



АО «НИПИнефтегаз»



Karachaganak

КПО б.в.

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ
НА СТРОИТЕЛЬСТВО ДОБЫВАЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ 98100 (С2_05)
НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАРАЧАГАНАК**

Лицензия ГЛ № 0000121

УДК 622.24.002.2 (574)

Экз. _____

Инв. № krh-471

Ақтау 2025

ПРОТОКОЛ
научно-технического совещания АО «НИПИнефтегаз»

«26» 05 2025 года

г. Актау

Присутствовали:

Дусенбаева А.О. – заместитель генерального директора по экологии.

Белоножкин Г.А. – заместитель генерального директора по бурению.

Шефер В.Э. – заместитель генерального директора по геологии.

Усков В.Ю. – главный специалист департамента бурения.

Кулиева А.Ю. – старший специалист департамента бурения.

Рассматриваемый вопрос: «Индивидуальный технический проект на строительство добывающей скважины 98100 (С2_05) 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 добывающей скважины 98100 (С2_05) 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 охраны недр и окружающей среды	Л.У. Ешбаева 3.1-10
Главный специалист департамента геологоразведочных работ	А.Ж. Таганова 1-4
Главный специалист департамента бурения / ГИП	В.Ю. Усков 1-12, 1-15.2, 1-15.4, 3, ГТН, приложения
Ведущий специалист департамента бурения	М. Ходыревава 1.7 – 1.11
Старший специалист департамента бурения Нормоконтролер	А.Ю. Кулиева 1-10, 1-11, 1-14, 1-15.1, 1-13, 2
Главный специалист департамента охраны недр и окружающей среды	В.В. Целпанова 3.1 – 3.12



РЕФЕРАТ

Объектом разработки является «Индивидуальный технический проект на строительство добывающей скважины 98100 (С2_05) на месторождении Карачаганак», далее Проект.

Проект содержит 610 стр., 93 рис., 194 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 ДОБЫВАЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ 98100 (С2_05) НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАРАЧАГАНАК.



СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

	<u>стр.</u>
Список исполнителей	6
Реферат	7
Содержание технического проекта	8
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	22
4.2 Нефтегазодоносность по разрезу скважины	28
4.3 Возможные осложнения по разрезу скважины	32
4.4 Исследовательские работы	38
4.5 Работы по испытанию в эксплуатационной колонне и освоение скважины	42
5. Конструкция скважины	57
6. Профиль ствола скважины	65
7. Выбор буровых растворов	70
- Параметры буровых растворов	87
8. Углубление скважины	103
9. Крепление скважины	119
9.1 Выбор и расчет обсадных колонн	119
9.2 Цементирование обсадных колонн	149
9.3 Оборудование устья скважины	160
10. Испытание скважины	161
11. Дефектоскопия и опрессовка	170
12. Строительные и монтажные работы.	172
Выбор буровой установки	172
Подготовительные работы	173
12 Спецификация бурового оборудования станков RIG-258 и RIG-249	175
12а Спецификация бурового оборудования станка RIG-216	182
12в Спецификация бурового и силового оборудования станков ZJ-20	189
13. Продолжительность строительства скважины	197



	<u>стр.</u>
14. Механизация и автоматизация технологических процессов, средства контроля и диспетчеризации	198
15.1. Промышленная и пожарная безопасность, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций, безопасность и охрана труда, санитарно-гигиенические условия производственных процессов при строительстве скважины	202
15.2. Прогноз возможных аварийных ситуаций. Мероприятия по их предотвращению и ликвидации. Инструкции по действию персонала	219
15.3. Требования к коррозионной защите оборудования и труб	229
15.4. Мероприятия по защите людей и окружающей среды при вскрытии пластов, содержащих сероводород	233
15.5. Оценка степени риска при строительстве скважины	237
15.6. Мероприятия по предупреждению возникновения нефтяных и газовых фонтанов	246
16. Список использованных нормативных и справочных материалов	249
Раздел 2. Организация строительства	255
1. Сведения о водоснабжении	256
1.1. Расчет расхода воды	257
2. Сведения об энергоснабжении	258
3. Схема транспортировки грузов и вахт	260
4. Потребность в материалах, оборудовании и транспортных средствах	261
5. Паспорт проекта	265
Раздел 3. Охрана окружающей среды	272
Введение	273
3.1. Оценка воздействий на состояние атмосферного воздуха	274
3.2. Оценка воздействий на состояние вод	340
3.3. Оценка воздействия на недра	363
3.4. Оценка воздействия на окружающую среду отходов производства и потребления	369
3.5. Оценка физических воздействий на окружающую среду	392
3.6. Оценка воздействия на земельные ресурсы и почвы	408
3.7. Оценка воздействия на растительность	423
3.8. Оценка воздействия на животный мир	432
3.9. Оценка воздействия на ландшафты и меры по предотвращению, минимизации, смягчению негативных воздействий, восстановлению ландшафтов в случаях их нарушения	438
3.10. Оценка воздействия на социально-экономическую среду	439



	<u>стр.</u>
3.11. Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности в регионе	450
3.12. Методика оценки воздействия на окружающую среду	471
3.13. Предварительные расчеты платежей за загрязнение окружающей среды	476
Приложения	
Приложение 1. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при подготовительных работах к строительству скважины 98100 (С2_05)	480
Приложение 2. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от оборудования буровой установки RIG-258 при бурении скважины 98100 (С2_05)	487
Приложение 3. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от оборудования буровой установки RIG-258 в период испытания скважины 98100 (С2_05)	505
Приложение 4. Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета норматив НДС	522
Приложение 5. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в период подготовительных работ к бурению добывающей скважины 98100 (С2_05)	529
Приложение 6. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в период бурения добывающей скважины 98100 (С2_05)	539
Приложение 7. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в период испытания добывающей скважины 98100 (С2_05)	555
Приложение 8. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в период испытания добывающей скважины 98100 (С2_05) при отжиге на ГФУ	568
Приложение 9. Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосфере в период возможной аварийной ситуации при испытании скважины 98100 (С2_05)	576
Приложение 10. Результаты рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосфере в период возможной аварийной ситуации при испытании скважины 98100 (С2_05)	589
Приложение 11. Свойства и состав газовой и жидкой фазы ССПФ (для расчета выбросов от факельной установки)	604
Приложение 12. Лицензия АО «НИПИнефтегаз»	607



4. Рабочая документация

1. Задание на составление технического проекта
2. Геолого-технический наряд
3. Схема расположения бурового оборудования станков RIG-258 и RIG-249
4. Схема расположения бурового оборудования станка RIG-216
5. Схема расположения бурового оборудования ZJ-20
6. Схема обвязки устья ПВО (дивертор)
7. Схема обвязки устья ПВО
8. Схема обвязки устья ПВО RCD
9. Схема обвязки устья скважины при испытании Schlumberger
10. Схема расположения оборудования при цементировании скважины
11. Расход топлива дизельных установок буровых станков



Раздел 1

Общая пояснительная записка



ВВЕДЕНИЕ

Индивидуальный технический проект для строительства добывающей скважины 98100 (С2_05) проектной глубиной по стволу 6424 м (по вертикали 5016 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 добывающую скважину для увеличения добычи нефти из Объекта 2 в центральной части месторождения;
- Достижение проектной глубины забоя в пределах заявленного допуска;
- Провести оценку всего пласта, собрав достаточное количество каротажных данных во время бурения и каротажа с применением канатной техники и данных по буровому шламу для определения характеристик внутри пластовых объектов до проектной глубины забоя;
- Отобрать образцы бурового шлама с интервалом 10 м (3 м в продуктивном пласте) по 100 гр, достаточного качества для определения характеристик объектов.
- Использовать данные инклинометрии и телеметрии в процессе бурения для контроля стратиграфического и географического положения ствола скважины в пределах платформы до проектной глубины с заданным отклонением от вертикали
- 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 13 изолирующих пакеров) пригодной для многоступенчатой интенсификации притока и выравнивания профиля добычи.
- 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	98100
3	Площадь (месторождение)	Карачаганак
4	Расположение (суша, море)	суша
5	Глубина моря на точке бурения, м	-
6	Цель бурения и назначение скважины	добыча УВ
7	Проектный горизонт	С1 (II объект)
8	Проектная глубина, м:	
	по вертикали	5016
	по стволу	6424
9	Число объектов испытания:	
	в колонне	-
	в открытом стволе	1
10	Вид скважины (вертикальная, наклонно-направленная, кустовая)	горизонтальная
11	Тип профиля	трехинтервальный
12	Азимут бурения, град	230,1
13	Максимальный зенитный угол, град	89
14	Максимальная интенсивность изменения зенитного угла, град/30 м	7,5
15	Глубина по вертикали кровли продуктивного (базисного) пласта, м	4823
16	Отклонение от вертикали точки входа в кровлю продуктивного (базисного) пласта, м	355,4
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	122,2
20	Способ бурения	ротаторный, забойный двигатель, РУС
21	Вид привода	дизель-электрический
22	Вид монтажа (первичный, повторный)	повторный
23	Тип буровой установки	RIG-249, RIG-258, RIG-216 либо аналог
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	386,6
	бурильной	192,4
29	Тип установки для испытания	с бурового станка
30	Продолжительность цикла строительства скважины, сут	165,0
	в том числе:	
	строительно-монтажные работы	12,0
	подготовительные работы к бурению	2,0
	бурение и крепление	105,0
	испытание, всего	46,0
	в том числе:	
	в открытом стволе	-
	в эксплуатационной колонне	46,0
31	Проектная скорость бурения, м/ст.мес	1835





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
Кондуктор	508	0	200	0	200
1 Промежуточная	339,7	0	1900	0	1900
Эксплуатационная	273,05	0	3955	0	3955
2 Промежуточная (хвостовик опциональный)	219,07	3855	4466	3855	4491
Эксплуатационная (надставка)	177,8	2600	3800	2600	3800
Эксплуатационная (хвостовик)	177,8	3800	4823	3800	4876
НКТ (нижняя часть ПО)*	114,3	4731	5016	4776	6424
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.					
* Цементируемая пакерная система. Устанавливается до 13 пакеров с уточнением по результатам ГИС.					

Таблица 1.3 - Дополнительные сведения

Мощность тру- боремонтных баз или площа- док, тыс.м бур- рильных труб	Наличие тампо- нажной конто- ры или тампо- нажного цеха (да, нет)	Среднегодовое коли- чество буровых станков		Время пребывания турбобура на забое, %	Время механи- ческого бурения на воде, %	Дежурство работы бульдозера, трактора на буровой, ч/сут	Форма оплаты труда буро- вой бригады: сдельная, повременная	Категория УБР (УРБ)	Коэффициен- т оборачива- емости бур. труб, %
		в бурении и испы- тании	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 подлежащие		
														вывозу	захоронению	сбору
при бурении	при испытании	интервал	глубины, м	количество	число смен работы	слесарей	электромонтёров	9	10	11	12	13	14	15	16	17
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					
Предусматривается				Не предусматривается				Не предусматривается			Бурение в интервале 0-200 м (буровой раствор на водной основе)					
											93,6	Шлам	101,6	101,6	-	-
												Жидкие отходы	6,4	6,4		
												Потери раствора с шламом	149	149,0		
											Бурение в интервале 200-6424 м (буровой раствор на УВ основе)					
											1670,9	Шлам	807,0	807,0	-	-
												Жидкие отходы	475,2	475,2		
												Потери раствора с шламом	962,0	962,0		
											II вариант					
											1604,7	Шлам	908,5	908,5	-	-
Жидкие отходы	481,6	481,6														
Потери раствора с шламом	#####	1066,1														



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
нагнетание	В течение всего срока эксплуатации			6400	94,01	Углекислотная, сероводородная общая коррозия	(0,05-0,1)* незначительная**	4766	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\DV18\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 98100 (С2_05) на месторождении Карачаганак, утвержденное начальником ОСО КПО б.в. А. Д'Амор 04 апреля 2025 года

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 стройматериалов.
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	Аксай	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 лесоматериалов 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	расстояние до буровой км	наличие (да, нет)	Название	расстояние до буровой км
1	2	3	4	5	6
да	Уральск	150	нет	нет	-
да	Оренбург	180	нет	нет	-
да	Аксай	30	нет	нет	-
да	Актюбинск	450	нет	нет	-



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**месторождения Карачаганак
для разработки индивидуального технического проекта
на строительство добывающей скважины**

№ скважины:	98100 (C2_05)
Цель бурения:	добыча УВ
Проектный горизонт:	C ₁ (II объект)
Проектная глубина по вертикали, TVD:	5016,2 м
Проектная глубина по вертикали, TVDSS:	4916,2 м
Измеренная глубина по стволу:	6424 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	100	Четвертичный-Меловой	Q-K	4	182	1,17
100	1310	Триас	T	15	167	1,13
1310	2180	Верхний Пермский Татарский/Казанский/Уфимский	P ₂ t/ P ₂ kz/ P ₂ u	25	205	1,21
2180	3860	Нижний Пермский Кунгурский/Иреньский	P ₁ k ^{ir}	26	200	1,54
3860	3955	Нижний Пермский Филипповский (P0)	P ₁ k ⁿ	35	80	1,42
3955	4465	Нижний Пермский Ассельский	P ₁ a	42	87	1,24
4465	5016	Нижний каменноугольный Серпуховский	C ₁ s	5	180	1,20
Примечание: Стратиграфический прогноз основан на анализе ближайших соседних скважин: 314, 9839 и 9811.						



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-K	0	100	Глины	10	Глины серые.
			Известняки	10	Известняки белые меловые.
			Мергели	10	Мергели песчаные, серые.
			Пески	70	Пески мелко- и среднезернистые.
T	100	1310	Аргиллиты	55	Аргиллиты красновато-коричневые, умеренно желтовато-коричневые.
			Песчаники	40	Песчаники средне-серого до светло-коричневого.
			Алевролиты	5	Алевролиты красновато-коричневые, желтовато-коричневые.
P ₂ t/ P ₂ kz/ P ₂ u	1310	2180	Аргиллиты	30	Аргиллиты коричневые до бледно-коричневого.
			Алевролиты	20	Алевролиты мягкие, глинистые и известковые.
			Песчаники	20	Песчаники от светло-коричневого до бледно-коричневого.
			Известняки	20	Известняки от белого до светло-серого.
			Мергели	10	Мергели от светло-коричневого до светло-оливково-серого.
P ₁ k ^{ir}	2180	3860	Аргиллиты	20	Аргиллиты светло-коричневые, серовато-коричневые.
			Соль (галит)	30	Галит белый до светло-оранжевого.
			Ангидриты	20	Ангидриты белые до светло-серого.
			Мергели	20	Мергели зеленовато-серые до оливково-серого.
			Песчаники	10	Песчаники светло-серые до серовато-оранжевого.
P ₁ k ⁿ	3860	3955	Известняки глин.	60	Известняки глинистые светло-зеленовато-серые и средне-светло-серые.
			Ангидриты	40	Ангидриты светло-серые.
P ₁ a	3955	4465	Известняки глин.	20	Известняки глинистые серые.
			Известняки окремн.	5	Известняки окремненные.
			Известняки	30	Известняки от светло-серого до средне-темно-серого.
			Доломиты	20	Доломиты коричневые.
			Известняки дол.	20	Известняки доломитовые бледно-коричневые, светло-коричневато-серые.
			Ангидриты	5	Ангидриты белые.

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6
С ₁ s	4465	5016	Известняки	60	Известняки от белого до светло-серого.
			Известняки дол.	20	Известняки доломитовые коричневатого-серые.
			Доломиты	20	Доломиты темно-коричневые.





Таблица 4.3 - Физико-механические свойства горных пород по разрезу

Индекс страти- графи- ческого подраз- деления	Интервал, м		Краткое название горной породы	Плот- ность, г/см ³	Порис- тость, %	Прони- цае- мость мД	Глини- стость, %	Карбо- нат- 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
Q-K	0	100	Глины	1,97	-	-	-	-	3,5	26-99	1	3	Средние	0,5	200	0,75
			Известняки	2,45	-	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Мергели	2,45	-	-	-	-	2		1	3		0,36	1100	0,21
			Пески	1,74	-	-	-	-	3		2	6		0,27	500	0,16
T	100	1310	Аргиллиты	2,19	-	-	-	-	3,5	38-99	1	3	Средние	0,5	200	0,75
			Песчаники	2,00	-	-	-	-	3		2	6		0,27	500	0,16
			Алевриты	2,10	-	-	-	-	1,5		2	6		0,3	400	0,21
P ₂ t/ P ₂ kz/ P ₂ u	1310	2180	Аргиллиты	2,34	-	-	-	-	3,5	80-240	3	3	Средние, твердые, крепкие	0,5	200	0,75
			Алевриты	2,32	-	-	-	-	1,5		2	6		0,3	400	0,21
			Песчаники	2,19	-	-	-	-	3		2	6		0,27	500	0,16
			Известняки	2,52	-	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Мергели	2,52	-	-	-	-	2		1	3		0,36	1100	0,21
P ₁ k ^{ir}	2180	3860	Аргиллиты	2,64	-	-	-	-	3,5	80-240	3	3	Средние, твердые, крепкие	0,5	200	0,75
			Соль (галит)	2,20	-	-	-	-	2,2		2	6		0,28	200	-
			Ангидриты	2,63	-	-	-	-	1		2	6		0,25	1200	0,16
			Мергели	2,57	-	-	-	-	2		1	3		0,36	1100	0,21
			Песчаники	2,55	-	-	-	-	3		2	6		0,27	500	0,16
P ₁ k ^п	3860	3955	Известняки глин.	2,57	-	-	-	-	2,5	80-240	2	6	Твердые, крепкие	0,25	1200	0,16
			Ангидриты	2,63	-	-	-	-	1		2	6		0,25	1200	0,16
P ₁ a	3955	4465	Известняки глин.	2,58	-	-	-	-	2,5	80-240	2	6	Твердые, крепкие	0,25	1200	0,16
			Известняки окремн.	2,58	-	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Известняки	2,58	-	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Доломиты	2,58	-	-	-	-	1,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Известняки дол.	2,58	-	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Ангидриты	2,63	-	-	-	-	1		2	6		0,25	1200	0,16



Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18
C ₁ s	4465	5016	Известняки	2,60	-	-	-	-	2,5	80-240	2	6	Твердые, крепкие	0,25	1200	0,16
			Известняки дол.	2,60	-	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Доломиты	2,60	-	-	-	-	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
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. м ³ /сут	Плотность газоконден- сата, г/см ³		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 _{1a}	3955	4465	Порово-трещ.	газ	3,772	6,013	0,746	1,09	1235	-	0,774	11
C _{1s}	4465	5016	Порово-трещ.	газ	3,842	5,977	0,803	1,19	2400	-	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/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-K	20	70	Поров	1,01	-	-	78,8	23,7	1,6	60,2	28,8	20,3	6865,4	ХЛМ	Нет
							2802,8	1139,0	427,0	1737,2	351,4	408,0			
Т	730	1180	Поров	1,17	-	-	3166,9	166,7	1,6	2777,7	160,4	397,5	210867,1	ХЛК	Нет
							112599,9	7999,9	132,5	80205,4	1954,6	7974,8			
P ₂ t/ P ₂ kz/ P ₂ u	2130	2180	Поров	1,18	-	-	3688,7	33,3	0,8	3163,8	160,2	398,7	234105,7	ХЛК	Нет
							131152,1	1599,8	48,8	91353,0	1952,0	8000,0			



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 конце интервала	
			пластового			порового			гидроразрыва пород			горного давления				
			*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-K	0	100	0,000	0,102	РФЗ	0,000	0,102	ПГФ	0,000	0,160	ПГФ	0,000	0,175	РФЗ	14	РФЗ
T	100	1310	0,102	0,115	РФЗ	0,102	0,115	ПГФ	0,160	0,181	ПГФ	0,175	0,198	РФЗ	32	РФЗ
P ₂ t/ P ₂ kz/ P ₂ u	1310	2180	0,115	0,116	РФЗ	0,115	0,116	ПГФ	0,181	0,181	ПГФ	0,198	0,198	РФЗ	45	РФЗ
P ₁ k ^{ir}	2180	3860	0,116	0,143	РФЗ	0,116	0,143	ПГФ	0,181	0,194	ПГФ	0,198	0,212	РФЗ	70	РФЗ
P ₁ k ⁿ	3860	3955	0,143	0,118	РФЗ	0,143	0,118	ПГФ	0,194	0,196	ПГФ	0,212	0,214	РФЗ	71	РФЗ
P ₁ a	3955	4465	0,118	0,109	РФЗ	0,118	0,109	ПГФ	0,196	0,197	ПГФ	0,214	0,215	РФЗ	79	РФЗ
C ₁ s	4465	5016	0,091	0,083	РФЗ	0,100	0,100	ПГФ	0,197	0,200	ПГФ	0,215	0,219	РФЗ	85	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 /час	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
T	700	1310	3,6	-	нет	0,150	0,181	Несоблюдение параметров бурового раствора
P _{1a}	4400	4465	0,7	-	Нет	0,101	0,214	Несоблюдение параметров бурового раствора
C _{1s}	4465	5016	6	-	нет	0,114	0,200	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.)
			тип раст- вора	плотность г/см ³	дополнительные дан- ные, влияющие на ус- тойчивость пород			
	от (верх)	до (низ)			условная вязкость, сек	водоотдача, см ³ /30 мин		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
T	730	1310	На УВ основе	1,45-1,50	54-60	-	При вскрытии	Проработка, промывка, утяжеление бур. р-ра
P ₂ t/ P ₂ kz/ P ₂ u	1310	2180	На УВ основе	1,50-1,63	50-63	-	При вскрытии	Проработка, промывка, утяжеление бур. р-ра
P ₁ kg ^{ir}	2180	3860	На УВ основе	1,50-1,63	50-63	-	При вскрытии	Проработка, промывка, утяжеление бур. р-ра
P ₁ kg ^{fl}	3860	3955	На УВ основе	1,50-1,63	50-63	-	При вскрытии	Проработка, промывка, утяжеление бур. р-ра





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 _{1a}	3955	4465	Газ+конд	0.746*	1,0	При вскрытии газонасыщенных пород	Разгазирование раствора
C _{1s}	4465	5016	Газ+конд	0.803*	1,0	При вскрытии газонасыщенных пород	Разгазирование раствора
Примечание: *Относительная по воздуху плотность газа.							



ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

35

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}	2180	3860	Соли	1,49	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, грифообразование	Характеристика (параметры) осложнения и условия возникновения
	от	до		
1	2	3	4	5
P ₂ t+C ₁ s	1310	5016	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-K	Отбор керна не планируется				0	100	10	Отбор грунтов не планируется		
T					100	1310	10			
P ₂ t/ P ₂ kz/ P ₂ u					1310	2180	10			
P ₁ k ^{ir}					2180	3860	10			
P ₁ k ⁿ					3860	3955	10			
P ₁ a					3955	4465	3			
C ₁ s					4465	5016	3			
Примечание: интервал отбора шлама будет уточняться по результатам исследования ГИС										



Таблица 4.16 - Геофизические исследования

Стандартная конструкция

Наименование исследований	Масштаб записи	Замеры и отборы проводятся			Скважинная аппаратура и приборы		Промыслово-геофизическая партия		Номера таблиц СНВ на ПГИ
		на глубине, м	в интервале, м		тип	группа сложности	название	дежурство на буровой, сут	
			от (верх)	до (низ)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытый ствол/Open hole									
Рейс 1.1: наддолотный гамма-каротаж		3955	1900	3955					
Рейс 2.1: Гамма каротаж - сопротивление		4491	3955	4491					
		каротажный интервал будет подтвержден RGS							
Рейс 3.1: Гамма каротаж - сопротивление		6424	4876	6424					
Рейс 3.1.1: XPT-GR (Slim FMI-XPT-GR инструментальная колонна)		глубины измерения будут указаны дополнительно							
Рейс 3.1.2: Slim FMI-GR (Slim FMI-XPT-GR инструментальная колонна)		6424	4876	6424					
Рейс 3.2: Стандартный каротаж из 4-х методов LWD (4 ¾” каротаж сопротивления, плотностной/нейтронный, ГК, акустический)		6424	4876	6424					
Рейс 2.1.1: XPT-CMR-GR		4491	3955	4491					
Вариант моделирования 1									
в случае высокого давления в Пермском не подтвержден, и бурение открытого ствола 9 ½” продолжилось как и планировалось до участка проектной глубины (~4876 м MD).									
Рейс 2.2.1: MAST-HNGS-QuantaGeo-GR		4876	3955	4876					
Рейс 2.3.1: AIT-PEX-GR		4876	3955	4876					
Рейс 2.4.1: XPT-CMR-GR		4876	TBC	4876					

Продолжение таблицы 4.16



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант моделирования 2									
в случае если высокое давление в Пермском подтверждено, выполнить каротаж в открытом стволе 9 1/2" (Рейсы 2.2.1-2.3.1), установить хвостовик 8 5/8" и продолжить бурение с открытым стволом 6 3/4" x 8" до участка проектной глубины (~4876 м MD)									
Рейс 2.2.1: MAST-HNGS-QuantaGeo-GR		4876	4491	4876					
Рейс 2.3.1: AIT-PEX-GR		4876	4491	4876					
Рейс 3.1.1: MAST-HNGS-QuantaGeo-GR		4876	4491	4876					
Рейс 3.2.1: AIT-PEX-GR		4876	4491	4876					
Рейс 3.3.1: XPT-CMR-GR		4876	4491	4876					
Обсаженный ствол/Close hole									
Рейс 1.1.1: MAST (P&S и CBL-VDL режимы)- CNL-HNGS-CCL-GR		1900	0	1900					
MAST (P&S и CBL-VDL)-HNGS-CCL-GR как часть рейса 2.1.1		3955	1900	3955					
MAST (CBL-VDL)-GR-CCL		3955	0	3955					
CNL-GR, как часть рейса 2.2.1		3955	1900	3955					
Рейс 3.2.1: USIT-CBL-VDL-CCL-GR		4876	3800	4876					
Рейс 3.3.1: USIT-CBL-VDL-CCL-GR		3800	0	3800					
<u>Примечания:</u> 1 Интервалы проведения ГИС уточняются по программе КПО б.в.; 2 Глубины указаны по стволу скважины; 3 Интервал каротажа для LWD (Стандартный каротаж из 4-х методов) будет предоставлен после WL.									

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
Исследование шлама		
Макроописание	образец	1263



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- графиче- ского 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), аэрация (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	4876	6424*	-	-	Хвостовик с разбуха- ющими пакерами	Передвижная	да	3	6,35 12,7 15,9	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
I	Перфорация не предусматривается										
Примечания: 1 Многопакерная система, будет установлено до 13 разбухающих пакеров; 2 Тип заканчивания (хвостовик со скользящими муфтами, перфорированный хвостовик, открытый ствол), интервал установки нижней части ПО,											



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, кгс/см ²	Температура закачиваемой жидкости, °С	Глубина установки пакера, м	Мощность перфорации, м	Тип размера 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
1	Гидро разрыв пластов с СКО между пакерами	до 13	1,12	до 540	15	4766*	-	-	-	-	-
	Солянокислотная обработка крайних зон	2	1,12	250	15	4766*	-	-	-	-	-
Примечание: * глубина установки пакера уточняется по данным 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 экс- плуатации, 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
1	0,651	0,865	160,0	-	46	85	-	-	-



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	Нет	Нет	Полторы	Нет	Да	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, кгс/см ²	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
Скважина добывающая													



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
9817	Карачаганак	952	1848	T	Затяжки, поглощение	При подъеме в интервале 952-1848 м наблюдались затяжки до 15 т и поглощение 80%. Раствор на углеводородной основе (ОВМ): $\rho - 1,45-1,50 \text{ г/см}^3$; $T - 54-60 \text{ с}$; $\phi - 3,6 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
9808	Карачаганак	720	1988	T	Посадка, затяжки, прихват	Посадка на глубине 720 м. Наблюдались затяжки бурового инструмента на глубинах 845 м, 874, 920-1000 м, 1988 м, 2336 м, при подъеме на глубине 772 м (забой 1604 м) произошел прихват буровой колонны с потерей циркуляции. Затяжки бурового инструмента при подъеме на глубине 1888-1835, 1823-1750, 1600-1380, 630-574 м (забой 1904 м), Посадки на глубинах 562, 1050-1133, 1300-1330, 1830-1904 м. При спуске обсадной колонны на глубине 1186 м произошел прихват, на глубине 1429 м произошел еще один прихват обсадной колонны.
5887	Карачаганак	882	1128	T	Сужение	Сужение ствола скважины в интервале: 882-1128 м, Минерализованный ингибированный раствор: $\rho - 1,30-1,53 \text{ г/см}^3$; $T - 68-82 \text{ с}$; $B - 2,0-3,2 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
9817	Карачаганак	1848	1903	P ₂ t	Затяжки	При подъеме в интервале 1848-1903 м наблюдались затяжки до 15 т. Раствор на углеводородной основе (ОВМ): $\rho - 1,45-1,50 \text{ г/см}^3$; $T - 54-60 \text{ с}$; $\phi - 3,6 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
9808	Карачаганак	2512	3040	P ₂ t	Затяжки, посадки, сужение	Затяжки при подъеме в интервале 2535-2512 м. Посадки в интервале 2470-2480 м. Сужение ствола скважины на глубинах: 2987, 2780, 2750, 2712, 3017-3040 м. Раствор $\rho - 1,55 \text{ г/см}^3$; $T - 65-69 \text{ с}$; $B - 1,6-2,1 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
5887	Карачаганак	2500	2510	P ₂ t	Затяжка	Затяжка 20 т при подъеме на глубине 2510 м. Соленасыщенный ингибированный раствор: $\rho - 1,55-1,60 \text{ г/см}^3$; $T - 56-69 \text{ с}$; $B - 3,0-3,6 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
9817	Карачаганак	2200	2704	P ₁ k ir	Рапопроявление, сужение, затяжки, посадки	Во время подъема наблюдалось сужение ствола с посадкой инструмента от 2593 до 2250 м. Во время бурения ствола 311,2 мм с 2200 м до 2704 м был отмечен внезапный приток пластового флюида 3,5 м ³ за 4 минуты. При спуске в этом же интервале посадки, затяжки. Раствор на углеводородной основе (ОВМ): $\rho - 1,50-1,63 \text{ г/см}^3$; $T - 50-63 \text{ с}$; $\phi - 3.6-4.0 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.



