4 мм (PDC 6", IADC M233)	шт. "- "- "- "- "- "- "-	1 1 1 1 1 1 2		

Продолжение таблицы 1



ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ
СКВАЖИНЫ 9892 (Г11) НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАРАЧАГАНАК

Раздел 3

Охрана окружающей среды к индивидуальному техническому проекту на строительство горизонтальной нагнетательной скважины 9892 (GI_11) на месторождении Карачаганак



4 Рабочая документация

(ТЗ, ГТН, схемы БУ, ПВО, планы и др.)



«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник отдела скважинных операций,
КПО б.в.



- 1 **Техническое задание на разработку индивидуального технического проекта на строительство горизонтальной нагнетательной скважины 9892 (GI_11) на месторождении Карачаганак**

Technical assignment for drawing up the individual technical design for the construction of a horizontal gas injection well 9892 (GI_11) in the Karachaganak field

Основание для выполнения проекта

Проект разработки нефтегазоконденсатного месторождения Карачаганак по состоянию на 01.01.2018 г.
Протокол ЦКРР № 6/3 от 20.12.2018 г.
Контракт № AP\D\18\0952 от 01.10.2018 г., действующий до 31.12.2024 г.
Геотехнический документ для скважины GI_11 от 10 Марта 2024 г.

Design basis

KOGCF development project as of 01.01.2018
CCED protocol No.6/3 dated 20.12.2018
Contract No. AP\D\18\0952 dated 01.10.2018, in force till 31.12.2024.
Geotechnical Document for GI_11 issued on 10 of March 2024.

2 **Основные проектные данные**

- 2.1 Цель бурения: нагнетание газа
- 2.2 Проектный горизонт: Объект 2
- 2.3 Месторасположение: Карачаганакское месторождение
- 2.4 Проектная глубина (вертикальная глубина от уровня моря): 4551,47 м.
Глубина по стволу: 5347 м.

Main design data

Purpose of drilling: gas injection
Target horizon: Object 2
Area: Karachaganak field

Horizontal Well Section TVDSS: 4551,47 m.
Measured depth: 5347 m.

Профиль скважины согласно проекту КРО б.в./ Well Profile as per KPO b.v. Design:

Глубина по стволу/ MD (m)	Угол наклона/ Inc (°)	Азимут /AZI (°)	ВГ/ TVD (m)	ВГ от уровня моря/ TVDSS (m)	Интенсивность Набора Кривизны/ DLS (°/30m)	Комментарии/ Comments
0	0	0	0	-100.00	0	Позиция на поверхности скважины/ Tie-In
4265	0	0	4265	4165	0	10 3/4" ОК / Csg
4265	0	0	4265	4165	0	Тор P1
4300	0	0	4300	4200	0	Глубина зарезки наклонного ствола/КОР (1)
4540	48	45	4512.9	4412.9	6	
4545	48.5	45	4516	4416	3	Тор C1
4600	54	45	4550.6	4450.6	3	Глубина конечного набора угла/ ЕОВ (1) & 7" Хвостовик (опциональный) / Liner (contingent)
4630	54	45	4568.27	4468.27	0	
4720	78	45	4604.61	4504.61	8	Глубина зарезки наклонного ствола/КОР (2)
4750	84	45	4609.3	4509.3	6	
4780	86	45	4611.92	4511.92	2	Глубина конечного набора угла/ ЕОВ (2)
5347	86	45	4651.47	4551.47	0	Проектная Глубина/Well TD

- | | | |
|------|--|---|
| 2.5 | Тип скважины: горизонтальная | Well type: horizontal well |
| | Профиль скважины согласно программе КПО | Well profile according to KPO program |
| 2.6 | Способ бурения: роторный, забойный двигатель, РУС | Drilling technique: rotary, DHM, RSS |
| 2.7 | Тип привода: дизель-электрический | Drive type: diesel-electrical |
| 2.8 | Тип буровой установки: Буровая установка 3000 л.с (БУ-249/258 или с аналогичными характеристиками), Буровая установка 2000 л.с. (БУ-216 или с аналогичными характеристиками) | Type of drilling rig: 3000 HP Rig (Rig 249/258 or similar drilling rig), 2000 HP Rig (Rig 216 or similar drilling rig). |
| 2.9 | Установка для достижения цели объектов: буровая установка, КГТ | Unit for targeting subsequent objects: drilling rig, coil-tubing |
| 2.10 | Пропускная способность трубной базы: 10000 м БТ | Pipe stock capacity: 10000m DP |
| 2.11 | Среднее число буровых станков: два | Average number of drilling rigs: two |
| 2.12 | Наличие цементирующего агрегата: да | Cementing department availability: yes |
| 2.13 | Продолжительность присутствия трактора на скважине, час/дней: по необходимости | Tractor shift duration, hr/days: as requested |

3 Конструкция скважины

Well Design

Тип колонны/ Casing type	Диаметр, мм/ Diameter, mm		Глубина установки колонны, м/ Setting depth, m	Кровля цемента, м/ Top of cement, m
	долото/ bit	обсадная труба/ casing		
Направление/ Conductor	-	762 (30")	30	До устья/ Up to surface
Кондуктор/ Surface Casing	660.4 (26")	508 (20") 94#, K55	200	До устья/ Up to surface
Промежуточная колонна (Хвостовик) (опциональная)/ Drilling liner (contingent)	406.4-444.5 (16 x 17 1/2")	406.4 (16") 75#, K55	700	До глубины 3 м/ Up to 3 m
Промежуточная колонна/ Intermediate casing	374,7-444.5 (14 3/4" x 17 1/2")	339.7 (13 3/8") 61#, T95	1800	До устья/ Up to surface
Эксплуатационная колонна / Production casing	311,1 - 342,9 (12 1/4"-13 1/2")	273.05 (10-3/4") 73.2#, T95	4265	До глубины 1400 м/ Up to 1400 m
		273.05 (10-3/4") 96.79#, T95		
		273.05 (10-3/4") 108.78#, T95		
Эксплуатационная колонна (хвостовик) (опциональная)/ Production casing (liner) contingent)	215.9 (8 1/2")	177,8 (7") 32#, T95	4115-4600	До верха хвостовика/ Up to top of liner
НКТ (Нижняя часть ПО)/ Production tubing (Lower Completion)	152.4 (6")	114.3 (4 1/2") 15.2#, T95	4500-5347*	Не цементируется/ Uncemented

* - интервал установки уточняется по результатам ГИС / setting depths will be confirmed according to logging results.

Примечание / Notes:

- 1 Проектная конструкция скважины корректируется по уточненному проектному горно-геологическому разрезу, условиям бурения скважины и расчетам.
Well design will be adjusted according to the revised geological profile, drilling conditions and calculations.
- 2 Глубина спуска обсадных колонн будет установлена исходя из фактических данных стратиграфии и данных, проведенных ГИС.
Casing setting depths will be adjusted according to actual Stratigraphic tops and the logging results.
- 3 Возможен спуск нижней части ПО с изолирующими пакерами (до 15 штук), либо без применения пакеров.
The lower completion may run with isolating packers (up to 15 stages), or without running isolating packers. The

Тип заканчивания (хвостовик со скользящими муфтами, перфорированный хвостовик, открытый ствол), интервал установки нижней части ПО, глубина посадки изолирующих пакеров (в случае их применения) и количество изолированных зон будет определен по результатам ГИС.

type of completion (multi-stage, slotted liner or barefoot), depth of setting lower completion, the final packer setting depths (in case if used) and amount will be confirmed according to logging results.

- 4 После достижения кровли продуктивного горизонта может быть пересмотрена глубина зарезки наклонного ствола скважины.

The kick off point will be revised if necessary once top of reservoir is identified.