Продолжение таблицы 4.26

1	2	3	4	5	6	7
9817	Карачаганак	2954	2985	P _{1k} ir	Посадки, затяжки, осыпи	При промывке и расширении(соленосный Иренский пласт) наблюдалась посадка (11 т) и затяжка (70 т) на глубине 2954 м. При продолжении работ по расширению ствола к низу до 2985 м, на виброситах наблюдалось значительное количество шлама, в основном преобладает аргиллит (90%), фрагментарный и вытянутый, 10-30 мм поперек. Раствор на углеводородной основе (ОВМ): $\rho - 1,50-1,63 \text{ г/см}^3$; $T - 50-63 \text{ с}$; $\phi - 3,6-4,0 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
9808	Карачаганак	4272	4312	P _{1k} ir	Затяжки	Затяжки при подъеме в интервале 4272-4312 м. Соленасыщенный ингибированный раствор: $\rho - 1,55 \text{ г/см}^3$; $T - 65-69 \text{ с}$; $B - 1,6-2,1 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
5887	Карачаганак	3380	4283	P _{1k} ir	Затяжки, сужение	Затяжка 10 т при подъеме на глубинах: 3380 м 4277 м, Сужение ствола скважины на глубинах: 3558, 3588-3595, 3689, 4283 м, Соленасыщенный ингибированный раствор: $\rho - 1,56-1,60 \text{ г/см}^3$; $T - 60-81 \text{ с}$; $B - 1,6-2,4 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
9808	Карачаганак	3579	4272	P _{1k} ir	Посадки, сужение	Посадки на глубине 3579, 3795, 4264 м. Сужение ствола скважины на глубинах: 3795-3817, 4272 м. Соленасыщенный ингибированный раствор: $\rho - 1,55 \text{ г/см}^3$; $T - 65-69 \text{ с}$; $B - 1,6-2,1 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
9817	Карачаганак	4300	4461	P _{1k} fl	Прихват	При СПО наблюдаются прихваты бурильной колонны в интервале 4300- 4461 м. Раствор на углеводородной основе (ОВМ): $\rho - 1,50-1,63 \text{ г/см}^3$; $T - 50-63 \text{ с}$; $\phi - 3,6-4,0 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
5887	Карачаганак	4498	4577	P _{1as}	Поглощение	При бурении интервала 4498-4577 м поглощение интенсивностью 300-900 л/ч (3-9 м ³ /ч), Полимерный раствор (Perfflow DIF): $\rho - 1,08-1,14 \text{ г/см}^3$; $T - 43-54 \text{ с}$; $B - 3,6-5,6 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
5887	Карачаганак	4577	4947	C _{1s}	Поглощение	Поглощение интенсивностью 6 м ³ /ч при забое 4807 м, При бурении интервала 4577-4947 м - поглощение интенсивностью 300-900 л/ч (3-9 м ³ /ч). Полимерный раствор (Perfflow DIF): $\rho - 1,08-1,14 \text{ г/см}^3$; $T - 43-54 \text{ с}$; $B - 3,6-5,6 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
9808	Карачаганак	4831	4950	C _{1s}	Прихват, поглощение	Поглощение бурового раствора интенсивностью 1-4 м ³ /ч получено при достижении забоя 4831 м и дальнейшем углублении. Прихват бурильной колонны на глубине 4950 м. Полимерный раствор: $\rho - 1,08-1,05 \text{ г/см}^3$; $T - 46-57 \text{ с}$; $B - 4,2-5,3 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.

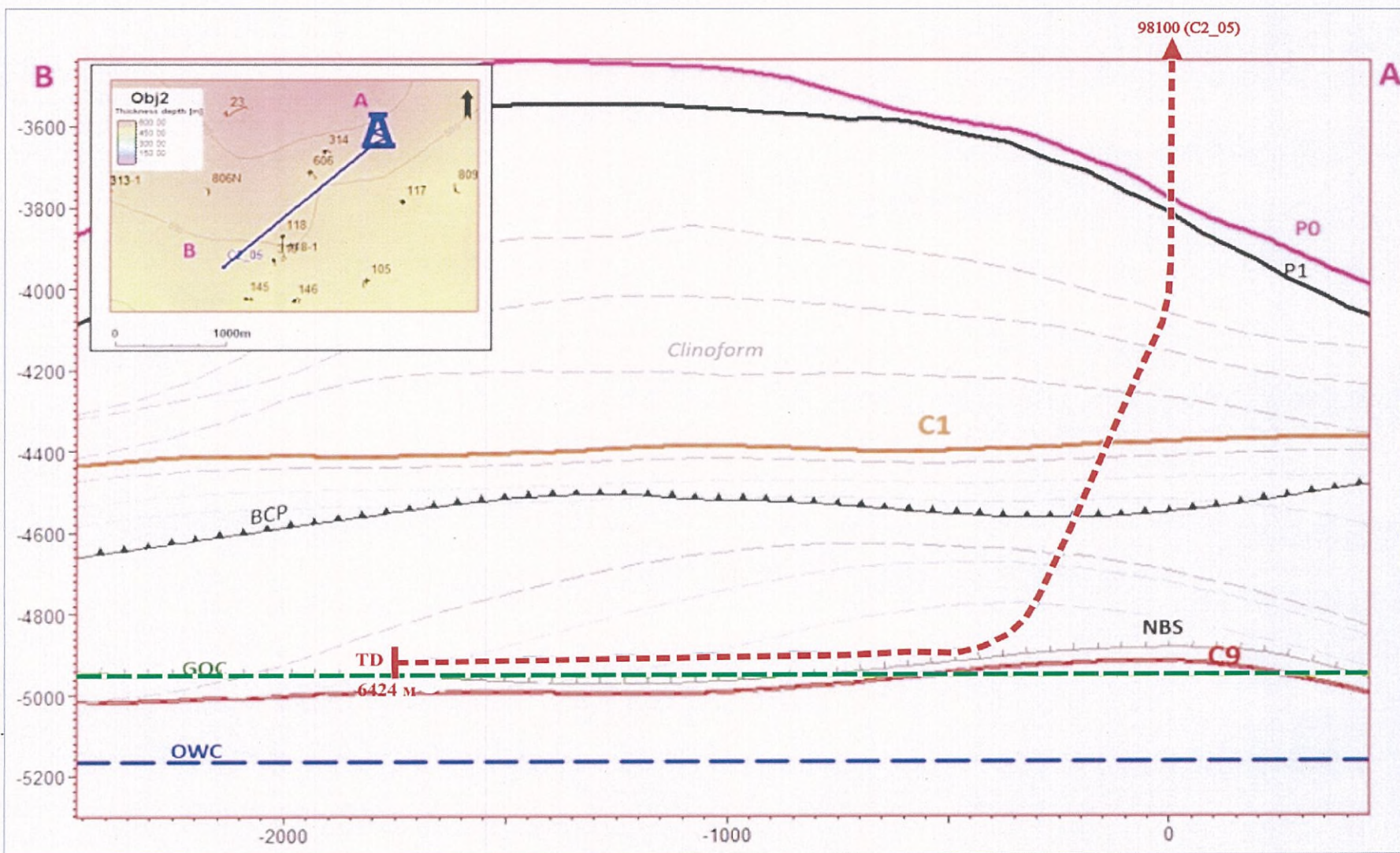
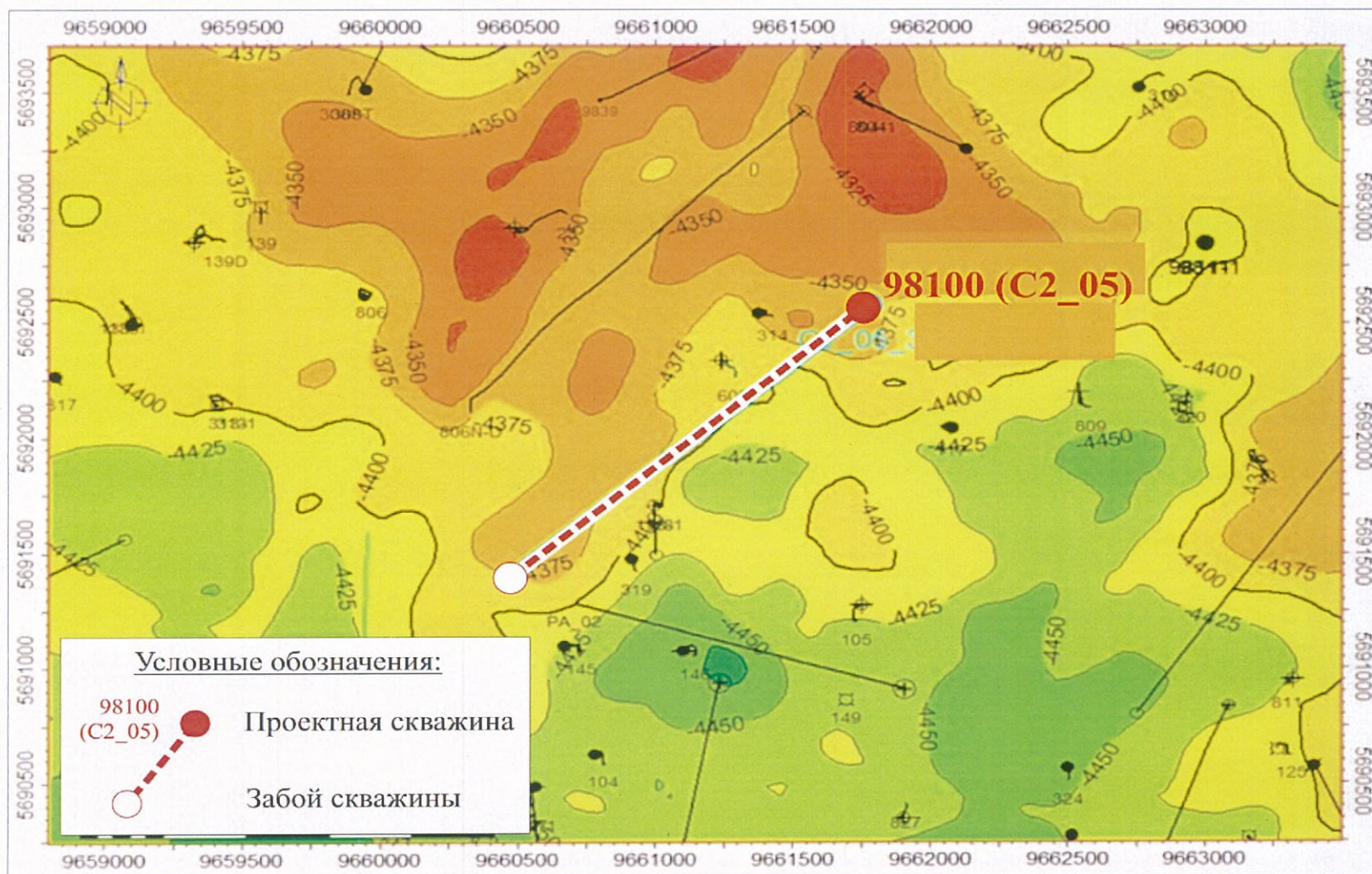
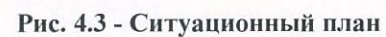


Рис. 4.1 - Профиль скважины



Рис. 4.2 - Структурная карта по кровле С₁



5 КОНСТРУКЦИЯ СКВАЖИНЫ

Выбор конструкции произведен в соответствии с нормами и правилами, действующими в РК, с учетом опыта ранее пробуренных скважин.

Ожидаемые осложнения при бурении проектной скважины (глубины по вертикали):

- Поглощение бурового раствора в интервалах: 700 - 1310 м; 4400 - 4465 м; 4465 - 5016 м с градиентами поглощения, до и после изоляционных работ 0,150 и 0,181; 0,101 и 0,214; 0,114 и 0,200; кгс/см²/м.
- В интервале 2180 - 3860 м прогнозируется вскрытие пластичных солевых пород.
- В интервалах 3955 - 4465 м и 4465 - 5016 м ожидается вскрытие газовых объектов.

Направление – для предотвращения размыва устья и канализации восходящего потока бурового раствора в очистную систему.

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

Промежуточная колонна Ø 339,7 мм предусмотрена для перекрытия неустойчивых отложений. Монтаж ПВО для безопасного вскрытия иренских и филипповских отложений.

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

II Промежуточная колонна (опциональный хвостовик) Ø 219,1 мм – применение опционально. Установка хвостовика предполагается в верхней части каменноугольных отложений, в случае если высокое давление в 1 объекте подтвердится.

Эксплуатационная колонна (хвостовик) Ø 177,8 мм предусмотрен для перекрытия I объекта, испытания и эксплуатации II объекта.

Изоляционная надставка хвостовика Ø 177,8 мм - для повышения надежности крепи скважины в наиболее опасном интервале иренских отложений, испытания и эксплуатации II объекта.

Хвостовик Ø 114,3 мм - для проведения ГРП, испытания и эксплуатации II объекта.

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.



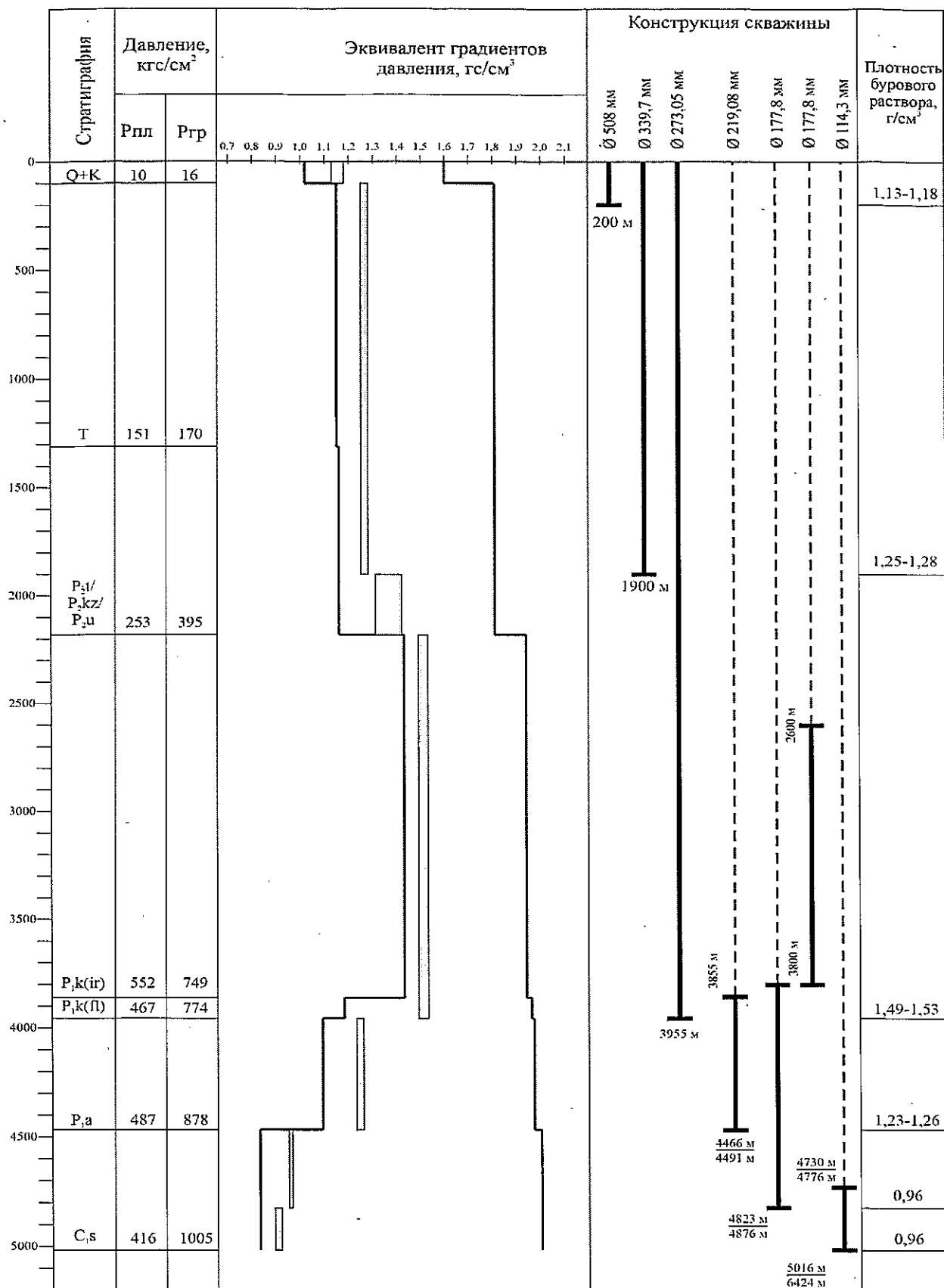


Рисунок 5.1- Совмещенный график давлений





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	10	X52	12,7	2,30	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 подъяма 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	Промежуточная 1	0	1900	406,4 (расширение до 444,5мм)	0	1	1	0	1900	Перекрытие неустойчивых и поглощающих пород в юрских и триасовых отложениях . Повышение надежности скважины.
3	Эксплуатационная колонна	0	3955	311,15 (расширение до 342,9 мм)	1500	1	1	0	3955	Перекрытие зоны с несовместимыми условиями бурения. Башмак колонны устанавливается в подошву филипповских отложений. Монтаж ПВО для безопасного вскрытия продуктивной толщи.
4	Промежуточная колонна 2 (хвостовик)	3855	4491	241,3	3855	1	1	3855	4491	Спускается в случае высокого давления в I объекте. Применение опционально
5	Эксплуатационная (хвостовик) 177,8 мм (нижняя секция)	3800	4876	171,45 (расширение до 203,2 мм)	3800	1	1	3800	4876	Перекрытие I объекта, испытание и эксплуатация II объекта.
6	Эксплуатационная (надставка) 177,8 мм (верхняя секция)	2600	3800	-	2600	1	1	2600	3800	Повышение надежности крепи в наиболее опасном интервале иренских отложений. Испытание и эксплуатация II, объекта.
7	Хвостовик 114,3 мм	4776	6424	152,4	не цементируемый	1	1	4776	6424	Проведение ГРП, испытание и эксплуатация II объекта.
Примечания 1 Обсадные трубы 273,05 мм следует проверять шаблоном диаметром 241,3 мм, длиной 305 мм (спецификация АНИ 5СТ/ISO 11960:2001, таблица С.32); 2 Глубина спуска 339,7 мм промежуточной колонны принята на основании имеющегося в настоящее время опыта бурения и крепления скважин, пробуренных в последние годы, с учётом перекрытия интервала с наиболее интенсивными осложнениями; 3 Глубины спуска обсадных колонн уточняются по результатам ГИС.										



Таблица 5.3 - Характеристика раздельно 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	
	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	339,7	0	1900	12,19	1	1	Резьба АНИ	362	0	1900
3	1	2	1	273,05	0	3955	18,64	1	1	Premium	278,5	0	3955
5	1	1	1	219,1	3855	4491	8,94	1	1	Premium	219,1	3855	4491
6	1	1	1	177,8	3800	4876	11,51	1	1	Premium	196,4	3800	4876
7	1	1	1	177,8	2600	3800	11,51	1	1	Premium	196,4	2600	3800
8	1	1	1	114,3	4776	6424	8,56	1	1	Premium	127	4776	6424
Примечания 1 Глубины спуска обсадных колонн уточняются по фактическим кровлям стратиграфических разрезов и по результатам геофизических исследований с учётом перекрытия солей двумя обсадными колоннами. 2 Возможен спуск кондуктора на глубину 100 м. 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 гид- роразрыва 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 разруше- ния обсадных колонн при ликвидации НГП.
8	Ликвидацию возникших НГП производить в строгом соответствии с "Методикой глушения при НГП", М., 1979 г.	Обеспечение безопас- ности успешности работ.
9	С учетом геологических условий бурения проектных скважин принят буровой раствор на углеводородной основе, (запасной вариант - соленасыщенный ингибированный буровой раствор).	Предупреждение теку- чести солей и снижние кавернзности.
10	Предусмотрено перекрытие пластичных солей двумя обсадными колоннами.	Для повышения надежности скважины.
11	На буровой необходимо иметь запас кислоторастворимых наполнителей на случай возможных поглощений.	Ликвидация поглощений.
12	Использовать переводники для ведущих труб с протекторными кольцами.	Защита верхних обсад- ных труб от истирания.
13	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.
14	Обеспечить жёсткий 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.



Продлжение таблицы 5.4

1	2	3
15	При бурении продуктивных горизонтов механическая скорость проходки должна ограничиваться до значений, при которых обеспечивается дегазация бурового раствора.	Предупреждение НГП.
16	Вести контроль газопоказаний (газокаротаж) бурового раствора на устье скважины.	Предупреждение, раннее обнаружение НГП.
17	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.	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	
700	1310	15,4	28,8		
4400	4465	-110,0	-111,6		
4465	5016	80	90		
По условию предупреждения гидроразрыва				В процессе освоения	
700	1310	37	35	80	
4400	4465	387	393		
4465	5016	464	522		

Примечание

1 На буровой иметь запас материалов для обработки промывочной жидкости, необходимый для ликвидации поглощения; при бурении продуктивного горизонта - кислоторастворимых.

2 Бурение интервала 4400-4465 м начинать при минимальной подаче насосов, для снижения гидродинамического давления и предупреждения поглощения, с вводом в промывочную жидкость колюматирующих интервал возможного поглощения материалов.

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/10 м		Минимально-допустимый	Максимально-допустимый
1	2	3	4	5	6	7
нет		нет		9,0	22	32

Таблица 6.2 - Профиль ствола скважин

Интервал по вертикали, м		Длина интервала, 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	4055,00	4055,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4055,00	4055,00	230,10	0,00
4055,00	4079,98	24,98	0,00	3,80	0,83	0,83	25,00	4080,00	230,10	4,56
4079,98	4109,81	29,83	3,80	8,30	3,16	3,99	30,00	4110,00	230,10	4,50
4109,81	4139,29	29,48	8,30	12,80	5,49	9,48	30,00	4140,00	230,10	4,50
4139,29	4168,26	28,97	12,80	17,30	7,79	17,27	30,00	4170,00	230,10	4,50
4168,26	4196,52	28,26	17,30	21,80	10,04	27,31	30,00	4200,00	230,10	4,50
4196,52	4198,10	1,58	21,80	22,00	0,63	27,94	1,70	4201,70	230,10	3,53
4198,10	4224,34	26,24	22,00	22,00	10,60	38,54	28,30	4230,00	230,10	0,00
4224,34	4252,15	27,81	22,00	22,00	11,24	49,78	30,00	4260,00	230,10	0,00
4252,15	4279,97	27,82	22,00	22,00	11,24	61,02	30,00	4290,00	230,10	0,00
4279,97	4307,78	27,81	22,00	22,00	11,24	72,26	30,00	4320,00	230,10	0,00
4307,78	4335,60	27,82	22,00	22,00	11,23	83,49	30,00	4350,00	230,10	0,00
4335,60	4363,41	27,81	22,00	22,00	11,24	94,73	30,00	4380,00	230,10	0,00
4363,41	4391,23	27,82	22,00	22,00	11,24	105,97	30,00	4410,00	230,10	0,00
4391,23	4419,04	27,81	22,00	22,00	11,24	117,21	30,00	4440,00	230,10	0,00
4419,04	4446,86	27,82	22,00	22,00	11,24	128,45	30,00	4470,00	230,10	0,00
4446,86	4474,68	27,82	22,00	22,00	11,23	139,68	30,00	4500,00	230,10	0,00
4474,68	4502,49	27,81	22,00	22,00	11,24	150,92	30,00	4530,00	230,10	0,00
4502,49	4530,31	27,82	22,00	22,00	11,24	162,16	30,00	4560,00	230,10	0,00
4530,31	4558,12	27,81	22,00	22,00	11,24	173,40	30,00	4590,00	230,10	0,00
4558,12	4585,94	27,82	22,00	22,00	11,24	184,64	30,00	4620,00	230,10	0,00
4585,94	4613,75	27,81	22,00	22,00	11,24	195,88	30,00	4650,00	230,10	0,00
4613,75	4641,57	27,82	22,00	22,00	11,23	207,11	30,00	4680,00	230,10	0,00
4641,57	4669,38	27,81	22,00	22,00	11,24	218,35	30,00	4710,00	230,10	0,00
4669,38	4697,20	27,82	22,00	22,00	11,24	229,59	30,00	4740,00	230,10	0,00
4697,20	4725,01	27,81	22,00	22,00	11,24	240,83	30,00	4770,00	230,10	0,00
4725,01	4752,83	27,82	22,00	22,00	11,24	252,07	30,00	4800,00	230,10	0,00
4752,83	4780,65	27,82	22,00	22,00	11,23	263,30	30,00	4830,00	230,10	0,00
4780,65	4808,46	27,81	22,00	22,00	11,24	274,54	30,00	4860,00	230,10	0,00
4808,46	4836,28	27,82	22,00	22,00	11,24	285,78	30,00	4890,00	230,10	0,00
4836,28	4851,11	14,83	22,00	22,00	5,99	291,77	16,00	4906,00	230,10	0,00
4851,11	4863,92	12,81	22,00	25,50	5,64	297,41	14,00	4920,00	230,10	7,50
4863,92	4877,24	13,32	25,50	29,25	6,90	304,31	15,00	4935,00	230,10	7,50
4877,24	4890,08	12,84	29,25	33,00	7,75	312,06	15,00	4950,00	230,10	7,50
4890,08	4902,38	12,30	33,00	36,75	8,58	320,64	15,00	4965,00	230,10	7,50
4902,38	4914,10	11,72	36,75	40,50	9,36	330,00	15,00	4980,00	230,10	7,50
4914,10	4925,18	11,08	40,50	44,25	10,11	340,11	15,00	4995,00	230,10	7,50
4925,18	4935,57	10,39	44,25	48,00	10,81	350,92	15,00	5010,00	230,10	7,50
4935,57	4945,24	9,67	48,00	51,75	11,46	362,38	15,00	5025,00	230,10	7,50
4945,24	4954,13	8,89	51,75	55,50	12,08	374,46	15,00	5040,00	230,10	7,50
4954,13	4962,22	8,09	55,50	59,25	12,63	387,09	15,00	5055,00	230,10	7,50
4962,22	4969,46	7,24	59,25	63,00	13,13	400,22	15,00	5070,00	230,10	7,50
4969,46	4975,83	6,37	63,00	66,75	13,58	413,80	15,00	5085,00	230,10	7,50
4975,83	4981,30	5,47	66,75	70,50	13,97	427,77	15,00	5100,00	230,10	7,50
4981,30	4985,84	4,54	70,50	74,25	14,29	442,06	15,00	5115,00	230,10	7,50
4985,84	4989,43	3,59	74,25	78,00	14,56	456,62	15,00	5130,00	230,10	7,50
4989,43	4992,07	2,64	78,00	81,75	14,76	471,38	15,00	5145,00	230,10	7,50
4992,07	4993,74	1,67	81,75	85,50	14,91	486,29	15,00	5160,00	230,10	7,50
4993,74	4994,41	0,67	85,50	89,00	13,98	500,27	14,00	5174,00	230,10	7,50
4994,41	4994,69	0,28	89,00	89,00	16,00	516,27	16,00	5190,00	230,10	0,00
4994,69	4995,21	0,52	89,00	89,00	29,99	546,26	30,00	5220,00	230,10	0,00
4995,21	4995,73	0,52	89,00	89,00	30,00	576,26	30,00	5250,00	230,10	0,00
4995,73	4996,26	0,53	89,00	89,00	29,99	606,25	30,00	5280,00	230,10	0,00
4996,26	4996,78	0,52	89,00	89,00	30,00	636,25	30,00	5310,00	230,10	0,00
4996,78	4997,30	0,52	89,00	89,00	29,99	666,24	30,00	5340,00	230,10	0,00