- 5 Опрессовка 10 3/4 дюймовой эксплуатационной колонны и 7 дюймового хвостовика будет осуществлена на 500 атм

Pressure test of the 10 3/4" casing and 7" liner is planned to test to 500 atm

4 Цементирование обсадных колонн

Casing cementing

Тип колонны/ Casing type	№ секции/ # of section	Интервал установки, м/ Setting depths, m		№ цементирования этапы (снизу вверх)/ # of cementing stages (upward)
		от (верх)/ from (top)	до (низ)/ to (bottom)	
Кондуктор/Surface casing	1	0	200	1
Промежуточная колонна (Хвостовик) (опциональная)/ Drilling liner (contingent)	1	3	700	1
Промежуточная колонна/Intermediate casing	1	0	1800	1
Эксплуатационная колонна/ Production casing	1	1400	4265	1
Эксплуатационная колонна (хвостовик)/ Production casing (liner)	1	4115	4600	1

Состав цементного раствора и буферной жидкости в соответствии с программой цементирования КПО б.в./ Cement slurry composition and spacer as per the KPO's cementing program.

- 5 **Продолжительность строительства**
Подготовительные работы: 2 дней
Строительство и монтаж буровой установки и секций: 12 дней
Время бурения и крепления: 122 дней
(Примечание: количество дней на бурение скважины является предварительным и может быть изменено по результатам детального анализа)

Well construction duration

Preparatory work: 2 days
Construction and installation of drilling rig and sections: 12 days
Duration of drilling and casing: 122 days
(Note: this well duration is tentative and may vary dependent on detailed analysis)

Испытания объектов:

ГРП: 15 дней

Примечание:

Испытание объектов проводится отдельно и количество дней является приблизительным.

Testing of objects:

Frac activities: 15 days.

Note:

Testing of objects is performed off-line and the durations are tentative.

- | | |
|--|---|
| <p>6 Данные об участке проведения работ:
Начало бурения – 1978
Административное расположение:
Казахстан, Западно-Казахстанская область,
Бурлинский район
Максимальная глубина промерзания грунта
1,65 м.
Максимальная скорость ветра: до 25 м/сек</p> | <p>Description of drilling site area:
Drilling commenced 1978
Administrative location: Kazakhstan,
Western-Kazakhstan oblast, Burlinsky area

Maximum depth of frozen soil 1.65 m.
Maximum wind speeding: up to 25 m/sec</p> |
| <p>7 Сведения о строительстве площадки для буровой установки:
Рельеф поверхности: равнина
Характеристика местности: пахотные земли,
пастбища
Сведения о почве:
Категория II
Плодородный слой 34 см
Толщина снежного покрова 24-27 см</p> | <p>Drilling site information:

Topography: plain
Condition of the area: arable lands,
pastures
Ground:
Categorization II
Fertile layer 34 cm
Thickness of snow cover 24-27 cm</p> |
| <p>8 Размер земельного участка для буровой установки 3,5 га</p> | <p>Size of a land plot for drilling rig 3.5 hectares</p> |
| <p>9 Виды и объемы подготовительных работ
Сооружение подъездных путей к БУ: по
отдельному проекту
Строительство буровой площадки: по
отдельному проекту</p> | <p>Type and scope of preparatory jobs
Access road construction: as per a separate
project
Construction of rig site: as per a separate
project</p> |
| <p>10 Водо - и энергоснабжение, связь и использование местных стройматериалов</p> | <p>Water and power supply, communication and local building materials</p> |

Описание/Description	Вид (название) источника воды, связи, стройматериалов/ Type (description) of water sources, communications, building materials	Расстояние от источника до буровой (км)/ Distance from the sources to Rig, km	Характеристики/ Properties
Техническая вода/Process water	Магистральный водовод технической воды, пруды/ Water main of process water, lagoons	10	Автоцистерна/ Auto cistern

Питьевая вода для хозяйственных и технических нужд/ Drinking water for domestic needs	Магистральный водовод технической воды, пруды/ Water main of process water, lagoons	10	Автоцистерна/ Auto cistern
Питьевая вода/ Drinking water	Бутилированная вода г. Аксай/ Bottled Aksai	30	Автотранспорт/ Motor vehicle
Электроснабжение/ Power supply	Дизель-электростанция/ Diesel power station	В пределах буровой/ Within a Rig site area	Автономное/ Independent
Связь/ Communication	Радиостанция, телефон/ Radio, telephone	30	Связь с офисом/ Communication with office
Местные строительные материалы/ Local construction materials	Песок, гравий/ Sand, gravel	10	Самосвал/ Dump truck

Дополнительные сведения по энергоснабжению:

- высоковольтные линии: нет
- опоры: нет
- кабельная линия: есть

Power supply additional information:

- high voltage line no
- poles no
- cable line yes

11 Охрана окружающей среды

Environmental protection

- 11.1 Безамбарная система сбора отходов при строительстве скважин: да
- 11.2 Дренажное оборудование под буровым оборудованием: да
- 11.3 Система лотков по периметру буровой площадки: в гидроизолированный отстойник
- 11.4 Расчетный компонентный состав (%) возможного аварийного выброса согласно фактическим данным лаборатории КПК по качественному составу пластового газа за 2-ое полугодие 2023 г.
- 11.5 Вывоз и захоронение отходов бурения:
Использованный буровой раствор вывозится на завод буровых растворов КУО для повторного использования;
-Хозяйственно-бытовые сточные воды вывозятся автотранспортом в Буровой городок, откуда поступают на очистные сооружения АГК;
-Переработку БШНО выполняют на установках КУО с последующим захоронением переработанного шлама на Полигоне для захоронения твёрдых промышленных отходов КУО;

Pit-free wastes gathering system in the course of well construction: yes

Drainage underneath drilling equipment: yes

Collection of storm and melt waters: by means of chutes system along the rig site towards waterproof sump

Design composition (%) of the possible blow out in accordance with actual KPC Lab data on formation gas composition as of 2nd half year, 2023.

Move out and waste disposal:
Used drilling mud is sending to LMP waste disposal complex to reuse;

- Domestic waste water is moving out by auto cistern to Drilling camp, where from is sending to Aksay treatment facilities
- OBM treatment is performing in WMC at ECO center with following disposal of treated slime on polygon for industrial solid waste disposal;

	-БШВО вывозится на Полигон для захоронения твердых промышленных отходов КУО.	- WBM is moving out to Polygon for industrial solid waste disposal of waste disposal complex.
11.6	Содержание H ₂ S в добываемой продукции 5%, содержание CO ₂ – 4,7%.	H ₂ S content in extracted product, volume: 5 %, CO ₂ content 4,7 %.
11.7	Рекультивация земельного участка: согласно проекту рекультивации почв	Land reclamation: as per a reclamation project
12	Буровое оборудование	Drilling equipment
12.1	Тип и количество дизелей: Caterpillar 3512 (5 шт.)	Type and number of diesels: Caterpillar 3512 (5 pcs)
12.2	Тип и количество вагон-домиков: согласно тендеру	Type and number of caravans: as per tender
12.3	Тип монтажа – повторный	Type of installation – second
12.4	Конструкция фундамента (трубный, сборный, блочный, бутобетонный)	Foundations design (pipe, prefabricated, modular, rubble concrete)
	Тип фундаментных блоков: сборный	Type of foundations blocks: prefabricated
	Тип фундаментных плит: дорожные плиты	Type of foundations slabs: road slabs
12.5	Пожарная емкость 70 м ³ , количество: 2 шт.	Fire tank 70 m ³ , quantity: 2 pcs.
12.6	Проведение проектно-изыскательских работ на буровой площадке: да	Design and survey activities to be conducted at the rig site: yes
12.7	Противовыбросовое и устьевое оборудование: ПВО согласно техническим характеристикам БУ	BOP and wellhead equipment: BOP as per Drilling Rig specification
12.8	Колонная головка: Cameron	Casing head: Cameron
12.9	Фонтанная арматура: Cameron	Christmas tree: Cameron
13	Материалы для обработки бурового раствора:	Materials to condition mud:
	Материалы и химреагенты для приготовления бурового раствора: согласно программе буровых растворов КПО б.в.	Materials and chemicals for mud mixing: as per KPO mud program.
	Объем бурового раствора для забуривания (м ³): 50	Mud volume for spudding (m ³):50 m ³
	Способ приготовления: индивидуальный или на заводе буровых растворов	Method of mixing: individual and liquid mud plant
	Оборудование для очистки бурового раствора: минимум 3-ступенчатое	Equipment for drilling mud cleaning: minimum 3-stage
14	Испытания объектов по окончании бурения	Testing objects after termination of drilling
	Диаметр НКТ: в соответствии с программой заканчивания скважин КПО б.в.	Tubing standard size: as per KPO completion program
	Испытания объекта: в соответствии с программой заканчивания скважин КПО б.в.	Testing activities: as per KPO completion program

15 Транспортные средства для буровой бригады

Crew transportation

Пункты / Stations		Расстояние, км/ Distance, km	Вид транспорта/ Type of vehicle	Периодичность смены вахт/ Frequency of crew change
Отправление/ Departure	Прибытие/ Destination			
Вахтовый городок/ Drilling Camp	Буровая/ Drilling Rig	30	автобус	12 часов

Подписи/Signatures:

От КПО б.в./
On behalf of Client:



Д. Маугери / П. Ламбкин
G. Maugeri / P. Lambkin
Начальник службы строительства скважин
WEOP Well Construction Manager

**Sadykov,
Yerzhan**

Digitally signed
by Sadykov,
Yerzhan
Date: 2024.03.19
16:07:39 +05'00'

Е. Садыков / С. Змеевский / К. Мелвин
Ye. Sadykov / S. Zmeevskii / K. Melvin
Ведущий инженер по планированию и
оптимизации производства
Lead Planning & Performance Engineer



К. Абришев/ К. Abryshev
Начальник службы обеспечения
соответствия нормативным требованиям
Assurance and Compliance Manager

От АО «НИПИнефтегаз»/
On behalf of NIPIneftegas:

В. Усков/ V. Uskov
Главный специалист департамента
бурения
Chief Specialist, Drilling Department

ГЕОЛОГО - ТЕХНИЧЕСКИЙ НАРЯД

Месторождение: **Карачаганак**
Скважина: **9892 (G1_11)**
Вид скважины: **горизонтальная нагнетательная**
азимут бурения 45°, угол на забое 86°,
горизонтальное отклонение 872,4 м.

Цель бурения: **Нагнетание газа**
Проектный горизонт: **C_{1s} (II объект)**
Проектная глубина по вертикали: **4651,47 м**
Проектная глубина по стволу: **5347 м**

Продолжительность строительства - **151 сут.**
Скорость бурения - **1315 м/ср.мес.**

RIG-258, RIG-249			ZJ_20		
Вышка:	Parco	680 т	JJ155/35-W	155 т	
Лебедка:	Garner Denver	3000 л.с.	JC450-S	450 кВт	
Крон блок:	Derreck Services	680 т	TG150	147 т	
Талевый блок:	Ideco 750	750 т	YG150	147 т	
Верхний привод:	Canrig 1165E	500 т	-		
Ротор:	Emsco B-37 1/2"	700 т	ZP205	175 т	
Насосы:	Emsco FB-1600	3 шт	F-1000	N-736 кВт 1 шт	

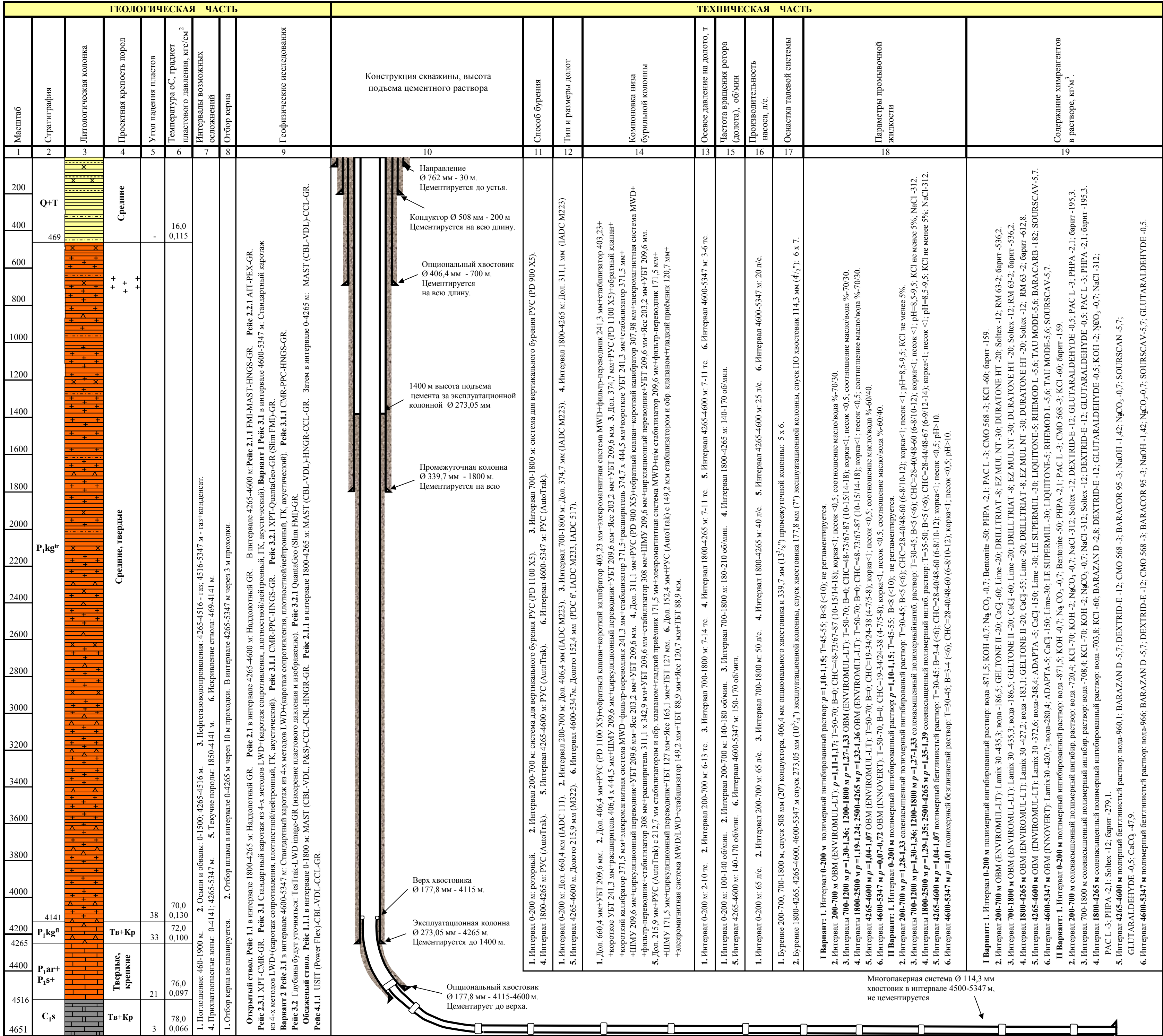
Силовой привод: **RIG 249; Caterpillar 3512 DITA** с генераторами Kato SR4B (5 компл.); **ZJ-20 CAT3412 N-485 кВт** (1 компл.)
Двигатели для лебедки и ротора: **RIG 249** электромоторы **EMD-79** (2 шт. мощностью по 1000 л.с.); **ZJ-20 CAT3412 N-485 кВт** (1 компл.)
Привод насосов: **RIG 249** электромоторы **EMD-79** (3 шт. мощностью по 800 л.с.); **ZJ-20 G12V190PZL N-810 кВт** (1 компл.)