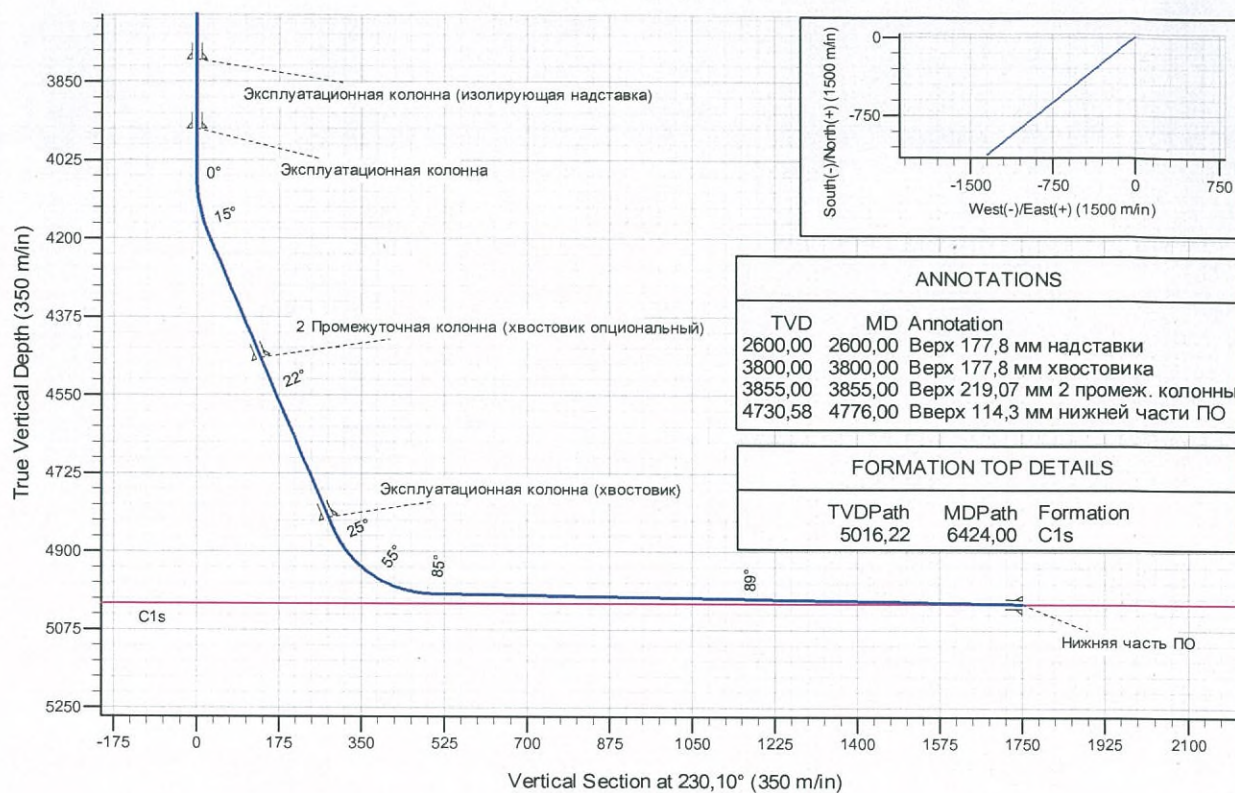
продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4997,30	4997,83	0,53	89,00	89,00	30,00	696,24	30,00	5370,00	230,10	0,00
4997,83	4998,35	0,52	89,00	89,00	30,00	726,24	30,00	5400,00	230,10	0,00
4998,35	4998,87	0,52	89,00	89,00	29,99	756,23	30,00	5430,00	230,10	0,00
4998,87	4999,40	0,53	89,00	89,00	30,00	786,23	30,00	5460,00	230,10	0,00
4999,40	4999,92	0,52	89,00	89,00	29,99	816,22	30,00	5490,00	230,10	0,00
4999,92	5000,45	0,53	89,00	89,00	30,00	846,22	30,00	5520,00	230,10	0,00
5000,45	5000,97	0,52	89,00	89,00	29,99	876,21	30,00	5550,00	230,10	0,00
5000,97	5001,49	0,52	89,00	89,00	30,00	906,21	30,00	5580,00	230,10	0,00
5001,49	5002,02	0,53	89,00	89,00	29,99	936,20	30,00	5610,00	230,10	0,00
5002,02	5002,54	0,52	89,00	89,00	30,00	966,20	30,00	5640,00	230,10	0,00
5002,54	5003,06	0,52	89,00	89,00	29,99	996,19	30,00	5670,00	230,10	0,00
5003,06	5003,59	0,53	89,00	89,00	30,00	1026,19	30,00	5700,00	230,10	0,00
5003,59	5004,11	0,52	89,00	89,00	30,00	1056,19	30,00	5730,00	230,10	0,00
5004,11	5004,63	0,52	89,00	89,00	29,99	1086,18	30,00	5760,00	230,10	0,00
5004,63	5005,16	0,53	89,00	89,00	30,00	1116,18	30,00	5790,00	230,10	0,00
5005,16	5005,68	0,52	89,00	89,00	29,99	1146,17	30,00	5820,00	230,10	0,00
5005,68	5006,20	0,52	89,00	89,00	30,00	1176,17	30,00	5850,00	230,10	0,00
5006,20	5006,73	0,53	89,00	89,00	29,99	1206,16	30,00	5880,00	230,10	0,00
5006,73	5007,25	0,52	89,00	89,00	30,00	1236,16	30,00	5910,00	230,10	0,00
5007,25	5007,78	0,53	89,00	89,00	29,99	1266,15	30,00	5940,00	230,10	0,00
5007,78	5008,30	0,52	89,00	89,00	30,00	1296,15	30,00	5970,00	230,10	0,00
5008,30	5008,82	0,52	89,00	89,00	29,99	1326,14	30,00	6000,00	230,10	0,00
5008,82	5009,35	0,53	89,00	89,00	30,00	1356,14	30,00	6030,00	230,10	0,00
5009,35	5009,87	0,52	89,00	89,00	30,00	1386,14	30,00	6060,00	230,10	0,00
5009,87	5010,39	0,52	89,00	89,00	29,99	1416,13	30,00	6090,00	230,10	0,00
5010,39	5010,92	0,53	89,00	89,00	30,00	1446,13	30,00	6120,00	230,10	0,00
5010,92	5011,44	0,52	89,00	89,00	29,99	1476,12	30,00	6150,00	230,10	0,00
5011,44	5011,96	0,52	89,00	89,00	30,00	1506,12	30,00	6180,00	230,10	0,00
5011,96	5012,49	0,53	89,00	89,00	29,99	1536,11	30,00	6210,00	230,10	0,00
5012,49	5013,01	0,52	89,00	89,00	30,00	1566,11	30,00	6240,00	230,10	0,00
5013,01	5013,53	0,52	89,00	89,00	29,99	1596,10	30,00	6270,00	230,10	0,00
5013,53	5014,06	0,53	89,00	89,00	30,00	1626,10	30,00	6300,00	230,10	0,00
5014,06	5014,58	0,52	89,00	89,00	29,99	1656,09	30,00	6330,00	230,10	0,00
5014,58	5015,11	0,53	89,00	89,00	30,00	1686,09	30,00	6360,00	230,10	0,00
5015,11	5015,63	0,52	89,00	89,00	29,99	1716,08	30,00	6390,00	230,10	0,00
5015,63	5016,15	0,52	89,00	89,00	30,00	1746,08	30,00	6420,00	230,10	0,00
5016,15	5016,22	0,07	89,00	89,00	4,00	1750,08	4,00	6424,00	230,10	0,00

Примечание - Радиус искривления скважины 229,2 м при интенсивности искривления 7,5 град/30 м.



Project: Карачаганак
Well: 98100



КОНСТРУКЦИЯ СКВАЖИНЫ / CASING DETAILS

TVD	MD	Name	Size
10,00	10,00	Направление	762,00
200,00	200,00	Кондуктор	508,00
1900,00	1900,00	1 Промежуточная колонна	339,73
3955,00	3955,00	Эксплуатационная колонна	273,05
4466,33	4491,00	2 Промежуточная колонна (хвостовик опциональный)	219,07
3800,00	3800,00	Эксплуатационная колонна (изолирующая надставка)	177,80
4823,30	4876,00	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	177,80
5016,22	6424,00	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	0,000	0,00	0,00
2	3955,00	0,00	230,10	3955,00	0,00	0,00	0,000	230,10	0,00
3	4055,00	0,00	230,10	4055,00	0,00	0,00	0,000	230,10	0,00
4	4080,00	3,80	230,10	4079,98	-0,53	-0,64	4,560	230,10	0,83
5	4110,00	8,30	230,10	4109,81	-2,56	-3,06	4,500	0,00	3,99
6	4140,00	12,80	230,10	4139,29	-6,08	-7,27	4,500	0,00	9,48
7	4170,00	17,30	230,10	4168,26	-11,08	-13,25	4,500	0,00	17,27
8	4200,00	21,80	230,10	4196,52	-17,52	-20,95	4,500	0,00	27,31
9	4201,70	22,00	230,10	4198,10	-17,92	-21,43	3,529	0,00	27,94
10	4906,00	22,00	230,10	4851,11	-187,16	-223,84	0,000	0,00	291,77
11	4920,00	25,50	230,10	4863,92	-190,78	-228,16	7,500	0,00	297,41
12	4950,00	33,00	230,10	4890,08	-200,17	-239,40	7,500	0,00	312,06
13	4980,00	40,50	230,10	4914,10	-211,68	-253,16	7,500	0,00	330,00
14	5010,00	48,00	230,10	4935,57	-225,10	-269,21	7,500	0,00	350,92
15	5040,00	55,50	230,10	4954,13	-240,20	-287,27	7,500	0,00	374,46
16	5070,00	63,00	230,10	4969,46	-256,72	-307,04	7,500	0,00	400,22
17	5100,00	70,50	230,10	4981,30	-274,39	-328,17	7,500	0,00	427,77
18	5130,00	78,00	230,10	4989,43	-292,90	-350,30	7,500	0,00	456,62
19	5160,00	85,50	230,10	4993,74	-311,93	-373,06	7,500	0,00	486,29
20	5174,00	89,00	230,10	4994,41	-320,90	-383,79	7,500	0,00	500,27
21	6424,00	89,00	230,10	5016,22	-1122,59	-1342,60	0,000	0,00	1750,08

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 добывающей скважины № 98100 (C2_05) 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 80%;
- поглощение бурового раствора;
- текучесть солей иренского горизонта;
- осыпи;
- прихватоопасность;
- искривление ствола скважины;
- нефтегазопроявления, с содержанием в газе H_2S до 3,84 % и CO_2 до 6,01 %.

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 кислоторастворимые наполнители, 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 40⁰С 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 соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности», далее (Правила) и опыта бурения ранее пробуренных скважин.

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

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

$K_{пр.ср.}$ – коэффициент превышения гидростатического давления столба бурового раствора над пластовым в соответствии с Правилами.

Интервал 0-200 м

$$0-200 \text{ м } \rho_{б.р.} = 10 \times 0,103 \times (1,10 \div 1,15) = 1,13 \div 1,18 \text{ г/см}^3$$

Согласно градиентам пластового давления бурение данного интервала можно производить буровым раствором плотностью 1,13-1,18 г/см³. Для расчетов принимаем плотность 1,18 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 200-1900 м:

$$200-1200 \text{ м } \rho_{б.р.} = 10 \times 0,114 \times (1,10 \div 1,15) = 1,25 \div 1,31 \text{ г/см}^3$$

$$1200-1900 \text{ м } \rho_{б.р.} = 10 \times 0,116 \times (1,05 \div 1,10) = 1,22 \div 1,28 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала допускается производить буровым раствором плотностью 1,25-1,28 г/см³. Для расчетов принимаем плотность бурового раствора 1,28 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 1900-3955 м:

$$1900-2500 \text{ м } \rho_{\text{б.р.}} = 10 \times 0,125 \times (1,05 \div 1,10) = 1,31 \div 1,38 \text{ г/см}^3$$

$$2500-3955 \text{ м } \rho_{\text{б.р.}} = 10 \times 0,143 \times (1,04 \div 1,07) = 1,49 \div 1,53 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала допускается производить буровым раствором плотностью 1,49-1,53 г/см³. Для расчетов принимаем плотность бурового раствора 1,53 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.

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 3955-4491 м:

$$3955-4491 \text{ м } \rho_{\text{б.р.}} = 10 \times 0,118 \times (1,04 \div 1,07) = 1,23 \div 1,26 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала допускается производить буровым раствором плотностью 1,23-1,26 г/см³. Для расчетов принимаем плотность бурового раствора 1,26 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 4491-4876 м:

$$4491-4876 \text{ м } \rho_{\text{б.р.}} = 10 \times 0,091 \times (1,04 \div 1,07) = 0,95 \div 0,97 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала можно производить буровым раствором плотностью 0,95-0,97 г/см³.

Учитывая опыт проводки горизонтальных скважин, а также принимая во внимание специфику приготовления и обработки бурового раствора, в случае использования раствора на углеводородной основе (вариант I), для бурения данного интервала принимаем плотность бурового раствора 0,96 г/см³.

При бурении с использованием бурового раствора на водной основе (вариант II) принимаем минимально возможную плотность раствора равную 1,01 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 4876-6424 м

$$\rho_{б.р.} = 10 \times 0,086 \times (1,04 \div 1,07) = 0,89 \div 0,92 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала можно производить буровым раствором плотностью 0,89-0,92 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, переходящего из предыдущего интервала, плотность 0,96 г/см³ (вариант I).

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

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 Na₂CO₃;
- Бентонит применяется в качестве структурообразователя только для приготовления забурочного раствора;
- KCl – ингибитор глин и аргиллитов;
- РНРА – полимер-флокулянт;
- PAC L – понизитель фильтрации;
- СМО-568 – в качестве смазывающего агента;



- Барит - для поддержания плотности бурового раствора.

В интервале **200-1900 м** использовать один из двух вариантов бурового раствора, предусмотренных проектом:

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

вариант-II – 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 HT – обеспечивает контроль фильтрации;
- SOLTEX– ингибитор и стабилизатор глин и глинистых сланцев;
- RM 63 – структурообразователь;
- Барит – для обеспечения необходимой плотности раствора.

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

Для приготовления и обработки ингибированного полимерного бурового раствора на водной основе предусматриваются следующие реагенты:

- KCl и SOLTEX – ингибиторы глин и аргиллитов (содержание KCl в фильтрате бурового раствора должно быть не менее 5 %);
- DEXTRID E – вводится для снижения фильтрации;
- KOH – для поддержания pH раствора;
- Na_2CO_3 – для снижения жесткости;
- PHPA – полимер-флокулянт;
- GLUTARALDEHYDE– бактерицид
- Барит – для обеспечения необходимой плотности бурового раствора;
- PAC L – понизитель фильтрации.

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 **1900-3955 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 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 3955-4491 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.

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.

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 4491-4876 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.

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.



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 4876-6424 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 ;
- 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 $50^{\circ}C$ максимально ожидаемую температуру раствора на устье.

7.1.4 Контроль качества и подготовка бурового раствора

Учитывая возможные проблемы в процессе бурения горизонтальной нагнетательной 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 нефтегазопроявлениях 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. 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 запроктированных 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 1,13-1,18 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 **200-1900 м** необходимо приготовить буровой раствор на углеводородной основе плотностью 1,25 г/см³ с добавкой барита и заменить им ингибированный буровой раствор в бапмаке 508 мм колонны после разбуривания в ней цементного стакана. Далее, по мере углубления, увеличить плотность до 1,28 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);

Интервал **1900-3955 м.** Бурение данного интервала производить с использованием раствора на углеводородной основе, перешедшего из предыдущего интервала, с доутяжелением его до плотности 1,49-1,53 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.

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 **3955-4491 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать вновь приготовленный буровой раствор на углеводородной основе (INNOVERT с соотношением фаз масло/вода 60/40 %), плотностью 1,23-1,26 г/см³. 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 H₂S и CO₂.

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 **4491-4876 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать буровой раствор на углеводородной основе (INNOVERT), перешедший из предыдущего интервала, с разбавлением его до требуемой плотности 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 вводить реагенты поглотители или нейтрализаторы сероводорода и углекислого газа.

Для бурения интервала **4876-6424 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать буровой раствор на углеводородной основе (INNOVERT), перешедший из предыдущего интервала.

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 вводить 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.

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-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 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 указано 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.

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.

Вариант II

Для бурения интервала **0-200 м** использовать полимерный ингибированный буровой раствор на водной основе плотностью 1,13-1,18 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 **200-1900 м** бурить с использованием 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 обработать химическими реагентами согласно таб. 7.2. По мере углубления увеличивать плотность раствора до 1,25-1,28 г/см³. 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 **1900-3955 м** бурить с использованием соленасыщенного NaCl ингибированного KCl и SOLTEX бурового раствора. Для его приготовления использовать раствор из предыдущего интервала, который необходимо по мере углубления насытить NaCl и утяжелить до плотности 1,49-1,53 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 использовать в необходимом количестве комплексные наполнители.

Для бурения интервала **3955-4491 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать вновь приготовленный безглинистый полимерный буровой раствор на водной основе, плотностью 1,23-1,26 г/см³, 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 H₂S и CO₂.



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 **4491-4876 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать безглинистый полимерный буровой раствор на водной основе плотностью $1,01 \text{ г/см}^3$, перешедший из предыдущего интервала дополнительно очищенный от выбуренной породы и цемента в башмаке 219,08 мм «хвостовика» после разбуривания в нем цементного стакана, и разбавленный до необходимой плотности реагентами согласно табл. 7.2. 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.

Для бурения интервала **4876-6424 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать безглинистый полимерный буровой раствор на водной основе плотностью $1,01 \text{ г/см}^3$, перешедший из предыдущего интервала дополнительно очищенный от выбуренной породы и цемента в башмаке 177,8 мм «хвостовика» после разбуривания в нем цементного стакана, и обработанного реагентами согласно табл. 7.2. 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.

Контроль над содержанием сероводорода/сульфидов в буровом растворе осуществляется экспресс-методом 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 приведено 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.

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 нагнетательной скважины в качестве надпакерной жидкости использовать жидкость следующего состава:

Вариант 1. Надпакерная жидкость на водной основе.

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» (раствор на углеводородной основе, 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» (INNOVERT)	основа надпакерной жидкости	
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																
	от (верх)	до (низ)	плотность, г/см³	условная вязкость, с	водоотдача, см³ за 30 мин РК (API)	СНС (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	электропроводность, вольт	соотношение масла/вода, %	
										коллоидной (активной) фазы	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	1,18	45-55	<8	<10	не регламентируется										1,03		
II Раствор на УВ основе (ENVIROMUL-LT)	200	1900	1,28	50-70	0	0	48-73 (10-15)	67-87 (14-18)	<1	<2	<0,5	<16	-	60	как можно меньше	25-30	0,91	>500	70/30
III Раствор на УВ основе (ENVIROMUL-LT)	1900	3955	1,53	50-70	0	0	48-73 (10-15)	67-87 (14-18)	<1	<2	<0,5	<24	-	55	как можно меньше	27-32	0,91	>500	70/30
IV Раствор на УВ основе (INNOVERT)	3955	4491	1,26	50-70	0	0	19-34 (4-7)	24-38 (5-8)	<1	<2	<0,5	<23	-	150	как можно меньше	20-25	0,92	>300	60/40
V Раствор на УВ основе (INNOVERT)	4491	4876	0,96	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
VI Раствор на УВ основе (INNOVERT)	4876	6424	0,96	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 200-1900 м плотность бурового раствора составляла до 1,60 г/см³, в интервале 1900-3955 м до 1,80 г/см³.																			



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		СНС (Gels), мгс/см² (фунт/100фут²) через, мин (с, мин)		корка, мм	Содержание тв. фазы, %			рН	минерализация, г/л	пластическая вязкость, сП	динамическое напряжение сдвига, фунт/100фут²	плотность до утяжеления, г/см³	
					РК	API	1(10)	10(10)		коллоидной (активной) части	песка	всего						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
I Полимерный ингибированный раствор	0	200	1,18	45-55	<8	<10	не регламентируется											1,03
II Полимерный ингибированный раствор	200	1900	1,28	30-45	<5	<6	28-40 (6-8)	48-60 (10-12)	<1	<3	<1	<14	8,5-9,5	KCl не менее 5%, 312 NaCl	как можно меньше	15-25	1,03	
III Соленасыщенный полимерный ингиб. раствор	1900	3955	1,53	35-50	<5	<6	28-44 (6-9)	48-67 (12-14)	<1	<3	<1	<17	8,5-9,5	KCl не менее 5%, 312 NaCl	как можно меньше	25-35	1,19	
IV Полимерный безгинистый раствор	3955	4491	1,26	30-45	3-4	<6	28-40 (6-8)	48-60 (10-12)	<1	<1,0	<0,5	<17	>10	-	как можно меньше	15-25	1,01	
V Полимерный безгинистый раствор	4491	4876	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	
VI Полимерный безгинистый раствор	4876	6424	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 200-1900 м плотность бурового раствора составляла до 1.60 г/см³, в интервале 1900-3955 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/см³	Смена раствора для бурения интервала (да, нет)	Название компонента	Плотность, г/см³	Содержание вещества в товарном продукте (жидкости), %	Влажность, %	Сорт	Содержание компонента в буровом растворе, кг/м³
	от (верх)	до (низ)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	0	200	Полимерный ингибированный раствор	1,18		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	861,8 0,70 0,70 50,0 2,10 3,00 3,00 60,0 198,7
II	200	1900	Раствор на углеводородной основе (ENVIROMUL-LT)	1,28	нет	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	445,0 190,7 20,0 60,0 20,0 8,0 30,0 20,0 12,0 2,0 472,3
III	1900	3955	Раствор на углеводородной основе (ENVIROMUL-LT)	1,53	нет	Lamix 30 (базовое масло) вода GELTONE II CaCl ₂ Lime(известь) DRILLTRIAT	0,80 1,00 1,70 2,51 2,24 1,00	95		в/с в/с в/с в/с в/с	400,1 171,5 20,0 55,0 20,0 8,0



Продолжение таблицы 7.2

Вариант-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						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	791,5
IV	3955	4491	Раствор на углеводородной основе (INNOVERT)	1,26	да	Lamix 30 (базовое масло)	0,80			в/с	304,4
						вода	1,00				202,9
						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	515,7
						SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	1,00			в/с	5,7
V	4491	4876	Раствор на углеводородной основе (INNOVERT)	0,96	нет	Lamix 30 (базовое масло)	0,80			в/с	433,9
						вода	1,00				289,2
						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
						SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	1,00			в/с	5,7
VI	4876	6424	Раствор на углеводородной основе (INNOVERT)	0,96	нет	Lamix 30 (базовое масло)	0,80			в/с	390,3
						вода	1,00				260,2
						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



Продолжение таблицы 7.2

Вариант-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						CaCO ₃ (BARACARB)	2,70			в/с	60,7
						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

Вариант-2

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)									
I	0	200	Полимерный ингибированный раствор	1,18		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	861,8 0,70 0,70 50,0 2,10 3,00 3,00 60,0 198,7
II	200	1900	Полимерный ингибированный раствор	1,28	нет	Вода KCl KOH Na ₂ CO ₃ Soltex DEXTRID-E GLUTARALDEHYDE PAC L PHPA Барит	1,00 1,98 2,04 2,53 1,35 1,50 1,06 1,55 1,25 4,20	98 92 91		в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с	846,5 70,0 2,0 0,7 12,0 12,0 0,5 3,00 2,10 331,2
III	1900	3955	Соленасыщенный полимерный ингибированный раствор	1,53	нет	Вода KCl BARAZAN D DEXTRID-E GLUTARALDEHYDE KOH Na ₂ CO ₃	1,00 1,98 1,60 1,50 1,06 2,04 2,53	98 92 91		в/с в/с в/с в/с в/с в/с	636,5 60,0 2,80 12,0 0,5 2,00 0,70



Продолжение таблицы 7.2

Вариант-2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						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	474,4
IV	3955	4491	Полимерный безгинистый раствор	1,26	да	Вода	1,00				828,6
						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	399,4
V	4491	4876	Полимерный безгинистый раствор	1,01	нет	Вода	1,00				978,0
						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
						SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	1,00			в/с	5,7
						GLUTARALDEHYDE	1,06			в/с	0,5
VII	4876	6424	Полимерный безгинистый раствор	1,01	нет	Вода	1,00				978,0
						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
						SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	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 CaCO₃ (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		Козффи- циент за- паса рас- твора на поверх- ности	Название (тип) бурово- го раствора и его ком- понентов	Нормы расхода бурово- го раствора, м³/м и его компонентов, кг/м³ в интервале			Потребность бурового раствора, м³ и его компонентов, кг										
от (верх)	до (низ)			вели- чина	источ- ник норм	попра- вочный коэф.	на запас на повер- хности	на исходный объем	на бурение интервала	суммарная в интервале							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							
I интервал			Полимерный														
0	200		ингибированный раствор, м³											158,3		95,0	253,2
			Вода								861,8			136378,5		81827,1	218205,6
			KOH								0,70	Baroid	нет	110,8		66,5	177,2
			Na ₂ CO ₃								0,70	Baroid	нет	110,8		66,5	177,2
			Bentonite								50,0	Baroid	нет	0,0		2500,0	2500,0
			PHPA								2,10	Baroid	нет	332,3		199,4	531,7
			PAC L								3,00	Baroid	нет	474,8		284,9	759,6
			CMO 568								3,00	Baroid	нет	474,8		284,9	759,6
			KCl								60,0	Baroid	нет	9495,3		5697,2	15192,5
			Барит								198,7	Baroid	нет	31451,4		18870,8	50322,2
II интервал			Раствор на УВ основе, м³														
200	1900		(ENVIROMUL-LT)											685,8		411,5	1097,3
			Lamix 30 (базовое масло)								445,0	Baroid	нет	305150,4		134156,0	439306,4
			вода								190,7			130778,8		57495,4	188274,2
			GELTONE II								20,0	Baroid	нет	13715,8		6030,0	19745,8
			CaCl ₂								60,0	Baroid	нет	7846,7		3449,7	11296,5
			Lime(известь)								20,0	Baroid	нет	13715,8		6030,0	19745,8
			DRILLTRIAT								8,00	Baroid	нет	5486,3		2412,0	7898,3
			EZ MUL NT								30,0	Baroid	нет	20573,7		9045,0	29618,7
			DURATONE HT								20,0	Baroid	нет	13715,8		6030,0	19745,8
			Soltex								12,0	Baroid	нет	8229,5		3618,0	11847,5
			RM 63								2,00	Baroid	нет	1371,6		603,0	1974,6
			Барит								472,3	Baroid	нет	323926,5		142410,6	466337,2
III интервал											Раствор на УВ основе, м³						
1900	3955	(ENVIROMUL-LT)					861,8	1015,0	517,1	1378,9							
		Lamix 30 (базовое масло)		400,1	Baroid	нет	0,0	0,0	145580,9	145580,9							
		вода	171,5			0,0	0,0	62391,8	62391,8								



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			GELTONE II	20,0	Baroid	нет	0,0	0,0	7278,0	7278,0
			CaCl ₂	55,0	Baroid	нет	0,0	0,0	3431,5	3431,5
			Lime(известь)	20,0	Baroid	нет	0,0	0,0	7278,0	7278,0
			DRILLTRIAT	8,00	Baroid	нет	0,0	0,0	2911,2	2911,2
			EZ MUL NT	30,0	Baroid	нет	0,0	0,0	10917,0	10917,0
			DURATONE HT	20,0	Baroid	нет	0,0	0,0	7278,0	7278,0
			Soltex	12,0	Baroid	нет	0,0	0,0	4366,8	4366,8
			RM 63	2,00	Baroid	нет	0,0	0,0	727,8	727,8
			Барит	791,5	Baroid	нет	0,0	399145,4	288023,0	687168,4
IV интервал			Раствор на УВ основе, м ³ (INNOVERT)				426,9		256,1	683,0
3955	4491		Lamix 30 (базовое масло)	304,4	Baroid	нет	129957,9		77974,7	207932,6
			вода	202,9			86638,6		51983,2	138621,7
			ADAPTA	5,00	Baroid	нет	2134,5		1280,7	3415,2
			CaCl ₂	150,0	Baroid	нет	12995,8		7797,5	20793,3
			Lime (известь, поглот CO ₂)	30,0	Baroid	нет	12807,0		7684,2	20491,2
			LE SUPERMUL	30,0	Baroid	нет	12807,0		7684,2	20491,2
			LIQUITONE	5,00	Baroid	нет	2134,5		1280,7	3415,2
			RHEMOD L	5,60	Baroid	нет	2390,6		1434,4	3825,0
			TAU MODE	5,60	Baroid	нет	2390,6		1434,4	3825,0
			CaCO ₃ (BARACARB)	515,7	Baroid	нет	220165,6		132099,4	352265,0
			SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	5,70	Baroid	нет	2433,3		1460,0	3893,3
V интервал			Раствор на УВ основе, м ³ (INNOVERT)				427,3	80,4	256,4	683,6
4491	4876		Lamix 30 (базовое масло)	433,9	Baroid	нет	174411,7	0,0	87292,6	261704,4
			вода	289,2			116274,5	0,0	58195,1	174469,6
			ADAPTA	5,00	Baroid	нет	2010,0	0,0	1006,0	3016,0
			CaCl ₂	150,0	Baroid	нет	17441,2	0,0	8729,3	26170,4
			Lime (известь, поглот CO ₂)	30,0	Baroid	нет	12060,0	0,0	6036,0	18096,0
			LE SUPERMUL	30,0	Baroid	нет	12060,0	0,0	6036,0	18096,0
			LIQUITONE	5,00	Baroid	нет	2010,0	0,0	1006,0	3016,0
			RHEMOD L	5,60	Baroid	нет	2251,2	0,0	1126,7	3377,9
			TAU MODE	5,60	Baroid	нет	2251,2	0,0	1126,7	3377,9
			SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	5,70	Baroid	нет	2291,4	112,6	1146,8	3550,8