Оборудование устья скважины:

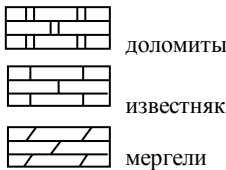
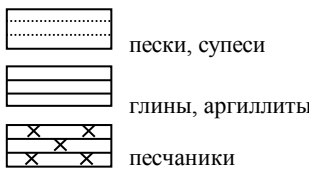
КТ - **Cameron (API 6A) 20"x13³/₈"x10³/₄"**
ФА - **Cameron (API 6A)** на P=1050 кгс/см²

Противовибросное оборудование:

- Дивертер **Hydriil MSP 2M - 21¹/₄"**
- RCD: **Shaffer - 13⁵/₈" 5M**
- Кольцевой превентор: **Hydriil GK - 13⁵/₈" 5M**
- Плашечный двойной: **Cameron "U"- 13⁵/₈" 10M**
- Плашечный одинарный: **Cameron "U" - 13⁵/₈" 10M**



Условные обозначения:

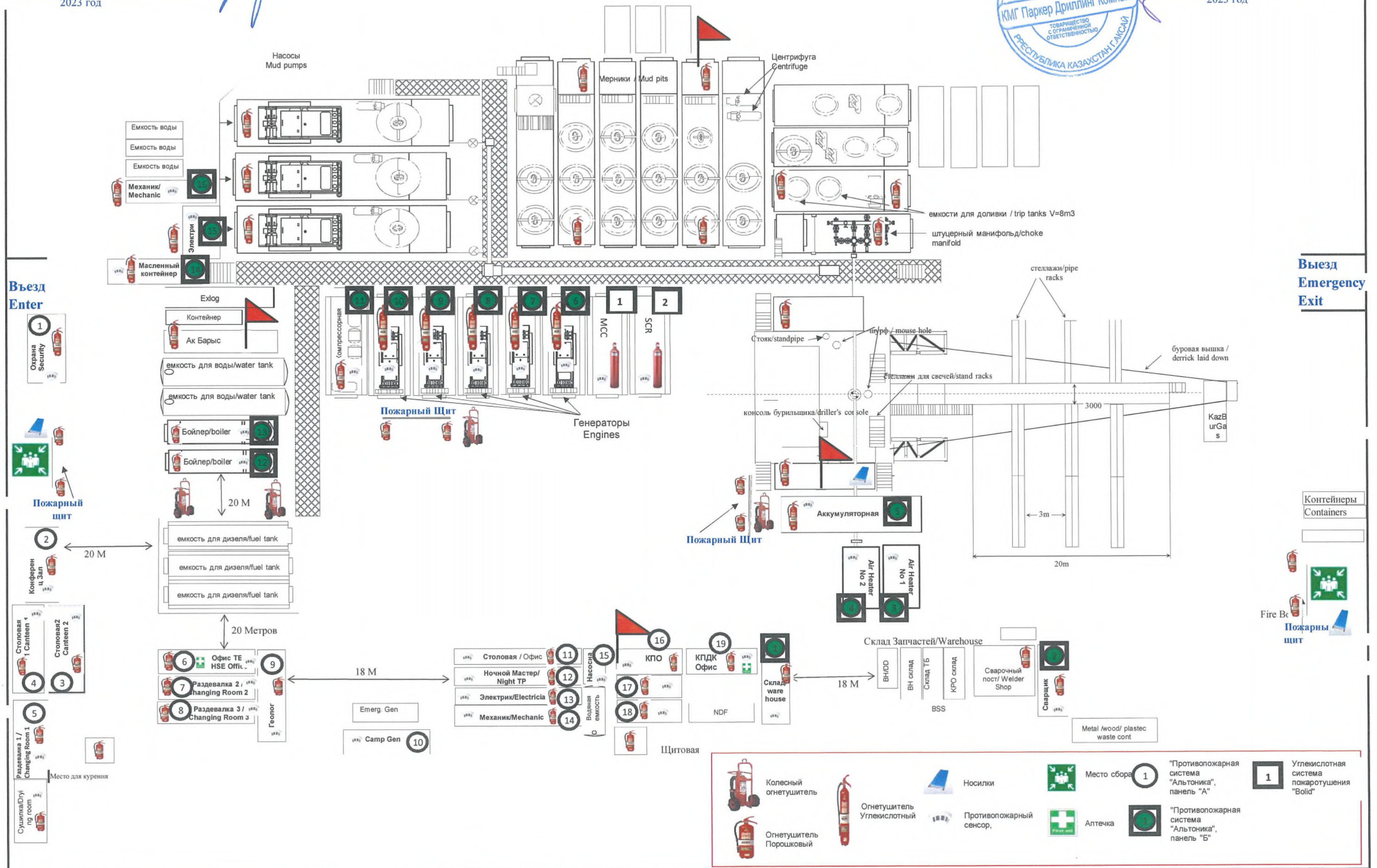


Выполнил: В. Усков

Проверил: Г. Белоножкин

ПОДГОТОВЛЕНО / PREPARED by:
Буровой Мастер / Toolpusher
Гусман Есенгазы / Gusman Yessengazy
Сарманкулов Г / Sarmankulov G _____
2023 год

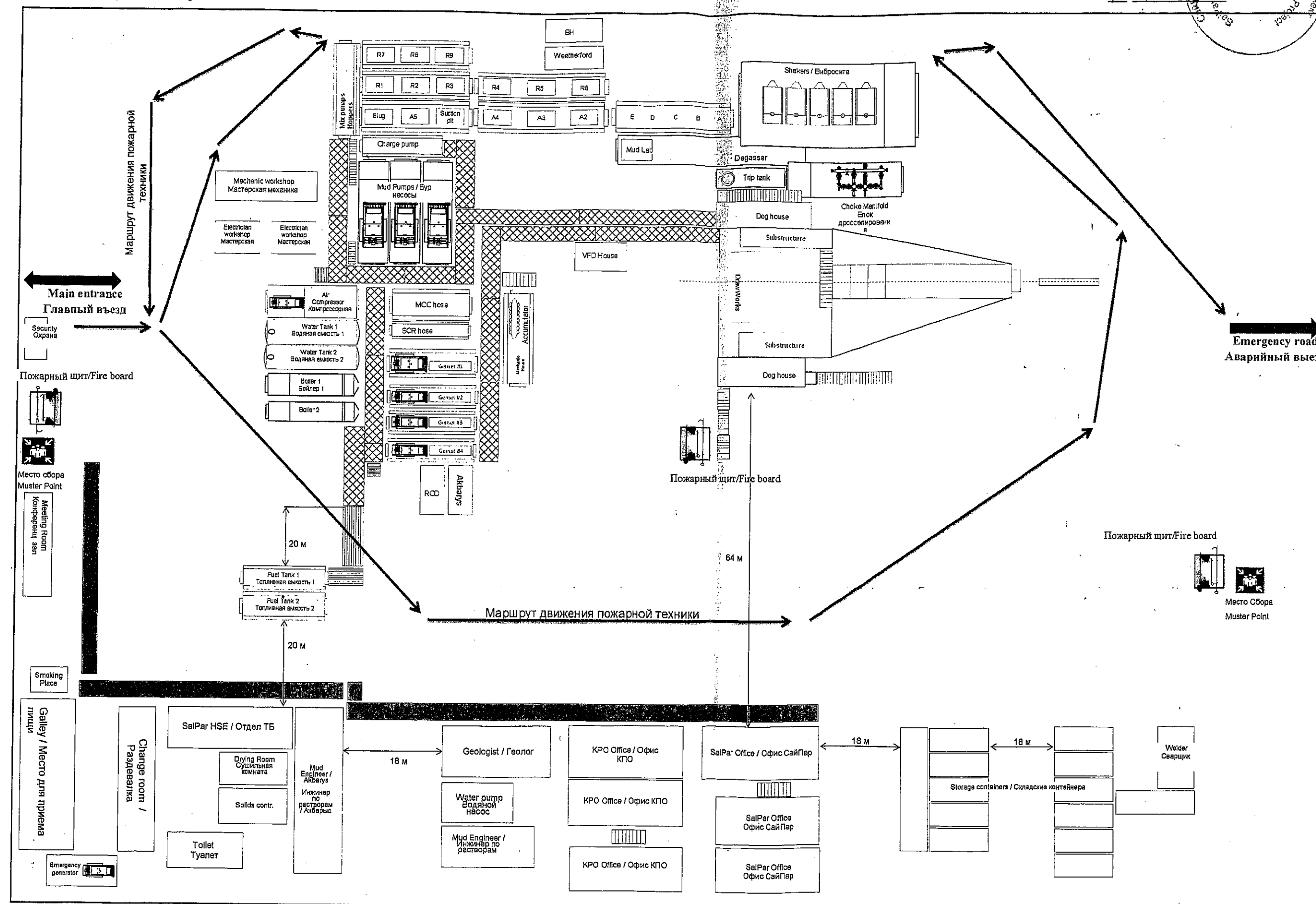
УТВЕРЖДЕНО / APPROVED by:
 Главный Менеджер / Operations Manager
 ООО «Клинтон Кей» / KMG Parker Drilling
 _____ Клинтон Кей/ Clinton Kay
 2023 год



Операционный Менеджер / Operations Manager
TOO KMG Parker Дрилинг Компани / LLP KMG Parker Drilling
Клинтон Кей/ Clinton Kay
2023 год

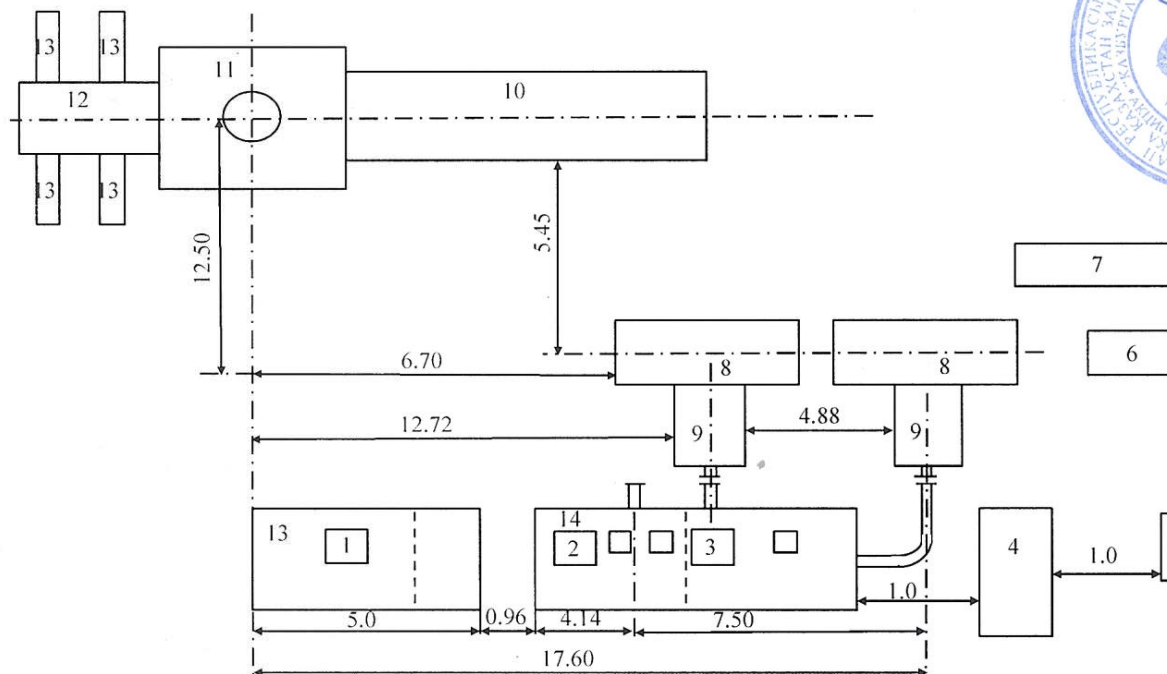


Схема расположения оборудования БУ 216 и Маршрут проезда пожарных автомашин Rig 216 Equipment Layout and route of fire-fighting vehicles



Вице-президент

2014г.

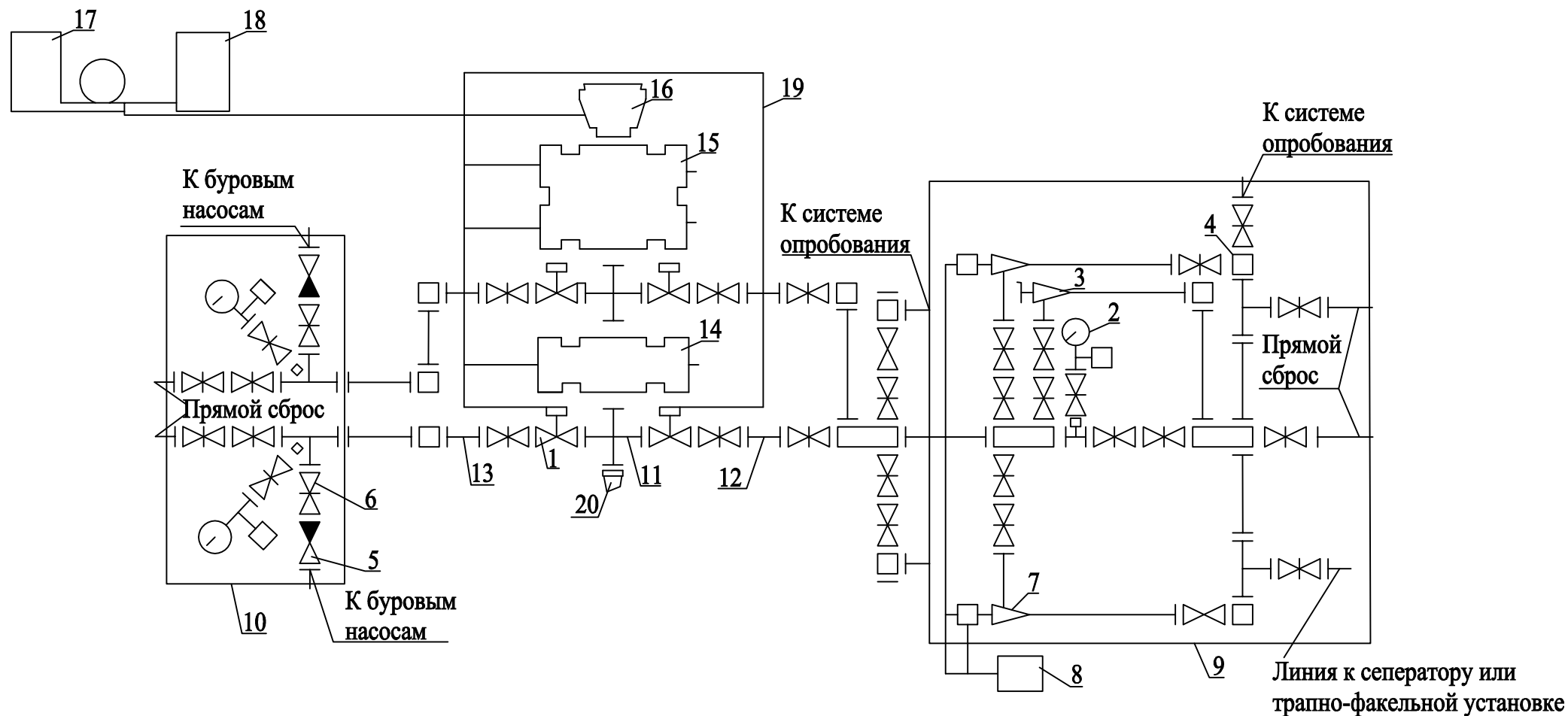


№	Наименование	кол-во
1	Вибросито	1
2	Песко-идоотделитель	1
3	Центрифуга	1
4	БПР-15м³	1
5	Котельная	1
6	Компрессорная станция	1
7	ДЭС-200кВт (Ямз-7514)	1
8	Природ насоса для G12V190	2
9	Буровой насос SL3NB1300	2
10	Буровая установка ZJ-20	1
11	Роторный стол	1
12	Приемный мост	1
13	Емкость №1-12м³	1
14	Емкость №2-35м³	1
15	Стеллажи для трубо	2