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VI интервал			Раствор на УВ основе, м ³ (INNOVERT)							
4876	6424		Lamix 30 (базовое масло)	390,3	Baroid	нет	394,0	630,5	236,4	630,5
			вода	260,2			0,0	0,0	0,0	0,0
			ADAPTA	5,00	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
			CaCl ₂	150,0	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
			Lime (известь, поглот CO ₂)	30,0	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
			LE SUPERMUL	30,0	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
			LIQUITONE	5,00	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
			RHEMOD L	5,60	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
			TAU MODE	5,60	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
			CaCO ₃ (BARACARB)	60,7	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
			SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	5,70	Baroid	нет	551,7	0,0	331,0	882,7
Общая потребность бурового раствора на скважину										
0	6424						1672,9		1327,7	3000,6

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) = 1,15 в интервале 0-200 м, 1,16 в интервале 200-1900 м, 1,49 в интервале 1900-3955 м, 1,24 в интервале 3955-4491 м, 1,20 в интервале 4491-4876 м и 1,20 в интервале 4876-6424 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 м. 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 8326,8 кг с учетом запаса;
- 6 Буровой раствор после бурения I интервала в объеме 234,2 м³ вывозится для повторного использования либо на утилизацию;
- 7 Раствор, оставшийся после бурения II интервала, в объеме 1015,0 м³ идет для запаса на поверхности и бурение III-го интервала, а недостающие 363,9 м³ раствора необходимо доготовить;
- 8 Раствор, оставшийся после бурения III интервала в объеме 1275,5 м³ вывозится для повторного использования либо на утилизацию;
- 9 Раствор, оставшийся после бурения IV интервала, в объеме 80,4 м³ разбавляется до требуемой плотности (0,96 г/см³) и идет для запаса на поверхности и бурение V-го интервала, оставшийся раствор вывозится для повторного использования либо на утилизацию;



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-1

- | |
|--|
| <p>10 Раствор, оставшийся после бурения V интервала, в объеме 630,5 м³ 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 (п. 43 Правил).</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	861,8			158,3		95,0	253,2
			КОН	0,70	Baroid	нет	136378,5		81827,1	218205,6
			Na ₂ CO ₃	0,70	Baroid	нет	110,8		66,5	177,2
			Bentonite	50,0	Baroid	нет	110,8		66,5	177,2
			PHPA	2,10	Baroid	нет	0,0		2500,0	2500,0
			PAC L	2,10	Baroid	нет	332,3		199,4	531,7
			PAC L	3,00	Baroid	нет	332,3		199,4	531,7
			CMO 568	3,00	Baroid	нет	474,8		284,9	759,6
			KCl	3,00	Baroid	нет	474,8		284,9	759,6
		Барит	60,0	Baroid	нет	9495,3		5697,2	15192,5	
			198,7	Baroid	нет	31451,4		18870,8	50322,2	
II интервал			Полимерный ингибированный раствор, м³							
200	1900		Вода	846,5			685,8	234,2	411,5	1097,3
			KCl	70,0	Baroid	нет	382265,7	0,0	255210,6	637476,3
			КОН	2,00	Baroid	нет	31612,0	2342,2	21105,0	55059,2
			Na ₂ CO ₃	0,70	Baroid	нет	903,2	304,5	603,0	1810,7
			Soltex	0,70	Baroid	нет	316,1	0,0	211,1	527,2
			DEXTRID-E	12,0	Baroid	нет	5419,2	2810,6	3618,0	11847,8
			GLUTARALDEHYDE	12,0	Baroid	нет	5419,2	2810,6	3618,0	11847,8
			PAC L	0,50	Baroid	нет	225,8	117,1	150,8	493,7
			PHPA	3,00	Baroid	нет	1354,8	0,0	904,5	2259,3
			Барит	2,10	Baroid	нет	948,4	0,0	633,2	1581,5
				331,2	Baroid	нет	149583,6	33688,9	99865,9	283138,4
III интервал				Соленасыщенный полимерный ингибированный раствор, м³						
1900	3955	Вода		636,5			861,8	1015,0	517,1	1378,9
						0,0	0,0	231615,6	231615,6	



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			KCl	60,0	Baroid	нет	0,0	0,0	21834,0	21834,0
			BARAZAN D	2,80	Baroid	нет	0,0	2841,9	1018,9	3860,8
			DEXTRID-E	12,0	Baroid	нет	0,0	0,0	4366,8	4366,8
			GLUTARALDEHYDE	0,50	Baroid	нет	0,0	0,0	182,0	182,0
			KOH	2,00	Baroid	нет	0,0	0,0	727,8	727,8
			Na ₂ CO ₃	0,70	Baroid	нет	0,0	0,0	254,7	254,7
			NaCl	312,0	Baroid	нет	0,0	316670,6	113536,8	430207,4
			PAC L	3,00	Baroid	нет	0,0	0,0	1091,7	1091,7
			PHPA	2,10	Baroid	нет	0,0	0,0	764,2	764,2
			Soltex	12,0	Baroid	нет	0,0	0,0	4366,8	4366,8
			Барит	474,4	Baroid	нет	0,0	159658,2	172640,9	332299,1
IV интервал			Полимерный безглинистый раствор, м ³							
3955	4491		Вода	828,6			426,9 353717,8		256,1 212230,7	683,0 565948,5
			BARAZAN D	5,70	Baroid	нет	2433,3		1460,0	3893,3
			DEXTRID-E	12,0	Baroid	нет	5122,8		3073,7	8196,5
			CMO 568	3,00	Baroid	нет	1280,7		768,4	2049,1
			BARACOR 95 (Поглот CO ₂)	3,00	Baroid	нет	1280,7		768,4	2049,1
			NaOH	1,42	Baroid	нет	606,2		363,7	969,9
			Na ₂ CO ₃	0,70	Baroid	нет	298,8		179,3	478,1
			SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	5,70	Baroid	нет	2433		1460,0	3893,3
			GLUTARALDEHYDE	0,50	Baroid	нет	213,5		128,1	341,5
			CaCO ₃ (BARACARB)	399,4	Baroid	нет	170507,7		102304,6	272812,3
V интервал			Полимерный безглинистый раствор, м ³							
4491	4876		Вода	978,0			427,3 405861,7	59,8 0,0	256,4 204202,2	683,6 610063,9
			BARAZAN D	5,70	Baroid	нет	2365,5	0,0	1190,2	3555,7
			DEXTRID-E	12,0	Baroid	нет	4980,0	0,0	2505,6	7485,6
			CMO 568	3,00	Baroid	нет	1245,0	0,0	626,4	1871,4
			BARACOR 95 (Поглот CO ₂)	3,00	Baroid	нет	1245,0	59,8	626,4	1931,2
			NaOH	1,42	Baroid	нет	589,3	0,0	296,5	885,8
			Na ₂ CO ₃	0,70	Baroid	нет	290,5	0,0	146,2	436,7
			SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	5,70	Baroid	нет	2365,5	83,7	1190,2	3639,4



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			GLUTARALDEHYDE	0,50	Baroid	нет	207,5	0,0	104,4	311,9
VI интервал			Полимерный безглинистый раствор, м ³							
4876	6424		Вода	978,0			394,0	630,5	236,4	630,5
			BARAZAN D	5,70	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
			DEXTRID-E	12,0	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
			CMO 568	3,00	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
			BARACOR 95 (Поглот CO ₂)	3,00	Baroid	нет	394,0	0,0	236,4	630,5
			NaOH	1,42	Baroid	нет	275,8	0,0	165,5	441,3
			Na ₂ CO ₃	0,70	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
			SOURSCAV (Поглот H ₂ S)	5,70	Baroid	нет	551,7	0,0	331,0	882,7
			GLUTARALDEHYDE	0,50	Baroid	нет	0,0	0,0	0,0	0,0
Общая потребность бурового раствора на скважину										
0	6424						1451,7		1335,2	2786,9

Примечания

- 1 На буровой необходимо вести журналы параметров бурового раствора, время замера их и расход химических реагентов согласно п. 49 "Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности"[20] далее ППБ ОПО НГОП;
- 2 К кав. (коэффициент кавернозности) =1,15 в интервале 0-200 м, 1,16 в интервале 200-1900 м, 1,49 в интервале 1900-3955 м, 1,24 в интервале 3955-4491 м, 1,20 в интервале 4491-4876 м и 1,20 в интервале 4876-6424 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 м. 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 8203,8 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 доготовить;
- 7 Раствор, оставшийся после бурения II интервала, в полном объеме идет для запаса на поверхности и бурение III-го интервала, предварительно обработанного химическими реагентами, а недостающий объем раствора необходимо доготовить;
- 8 Раствор, оставшийся после бурения III интервала, в полном объеме вывозится для повторного использования либо на утилизацию;
- 9 Раствор, оставшийся после бурения IV интервала, в объеме 59,8 м³ разбавляется до требуемой плотности и идет для запаса на



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-2

- поверхности и бурение V-го интервала, оставшийся раствор вывозится для повторного использования либо на утилизацию;
- 10 Раствор, оставшийся после бурения V интервала, в объеме 630,5 м³ 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 разбуривании цементных стаканов

Номер колонны в порядке спуска	Название колонны	Номер раздельно спускаемой части колонны в порядке спуска	Номер ступени цементи-рования	Название компонентов для обработки раствора	Характеристика компонента				Норма расхода на обра-ботку 1 м³ ра-створа, кг/м³	Коли-чество, кг
					плот-ность, г/см³	влаж-ность, %	содержание вещества в товарном продукте (жидкости), %	сорт		
I	Разбуривание цементного стакана в в башмаке 508 мм кондуктора			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	57,6
II	Разбуривание цементного стакана в в башмаке 339,7 мм колонны			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	64,8
III	Разбуривание цементного стакана в башмаке 273,05 мм колонны			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	23,0
IV	Разбуривание цементного стакана в башмаке 219,1 мм "хвостовика"			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	23,0
V	Разбуривание цементного стакана в башмаке 177,8 мм "хвостовика"			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	23,0
Итого										191,5

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

[illegible]



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 скважину	
		для запасного раствора в интервале, м						для раствора на бурение в интервале, м							
		0 200	200 1900	1900 3955	3955 4491	4491 4876	4876 6424	0 200	200 1900	1900 3955	3955 4491	4491 4876	4876 6424	на буре- ние	всего с запасом
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вода		136,4	130,8	0,0	86,64	116,3	0,0	81,8	57,50	62,39	51,98	58,20	0,0	311,9	782,0
KOH	ГОСТ 2263-79	0,111	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,066	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,066	0,177
Na ₂ CO ₃	ГОСТ 5100-85	0,111	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,066	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,066	0,177
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	0,475	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,285	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,285	0,760
PHPA	Ст.АНИ	0,332	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,199	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,199	0,532
PAC L	Ст.АНИ	0,475	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,285	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,285	0,760
Lamix 30	Ст.АНИ	0,0	305,2	0,0	130,0	174,4	0,0	0,0	134,2	145,6	77,97	87,29	0,0	445,0	1054,5
GELTONE II	Ст.АНИ	0,0	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,030	7,28	0,0	0,0	0,0	13,31	27,02
ADAPTA	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	2,135	2,010	0,0	0,0	0,0	0,0	1,281	1,006	0,0	2,287	6,431
CaCl ₂	ГОСТ 450-77	0,0	7,8	0,0	13,00	17,44	0,0	0,0	3,450	3,43	7,797	8,729	0,0	23,41	61,69
Lime (известь)	ГОСТ22688-77	0,0	13,7	0,0	12,81	12,06	0,0	0,0	6,030	7,278	7,684	6,036	0,0	27,03	65,61
DRILLTRIAT	Ст.АНИ	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,412	2,911	0,0	0,0	0,0	5,323	10,81
LE SUPERMUL	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	12,81	12,06	0,0	0,0	0,0	0,0	7,684	6,036	0,0	13,72	38,59
EZ MUL NT	Ст.АНИ	0,0	20,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,045	10,92	0,0	0,0	0,0	19,96	40,54
LIQUITONE	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	2,135	2,010	0,0	0,0	0,0	0,0	1,281	1,006	0,0	2,287	6,431
DURATONE HT	Ст.АНИ	0,0	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,030	7,278	0,0	0,0	0,0	13,31	27,02
Soltex	Ст.АНИ	0,0	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,618	4,367	0,0	0,0	0,0	7,98	16,21
RHEMOD L	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	2,391	2,251	0,0	0,0	0,0	0,0	1,434	1,127	0,0	2,561	7,203
TAU MODE	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	2,391	2,251	0,0	0,0	0,0	0,0	1,434	1,127	0,0	2,561	7,203
RM 63	Ст.АНИ	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,603	0,728	0,0	0,0	0,0	1,331	2,702
SOURSCAV	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	2,433	2,404	0,552	0,0	0,0	0,0	1,460	1,147	0,331	2,938	8,327
CaCO ₃ (BARACARB)	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	220,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	132,10	0,00	0,0	132,10	352,3
KCl	ГОСТ 4234-77	9,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,697	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,697	15,19
Барит	СТ РК1261-04	31,45	323,9	399,1	0,0	0,0	0,0	18,87	142,4	288,0	0,0	0,0	0,0	449,3	1203,8

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

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 1900	1900 3955	3955 4491	4491 4876	4876 6424	0 200	200 1900	1900 3955	3955 4491	4491 4876	4876 6424	на буре- ние	всего с запасом
1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18
Вода		136,4	382,3	0,0	353,7	405,9	0,0	81,8	255,2	231,6	212,2	204,2	0,0	985,1	2263,3
Na ₂ CO ₃	ГОСТ 5100-85	0,111	0,316	0,0	0,299	0,291	0,0	0,066	0,276	0,278	0,169	0,338	0,0	1,127	2,143
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	0,475	0,0	0,0	1,281	1,245	0,0	0,285	0,0	0,0	0,768	0,626	0,0	1,680	4,680
KCl	ГОСТ 4234-77	9,495	33,95	0,0	0,0	0,0	0,0	5,697	21,11	21,83	0,0	0,0	0,0	48,64	92,1
BARAZAN D	Ст.АНИ	0,0	0,0	2,842	2,433	2,366	0,0	0,0	0,0	1,019	1,460	1,190	0,0	3,669	11,31
DEXTRID E	Ст.АНИ	0,0	8,230	0,0	5,123	4,980	0,0	0,0	3,618	4,367	3,074	2,506	0,0	13,56	31,90
KOH	ГОСТ 9285-78	0,111	1,208	0,0	0,0	0,0	0,0	0,066	0,603	0,728	0,0	0	0,0	1,397	2,716
NaOH	ГОСТ 2263-79	0,0	0,0	0,0	0,606	0,589	0,276	0,0	0,0	0,0	0,364	0,296	0,165	0,826	2,297
PAC L	Ст.АНИ	0,475	1,355	0,0	0,0	0,0	0,0	0,285	0,905	1,092	0,0	0,0	0,0	2,281	4,111
PHPA	Ст.АНИ	0,332	0,948	0,0	0,0	0,0	0,0	0,199	0,633	0,764	0,0	0,0	0,0	1,597	2,877
Soltex	Ст.АНИ	0,0	8,230	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,618	4,367	0,0	0,0	0,0	7,98	16,21
NaCl	ГОСТ 4233-77	0,0	0,0	316,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	113,5	0,0	0,0	0,0	113,5	430,2
BARACOR 95	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	1,281	1,305	0,394	0,0	0,0	0,0	0,768	0,626	0,236	1,631	4,611
SOURSCAV	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	2,433	4,731	0,552	0,0	0,0	0,0	1,460	1,190	0,331	2,981	10,70
GLUTARALDEHYDE	Ст.АНИ	0,0	0,343	0,0	0,213	0,208	0,0	0,0	0,151	0,182	0,128	0,104	0,0	0,565	1,329
Барит	СТ РК1261-04	31,45	183,3	159,7	0,0	0,0	0,0	18,87	99,87	172,6	0,0	0,0	0,0	291,4	665,8
CaCO ₃ (BARACARB)	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	170,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	102,30	0,0	0,0	102,30	272,8
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-249, RIG-258, RIG-216

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	1900
Илоотделитель	Derrick Model 48 Flo-Line	1	Ст. АНИ	2 - 1+пескоотделитель	1900	3955
Дегазатор	Swaco	1	Ст. АНИ	2 - 1+пескоотделитель	3955	4491
Блок приготовления раствора, включающий:				3 - 2+илоотделитель	4491	4876
				3 - 2+илоотделитель	4876	6424
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, тип забойного двигателя	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	1900	Бурение под 1 промежуточную колонну	Роторная управляемая система (PUC Power V)	2	6-13***	140-180	65	21,5
1900	3955	Бурение под эксплуатационную колонну	Роторная управляемая система (PUC Power V)	3	7-14***	180-210	50	13,5
3955	4491	Бурение под 2 промежуточную колонну (219,1 мм хвостовик*)	Роторная управляемая система (PUC Power V)	4	7-11***	140-170	40	10
4491	4876	Бурение под 177,8 мм хвостовик (при спуске хвостовика 219,1 мм)	Роторная управляемая PUC (Power D)	5	5-11***	140-170	35	9
4876	6424	Бурение под эксплуатационный хвостовик 114,3 мм	Роторная управляемая PUC (Power D)	6	3-6***	150-170	16	6,5
188	200	Разбуривание цементных стаканов	Роторная управляемая система (PUC Power V) PUC (Power D) PUC (Power D)	2	2-3	140-180	65	27,3
1876	1900			3	2-3	140-180	50	27,3
3931	3955			4	2-3	140-180	40	27,3
4467	4491			5	2-3	120-140	35	27,4
4852	4876			6	2-3	80-120	16	27,3
* При отсутствии поглощений, спуск хвостовика 219,1 мм не производится и бурение продолжается до глубины 5280 м, под спуск 177,8 мм хвостовика. ** 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	-			
	Наддолотный стабилизатор 660,4 мм (26" NBS)	0,7	660,4	2,4	1800				
	Переходной переводник	3,1	241,3	0,8	258				
	Переводник с обратным клапаном	3,9	241,3	0,8	258				
	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	4,7	209,6	9,14	2149				
	Переходной переводник	13,8	241,3	0,8	258				
	Стабилизатор 660,4мм (26" STB)	14,6	660,4	2,4	1800				
	Переходной переводник	17,0	241,3	0,8	258				
	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	17,8	209,6	45,7	10744				
Переходной переводник	63,5	203,2	1,23	269		64,8	18,4		
2	Долото PDC 406,4 мм (16" IADC M223)	0	406,4	0,5	180	-			
	Роторная управляемая система (Power V)	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	403,2	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	403,2	2,46	1000				
	Расширитель 406,4 x 444,5мм с обрат клапаном	21,5	406,4x444,5	5,08	1451				
	241,3мм короткое УБТ (9 1/2" DC)	26,6	241,3	3,89	1256				
	Стабилизатор 403,23 мм (15 7/8" STB)	30,5	403,2	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				



продолжении таблицы 8.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Долото PDC 12 1/4" (IADC M223)*	0,0	311,1	0,38	85	-			
	Роторная управляемая система (Power V)	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				
	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	31,4	
4	Долото PDC 9 1/2" (IADC M223)*	0,0	241,3	0,28	60	-			
	Роторная управляемая система (Power V)	0,3	171,5	4,07	606				
	190,5 мм гладкий приёмник	4,4	190,5	1,74	326				
	177,8 мм (7") переводник ARC-6	6,1	177,8	0,37	60				
	Электромагнитная система ARC-6	6,5	190,5	5,54	1039				
	171,5 мм (6 3/4") переводник ARC-6	12,0	171,5	0,37	55				
	Электромагнитная система MWD	12,4	171,5	7,65	1140				
	Переводник MWD	20,0	171,5	0,4	60				
	Стабилизатор 238,13 мм (9 3/8" STB)	20,4	238,1	2,49	700				
	Фильтр-переводник 171,5 мм (6 3/4")	22,9	171,5	2,4	358				
	171,5 мм переводник ШМУ	25,3	171,5	1,75	261				
	Циркуляционный переводник	27,1	171,5	1,97	294				
	171,5 мм УБТ (6 3/4" DC)	29,0	171,5	54,84	8171				
	127 мм ТБТ (5" HWDP)	83,9	127	28,3	2107				
	165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	112,2	165,1	9,45	1250				
	127 мм ТБТ (5" HWDP)	121,6	127	56,6	4214				
	165,1 мм Dart переводник	178,3	165,1	0,80	109				
	165,1 мм переводник	179,1	165,1	0,80	109		179,9	20,9	

продолжение таблицы 8.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Долото PDC 6 3/4" (IADC M 322*) РУС (Power D) с 168,3 мм стаб и обр клапаном 120,7 мм гладкий приёмник Электромагнитная система MWD/LWD Н/маг стабилизатор 168,3 мм (6 5/8" STB) Расширитель 171,5 x 203,2 мм (6 3/4" x 8") Переводник с обратным клапаном 165,1 мм переводник ШМУ Циркуляционный переводник 127 мм ТБТ (5" HWDP) 165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR) 127 мм ТБТ (5" HWDP)	0 0,2 5,3 6,8 31,7 33,4 35,0 35,8 37,6 39,7 96,4 105,8	171,5 120,7 120,7 120,7 168,3 171,5x203,2 165,1 165,1 165,1 127 165,1 127	0,2 5,0 1,5 24,9 1,7 1,6 0,8 1,87 2,09 56,6 9,45 28,3	25 351 105 1741 340 210 109 254 284 4214 1250 2107	-	134,14	11,0	
6	Долото PDC 6" (IADC M223)* РУС (Power D) с 149,2 мм стаб и обр клапаном 120,7 мм гладкий приёмник Электромагнитная система MWD/LWD Стабилизатор 149,2 мм (5 7/8" STB) 88,9 мм ТБТ (3 1/2" HWDP) 120,7 мм Ясс (4 3/4" JAR) 88,9 мм ТБТ (3 1/2" HWDP) Переходной переводник	0 0,19 4,25 5,75 34 35,47 62,89 72,07 99,49	152,4 120,7 120,7 120,7 149,2 88,9 120,70 88,9 88,9x139,7	0,19 4,1 1,5 28,3 1,5 27,4 9,2 27,4 0,6	25 283 104 1966 102 973 650 973 24	-	99,49 100,09	5,1 5,10	
Примечания 1 Компоновка №1 - компоновка для бурения под кондуктор. 2 Компоновка №2 - для бурения ствола под 1 промежуточную колонну 339,7 мм (13 3/8"). 3 Компоновка №3 - для бурения ствола под эксплуатационную колонну 273,05 мм (10 3/4"). 4 Компоновка №4 - для бурения ствола под 219,1 мм (8 5/8") хвостовик. При отсутствии высоких давлений в 1 объекте, спуск хвостовика 219,1 мм не производится и бурение продолжается до глубины 4876 м, под спуск 177,8 мм хвостовика. 5 Компоновка №5 - для бурения под хвостовик 7" (177,8 мм), в случае спуска хвостовика 219,1 мм (8 5/8"). 6 Компоновка №6 - для бурения под 114,3 мм (4 1/2") хвостовик. 7 Допускается корректировка КНБК и способа бурения по фактическим горно-геологическим условиям проводки скважины, данным инклинометрии и рекомендациям бурового подрядчика, по согласованию с представителями Заказчика. * Возможно использование долот других типов									





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 нормы	1
Наддолотный стабилизатор 660,4 мм (NBS)	Бурение, проработка	0	200	2500		1
Стабилизатор 660,4 мм (26" STB)	Бурение, проработка	0	200	2500		1
Переводник с обратным клапаном	Бурение, проработка	0	200			1
Переходной переводник 241,3 x 209,6 мм	Бурение, проработка	0	200			3
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
Долото PDC 406,4 мм (16" IADC M223)	Бурение, проработка, расширка	200	1900	2200	Местные нормы	1
Переводник с обратным клапаном	Бурение, проработка, расширка	200	1900			1
Короткий калибратор 403,23 мм (15 7/8" STB)	Бурение, проработка, расширка	200	1900	2300		1
Стабилизатор 403,23 мм (15 7/8" STB)	Бурение, проработка, расширка	200	1900	2300		2
Расширитель 406,4 x 444,5мм с обрат клапаном	Бурение, проработка, расширка	200	1900	2300		1
Фильтр-переводник 241,3 мм (9 1/2")	Бурение, проработка, расширка	200	1900			1
209,6 мм ШМУ	Бурение, проработка, расширка	200	1900			1
Переводник 241,3 мм (9 1/2")	Бурение, проработка, расширка	200	1900			2
241,3мм короткое УБТ (9 1/2" DC)	Бурение, проработка, расширка	200	1900			1
Циркуляционный переводник	Бурение, проработка, расширка	200	1900			1
209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	Бурение, проработка, расширка	200	1900			1 комплект
Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	Бурение, проработка, расширка	200	1900			1
203,2 мм Ясс (8" JAR)	Бурение, проработка, расширка	200	1900			1
Долото 311,1 мм PDC 12 1/4" (IADC M223)*	Бурение, проработка, расширка	1900	3855	3000	Местные нормы	1
Короткий калибратор 307,98 мм (12 1/8" STB)	Бурение, проработка, расширка	1900	3855	3000		1
Расширитель 311,1 x 342,9 мм с обрат клапаном	Бурение, проработка, расширка	1900	3855	3000		1
Стабилизатор 308 мм (12 1/8" STB)	Бурение, проработка, расширка	1900	3855	3000		2
Переводник с обратным клапаном	Бурение, проработка, расширка	1900	3855			1
Переводник 209,6 мм (8 1/4")	Бурение, проработка, расширка	1900	3855			2
Фильтр-переводник 234,95 мм (9 1/4")	Бурение, проработка, расширка	1900	3855			1
209,6 мм ШМУ	Бурение, проработка, расширка	1900	3855			1
Циркуляционный переводник	Бурение, проработка, расширка	1900	3855			1



продолжение таблицы 8.3

1	2	3	4	5	6	7
209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	Бурение, проработка, расширка	1900	3855			1 комплект
Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	Бурение, проработка, расширка	1900	3855			1
203,2 мм Ясс (8" JAR)	Бурение, проработка, расширка	1900	3855			1
Долото 241,3 мм (PDC 9 1/2" M223)*	Бурение, проработка	3855	4491	1000	Местные нормы	1
Стабилизатор 238,13 мм (9 3/8" STB)	Бурение, проработка	3855	4491	1200		1
171,5 мм УБТ (6 3/4" DC)	Бурение, проработка	3855	4491			1 комплект
Циркуляционный переводник	Бурение, проработка	3855	4491			1
Фильтр-переводник 171,5 мм (6 3/4")	Бурение, проработка	3855	4491			1
171,5 мм переводник ШМУ	Бурение, проработка	3855	4491			1
165,1 мм Dart переводник	Бурение, проработка	3855	4491			1
127 мм ТБТ (5" HWDP)	Бурение, проработка	3855	4491			1 комплект
165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	Бурение, проработка	3855	4491			1
165,1 мм переводник	Бурение, проработка	3855	4491			1
Долото 171,5 мм (PDC 6 3/4" M322)*	Бурение, проработка, расширка	4491	4876	800		1
Расширитель 171,5x203,2 мм (6 3/4" x 8")	Бурение, проработка, расширка	4491	4876	1250		1
Н/маг стабилизатор 168,3 мм (6 5/8" STB)	Бурение, проработка, расширка	4491	4876	1250		1
Переводник с обратным клапаном	Бурение, проработка, расширка	4491	4876			1
Циркуляционный переводник	Бурение, проработка, расширка	4491	4876			1
165,1 мм переводник ШМУ	Бурение, проработка, расширка	4491	4876			1
127 мм ТБТ (5" HWDP)	Бурение, проработка, расширка	4491	4876			1 комплект
165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	Бурение, проработка, расширка	4491	4876			1
Долото 152,4 мм (6" IADC517)*	Подбуривание и бурение	4876	6424	150	Местные нормы	1
Долото 152,4 мм (PDC 6", IADC M233)*	Бурение, проработка	4876	6424	1000		2
Стабилизатор 149,2 мм (5 7/8" STB)	Бурение, проработка	4876	6424	1300		1
120,7 мм Ясс (4 3/4" JAR)	Бурение, проработка	4876	6424			1
Переходной переводник 88,9 x 139,7 мм	Бурение, проработка	4876	6424			1
88,9 мм ТБТ (3 1/2" HWDP)	Бурение, проработка	4876	6424			1 комплект
* Возможно использование долот других типов.						