АО "Казбургаз"
Исполнитель: Хамидуллин Н.Н.
тел: +77710323132
Подготовил: Малкин М.
тел: +77710323112

Департамент технического
обеспечения АО "Казбургаз"
«30» 01 2014 г.
Без подписи не действительна

**Типовая схема № 67 обвязки устья скважины противобросовым
оборудованием при бурении скважин**



- 1-здвижка с гидравлическим управлением; 2-манометр с запорным и разрядными устройствами и разделителем сред;
 3-регулируемый дроссель с ручным управлением; 4-гаситель потока; 5-обратный клапан; 6-здвижка с ручным управлением;
 7-регулируемый дроссель с гидравлическим управлением; 8-пульт управления гидроприводным дросселем;
 9-блок дросселирования; 10-блок глушения; 11- устьевая крестовина; 12-линия дросселирования; 13-линия глушения; 14-плащечный превентор;
 15-сдвоенный плщечный превентор; 16-кольцевой превентор; 17-станция гидравлического управления;
 18-вспомогательный пульт; 19-линия гидравлического управления; 20 - устье скважины

СОГЛАСОВАНО:
Зам. начальника ДЧС ЗКО
по промышленной безопасности



А. Г. Гусманов

29.10.2009 г.

СОГЛАСОВАНО:
Директор Филиала Западно-Казахстанского
РГКП "Ак Берен"



А. Ж. Кубенов

23.10.09 2009 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Менеджер ООО КПО б.в.



Маммеев / Э. Сузйыл

2009 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Менеджер по производству
Компании "Саїлпар"



Р. Кроусон / Д. О'Нил

9/10/2009 г.

Типовая схема обвязки устья скважины на месторождении Карачаганак с вращающимся превентором

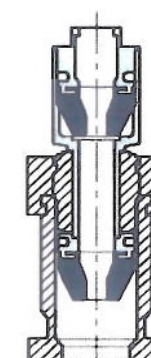
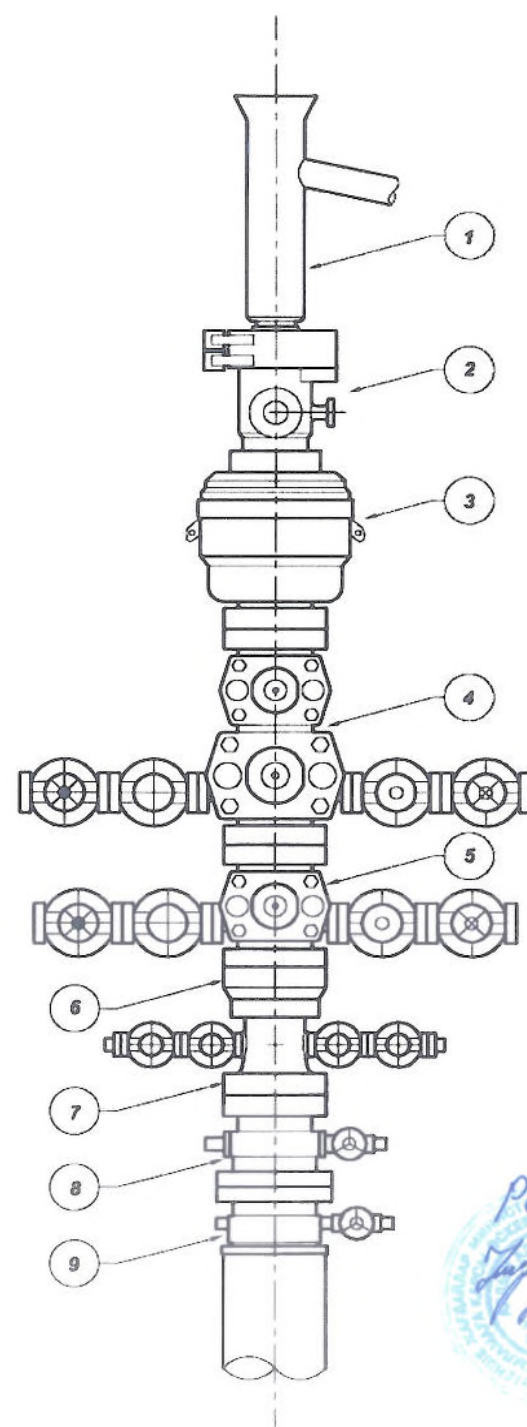


Fig 1

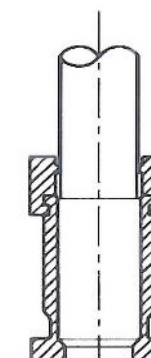


Fig 2

1. Вращающийся превентор с уплотняющими элементами в рабочем состоянии
2. Вращающийся превентор без уплотняющих элементов, применяется до вскрытия продуктивного горизонта

1	Направляющий жепоб
2	Вращающийся превентор Williams 7100
3	Универсальный превентор HydriL GK 13 5/8" x 5000 пси
4	Сдвоенный превентор верхний с трубными плашками, нижний со срезающими плашками CAMERON U 13 5/8"x10 000 пси
5	Одинарный превентор с трубными плашками CAMERON U 13 5/8"x10 000 пси
6	Адаптер 13 5/8"x11" (13 5/8"x9")
7	Трубная головка 13 5/8"x10 000 пси
8	Колонная головка 13 5/8"x11"x10 000 пси
9	Колонная головка 13 5/8"x 9"x 10 000 пси

Рассмотрено 23.10.09
И.И. Иванченко



Типовая схема обвязки устья скважины с вращающимся превентором			
Месторождение Карачаганак			
Выполнил	Ф. Иллари	Francesco Illari	FRANCESCO ILLARI
Проверил	Е. Давлетов	E. Davletov	

Согласовано
Начальник УГКЧСБ



Утверждаю
Менеджер ОСО

ТИПОВАЯ СХЕМА

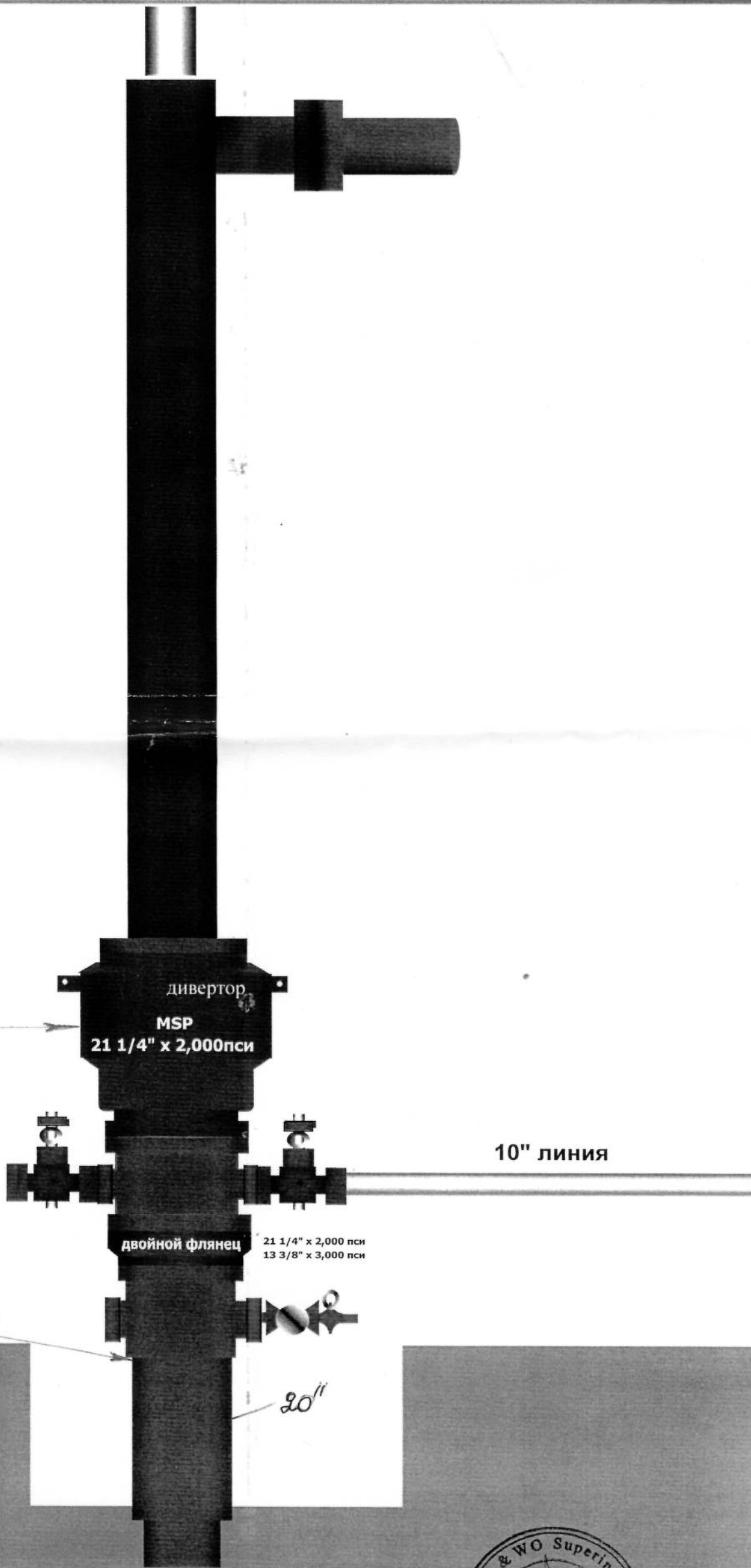
для месторождения Караганды
МОНТАЖА УСТЬЯ С ДИВЕРТОРОМ