Таблица 8.4 - Суммарное количество и масса элементов КНБК

Название обсадной колонны	Типоразмер, шифр или краткое название элемента КНБК	ГОСТ, 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	0,07	0,17	1	590
	Переводник с обратным клапаном	Ст. АНИ		1	1	258
	Переходной переводник 241,3 x 209,6 мм	Ст. АНИ		3	3	775
	Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	Ст. АНИ		1	1	269
	Наддолотный стабилизатор 660,4мм (NBS)	Ст. АНИ	0,03	0,08	1	1800
	Стабилизатор 660,4 мм (26" STB)	Ст. АНИ	0,03	0,08	1	1800
1 Промежуточная	Долото 406,4 мм PDC 16"	IADC M223*, ст. АНИ	0,23	0,77	1	180
	Короткий калибратор 403,23 мм (15 7/8" STB)	Ст. АНИ	0,22	0,74	1	1000
	Стабилизатор 403,23 мм (15 7/8" STB)	Ст. АНИ	0,44	1,48	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 406,4 x 444,5мм с клапаном	Ст. АНИ	0,22	0,74	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
Эксплуатационная	Долото 311,1 мм PDC 12 1/4"	IADC M223*, ст. АНИ	0,13	0,65	2	170
	Стабилизатор 308 мм (12 1/8" STB)	Ст. АНИ	0,07	1,30	2	1500
	Короткий калибратор 307,98 мм (12 1/8" STB)	Ст. АНИ	0,03	0,65	1	750
	Расширитель 311,1 x 342,9мм с обрат клапаном	Ст. АНИ	0,03	0,65	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	179
	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



продолжение таблицы 8.4

1	2	3	4	5	6	7
219,1 мм (8 5/8") хвостовик	Долото 241,3 мм (PDC 9 1/2")	IADC M223*, ст. АНИ	0,13	0,64	1	60
	Стабилизатор 238,13 мм (9 3/8" STB)	Ст. АНИ	0,11	0,53	1	606
	Циркуляционный переводник	Ст. АНИ		1	1	294
	171,5 мм переводник ШМУ	Ст. АНИ		1	1	261
	165,1 мм Dart переводник	Ст. АНИ		1	1	109
	165,1 мм переводник	Ст. АНИ		1	1	109
	165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	Ст. АНИ		1	1	1250
	Фильтр-переводник 171,5 мм (6 3/4")	Ст. АНИ		1	1	358
177,8 мм (7") хвостовик	Долото 171,5 мм (PDC 6 3/4")	IADC M322*, ст. АНИ	0,14	0,48	1	25
	Н/маг стабилизатор 168,3 мм (6 5/8" STB)	Ст. АНИ	0,09	0,31	1	340
	Расширитель 171,5x203,2 мм (6 3/4" x 8")	Ст. АНИ	0,09	0,31	1	210
	Переводник с обратным клапаном 165,1 мм	Ст. АНИ		1	1	109
	Циркуляционный переводник 165,1 мм	Ст. АНИ		1	1	284
	165,1 мм переводник ШМУ	Ст. АНИ		1	1	254
	165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	Ст. АНИ		1	1	1250
114,3 мм (4 1/2") хвостовик	Долото 152,4 мм (6")**	IADC 517*, ст. АНИ	1,03	10,32	8	138
	Долото 152,4 мм (PDC 6")	IADC M233*, ст. АНИ	0,31	1,55	2	50
	Стабилизатор 152,4 мм (6")	Ст. АНИ	0,24	1,19	1	102
	Переходной переводник 88,9 x 139,7 мм	Ст. АНИ		1	1	24
	120,7 мм 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 (5 1/2" DP) трубы по стандарту 5 АХ АНИ	139,7	10,54	S-135	ХТ-54	700	есть
	139,7	10,54	TSS-105	ХТ-54	4580	есть
СБТ 88,9 (3 1/2" DP) трубы по стандарту 5 АХ АНИ	88,9	9,35	XD-105	NC-38	3750	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 клингах, 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
Разбуривание цемента, бурение, проработка	0	1900	1900	1	СБТ (DP)	139,7	TSS-105	10,54	ХТ54	1742	69,3	109,5	2,88	>>1,5
Разбуривание цемента, бурение, проработка	1900	3955	3955	2	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	183,3	2,21	>>1,5
				1	СБТ (DP)	139,7	TSS-105	10,54	ХТ54	3120	124,1	155,5	2,03	>>1,5
Разбуривание цемента, бурение, проработка	3955	4491	4491	2	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	192,4	2,11	>>1,5
				1	СБТ (DP)	139,7	TSS-105	10,54	ХТ54	3611	143,7	164,6	1,92	>>1,5
Спуск хвостовика 219,1 мм (8 5/8")	3855 0	4491 3855	-	-	-	-	-	-	-	636	30,3	-	-	-
				2	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	183,7	2,21	-
Разбуривание цемента, бурение, проработка	4491	4876	4876	1	СБТ (DP)	139,7	TSS-105	10,54	ХТ54	3155	125,5	155,8	2,03	-
				3	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	183,9	2,21	>>1,5
				2	СБТ (DP)	139,7	TSS-105	10,54	ХТ54	3155	125,5	156,0	2,03	>>1,5
Спуск хвостовика 177,8 мм (7")	3800 0	4876 3800	-	-	-	-	-	-	-	1076	51,2	-	-	-
				2	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	202,4	2,01	-
				1	СБТ (DP)	139,7	TSS-105	10,54	ХТ54	3100	123,3	174,6	1,81	-
Спуск надставки 177,8 мм (7")	2600 0	3800 2600	- 2600	- 1	- СБТ (DP)	- 139,7	- TSS-105	- 10,54	- ХТ54	1200 2600	57,0 103,4	- 160,5	- 1,97	- -
Разбуривание цемента, бурение, проработка	4876	6424	6424	3	СБТ (DP)	139,7	S-135	10,54	ХТ54	700	27,8	189,0	2,15	>>1,5
				2	СБТ (DP)	139,7	TSS-105	10,54	ХТ54	1900	75,6	161,1	1,96	>>1,5
				1	СБТ (DP)	88,9	XD-105	9,35	NC38	3650	80,4	85,5	2,01	>>1,5
Спуск хвостовика 114,3 мм (4 1/2")	4776 0	6424 4776	-	-	-	-	-	-	-	1648	37,0	-	-	-
				2	СБТ (DP)	139,7	TSS-105	10,54	ХТ54	2600	103,4	188,4	1,68	-
				1	СБТ (DP)	88,9	XD-105	9,35	NC38	2176	48,0	85,0	2,02	-



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	54,8	12,4	12,9	
			СБТ 139,7 (5 1/2" DP)	139,7	TSS-105	10,54	XT54	135	5,38	5,6	
1 Промежуточная	200	1900	УБТ 209,6 (8 1/4" DC)	209,6	AISI 4145 H	69,1	NC-61	54,8	12,4	12,9	
			СБТ 139,7 (5 1/2" DP)	139,7	TSS-105	10,54	XT54	1607	63,9	66,5	
Эксплуатационная	1900	3955	СБТ 139,7 (5 1/2" DP)	139,7	TSS-105	10,54	XT54	1378	54,81	57,0	
			СБТ 139,7 (5 1/2" DP)	139,7	S-135	10,54	XT54	700	27,85	29,0	
2 Промежуточная (хвостовик)	3955	4491	СБТ 139,7 (5 1/2" DP)	139,7	TSS-105	10,54	XT54	491	19,54	20,3	
			УБТ 171,5 (6 3/4" DC)	171,5	AISI 4145 H	50,0	NC-50	54,8	8,2	8,5	
			ТБТ 127 (5"HWDP)	127	AISI 4145 H	25,4	NC-50	84,9	6,3	6,6	
Эксплуатационный хвостовик	4491	4876	СБТ 88,9 (3 1/2" DP)	88,9	XD-105	9,35	NC-38	887	19,55	20,3	
Эксплуатационный хвостовик	4876	6424	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	2837	62,5	65,0	



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	1900	Бурение, спуск 339,7 мм (13 3/8") промежуточной колонны	5	6
0	4491	Бурение, спуск 273,05 мм (10 3/4") и 219,08 мм (8 5/8") колонн	6	7
0	6424	Бурение, спуск 177,8 мм (7") экс. колонны и 114,3 мм (4 1/2") хвостовика	6	7



Таблица 8.9 - Режим работы буровых насосов

Интервал, м		Вид технологической операции (бурение, проработка, промывка и т.д.)	Тип буровых насосов	Количество насосов	Режим работы бурового насоса						Суммарная производительность насосов в интервале, л/с
от (верх)	до (низ)				коэффициент использования гидравлической мощности	диаметр цилиндровых втулок, мм	допустимое давление, МПа	коэффициент наполнения	число ходов в мин	производительность, л/с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RIG 249, RIG258											
0	200	Бурение под кондуктор	FC - 2200	2	0,08	165,1 (6,5")	36,20	0,9	86	32,5	65
200	1900	Бурение под 1-ю промежуточную колонну	FC - 2200	2	0,42	165,1 (6,5")	36,20	0,9	86	32,5	65
1900	3955	Бурение под эксплуатационную колонну	FC - 2200	2	0,42	152,4 (6")	42,48	0,9	78	25	50
3955	4491	Бурение под 2-ю промежуточную колонну (хвостовик)	FC - 2200	2	0,23	152,4 (6")	42,48	0,9	62	20	40
4491	4876	Бурение под эксплуатационную колонну (хвостовик)	FC - 2200	2	0,24	152,4 (6")	42,48	0,9	54	17,5	35
4876	6424	Бурение под эксплуатационный хвостовик	FC - 2200	1	0,19	152,4 (6")	42,48	0,9	49	16	16
RIG 216											
0	200	Бурение под кондуктор	FB - 1600	2	0,10	165,1 (6,5")	27,40	0,9	108	32,5	65
200	1900	Бурение под 1-ю промежуточную колонну	FB - 1600	2	0,58	165,1 (6,5")	27,40	0,9	108	32,5	65
1900	3955	Бурение под эксплуатационную колонну	FB - 1600	2	0,59	152,4 (6")	32,20	0,9	97	25	50
3955	4491	Бурение под 2-ю промежуточную колонну (хвостовик)	FB - 1600	2	0,32	152,4 (6")	32,20	0,9	78	20	40
4491	4876	Бурение под эксплуатационную колонну (хвостовик)	FB - 1600	2	0,33	152,4 (6")	32,20	0,9	68	17,5	35
4876	6424	Бурение под эксплуатационный хвостовик	FB - 1600	1	0,26	152,4 (6")	32,20	0,9	62	16	16



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	200	Бурение под кондуктор	3,63	0,70	-	2,03	0,10	0,80
200	1900	Бурение под 1 промежуточную колонну	18,9	2,50	-	15,11	0,62	0,70
1900	3955	Бурение под эксплуатационную колонну	24,7	1,70	-	19,91	2,54	0,50
3955	4491	Бурение под 2 промежуточную колонну	16,9	1,60	-	9,95	5,04	0,30
4491	4876	Бурение под эксплуатационную колонну	19,5	1,20	-	13,26	4,87	0,20
4876	6424	Бурение эксплуатационный хвостовик	17,2	0,40	-	9,68	7,04	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	200	Бурение под кондуктор	0,20	0,019	Комбинированная	41,3	3	15,9	34	61
200	1900	Бурение под 1-ю промежу- точную колонну	0,47	0,050	Периферийная		7	14,3	58	217
1900	3855	Бурение под эксплуатацион- ную колонну	0,71	0,066	Периферийная		7	14,3	44	113
3855	4491	Бурение под 2-ю промежу- точную колонну (хвостовик)	1,30	1,090	Периферийная		6	12,7	53	85
4491	4876	Бурение под эксплуатацион- ную колонну	1,14	0,096	Периферийная		6	12,7	46	56
4876	6424	Бурение под эксплуатацион- ный хвостовик	0,52	0,088	Периферийная		4 3	11,1 10,3	25	9

НОРМЫ
на механическое бурение скважины 98100 месторождения 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-четверт+мел+юра Q+K+J	Мягкие, средние, твёрдые	0	200	660,4	1200	9
Юра + Триас + Нижняя пермь J+T+P ₁ kgir	Средние, твёрдые	200	1 900	406,4 PDC	2200	21,5
Нижняя пермь - кунгур + филипповский горизонт P ₁ kg ^{ir} +P ₁ kg ^{fl}	Средние, твёрдые, крепкие	1900	3955	311,1 PDC	3000	13,5
Ассельский яр + нижний карбон, серпуховский P ₁ as+C ₁ s	Твёрдые, крепкие	3955	4491	241,3 PDC	1 000	10
Нижний карбон серпу-ховский C ₁ s	Твёрдые, крепкие	4491	4876	171,5 PDC	800	9
Нижний карбон серпу-ховский C ₁ s	Твёрдые, крепкие	4876	6424	152,4 PDC, шарошечное	1000 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”, “Инструкцией по испытанию обсадных колонн на герметичность” 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 3955-5016 м, максимальное содержание H_2S – 3,842 % объемных, максимальное пластовое давление – 487 кгс/см², парциальное давление H_2S при этом составит 18,7 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 и 219,1 мм колонн, хвостовика и надставки 177,8 мм, цементируемого хвостовика 114,3 мм приняты трубы марки T95-1 по спецификации 5СТ АНИ с газогерметичными соединениями. Для обсадных колонн 508 мм и 339,7 мм приняты трубы марки K55 и L80-1, соответственно.

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		27	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Уц		1,58	*
	-бурового раствора,	Убр		1,18	
	-опрессовочной жидкости	Уж		1,18	
	-жидкости в колонне	Ув			
	Рни			1,00	
	Рви			1,34	**
	- пластовой воды	Угс		1,10	
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		0	
	-жидкости в колонне	H		0	
		Глубина, м			
7	Пластовые давления (за колонной)	100		10	
		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
100	10	11		11
200	23	22		23

Внутренние давления

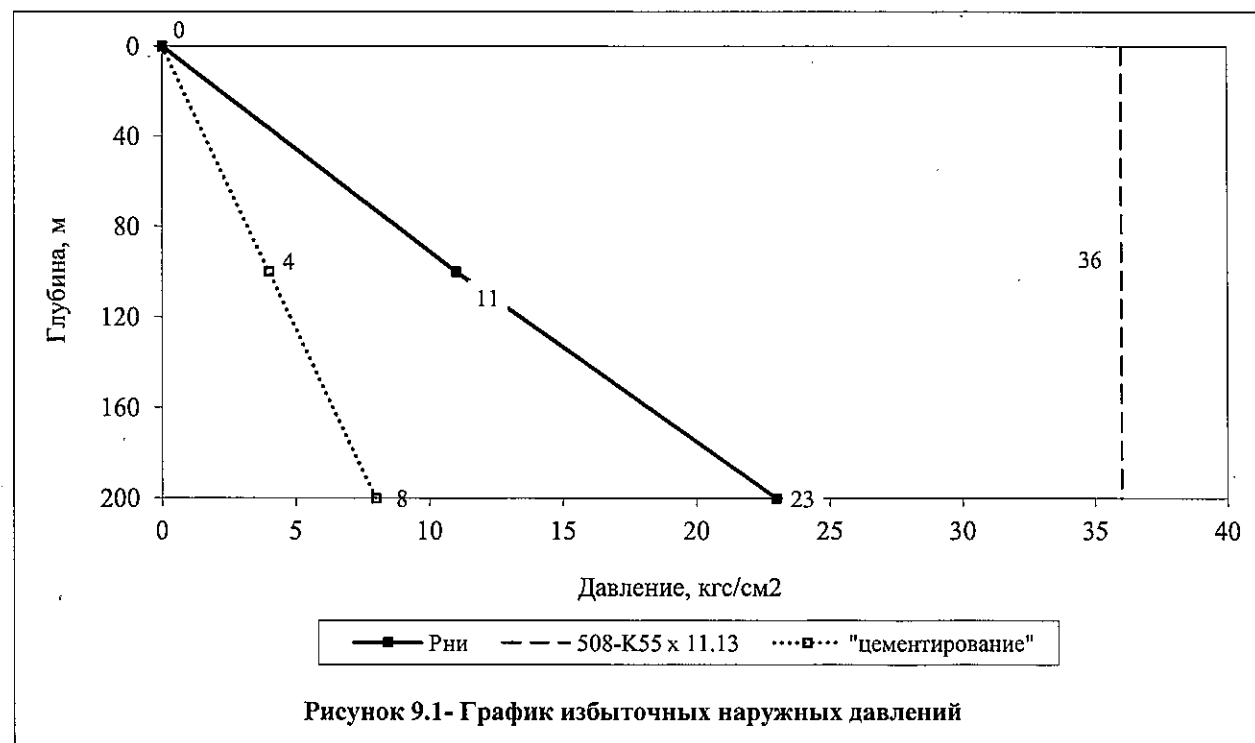
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
100	$P_{вз}=0,1 \times Y_{в} \times Z$	0
200		0

Наружные избыточные давления при бурении

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
100	$P_{ни} = P_{из} - P_{вз}$	11
200		23

Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
100	$P_{ни}=0,1 \times (Y_{ц}-Y_{р}) \times Z$	4
200		8



Внутренние давления при бурении

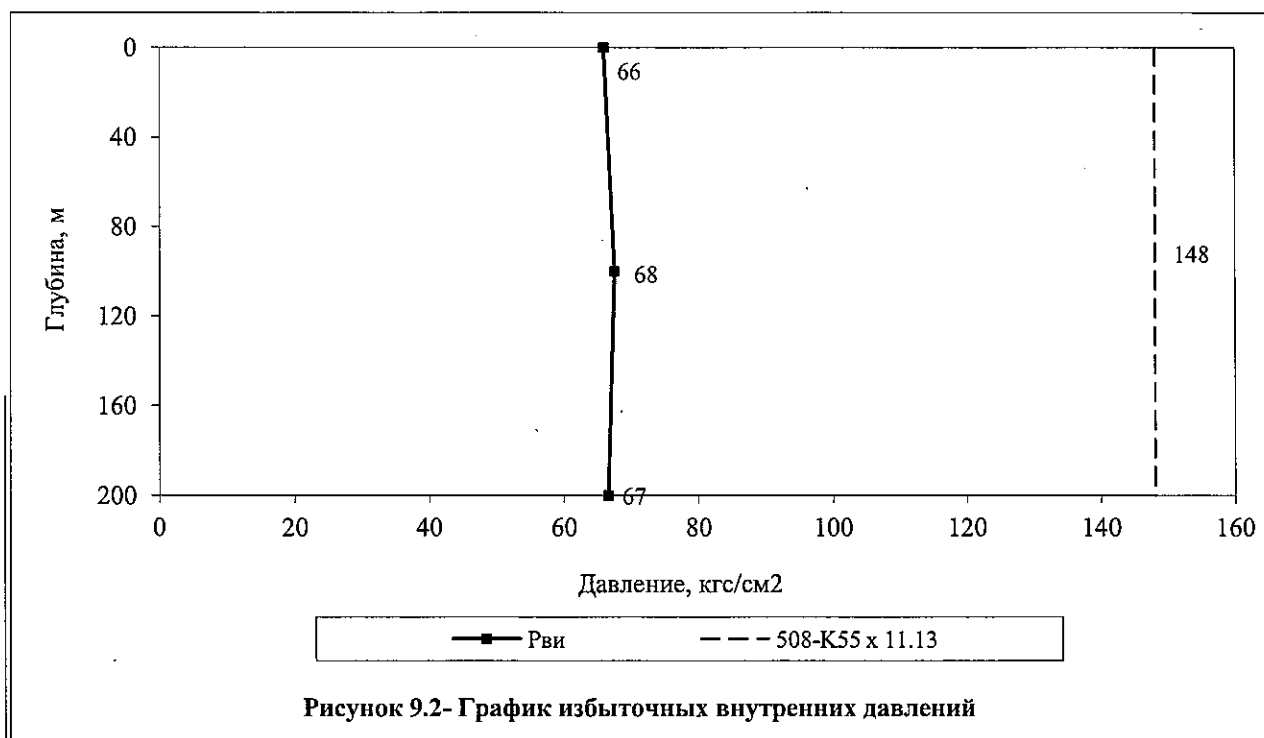
По данным геологической части нефтегазопрооявлений в процессе бурения под 1 промежуточную колонну и соответственно избыточных устьевых давлений не ожидается.

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 [30])	66
100	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0,1 \times Y_{ж} \times Z - P_{пл}$	68
200		67

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		
			I промежуточная		
1	Диаметр колонны, мм	Dk		339,7	
2	Диаметр ствола скважины, мм	Dc		406,4/444,5*	
3	Интервал установки колонны, м: -верх	Lo		0	
	-ни	L		1900	
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		200	
5	Удельный вес, г/см ³ :				
	-цементного раствора	Уц		1,66	**
	-бурового раствора,	Убр		1,28	
	-опрессовочной жидкости	Уж		1,28	
	-жидкости в колонне	Ув			
	Рни			1,00	
	Рви			1,56	***
	- пластовой воды	Угс		1,10	
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		0	
	-жидкости в колонне	H		0	
		Глубина, м			
7	Пластовое давление	200		19	
		1310		147	
		1900		219	

* Диаметр долота 406,4 мм с расширением до 444,5 мм.
 ** Средняя плотность.
 *** Избыточное внутреннее давление при переходе на тяжелый раствор, на следующем интервале, существенно ниже опрессовочного.



I промежуточная колонна**Наружное давление, кгс/см²**

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
200	19	22	-	22
1310	147	144	-	147
1900	219	209	-	219

Внутренние давления

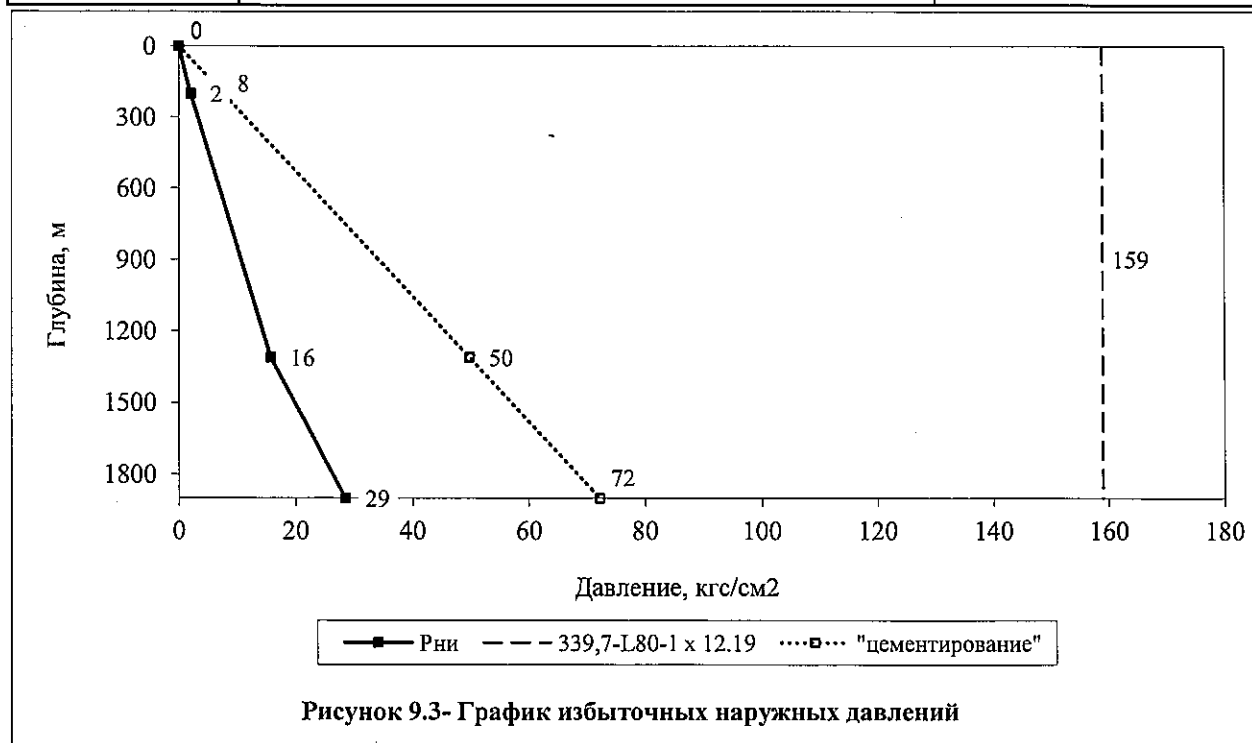
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
200	$P_{вз}=0,1 \times Y_{в} \times Z$	20
1310		131
1900		190

Наружные избыточные давления при бурении

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
200	$P_{ни} = P_{из} - P_{вз}$	2
1310		16
1900		29

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
1310		50
1900		72

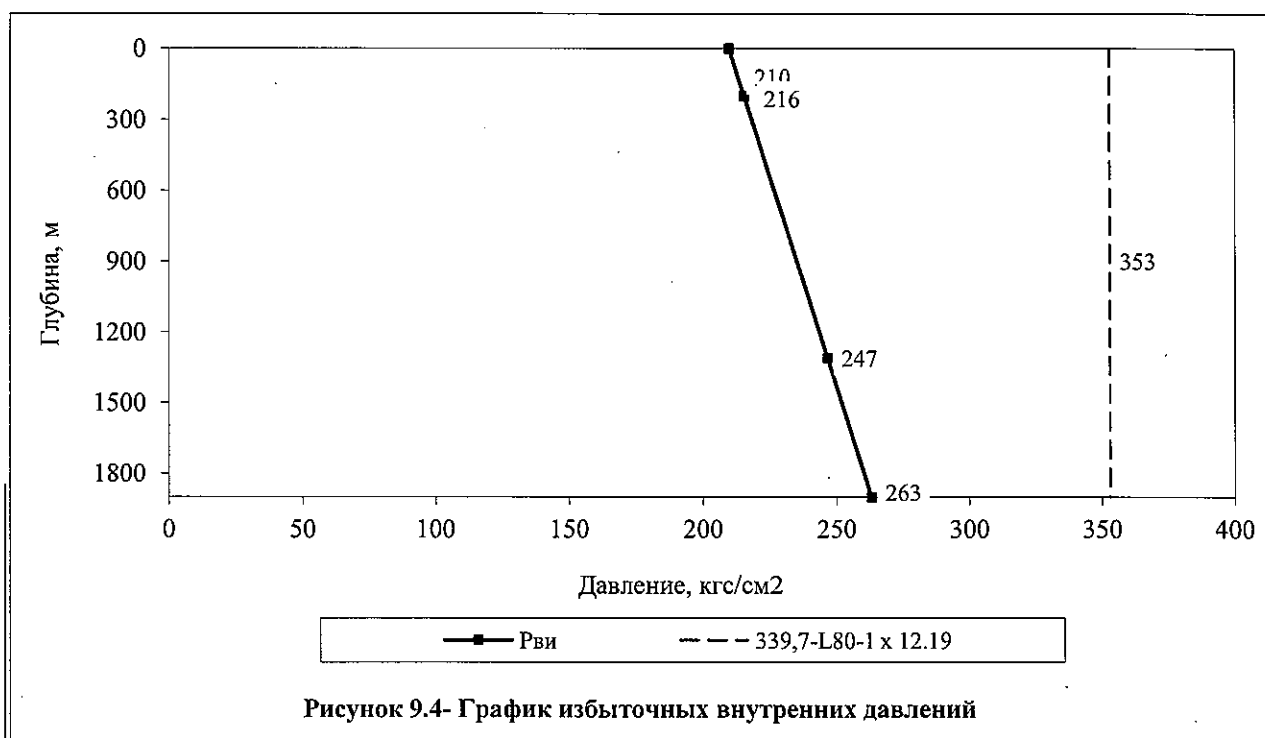


Внутренние давления при бурении

Нефтегазоводопроявления при бурении под эксплуатационную колонну не ожидаются, т.к. башмак колонны предусматривается установить в филиповских отложениях. 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[30]; тб.9.8 Проекта)	210
200	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0.1 \times Y_{ж} \times Z - P_n$	216
1310		247
1900		263



Исходные данные

№ № пп	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	
	-низ	L		3955	
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		1900	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Уц		1,90	
	-бурового раствора,	Убр		1,53	
	-опрессовочной жидкости	Уж		1,53	**
	-жидкости в колонне при расчете	Ув			
	Рни			1,00	
	Рви			0,746	***
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		1500	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
7	Пластовые давления	1900		220	
		2180		253	
		3860		552	
		3955		467	
8	Пласт, которому соответствует максимальное давление на устье	4465		487	
9	Горное давление, кгс/см ²	2180		462	
		3860		818	

* Диаметр долота 311,1 мм с расширением до 342,9 мм.
 ** Плотность промывочной жидкости на следующем интервале бурения.
 *** Относительная, по воздуху, плотность газа.



эксплуатационная колонна

Наружное давление, кгс/см²

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
1900	220	291	-	291
2180	253	298	462	462
3860	552	466	818	818
3955	467	475	-	475

Минимальные внутренние давления при бурении

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
1900	$P_{вз} = 0,1 \times Y_{в} \times Z$	190
2180		218
3860		386
3955		396

Наружные избыточные давления при бурении

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
1900	$P_{ни} = P_{нз} - P_{вз}$	101
2180		244
3860		432
3955		80

Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
1900	$P_{ни} = 0,1 \times (Y_{ц} - Y_{бр}) \times (Z - h)$	0
0		-56

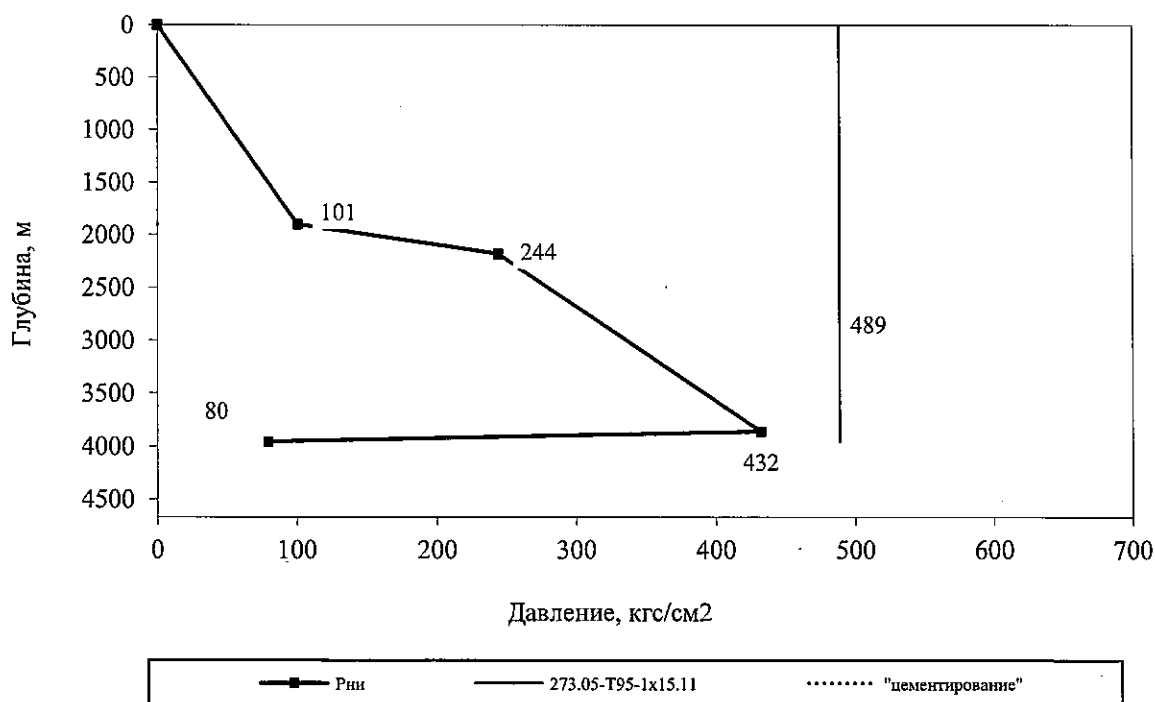


Рисунок 9.5- График избыточных наружных давлений



Внутренние давления

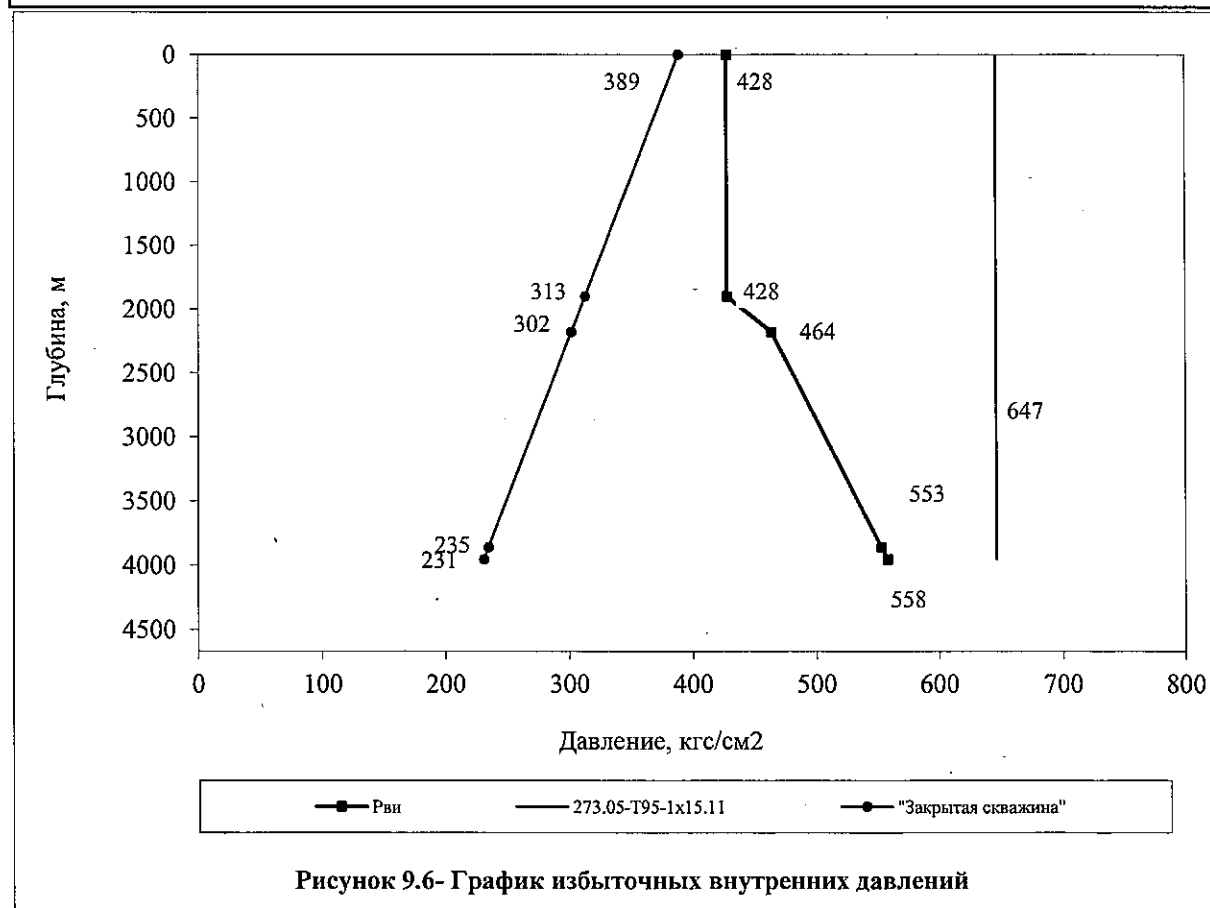
Расчет внутренних давлений произведен для условия полного замещения бурового раствора газом при вскрытии газового горизонта на глубине 4670 м в соответствии с формулами 4.1, 4.1г [25].

Избыточные внутренние давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²	
		НГП, эксплуатация (закрытая скважина)	
устье	$R_{ву} = R_{пл} / \epsilon^3$	389	
		опрессовка	закрытая скважина
0	$R_{у.оп} = 1.1 \times R_{ву}$	428	389
1900	$R_{ви} = R_{у.оп} + 0.1 \times Y_{ж} \times Z - R_{н}$	428	313
2180		464	302
3860		553	235
3955		558	231

Примечание

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



Исходные данные					
№ № п/п	Наименование	Обоз- наче- ние	Колонна		
			П промежуточная (Хвостовик 219,1 мм)		
1	Диаметр колонны, мм	Dk		219,1	
2	Диаметр ствола скважины, мм	Dc		241,3	
3	Интервал установки колонны, м: -верх	Lo		3855	
	-низ	L		4466/4491	*
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		4670	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Уц		1,90	
	-бурового раствора,	Убр		1,26	
	-опрессовочной жидкости	Уж		1,26	
	-пластовой нефти	Ун		0,601	
	-жидкости в колонне при расчете	Ув			
	Рни			0,700	
	Рви			0,740	**
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		3855	
	-жидкости в колонне	H		0	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
7	Пластовые давления	3855		455	
		3955		467	
		4466		406	
8	Пласт, которому соответствует максимальное давление на устье	5016		456	
* В числителе глубина по вертикали, в знаменателе длина по стволу. ** Относительная, по воздуху, плотность газа.					



II промежуточная (хвостовик 219,1мм)**Наружное давление, кгс/см²**

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
3855	455	386	-	455
3955	467	396	-	467
4466	406	447	-	447

Минимальные внутренние давления

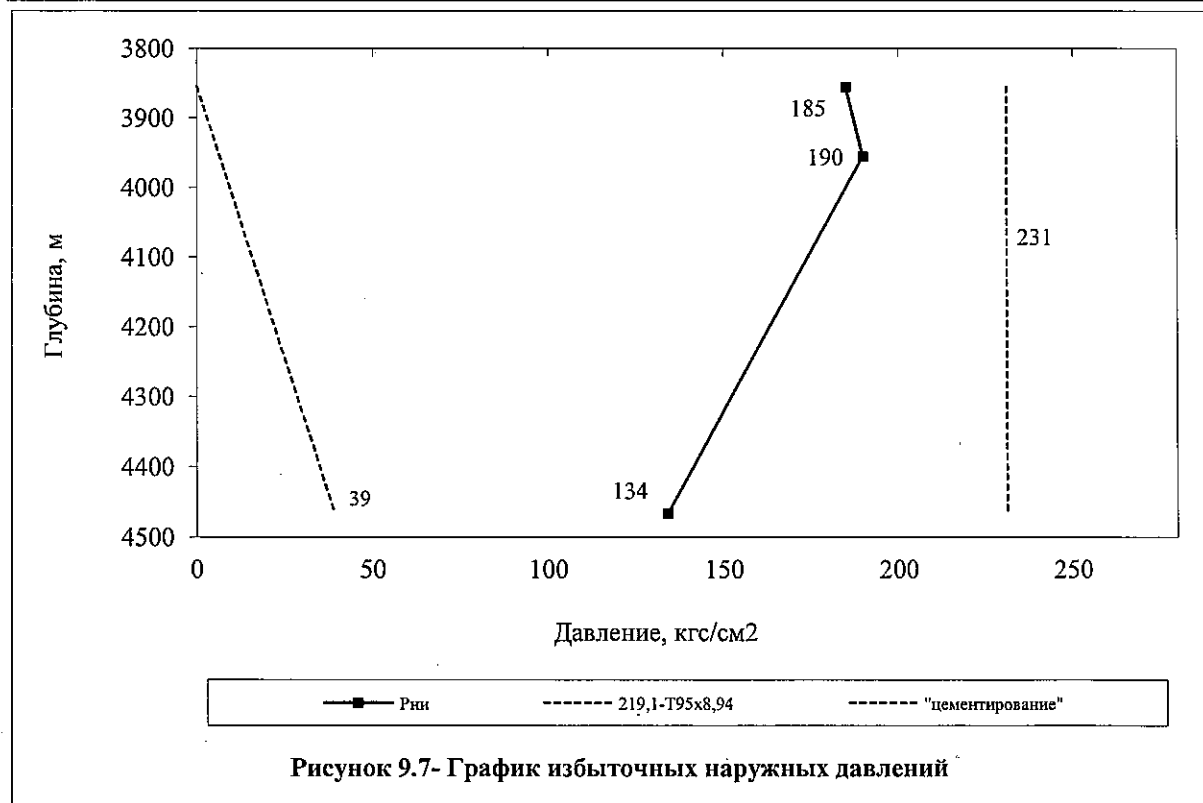
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
3855	$P_{вз} = 0,1 \times Y_{в} \times (Z - H)$	270
3955		277
4466		313

Максимальные наружные избыточные давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
3855	$P_{ни} = P_{нз} - P_{вз}$	185
3955		190
4466		134

Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
3855	$P_{ни} = 0,1 \times (Y_{ц} - Y_{бр}) \times (Z - h)$	0
3955		6
4466		39



Избыточные внутренние давления

Глубина,м	Расчетная формула		Давление, кгс/см ²		
	НГП, эксплуатация (закрытая скважина)				
устье	Рву=Рпл/е°		389		
	опрессовка		закрытая скважина	опрессовка	закрытая скважина
0	Ру.оп=1.1хРву+0.1х(1,1хУн-Уж)хLo	Рву	197	389	
3855	Рви=Ру.оп+0.1хУж х Z-Рн	Рви=Рву+0.1хУв х Z-Рн	297	235	
3955			229	160	
4466			353	251	

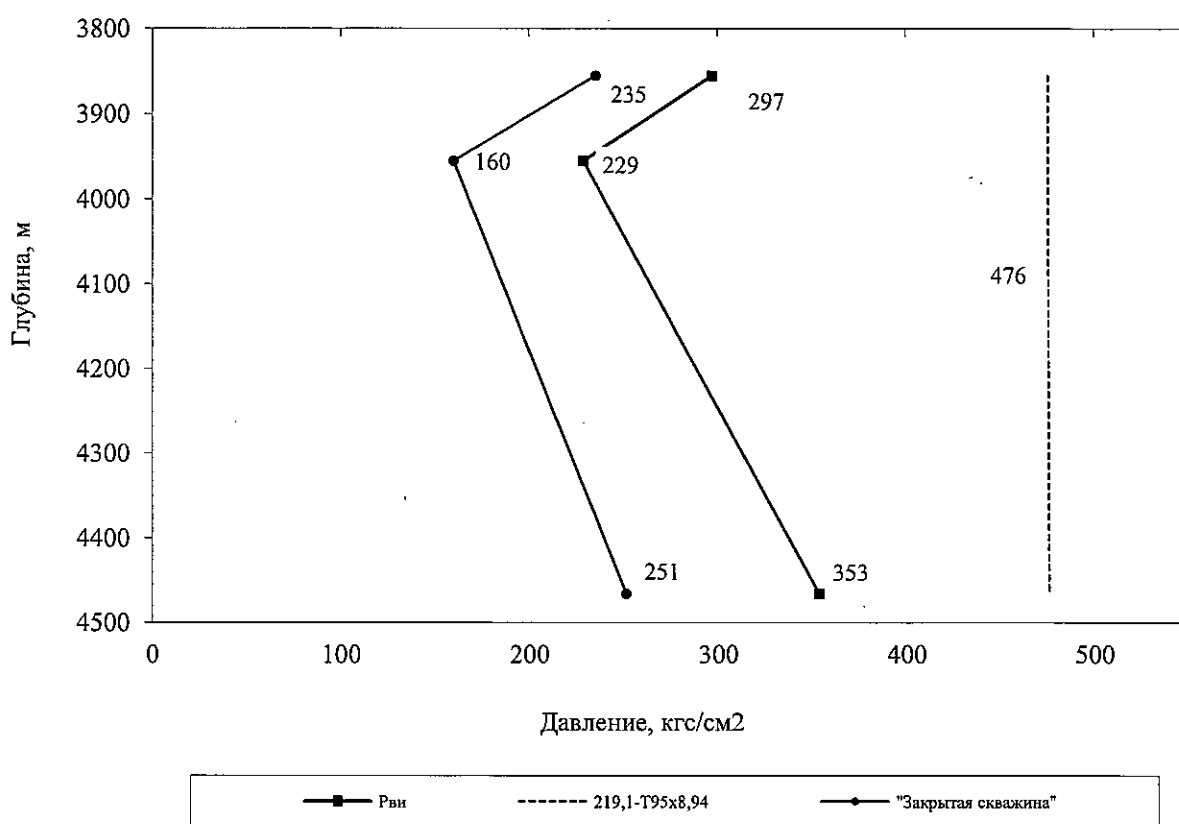


Рисунок 9.8- График избыточных внутренних давлений

Исходные данные					
№ № пп	Наименование	Обоз- наче- ние	Колонна		
			Эксплуатационная (Хвостовик 177,8 мм)		
1	Диаметр колонны, мм	Dk		177,8	
2	Диаметр ствола скважины, мм	Dc		171,4/203,2	*
3	Интервал установки колонны, м: -верх	Lo		3800	
	-низ	L		4823/4876	**
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		4466/4491	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Yц		1,90	
	-бурового раствора,	Yбр		0,96	
	-опрессовочной жидкости	Yж		1,00	
	-пластовой нефти	Yн		0,601	
	-жидкости в колонне при расчете	Yв			
	Rни			0,601	***
	Rви			0,601	***
	-жидкости в колонне на поздней стадии	Yг.р.		0,865	
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		3800	
	-жидкости в колонне на поздней стадии	H		2010	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
7	Пластовые давления	3800		-	
		4466		406	
		4823		439	
8	Пласт, которому соответствует				
	максимальное давление на устье	4465		487	
* Диаметр долота 171,4 мм с расширением до 203,2 мм.					
** В числителе глубина по вертикали, в знаменателе длина по стволу.					
*** Плотность пластовой нефти.					



Эксплуатационная (хвостовик 177,8 мм)**Наружное давление, кгс/см²**

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
3800	-	418	-	418
4466	406	491	-	491
4823	439	531	-	531

Минимальные внутренние давления (освоение)

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
3800	$P_{вз}=0,1 \times Y_{в} \times Z$	163
4466		192
4823		207

Минимальные внутренние давления (поздний период)

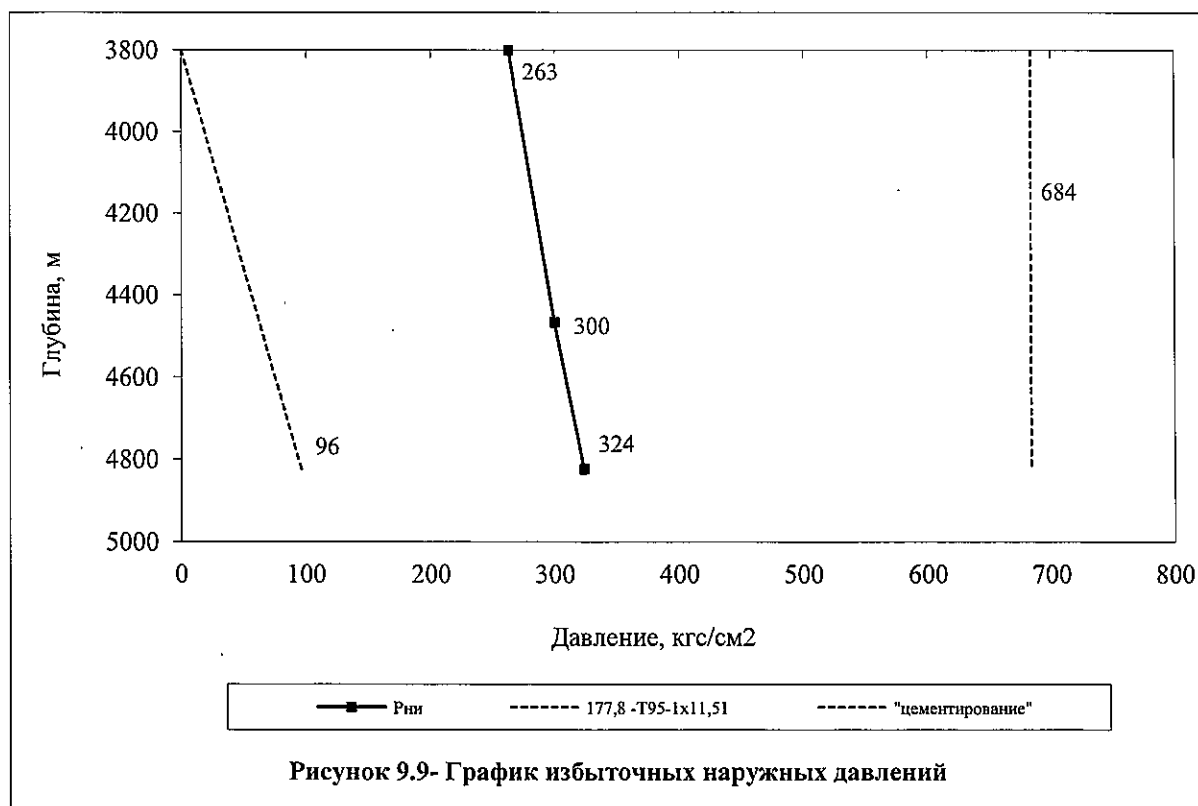
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
3800	$P_{вз}=0,1 \times Y_{в} \times (Z-H)$	155
4466		212
4823		243

Максимальные наружные избыточные давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
3800	$P_{ни} = P_{нз} - P_{вз}$	263
4466		300
4823		324

Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
3800	$P_{ни} = 0,1 \times (Y_{ц} - Y_{бр}) \times (Z-h)$	0
4466		63
4823		96



Избыточные внутренние давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²	
устье	$P_{ву} = P_{пл} - 0,1 \times Y_{в} \times (L - L_{г}) / e^s$	НГП, эксплуатация (закрытая скважина)	
		389	
	опрессовка	закрытая скважина	опрессовка
			закрытая скважина
0	$P_{у.оп} = 1,1 \times P_{ву}$	$P_{ву}$	389
3800	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0,1 \times Y_{ж} \times Z - P_{н}$	$P_{ви} = P_{ву} + 0,1 \times Y_{в} \times Z - P_{н}$	389
4466			344
4823			432
			211
			197

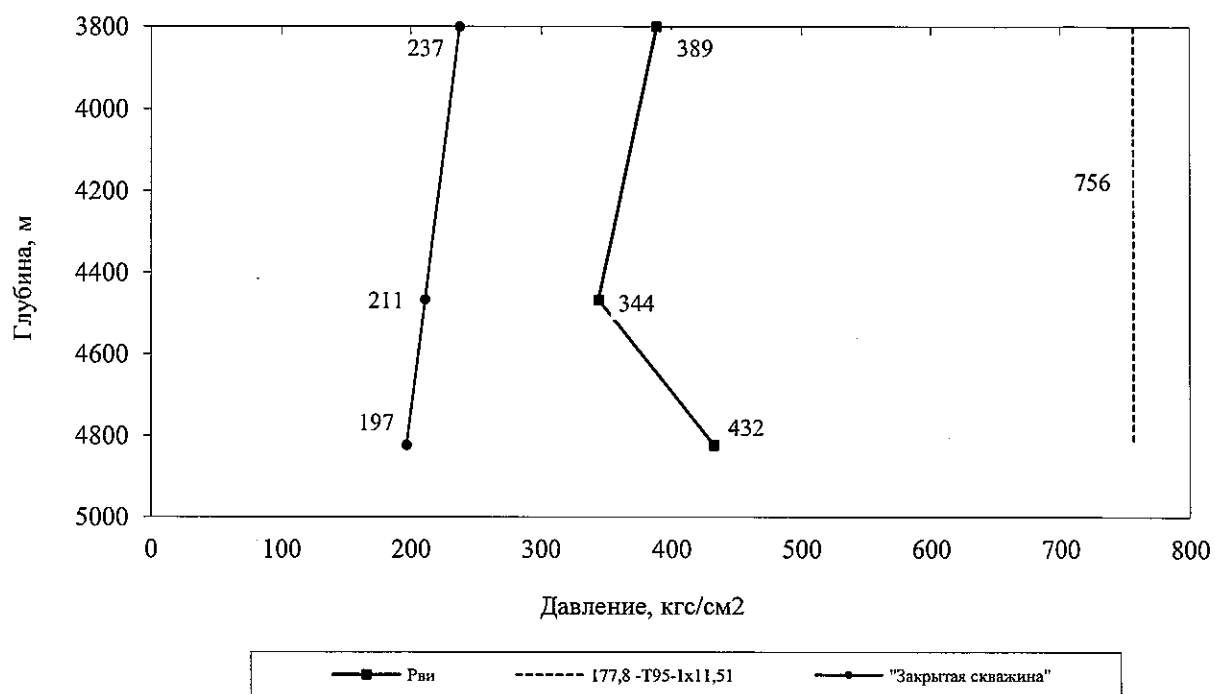


Рисунок 9.10- График избыточных внутренних давлений



Исходные данные					
№ № пп	Наименование	Обоз- наче- ние	Колонна		
			Эксплуатационная (Надставка 177,8 мм)		
1	Диаметр колонны, мм	Dk		177,8	
2	Диаметр ствола скважины, мм	Dc		-	
3	Интервал установки колонны, м: -верх	Lo		2600	
	-низ	L		3800	
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		5100/5280	*
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Уц		1,90	
	-бурового раствора,	Убр		0,96	
	-опрессовочной жидкости	Уж		1,00	
	-пластовой нефти	Ун		0,601	
	-жидкости в колонне при расчете	Ув			
	Рни			0,601	**
	Рви			0,601	**
	-жидкости в колонне на поздней стадии			0,844	
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		2600	
	-жидкости в колонне на поздней стадии	H		2019	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
7	Пластовые давления	2600		-	
		3500		-	
		3800		-	
8	Пласт, которому соответствует				
	максимальное давление на устье	5100		515	
* В числителе глубина по вертикали, в знаменателе длина по стволу.					
** Плотность пластовой нефти.					



Эксплуатационная (надставка 177,8 мм)

Наружное давление, кгс/см²

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
2600	-	286	-	286
3500	-	385	-	385
3800	-	418	-	418

Минимальные внутренние давления (освоение)

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
2600	$P_{вз}=0.1 \times Y_{в} \times Z$	112
3500		150
3800		163

Минимальные внутренние давления (поздний период)

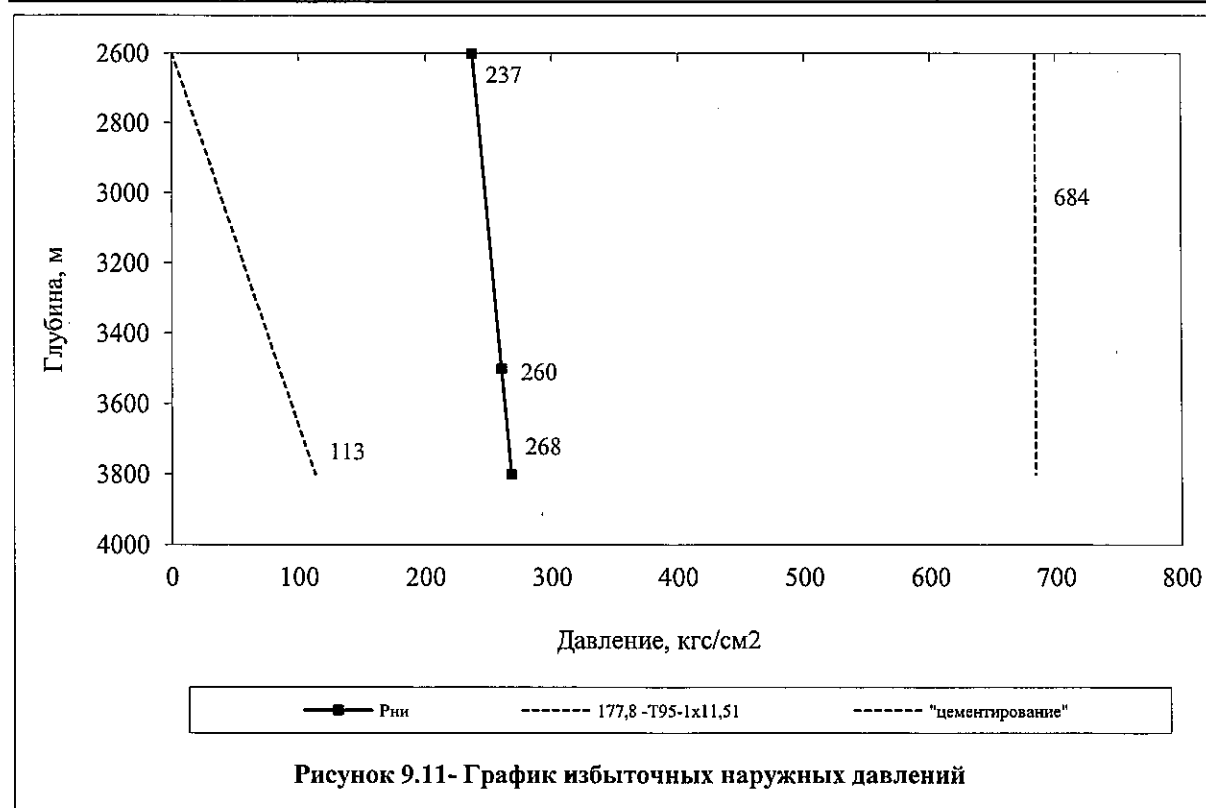
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
2600	$P_{вз}=0.1 \times Y_{в} \times (Z-H)$	49
3500		125
3800		150

Максимальные наружные избыточные давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
2600	$P_{ни} = P_{нз} - P_{вз}$	237
3500		260
3800		268

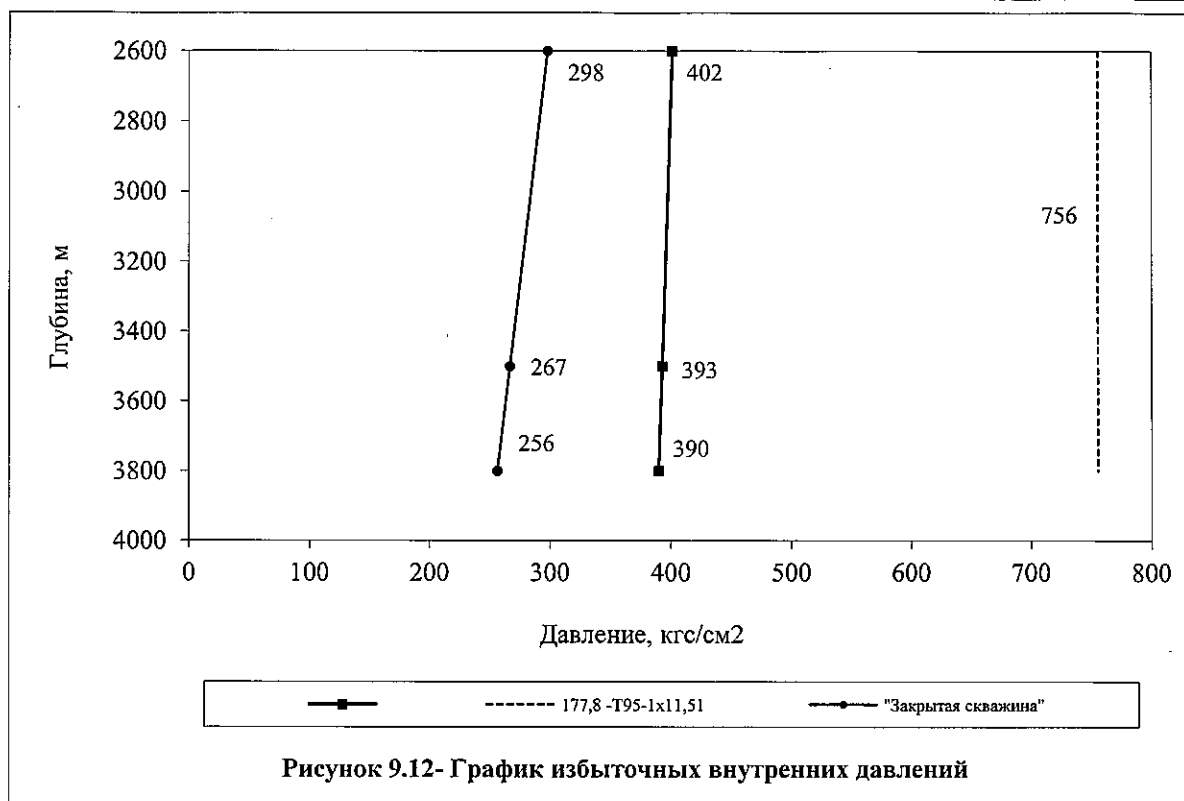
Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
2600	$P_{ни} = 0.1 \times (Y_{ц} - Y_{бр}) \times (Z-h)$	0
3500		85
3800		113



Избыточные внутренние давления

Глубина, м	Расчетная формула		Давление, кгс/см ²	
устье	$P_{ву} = P_{пл} - 0,1 \times \gamma_v \times (L - L_f) / e^*$		НП, эксплуатация (закрытая скважина) 389	
	опрессовка	закрытая скважина	опрессовка	закрытая скважина
0	$P_{у.оп} = 1,1 \times P_{ву}$	$P_{ву}$	428	389
2600	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0,1 \times \gamma_{ж} \times Z - P_H$	$P_{ви} = P_{ву} + 0,1 \times \gamma_{вж} \times Z - P_H$	402	298
3500			393	267
3800			390	256



Исходные данные					
№ № пп	Наименование	Обоз- наче- ние	Колонна		
			Эксплуатационная (хвостовик 114,3 мм)		
1	Диаметр колонны, мм	Dk		114,3	
2	Диаметр ствола скважины, мм	Dc		152,4	
3	Интервал установки колонны, м: -верх	Lo		4730/4776	*
	-низ	L		5016/6424	
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		4823/4876	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Уц		-	
	-бурового раствора,	Убр		0,96	
	-жидкости гидроразрыва	Уж		1,12	
	-жидкости в колонне при расчете	Ув			
	Рни			0,800	**
	Рви			0,700	***
	-жидкости в колонне при освоении			1,02	
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		-	
	-жидкости в колонне (поздний период)	H		1766	
	-жидкости в колонне при освоении	Ho		800	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
7	Пластовые давления	4730		482	
		4823		487	
		5016		502	
8	Пласт, которому соответствует				
	максимальное давление на устье	5016		456	
* В числителе глубина по вертикали, в знаменателе длина по стволу.					
** Плотность жидкости на поздней стадии эксплуатации.					