[Signature]
20 DEC 06
Soyunov

Командир ЗКФ РГКП Ак-Берен
Зам. ком. ЗКФ РГКП, Ак-Берен 12.12.06
[Signature] Н.Н. Иваненков



РОТОРНЫЙ СТОЛ

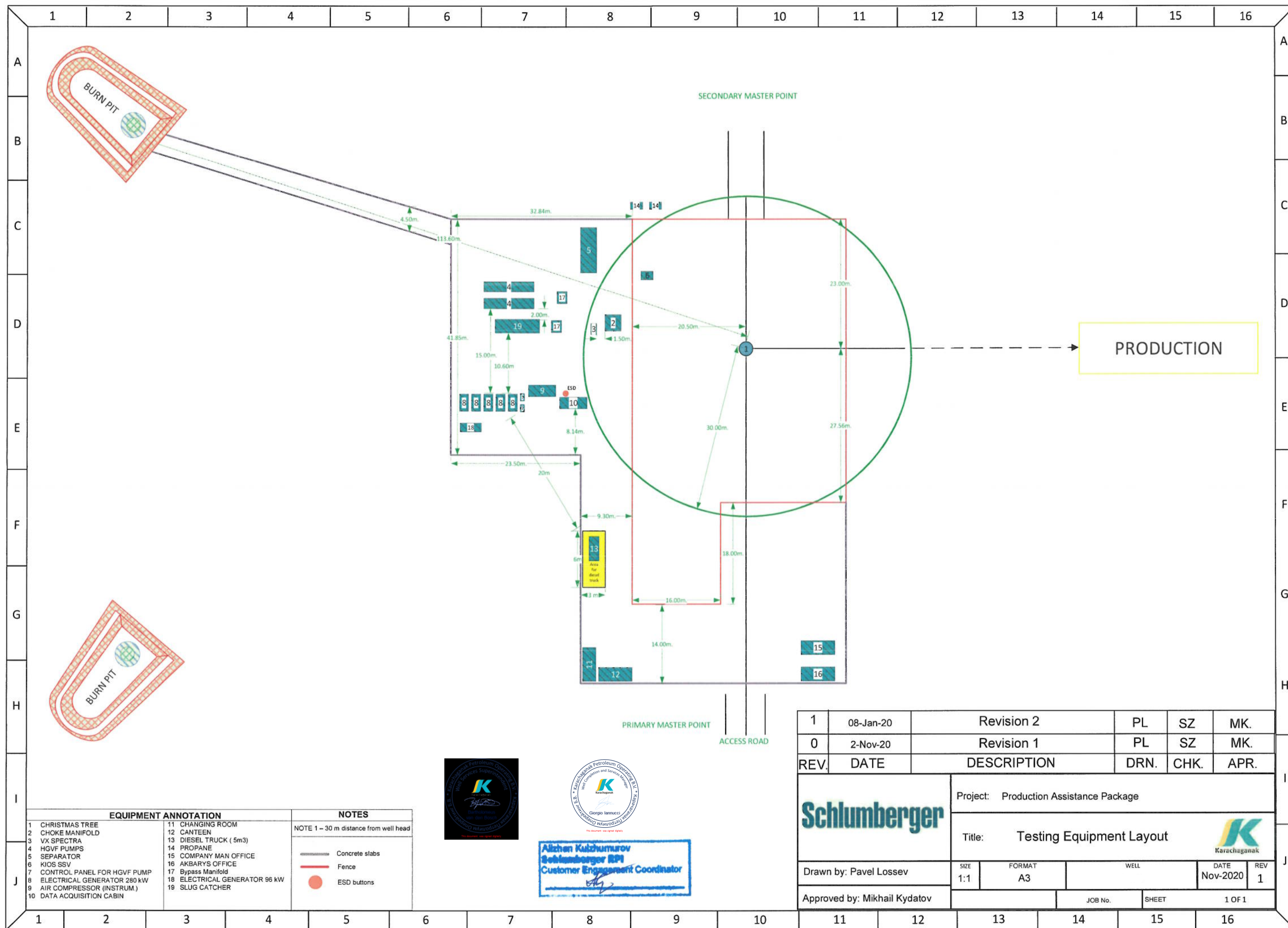


УРОВЕНЬ ЗЕМЛИ

После монтажа ПВО на
сварке иметь фракционную
схему со всеми размерами.
12.12.2006, зам.ком. ЗКФ.
РГКП, Ак-Берен "Н.Н. Иваненков."

[Signature]
20 DEC 06





Inquiry / Справка

Средний расход дизельного топлива и моторного масла в час для Двигателя Caterpillar 3512B составляет примерно?

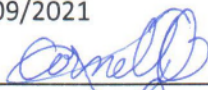
Дизельное топливо – 137 л/час

Моторное масло – 0,0578 л/час

Данная информация была взята с компьютеризированной системы управления тех. Обслуживанием Oracle.