Эксплуатационная (хвостовик 114,3 мм)

Наружное давление, кгс/см²

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
4730	482	520	-	520
4823	487	531	-	531
5016	502	552	-	552

Минимальные внутренние давления (приток)

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4730	$P_{VZ}=0.1 \times Y_{\text{в}} \times Z$	203
4823		207
5016		215

Минимальные внутренние давления (поздний период)

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4730	$P_{VZ}=0.1 \times Y_{\text{в}} \times (Z-H)$	237
4823		245
5016		260

Минимальные внутренние давления (освоение)

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4730	$P_{VZ}=0.1 \times Y_{\text{в}} \times (Z-H_0)$	401
4823		410
5016		430

Максимальные наружные избыточные давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4730	$P_{\text{ни}} = P_{\text{нз}} - P_{VZ}$	317
4823		324
5016		337

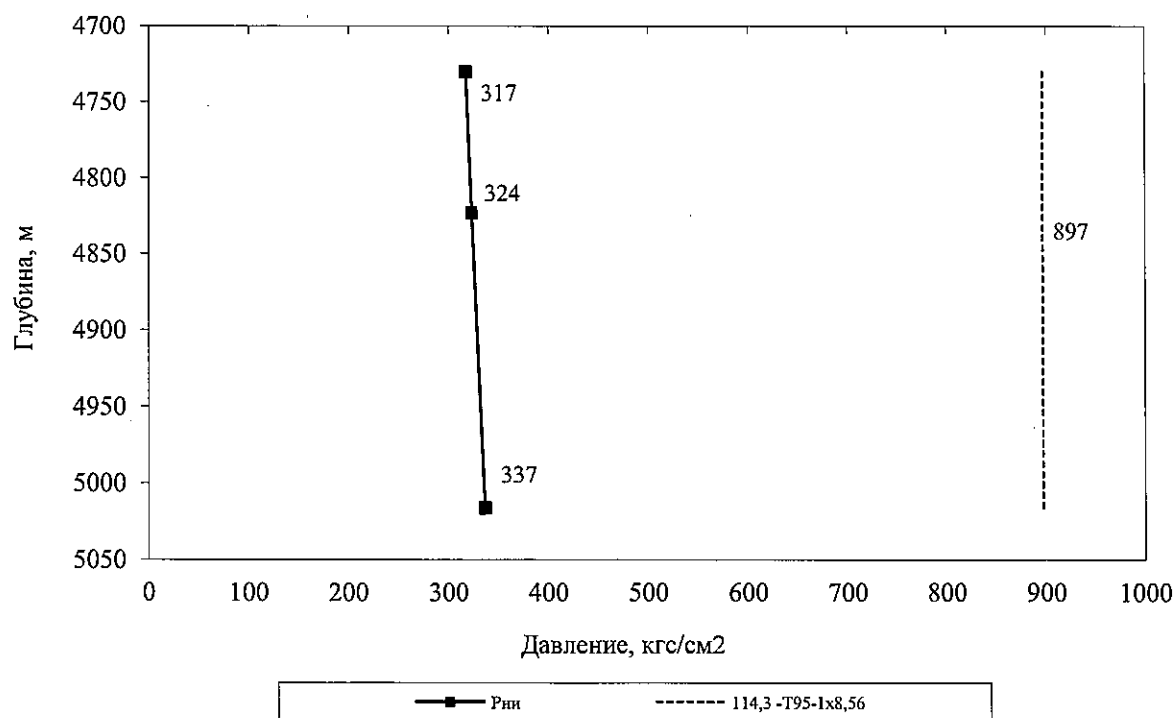


Рисунок 9.13- График избыточных наружных давлений



Избыточные внутренние давления

Расчет внутренних давлений произведен для условия полного замещения бурового раствора нефтью при вскрытии нефтяного горизонта на глубине 5100 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	закрытая скважина
Устье	*	$P_{ву} = P_{пл-0,1} \times Y_v \times x (L-L_r)/e^3$	540	389

Примечание.

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

Избыточные внутренние давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²	
		гидроразрыв	закрытая скважина
0	$P_{у.оп} = 1.1 \times P_{ву}$	540	389
4730	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0.1 \times Y_{ж} \times Z - P_n$	587	247
4823		593	244
5016		600	239

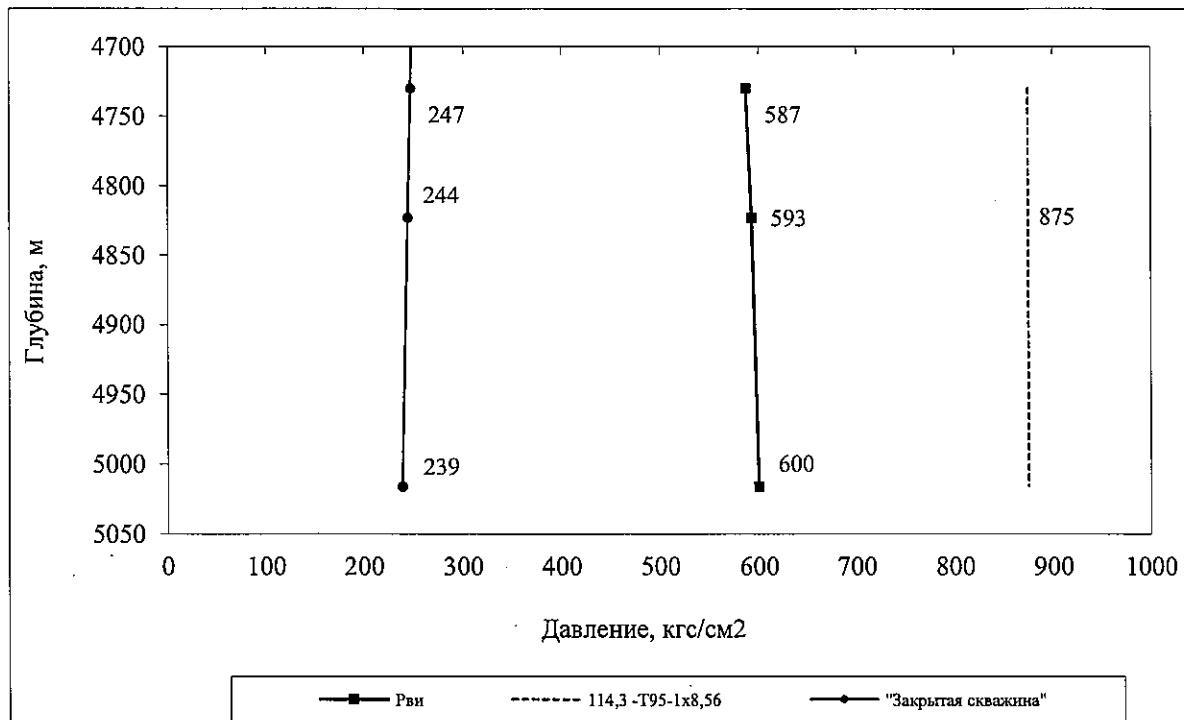


Рисунок 9.14- График избыточных внутренних давлений





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	1,18	
2	1	НЕТ	ДА	НЕТ	буровой раствор	1,28	
3	1	НЕТ	ДА	НЕТ	буровой раствор	1,53	
4	1	НЕТ	ДА	НЕТ	буровой раствор	1,26	
5	1	НЕТ	ДА	НЕТ	буровой раствор	1,00	
6	1	НЕТ	ДА	НЕТ	вода	1,00	
7*	1	НЕТ	ДА	НЕТ	вода	1,00	

Таблица 9.2 - Распределение давлений по длине колонны

Номер колонны в порядке спуска (см. табл. 5.3, гр. 5)	Название колонны	Номер отдельно спускаемой части колонны (см. табл. 5.2, гр. 8)	Распределение избыточных давлений по длине отдельно спускаемой части колонны					
			глубина, м		наружное, кгс/см ²		внутреннее, кг/см ²	
			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	68
2	I промежуточная	1	0	1900	0	72	210	263
3	Эксплуатационная	1	0	3955	0	432	428	558
4	II промежуточная (хвостовик)	1	3855	4466/4491	190	134	297	353
5	Эксплуатационная (хвостовик)	1	3800	4823/4876**	263	324	389	432
6	Эксплуатационная (надставка)	1	2600	3800	237	268	402	390
7*	Эксплуатационная (хвостовик)	1	4731/4776**	5016/6424**	317	337	587	600

* Проверочный расчет на случай возможной опрессовки.

** Глубина по вертикали/по стволу.



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
339,7	импортное	Резьба АНИ	L80-1	12,19	да
273,05	импортное	Premium	T95-1	15,11	да
219,1	импортное	Premium	T95-1	8,94	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		рас-тяже-нии
												на-руж-ном	внутрен-нем	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	0	200	200	27,98	27,98	508	Резьба АНИ	K55	11,13	1,57	2,19	24,0
2	1	1	0	1900	1900	192,28	192,28	339,7	Резьба АНИ	L80-1	12,19	2,20	1,34	3,66
3	1	1	0	3955	3955	386,68	386,68	273,05	Premium	T95-1	15,11	2,00	1,39	2,11
4*	1	1	3855	4491	636	30,34	30,34	219,1	Premium	T95-1	8,94	1,22	1,35	7,4
5	1	1	3800	4876	1076	51,24	51,24	177,8	Premium	T95-1	11,51	2,11	1,75	5,0
6	1	1	2600	3800	1200	57,05	57,05	177,8	Premium	T95-1	11,51	2,55	1,88	7,03
7	1	1	4776	6424	1648	37,00	37,00	114,3	Premium	T95-1	8,56	2,67	1,46	5,27

Примечания

- 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.
- Для нецементируемого хвостовика 114,3 мм выполнен расчет на избыточное внутреннее давление при проведении гидроразрыва пород.



Продолжение Таблицы 9.4

- 3 Минимально допустимое значение запаса прочности на внутреннее избыточное давление, определенное с учетом коэффициента снижения несущей способности колонн в среде H_2S , в соответствии с Инструкцией по расчету обсадных колонн [25, раздел 12] и ТУ на применение обсадных труб марки Т95-1 [98, таблица 1.3.п]
- 4 Обсадные трубы 273,05 мм с толщиной стенки 15,11 мм и 177,8 мм с толщиной стенки 11,51 мм необходимо проверять перед спуском в скважину специальным шаблоном следующих размеров:

Обсадные трубы	Диаметр, мм	Длина, мм
273,05x15,11	241,3	305
177,8x11,51	152,4	152

- 5 Глубины бурения и интервалы установки обсадных колонн корректируются по фактическому стратиграфическому разрезу и результатам ГИС.
- 6 Установка 177,8 мм хвостовика - надставки определяется стратиграфическим разрезом и результатами ГИС
- * Спускается в случае подтверждения высокого давления в объекте, при отсутствии давления, спуск колонны не производится и бурение продолжается до глубины 4876 м, под спуск 177,8 мм хвостовика.

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	339.7x12.19-L80-1	192,28	201,89	211,99
Premium	273.05x15.11-T95-1	386,68	406,01	426,32
Premium	219.1x8.94-T95-1	30,34	31,85	33,45
Premium	177.8x11.51-T95-1	51,24	53,80	56,49
Premium	177.8x11.51-T95-1	57,05	59,90	62,90
Premium	114.3x8.56-T95-1	37,00	38,85	40,79



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	240
2	1 Промежуточная колонна	1	339,7 мм (13 3/8") колонный башмак с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	87	-	1900	1	1	87
			339,7 мм (13 3/8") муфта для посадки цементировочной пробки с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	82	-	1876	1	1	82
			339,7 мм (13 3/8") центраторы, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	17	1876 200 0	1900 1876 200	3 47 3	53	901
			Пробки продавочные, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	21	-	-	2	2	42
3	Эксплуатационная колонна	1	273,05 мм (10 3/4") колонный башмак с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	53	-	3955	1	1	53
			273,05 мм (10 3/4") муфта для посадки цементировочной пробки с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	42	-	3919	1	1	42
			273,05 мм (10 3/4") центраторы модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	13	3919 1500	3955 3919	4 67	71	923
			Пробки продавочные, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	9	-	-	2	2	18



Продолжение таблицы 9.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	2 Промежуточная колонна (хвостовик опциональный)	1	219,08 мм (8 5/8") колонный башмак с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	30	-	4491	1	1	30
			219,08 мм (8 5/8") муфта с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	22	-	4467	1	1	22
			219,08 мм (8 5/8") посадочная муфта модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	12	-	4455	1	1	12
			219,08 мм (8 5/8") центраторы, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	8	4455 3891 3855	4491 4455 3891	4 47 3		432
			Пробки продавочные, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	7	-	-	2	2	14
			Устройство для подвески хвостовика 10 3/4", модель фирмы Baker Oil Tools	Стандарт API 10	140	3855	-	1	1	140
5	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	1	177,8 мм (7") колонный башмак с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	30	-	4876	1	1	30
			177,8 мм (7") муфта с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	22	-	4852	1	1	22
			177,8 мм (7") посадочная муфта модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	12	-	4840	1	1	12
			177,8 мм (7") центраторы, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	8	4840 3836 3800	4876 4840 3836	4 84 3		728
			Пробки продавочные, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	7	-	-	2	2	14
			Устройство для подвески хвостовика 10 3/4", модель фирмы Baker Oil Tools	Стандарт API 10	140	3800	-	1	1	140



Продолжение таблицы 9.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Эксплуатационная колонна (надставка)	1	177,8 мм (7") уплотнительный узел для надставки (PBR), модель фирмы Baker Oil Tools	Стандарт API 10	80	-	3800	1	1	80
			177,8 мм (7") муфта с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	30	-	3794	1	1	30
			177,8 мм (7") центраторы, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	10	2600	3794	34	34	340
			Пробка продавочная,, модель фирмы Baker Oil Tools	Стандарт API 10	7	-	-	1	1	7
			Устройство для подвески хвостовика 10 3/4", модель фирмы Baker Oil Tools	Стандарт API 10	110	2600	-	1	1	110
7	Нижняя часть ПО	1	114,3 мм (4 1/2") колонный башмак с обратным клапаном, 114,3 мм (4 1/2") муфта-инициатор обработки (RSI 4 1/2"), модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	15	-	6683	1	1	15
				-	40	-	6424	1	1	40
			114,3 мм (4 1/2") набухающий пакер (Swellpacker OBM 4 1/2")*, модель фирмы Halliburton	-	120	4491	6424	13	13	1560
			114,3 мм (4 1/2") сдвижная муфта для проведения обработки (RSS4 1/2"), модель фирмы Halliburton	-	44	4491	6424	14	14	616
			Внутриколонный пакер 7" обсадной колонны, модель фирмы Baker Oil Tools	-	80	-	4776	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.

* 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 (эле-ватор, спайдер, спайдер-эле-ватор)	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 глу-бина 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						от (верх)	до (низ)	глуби-на, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Кондуктор	1	Система Overdrive	Фирмы-	Специ-	0	200	0.3-0.4	200	п.1	200	1 цикл	40
				постав-	фикация								
				щика	API								
2	I промежуточная	1	Система Overdrive	Фирмы-	Специ-	0	1700	0,5-0,3	1900	п.1	190	1 цикл	40
				постав-	фикация	1700	1900	0,25-0,2			690	1 цикл	40
				щика	API						1190	1 цикл	40
											1690	1 цикл	40
											1900	1 цикл	40
3	эксплуатационная	1	Система Overdrive	Фирмы-	Специ-	0	1900	0,7-0,5	3955	п.1	1900	1 цикл	35
				постав-	фикация	1900	3000	0,5-0,3			2400	1 цикл	35
				щика	API	3000	3955	0,25-0,2			2900	1 цикл	35
											3400	1 цикл	35
											3900	1 цикл	35
4	II промежуточная	1	Система Overdrive	Фирмы-	Специ-	0	2000	0,7-0,5	4491	п.1	2800	1 цикл	18
	(хвостовик)			постав-	фикация	2000	3000	0,5-0,3			3000	1 цикл	18
				щика	API	3000	4200	0,3-0,25			4200	1 цикл	18
						4200	4491	0,25-0,2			Далее через 100 м.		

Продолжение таблицы 9.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	Эксплуатационная	1	Система Overdrive	Фирмы-	Специ-	0	2000	0,7-0,5	4876	п.1	2400	1 цикл	25
	(хвостовик)			постав-	фикация	2000	3000	0,5-0,3			2800	1 цикл	25
				щика	API	3000	4670	0,3-0,25			3000	1 цикл	25
						4670	4876	0,25-0,2			3500	1 цикл	25
											3800	1 цикл	25
											4100	1 цикл	25
											4670	1 цикл	25
											Далее через 100 м.		
6	Эксплуатационная	2	Система Overdrive	Фирмы-	Специ-	0	2600	0,7-0,5	3800	п.1	2800	1 цикл	18
	(надставка)			постав-	фикация	2600	3000	0,5-0,3			3500	1 цикл	18
				щика	API	3000	3800	0,25-0,2			4000	1 цикл	18
											4525	1 цикл	18

Примечания

- 1 При необходимости долива обсадных колонн максимально допустимая высота незаполненной части при четырехкратном запасе прочности составит: кондуктор - 76 м 1 промежуточная колонна - 311 м эксплуатационная - 799 м
2 промежуточная колонна - 458 м эксплуатационный хвостовик - 1781 м эксплуатационная надставка - 1781 м
- 2 Скорость спуска обсадных колонн принята в соответствии с рекомендациями [70].
- 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	Кондуктор	1	-	1,18	-	66	-	-	-	-	1	-
2	I промежуточная	1	-	1,28	-	210	-	-	-	-	1	-
3	эксплуатационная	1	147	1,53	1,26	389	9	-	-	-	1	-
4	II промежуточная (хвост.)	1	-	1,26	-	138	-	-	-	-	1	-
5	Хвостовик	1	-	1,00	-	124	-	-	-	-	1	-
6	Надставка	1	-	1,00	-	124	-	-	-	-	1	-
7	Хвостовик 114,3 мм	1	-	1,12*	-	540	-	-	-	-	-	-

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	3955	0,109	483	1,26	9
2	II промежуточная	4466	0,083	400	0,96	-9

При бурении интервала под эксплуатационную колонну НГП не ожидается, вследствие чего цементное кольцо кондуктора не опрессовывается. 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% гидротестирование на заводе изготовителе и зафиксированы в сертификатах [26, пункт 1.10].

Продолжение таблицы 9.8

- 3 Усилие натяжения эксплуатационной колонны принято равным весу незацементированной части колонны [25, пункт 9.6], остальные обсадные колонны (кроме 114,3 мм подвесного хвостовика) цементируются до устья или подвески.
- 4 Опрессовка приустьевой части эксплуатационной колонны 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 140 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.

* Гидроразрыв пласта.





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	0 185	185 200
2	1 Промежуточная колонна	прямой	1	0	1900	-	-	24	Тампонажный-1 Тампонажный-2	0 1700	1700 1900
3	Эксплуатационная колонна	прямой	1	0	3955	-	-	36	Тампонажный	1500	3955
4	2 Промежуточная колонна (хвостовик)	прямой	1	3855	4491	-	-	36	Тампонажный	3855	4491
5	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	прямой	1	3800	4876	-	-	36	Тампонажный	3800	4876
6	Эксплуатационная колонна (надставка)	прямой	1	2600	3800	-	-	6	Тампонажный	2600	3800



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	объем 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	32,0	1,50	<1	н/р***	18-20	20-25	240	24
				Тампонажный-2	2,8	1,90	0	<500	30-32	23-25	180	-
				Продавочная**	1,8	1,18	-	-	-	-	-	-
2	1 Промежуточная колонна	1	1	Буферная	15,9	1,40	-	-	-	-	-	-
				Тампонажный-1	129,2	1,60	<1	<250	45	20-22	480	24
				Тампонажный-2	21,3	1,90	0	<100	100	23-25	360	-
				Продавочная	150,8	1,28	-	0	миним.	25-30	-	-
3	Эксплуатационная колонна	1	1	Буферная-1	6,4	0,91	-	-	-	-	-	-
				Буферная-2	12,7	1,63	-	-	-	-	-	-
				Тампонажный	152,7	1,90	0	<100	80-100	30-32	480	24
				Продавочная	116,0	1,53	-	0	миним.	27-32	-	-
4	2 Промежуточная колонна (хвостовик)	1	1	Буферная-1	6,4	0,91	-	-	-	-	-	-
				Буферная-2	8,0	1,25	-	-	-	-	-	-
				Тампонажный	93,7	1,90	0	<100	80-100	30-32	480	24
				Продавочная	54,5	1,26	-	0	миним.	27-32	-	-
5	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	1	1	Буферная-1	6,4	0,91	-	-	-	-	-	-
				Буферная-2	8,0	1,25	-	-	-	-	-	-
				Тампонажный	26,0	1,90	0	<100	80-100	30-32	480	24
				Продавочная	66,7	0,96	-	0	миним.	27-32	-	-
6	Эксплуатационная колонна (надставка)	1	1	Буферная	12,7	1,00	-	-	-	-	-	-
				Тампонажный	8,5	1,90	0	<250.	42	34	240	24
				Продавочная	59,4	0,96	-	0	миним.	20-25	-	-



продолжение таблицы 9.10

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 устье скважины превентором на период ОЗЦ после цементирования 1 промежуточной колонны, эксплуатационной колонны, 2 промежуточной колонны (хвостовика) и эксплуатационного хвостовика [52].
- * 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	1,18	-	-	-
2	1 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
				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
					Понизитель 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
					Понизитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	5,3
					Расширяющаяся добавка (EC-1)	3,20	-	-	6,6
					Понизитель вязкости (CD-32)	1,25	-	-	2,6
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
					Вода	1,00	-	-	581,1
				Продавочная	Буровой раствор	1,28	-	-	-



Продолжение таблицы 9.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	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
					Понизитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	4,5
					Понизитель 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	1,53	-	-	-
4	2 Промежуточная 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 (ОВМ)	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
					Понизитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	4,5
					Реагент, блокирующий газ (BA-58)	2,20	-	-	103,4
					Понизитель 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	0,96	-	-	-



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
					Понизитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	4,5
					Реагент, блокирующий газ (BA-58)	2,20	-	-	103,4
					Понизитель 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	0,00	-	-	-
6	Эксплуатационная колонна (надставка)	1	1	Буферная	Вода	1,00	-	-	877,1
					Полимер (GW-22)	1,50	-	-	2,9
					Дисперсант (US-40)	1,10	-	-	52,4
					Поверхностно-активное в-во (MCS-A)	1,02	-	-	48,6
				Тампонажный	Цемент G (HSR)	3,18	-	-	1318,6
					Понизитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	5,3
					Замедлитель схватывания (R-3)	1,36	-	-	1,3
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,8
					Вода	1,00	-	-	581,1
				Продавочная	Буровой раствор	0,96	-	-	-



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

Номер колонны в порядке спуска	Номер части колонны в порядке спуска (снизу-вверх)	Номер ступени цементирования 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 цилиндровых 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			32,0	67	84
				Тампонаж-2		затворен.	1	114,3		8,0			2,8	6	90
				Тампонаж-2		закачка	1	114,3		5,3			2,8	9	99
				Тех. вода		продавка	1	114,3		5,3		7	1,8	6	105
2	1	1	Цементирование 1 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			129,2	117	136
				Тампонаж-2		затворен.	1	114,3		15,9			16,0	17	153
				Тампонаж-2		закачка	1	114,3		15,9			21,3	22	175
				Сброс пробки									5	180	
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		26,5			148,8	94	274
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		75	2,0	6	280
3	1	1	Цементирование 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			152,7	160	178
				Сброс пробки									5	183	
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		26,5			114,0	72	254
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		90	2,0	6	261



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 2 промежу- точные колонны (хвостови- ка)	Буфер	FALCON/ TUCANO Cement Unit	закачка	1	114,3		21,2			14,3	11	11
				Тампонажный		затворен.	1	114,3		13,3			16,0	20	20
				Тампонажный		закачка	1	114,3		13,3			93,7	118	138
				Сброс пробки										5	143
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		15,9			52,5	55	198
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		56	2,0	6	204
5	1	1	Цементи- рование экспл. колонны (хвостови- ка)	Буфер	FALCON/ TUCANO Cement Unit	закачка	1	114,3		21,2			14,3	11	11
				Тампонажный		затворен.	1	114,3		13,3			16,0	20	20
				Тампонажный		закачка	1	114,3		13,3			26,0	33	53
				Сброс пробки										5	58
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		15,9			64,7	68	126
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		98	2,0	6	132
6	1	1	Цементи- рование экспл. колонны (надставки)	Буфер	FALCON/ TUCANO Cement Unit	закачка	1	114,3		21,2			12,7	10	10
				Тампонажный		затворен.	1	114,3		13,3			16,0	20	20
				Тампонажный		закачка	1	114,3		13,3			8,5	11	31
				Сброс пробки										5	36
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		15,9			57,4	60	96
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		108	2,0	6	102

Примечания

- 1 Регламентом процесса цементировании предусматривается контроль и регистрация следующих технологических параметров: плотность цементного раствора, производительность цементировочного 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 цементировании осуществляется по показаниям, регистрируемым на пульте управления цементировочным агрегатом;
- 2 Допускается применение цементировочных агрегатов других фирм-производителей (Baker Hughes, Halliburton, Schlumberger и др.), обеспечивающих требуемые режимы цементировании.