Дата: 28/09/2021

Подпись: _____


Cornel Dancu

Average diesel and engine oil consumption of Caterpillar 3512B for one hour is approximately compose the following:

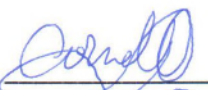
Diesel fuel – 137 liters per hour

Engine oil – 0.0578 per hour

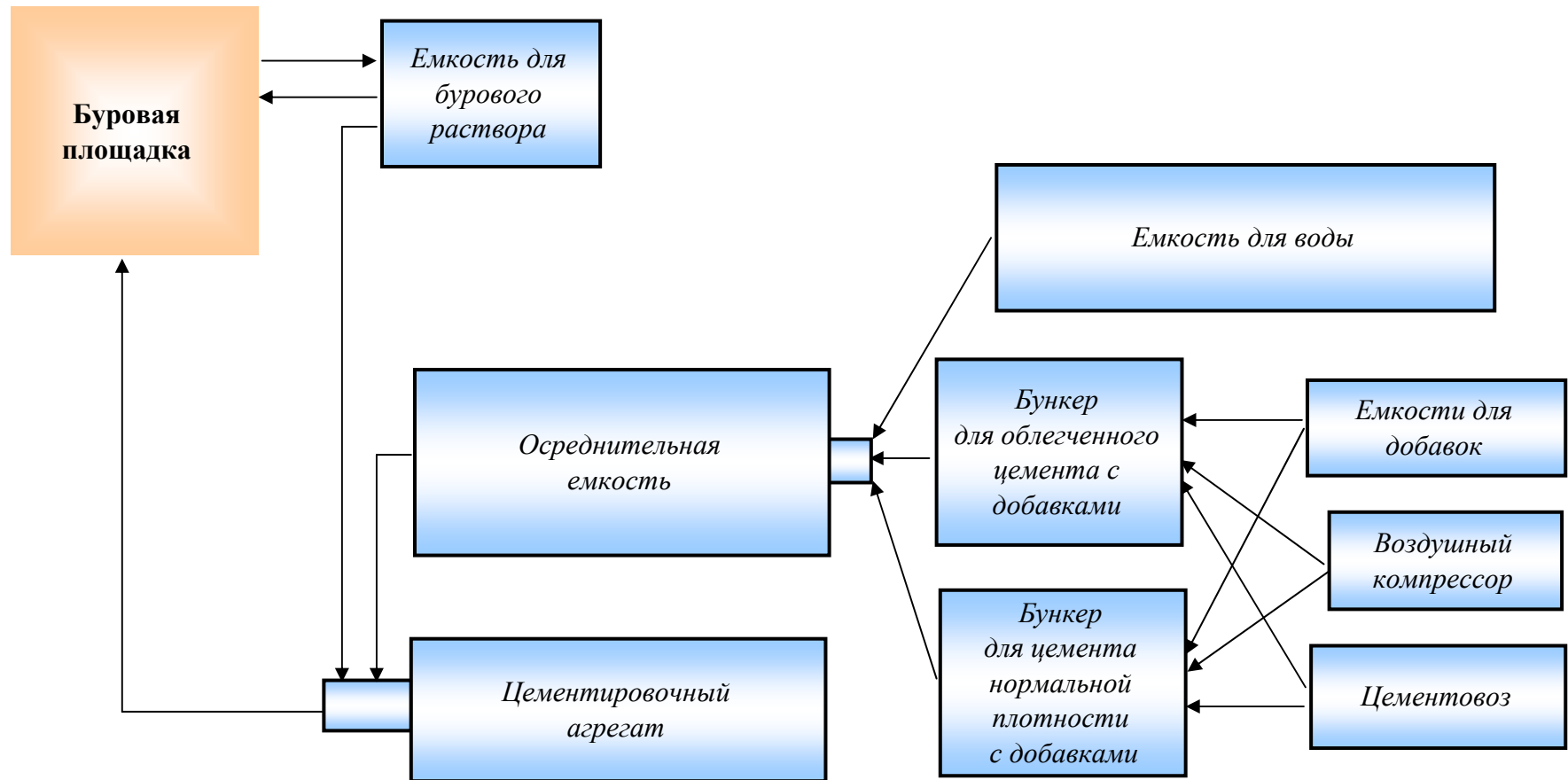
This information was extracted from Oracle.

Date: 28-Sept-2021

Signature. _____


Cornel Dancu

4.5 Схема обвязки цементирующего оборудования



Оборудование:

1. Осреднительная емкость BJ Servies Bath Tank ($V = 16 \text{ м}^3$) - 1 шт.
2. Емкость для воды ($V = 40 \text{ м}^3$) - 1 шт.
3. Цементовоз BJ 600ST ($V = 17 \text{ м}^3$) - 2 шт.
4. Цементирующий агрегат BJ Servies Pacemaker модель 35-8-5 мощностью 666 л.с (498 кВт), макс. раб. давл. 103 МПа.
5. Цементный силос для цемента с добавками ($V = 30 \text{ м}^3$) - 2 шт.
6. Воздушный компрессор BJ Servies модель 417 DAO, макс. раб. давл. 0,4 Мпа, произв-ть до $14 \text{ м}^3/\text{мин}$ - 1 шт.

Технология установки аварийного цементного моста

1. Аварийный цементный мост устанавливается при необходимости ликвидации поглощений бурового раствора или нефтегазопроявлений в процессе бурения; в случае забуривания нового ствола при аварийной ситуации (оставление инструмента в стволе скважины и т.п.); для укрепления неустойчивой кавернозной части ствола.
2. При установке моста в условиях, осложненных проявлениями или поглощениями, необходимо полностью их ликвидировать с закачкой соответствующих цементных растворов, баритовых суспензий, вязкоупругих составов, растворов с наполнителем или другим способом.
3. Установку цементного моста рекомендуется проводить балансовым способом (на равновесии) либо цементированием под давлением с оставлением цементного стакана над интервалом осложнения.
4. Обеспечить наличие и готовность цементирующей техники (цементирующей агрегат, смесительная машина, осреднительная емкость) и цемента в количестве, достаточном для установки цементного моста.
5. При установке цементных мостов использовать тампонажный раствор нормальной (не ниже $1,85 \text{ г/см}^3$) или повышенной плотности, на основе цемента ПЦТ I-100-СС, ПЦТ I-G-СС-1 или цемента класса G. Рецептура тампонажного раствора подбирается для конкретных условий, с тампонажными материалами, добавками и реагентами, имеющимися в наличии на буровой.
6. Перед установкой цементного моста промыть скважину в течение не менее 1,5-2 циклов циркуляции (до выравнивания параметров бурового раствора) с вращением и расхаживанием заливочной колонны для наиболее полной очистки ствола скважины (особенно при высокой кавернозности ствола).
7. Последовательность выполнения технологических операций зависит от способа установки моста. При установке балансовым способом выполнить следующие операции:
 - закачать первую порцию буферной жидкости, объем которой должен обеспечить высоту столба в кольцевом пространстве в пределах 100-150 м;
 - затворить и закачать расчетный объем тампонажного раствора (п. 8);
 - закачать вторую порцию буферной жидкости с расчетным объемом для обеспечения равновесия с предварительно закачанной буферной жидкостью;

- продавить буровым раствором до расчетной высоты, при которой гидростатические давления столбов тампонажного раствора в трубах и в затрубном пространстве уравновешиваются;
- поднять заливочную колонну до глубины, соответствующей кровле моста и осуществить "срезку" кровли моста до полного вымыва на поверхность буферных жидкостей и избыточного количества тампонажного раствора обратной или прямой циркуляцией в зависимости от состояния открытого ствола, обсадной колонны или интервала цементирования;
- поднять заливочную колонну еще на 25-75 м, герметизировать устье скважины и оставить на период ОЗЦ (24 ч);
- после окончания периода ОЗЦ спустить заливочную колонну, определить кровлю моста и его прочность разгрузкой бурильной колонны на мост. При необходимости испытать мост на герметичность созданием избыточного давления и снижением уровня жидкости в скважине, либо заменой бурового раствора на воду.

8. Расчет объема тампонажного раствора и продавочной жидкости производится в соответствии с СТ РК1746-2008, Приложение Л, по формулам:

$$V_{\text{ц}} = 0,785 H D^2 + V_3 (0,02 + C_1 + C_2 + C_3),$$

$$V_{\text{п}} = V_3 - \frac{V_3}{l_3} H - V_3 (C_1 + C_3) - V_{\text{б2}},$$

где: H – проектная высота цементного моста, м;

$V_{\text{ц}}$ – объем тампонажного раствора, м³;

$V_{\text{п}}$ – объем продавочной жидкости, м³;

V_3 – объем заливочных труб, м³;

C_1, C_2, C_3 – коэффициенты "потерь" тампонажного раствора на стенках труб и на смешивание с контактирующими жидкостями соответственно на нижней и верхней границах (величины "потерь" см. СТ РК1746-2008, Приложение Л, Таблица Л.2);

$V_{\text{б2}}$ – объем буферной жидкости (вторая порция).

9. Результаты установки цементного моста и его испытания оформляют актами.