Таблица 9.13 - Схема обвязки и потребность в цементирующих 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	0	1900	-	- "	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
3	1	1	0	3955	-	- "	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
4	1	1	3855	4491	-	- "	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
5	1	1	3800	4876	-	- "	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
6	1	1	2600	3800	-	- "	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	



Таблица 9.14 - Потребность в смесительных машинах, цементовозах и автоцистернах

Номер колонны в порядке спуска	Номер части колонны	Номер ступени цементирования	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			буферной	затворения	продавочной
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	2	1	1	-
2	1	1	0	1900	отсутствуют				600ST	6	4	2	АЦН-20	7	1	6	-
3	1	1	0	3955	отсутствуют				600ST	8	-	8	АЦН-20	6	2	4	-
3	1	1	3855	4491	отсутствуют				600ST	2	-	2	АЦН-20	2	1	1	-
4	1	1	3800	4876	отсутствуют				600ST	1	-	1	АЦН-20	1	1	-	-
5	1	1	2600	3800	отсутствуют				600ST	1	-	1	АЦН-20	1	1	-	-

Таблица 9.15 - Потребное для цементировки обсадных колонн количество цементировочной техники

№№ п/п	Название или шифр	Потребное количество номера колонн (см. табл. 5.2, гр. 1)						Суммарное на скважину
		1	2	3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Цементировочный агрегат FALCON/ TUCANO Cement Unit	2	2	2	2	2	2	12
2	Цементовоз 600 ST	2	6	8	2	1	1	20
3	Осреднительная ёмкость	1	1	1	1	1	1	6
4	Автоцистерна	2	7	6	2	1	1	19
Примечание - Допускается использование цементировочной техники других фирм-производителей при условии обеспечения требований проекта.								





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	6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Цемент класса G(HSR)	API 10A	т	27,3	148,7	207,2	127,2	35,3	11,8	557,5
2	Хлористый кальций (А-7)	ТУ фирмы-изготовителя	кг	555,6	729,3	-	-	-	-	1284,9
3	Облегчающая добавка (А-2)	то же	кг	919,6	2105,1	-	-	-	-	3024,8
4	Понизитель водоотдачи (FL-52)	- " -	кг	-	817,4	711,4	436,7	121,0	46,2	2132,7
5	Понизитель вязкости (CD-32)	- " -	кг	-	57,8	406,5	249,5	69,2	-	783,1
6	Замедлитель схватывания (R-3)	- " -	кг	-	-	813,1	499,1	138,3	11,6	1462,0
7	Хлористый калий KCl (А-9)	- " -	кг	-	-	4065,3	-	-	-	4065,3
8	Пеногаситель (FP-21L)	- " -	кг	56,0	242,3	246,0	151,0	41,8	15,6	752,7
9	Расширяющаяся добавка (EC-1)	- " -	кг	-	144,6	813,1	499,1	138,3	-	1595,0
10	Реагент, блокирующий газ (BA-58)	- " -	кг	-	-	-	9981,5	2766,6	-	12748,1
11	Поверхн.активное в-во (MCS-A)	- " -	кг	159,1	437,7	394,6	366,0	366,0	636,2	2359,6
12	Полимер (GW-22)	- " -	кг	-	51,4	41,2	25,7	25,7	37,4	181,4
13	Дисперсант (US-40)	- " -	кг	-	28,3	82,3	51,4	51,4	686,6	900,0
14	Базовое масло (Lamix)	- " -	кг	-	-	3245,6	3245,6	3245,6	-	9736,9
15	Утяжелитель BaSO ₄ (Barite)	- " -	т	-	7,5	9,8	-	-	-	17,3
16	Буферный материал (Ultraflush II)	- " -	кг	-	-	-	-	-	-	-
17	Утяжелитель (CaCO ₃)	- " -	кг	-	-	-	3294,4	3294,4	-	6588,8
18	Вода техническая для затворения	-	м ³	28,5	116,0	97,7	60,0	16,6	5,2	323,9
19	Вода техническая для буфера	-	м ³	6,2	14,2	12,1	9,2	9,2	12,3	63,1
20	Всего воды	-	м ³	34,7	130,2	109,8	69,2	25,9	17,5	387,2
Примечания										
1 Допускается использование цементов 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 [52];										



9.3 Оборудование устья скважины

Таблица 9.17 - Спецификация устьевого и пртивовыбросового оборудования (ПВО)

Обсадная колонна		Номер схемы обяз- 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		-	-	Дивертерная установка Hydril MSP 2 М - 21 1/4" (540 мм х 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 2	140	9,98	
2	I промежуточная колонна 339.7 мм (13 3/8")	67	210	-	Кольцевой превентор Hydril 13 5/8" сдвоенный плащечный превентор Cameron "U" 13 5/8"	API 16A	1 1	350 700	6,36 4,41	13,9
3	эксплуатационная колонна 273.05 мм (10 3/4")	67	389	9	одинарный плащечный превентор Cameron "U" 13 5/8" (Аналог ОП67-350/80 х 70 К22 ГОСТ 13862-2003 для среды с содержанием H ₂ S и CO ₂ до 6% объемных		1 1 1 1 1 1	700 700 700 700 700 700	3,13	
4	II промежут. Хвостовик	67	-	-	линия дросселирования 100 мм блок дросселирования линия глушения 50 мм		1 1 1	700 700 700		
5	Хвостовик 177.8 мм (7")	67	-	-			1 1	700 700		
6	Надставка 177.8 мм (7")	67	-	-	Колонная головка Cameron 30" х 20" х 13 3/8" х 10 3/4" х 5"	API 6A	1	700	2,85	
7	Хвостовик 114.3мм (4 1/2")	-	-	-	Фонтанная арматура Cameron (Аналог АФ6А-80/65 х 70 К22 ГОСТ 13846-2003 для среды с содержанием H ₂ S и CO ₂ до 6% объемных)	API 6A	1	700	3,31	
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 он не предназначается для герметизации устья и создания противодавления, потому опрессовка не требуется.										



10 ИСПЫТАНИЕ СКВАЖИНЫ

10.1 Испытание пластов в процессе бурения

Таблица 10.1 - Продолжительность работы пластоиспытателя, спускаемого на трубах

Объект испытан- ния		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				
			нормативное время, ч			всего на объект, сут	нормативное время, ч		всего на объект, сут		
номер	глубина нижней границы, м		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- пробование) 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 от- бираемых проб, шт	продолжитель- ность работы, сут	количество вы- ездов 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				
		от (верх)	до (низ)								плюсо- вого до- пуска	запаса при спуске при наличии в скважине се- роводорода	на рас- тяже- ние	на избыточное давление	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	4766	4776	114,3	TSH- Blue DPLS	T95.1	7,37	20,09	10	0,2	-	-	822,83	-	-
	2	2000	4766	114,3	TSH- Blue DPLS	T95.1	7,37	20,09	2766	55,6	-	-	2,41	1,38	1,35
	3	0	2000	139,7	TSH- Blue DPLS	T95.1	10,54	34,22	2000	68,4	-	-	2,09	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 цементировочной 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	16,0	16,0
	Вызов притока и очистка скважины	местные нормы	20,0	36,0
	Испытание скважины на режимах с сжиганием газа и жидкости	местные нормы	1,0	37,0
	Испытание скважины на режимах без сжигания газа и жидкости	местные нормы	9,0	46,0
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 12-ти зонах	АН -700, Coil tubing	12	местные нормы	144,0
	Очистка скважины	ЗЦА-400, Coil tubing	20	местные нормы	240,0
Примечания					
1 Допускается продолжительность работы агрегатов и азотных компрессоров в зависимости от Программы Заказчика;					
2 Допускается применение цементировочных 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	102,1
	Вода - основа надпакерной жидкости	Местный	м ³	100,6
	BARACOR 100 - ингибитор коррозии	Стандарт АНИ	кг	510,4
	BARACOR 95 - ингибитор коррозии и поглотитель CO ₂	Стандарт АНИ	кг	204,2
	OXYGON - поглотитель CO ₂	Стандарт АНИ	кг	102,1
	SOURSCAV - поглотитель H ₂ S	Стандарт АНИ	кг	581,8
	NaOH - для поддержания pH	Стандарт АНИ	кг	71,5
	GLUTERALDEHYDE - бактерицид	Стандарт АНИ	кг	51,0
	Вода для промывки скважины перед испытанием	Местные нормы	м ³	126,8
	Материалы для интенсификации притока	См. примечание 4		
Примечания				
1 Перед освоением скважины обеспечить запас бурового раствора плотностью 0,96 г/см ³ в количестве двух объемов скважины, без учета объема бурового раствора плотностью 0,96 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»(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 сжигания, сут	Диаметр штуцера, мм	Объёмы сжигания по характеру флюида	
			газ, тыс. м ³	ССПФ, т
1	2	3	4	5
1	0,333	6,35	49,276	22
	0,333	12,70	197,102	89
	0,333	15,90	308,943	140
Всего	1,0		555,321	251
Примечание - Объёмы сжигания приняты согласно информации по запланированному объёму и времени сжигания газа и смеси (ССПФ), содержащей				

Таблица 10.12 - Растворы для интенсификации притока из скважины

Зона №	Интервал зоны, м (по стволу)		Усредненная длина зоны, м	Эффективная длина зоны, м	Тип воздействия	Необходимые объёмы растворов, м ³		
						HCL28	SDA15	на зону
1	6424	6295	129,0	61,4	СКО	28,75	41,53	70,27
2	6295	6166	129,0	61,4	ГРП с СКО	28,75	-	28,75
3	6166	6037	129,0	61,4	ГРП с СКО	28,75	-	28,75
4	6037	5908	129,0	61,4	ГРП с СКО	28,75	-	28,75
5	5908	5779	129,0	61,4	ГРП с СКО	28,75	-	28,75
6	5779	5650	129,0	61,4	ГРП с СКО	28,75	-	28,75
7	5650	5521	129,0	61,4	ГРП с СКО	28,75	-	28,75
8	5521	5392	129,0	61,4	ГРП с СКО	28,75	-	28,75
9	5392	5263	129,0	61,4	ГРП с СКО	28,75	-	28,75
10	5263	5134	129,0	61,4	ГРП с СКО	28,75	-	28,75
11	5134	5005	129,0	61,4	ГРП с СКО	28,75	-	28,75
12	5005	4876	129,0	61,4	СКО	28,75	41,53	70,27
Всего на скважину=						344,98	83,05	428,03

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	46,9 м ³
A270	Ингибитор коррозии	8,0 л/м ³	2759,9 л
W054	Неэмульгирующий агент	2,0 л/м ³	690,0 л
W060	Ингибитор эмульсии и осадкообразования	3,0 л/м ³	1034,9 л
F110	Поверхностно-активное вещество	1,0 л/м ³	345,0 л
A201	Ингибитор коррозии	20,0 л/м ³	6899,7 л
A255	Поглотитель H ₂ S	2,0 л/м ³	690,0 л
H033	33% HCl	0,830 м ³ /м ³	286,3 м ³
L058	Поглотитель солей железа	1,2 кг/м ³	414,0 кг
J429	Загуститель кислоты	1,0 л/м ³	345,0 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	44,5 м ³
A262	Ингибитор коррозии	6,0 л/м ³	498,3 л
W054	Неэмульгирующий агент	4,0 л/м ³	332,2 л
H033	33% HCl	0,419 м ³ /м ³	34,8 м ³
J548	Регулятор образования солей железа	10,0 л/м ³	830,5 л
J472	Понизитель фильтрации	5,0 л/м ³	415,3 л
J429	Загуститель кислоты	20,0 л/м ³	1661,0 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	3955	30	209,6 УБТ (8 1/2" DC), переводники	21	Нипель и муфта	2,4	0,48
Эксплуатационная колонна 177,8 мм - Хвостовик	4491	60	СБТ 139,7 (5,5" DP)	953	Замок, зона сварного шва, утолщенная часть трубы, переходная зона на 300мм от утолщенной части.	2,4	21,55
		60	ТБТ 127 (5" HWDP)	18		2,4	0,41
Эксплуатационная колонна 114,3 мм - (нижняя часть ПО)	4876	60	БТ 88,9 (3,5" DP)	476	Замок, зона сварного шва, утолщенная часть трубы, переходная зона на 300мм от утолщенной части.	2,4	10,76
		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 [35].							



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)	количе- ство, шт.			
1	2	3	4	5	6	7	8
Промежуточная колонна 339,7 мм	Промежуточная колонна совместно с ПВО	1900	35-8-5/PSM	1	210	ЕНВБ §109	1,35
Эксплуатационная колонна 273,05 мм	Эксплуатационная колонна совместно с ПВО	3955	35-8-5/PSM	1	389	ЕНВБ §109	1,35
	Цементное кольцо и горные породы	3958		1	9	ЕНВБ §112	1,53
Промежуточная колонна 2 (хвостовик)	Промежуточная колонна 2 совместно с ПВО	4491	35-8-5/PSM	1	138	ЕНВБ §109	1,35
Эксплуатационная колонна - хвостовик 177,8 мм	Эксплуатационная колонна с колонной головкой Cameron	4876	35-8-5/PSM	1	124	ЕНВБ §109	1,35
Эксплуатационная колонна - надставка 177,8 мм	Эксплуатационная колонна с колонной головкой Cameron	3800	35-8-5/PSM	1	124	ЕНВБ §109	1,35
НКТ (нижняя часть ПО) 114,3 мм	Фонтанная арматура Cameron/ Breda	4876	35-8-5/PSM	1	540	ЕНВБ §112	1,53
Примечания 1 Допустимо применение опрессовочных агрегатов других типов с соответствующими рабочими давлениями; 2 Фонтанная арматура до установки на устье скважины должна быть опрессована на величину пробного давления, а после установки на давление, равное давлению опрессовки эксплуатационной колонны. Величина пробного давления равна 1,5 Р _р (согласно п. 3.3, таблицы 3, ГОСТ 13846-2003 Арматура фонтанная и нагнетательная [76]), с участием АСС, с составлением акта. Время опрессовки не менее 10 минут.							

12 СТРОИТЕЛЬНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Выбор буровой установки

Основными критериями выбора комплекта буровой установки являются:

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

Исходя из этого, для бурения проектной скважины глубиной 6424 м, при максимальном весе бурильной колонны - 192,4 т и обсадной колонны - 386,6 т, а так же исходя из наличия буровых установок у бурового Подрядчика, выбраны буровые установки RIG-249, RIG-258 грузоподъемностью 650 т, либо RIG-216 грузоподъемностью 521 т.

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

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

Буровое оборудование скомпоновано, 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.

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

Сбор отходов бурения осуществляется в шламособорники с последующим вывозом к месту захоронения.

Возможно использование других буровых установок с аналогичной характеристикой.



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	-"	98100	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 топливопровод 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 стояки (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

№ вари анта	Номер скважины	Номер комплекта бурового и силового оборудования	Вид привода (электрический, ДВС)	Вид строительства (первичное, повторное)
1	2	3	4	5
2	98100	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 Dertck 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, электропривод 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	Цементировочная 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 м³:				
4.1	Емкость V=6.68 м ³ с песколоушкой 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 Коомеу 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 Коомеу типа FA-42 на 210 атм	комплект	2	3	
15.1.4	- трехцилиндровый насос Коомеу на 210 атм с электродвигателем 20 л.с.	комплект	2	1	
15.2	Панель управления АBB 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 A 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 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	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 м ³ :				
21.8.1	- емкость V=79,5 м ³ 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 оборудовани 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 KSUL 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 - электоротормоз	комплект	2	1	
2.4	Гидравлическая шпилевая 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 песколоушкой 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 МА-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 МА-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 МА-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 МА-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 MCC	комплект	2	2	
6.3	Вспомогательный компрессор Quency 5120 с приводом от двигателя Winconsin	комплект	2	1	
6.4	Воздухосборник $V=1.5 \text{ м}^3$	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 $\frac{1}{4}$" :				
10.1	- универсальный превентор Hydril MSP - 2М с верхним фланцем	к-т	2	1	
10.2	- диверторная катушка с 2 отверстиями 7 $\frac{1}{16}$ " и 2 отверстиями 10"	к-т	2	1	
10.3	- фланцевая распорная катушка 21 $\frac{1}{4}$ " 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 H2S, CO2, 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 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	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 м ³ на основании с ограждениями и обваловкой	комплект	2	1	
21.8.2	- цилиндрическая емкость V=38 м ³ на основании с ограждениями и обваловкой	комплект	2	1	
21.9	Цилиндрическая емкость для питьевой воды V=20 м ³	комплект	2	2	
21.10	Стелаж 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. измере-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	Крюкоблок 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 передачE630-09	"	"	"	"	1	
1.15	Пневматическая система с компрессором (0,7 м³/мин) и воздухосборником 0,155 м³	"	"	"	"	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	задвижки 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	задвижки 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-1 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	Емкость 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	илоотделитель 2ZJ-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-11 кВт	-"		-"	-"	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	Емкость для смешивания бурового раствора на два отсека V=40 м ³	-"	-"	-"	-"	1	
7.13.8	перемешиватель бурового раствора лопастной с эл/двигателем N-11 кВт	-"		-"	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	Емкость 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	Емкость 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 м ³ на смешительной 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	Шламный 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	Шламный 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) антикоррозионном 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 (К3)	-"	-"	-"	-"	1	
17.8	Штуцерный манифольд диаметром 103 мм на рабочее давление 350 атм (1гидравлический и 2 ручных клапана типа PUF 103/35) (К3)	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 У40, 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 x 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 электродогревателя 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 обвязки 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, тепловодом, 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	выщечно-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
-	165,0	12,0	2,0	105,0	46,0	-	46,0
-		техническое задание	техническое задание	техническое задание			техническое задание
1835 - проектная скорость бурения, м/ст.мес; $T_{бур} = (6424 \times 30) / 1835 = 105$ сут $T_{бур}$ - 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 (13 ³ / ₈ ")	4	200	1900		10	
3	Эксплуатационная (10 ³ / ₄ ")	4	1900	3955		31	
4	Промежуточная 2 (опциональный хвостовик) (8 ⁵ / ₈ ")	2	3955	4491		5	
5	Эксплуатационная (хвостовик) (7")	3	4491	4876		18	
6	Нижняя часть ПО (4 ¹ / ₂ ")	2	4876	6424		22	
	Итого: 105	17				88	

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	Патрубки подъёмные по диаметрам УБТ.	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 уровнем 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 100⁰С ниже температуры вспышки паров нефтепродукта. При сжигании жидкого топлива должен быть предусмотрен отвод вытекающего из форсунок топлива, исключаяющий 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, отопев 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 противовзвешивателя	§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 противогаса 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 [12].
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 15.3 - 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	электромонтер, дизелист слесарь по обл. буровой
4	Брюки утепленные	ГОСТ 18235-72	электромонтер, дизелист слесарь по обл. буровой
5	Летний костюм; куртка, полукомбинезон и рубаша со съёмным капюшоном	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 ПШ-1 или ПШ-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 Normex.
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	Резинизационный 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 газоспасательной 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	Вертушки-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, воздухоудки, 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 подвысечного основания. Как правило, эти пальцы стопорятся шпильками для предотвращения их обратного движения. Все внешние болты и гайки также стопорятся проволокой во избежание разбалтывания и падения на головы персонала.

Другая мера предосторожности - обязательное крепление таких деталей, как арматура верхних прожекторов, пальцы верхних полатей 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	Барабан	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 Stattox	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	Огнетушитель 25 кг ОПУ-10	СТ РК ГОСТ 51057-2005	4	
2	Огнетушитель 6 кг ОПУ-4	СТ РК ГОСТ 51057-2005	10	
3	Огнетушитель 5 кг ОВП-10	СТ РК ГОСТ 51057-2005	10	
4	Огнетушитель 5 кг ОУ-5	СТ РК ГОСТ 51057-2005	2	
5	Ящики с песком объемом 0,5 м ³	-	4	
6	Лопаты	ГОСТ 19596-87	4	
7	Лом пожарный	ГОСТ 12.4.009-83	2	
8	Топоры	ГОСТ 12.4.009-83	2	
9	Багор пожарный	ГОСТ 12.4.009-83	2	
10	Ведро пожарное	ГОСТ 12.4.009-83	6	
11	Плотное полотно (войлок) 2 х 2 м	ТУ 4854-002-21015744-2017	5	
12	Пожарные шланги с соплами	СТ РК 1718-2007	10	
13	Лестница пожарная ручная	ГОСТ 8556-72	6	
14	Пожарная сирена	ГОСТ 34698-2020	1	
15	Предупредительные указатели	-	50	
16	Ящик с песком объемом 1 м ³	-	2	
17	Емкость пожарная с водяным насосом	стальная	1	V = 50 м ³
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;				





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 противоприхватные 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 ясы 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 бурильной 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 бурильных трубах и под вертлюгом. 8.21. Перед вскрытием пластов (за 100м до пласта и на весь период вскрытия), содержащих сероводород, необходимо: - установить станцию геолого - 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 противофонтанной 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 емкостях 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 СНСД.
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 6,013 %) 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 L-80.1, с толщиной стенки 12,19 мм;
- для 273,05 мм эксплуатационной колонны Т-95.1 с толщинами стенок 15,11 мм;
- для 219,1 мм эксплуатационной колонны Т-95.1 с толщинами стенок 8,94 мм;
- для 177,8 мм эксплуатационной колонны, состоящей из хвостовика Т-95.1, с толщиной стенки 11,51 мм;
- для 114,3 мм эксплуатационной колонны (нижняя часть ПО) Т-95.1, с толщиной стенки 8,56 мм;
- для НКТ Т-95.1, 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 Н 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 рН 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 ПО, 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 CO ₂ и H ₂ S на конструкционные материалы.						
3) Приведено значение парциального давления H ₂ S, которое необходимо учитывать в газовых скважинах. В нефтяных скважинах, содержание газа в которых более 15 %, влияние H ₂ S 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 Повреждённые 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 рег № 022/0318 от 16.10.2003.	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4
18	Правила идентификации опасных производственных объектов, приказ МИР РК от 30.12.2014 г. № 353 (с изменениями 04.08.2023 г.)	Раздел 1, подраздел 15
19	«Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности», приказ МИР РК от 30.12.2014 г. №355 (с изменениями и дополнениями от 04.08.2023 г.)	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4
20	Правила устройства электроустановок (ПУЭ РК), приказ МЭ РК №230 от 20.03.2015 г (с изменениями на 03.01.2023 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, приказ МИР РК от 30.12.2014 г. № 358 (с изменениями по состоянию на 09.03.2024 г.)	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	РД0 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 39-1-306-79, 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 надёжности крепи скважин. Краснодар, ВНИИКСнефть, 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, ВНИИКСнефть, 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 II-190/80 (КД ИМ-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. Мишевича. Москва, Недра, 1976.
Справочник инженера по бурению т. II под редакцией В. И. Мишевича. 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 газопрооявлений 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, м³/сут	Объём запасных ёмкостей для воды, м³	Необходимо ли: (да, нет)				Характеристика источника водоснабжения				Характеристика водопровода	
		Бурить скважину для водоснабжения	Строить водопровод	Подключить водопровод к источнику снабжения	Подвозить воду цистернами	Наименование (магистральный водопровод, водовод, водозабор, артезианская скважина и т.д.)	Месторасположение	Рабочий расход, м³/ч	Расстояние до буровой, км		
										Диаметр, мм	Длина, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RIG-249, RIG-258											
Для технических нужд 11,0	237	нет	нет	нет	да	магистральный водовод технической воды, пруды	месторождение	-	15,0	-	-
Для хоз. бытовых нужд и котельной 4,1	34	нет	нет	нет	да	магистральный водовод питьевой воды, пруды	месторождение	-	15,0	-	-
RIG-216											
Для технических нужд 11,0	140	нет	нет	нет	да	магистральный водовод технической воды, пруды	месторождение	-	15,0	-	-
Для хоз. бытовых нужд и котельной 4,1	41,4	нет	нет	нет	да	магистральный водовод питьевой воды, пруды	месторождение	-	15,0	-	-

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, RIG-258:

- хранение воды для технических нужд в двух ёмкостях объёмом 83,4 м³ и одной ёмкости объёмом 70 м³;
- хранение воды для хоз.бытовых нужд и котельной в двух ёмкостях объёмом 17 м³ каждая.

Для станка RIG-216:

- хранение воды для технических нужд в двух ёмкостях объёмом 70 м³;
- хранение воды для хоз. бытовых нужд и котельной в двух ёмкостях объёмом 20,7 м³ каждая.

1.1 РАСЧЁТ РАСХОДА ВОДЫ

Таблица 1.1.1 - Водопотребление

Вариант-1

№ пп	Наименование работ	Расход воды (м³) 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	270,5	171,7	1349,7	1791,9
4	Испытание на продуктивность	118,5	75,2	318,8	512,5
	Итого	432,8	250,2	1668,5	2351,5

Вариант-2

№ пп	Наименование работ	Расход воды (м³) 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	270,5	171,7	2831,0	3273,2
4	Испытание на продуктивность	118,5	75,2	318,8	512,5
	Итого	432,8	250,2	3149,8	3832,8

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 оставляет 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:

$T = (2 + 105 + 46) \times 199 / 365 = 83$ 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-249, RIG-258							
Источником электроэнергии являются двигатели внутреннего сгорания с генераторами N-1750 кВт.							
RIG-216							
Источником электроэнергии являются двигатели внутреннего сгорания с генераторами Kato.							

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-249, RIG-258								
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	30		
бурение и крепление								
1470,6	1470,0	0,66	-	443,8	г. Аксай	30		
испытание								
643,1	642,8	0,27	-	194,4	г. Аксай	30		
всего								
2141,7	2140,7	0,9	-	646,6	г. Аксай	30		
RIG-216								
1. Дизельный двигатель Caterpillar D-399 JWAC, N=891 кВт - 4 к-та с генераторами Kato;								
2. Вспомогательный дизельный двигатель Caterpillar D-3412 с генератором N=300 кВт;								
подготовительные работы								
18,4	18,0	0,4	-	5,3	г. Аксай	30		
бурение и крепление								
964,9	946,0	18,9	-	276,3	г. Аксай	30		
испытание								
422,7	414,4	8,3	-	121,0	г. Аксай	30		
всего								
1406,0	1378,4	27,6	-	402,6	г. Аксай	30		



Продолжение таблицы 2.2_2

RIG-249, RIG-258

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: $137 \times 0,85 \times 24 \times 0,001 \times 5 \times (2) = 27,95 \text{ т}$

Диз.топливо на бурение и крепление: $137 \times 0,85 \times 24 \times 0,001 \times 5 \times (105) = 1467,27 \text{ т}$

Диз.топливо на испытание: $137 \times 0,85 \times 24 \times 0,001 \times 5 \times (46) = 642,8 \text{ т}$

Масло на подготовительные работы: $0,0578 \times 0,85 \times 24 \times 0,001 \times 5 \times (2) = 0,01 \text{ т}$

Масло на бурение и крепление: $0,0578 \times 0,85 \times 24 \times 0,001 \times 5 \times (105) = 0,62 \text{ т}$

Масло на испытание: $0,0578 \times 0,85 \times 24 \times 0,001 \times 5 \times (46) = 0,27 \text{ т}$

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.

46 - продолжительность работы двигателей и оборудования БУ при испытании, сут;

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: $100 \times 0,85 \times 0,001 \times 24 \times 2 \times (105) \times 199/365 = 233,6 \text{ т}$

Расход топлива на испытание: $100 \times 0,85 \times 0,001 \times 24 \times 2 \times (46) \times 199/365 = 102,3 \text{ т}$

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: $180 \times 0,85 \times 0,001 \times 24 \times (105) \times 199/365 = 210,2 \text{ т}$

Расход топлива на испытание: $180 \times 0,85 \times 0,001 \times 24 \times (46) \times 199/365 = 92,1 \text{ т}$

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

Расход для обогрева на бурение и крепление: $233,6 + 210,2 = 443,8 \text{ т}$

Расход для обогрева на испытание: $102,3 + 92,1 = 194,4 \text{ т}$

где: 180 - расход топлива, л/час;

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

24 - часа в сутки;

0,001 - перевод кг в тонну;

105 - продолжительность бурения, сут;

46 - 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: $6 \times 0,85 \times 24 \times 0,001 \times (14,6) = 1,79 \text{ т}$

Масло на бурение и крепление: $0,0578 \times 0,85 \times 24 \times 0,001 \times (14,6) = 0,02 \text{ т}$

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.

14,6 - продолжительность работы сварочного агрегата, сут;



Продолжение таблицы 2.2_2**Цементировочный агрегат - TUCANO/FALCON, N-746 Квт при цементировании**Диз.топливо: $0,306 \times 1,004 \times 2 = 0,6$ тМасло: $0,006 \times 1,004 \times 2 = 0,012$ т

где: 0,306 - расход топлива, т/сут;

0,006 - расход масла за сутки, т/сут;

2 - количество комплектов;

1,004 - продолжительность работы цем. агрегата, сут.

Вилчатый погрузчик при цементировании, N-170 кВтДиз.топливо: $0,311 \times 1,004 = 0,312$ тМасло: $0,0062 \times 1,004 = 0,006$ т

где: 0,311 - расход топлива, т/сут;

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

1,004 - продолжительность работы вилчатого погрузчика, сут.

RIG-216**При подготовительных работах, бурении и креплении, испытании объекта:**

Расход топлива и масла для дизельных двигателей Caterpillar D-399 и D-3412 предоставлены буровым Подрядчиком.

Диз.топлива на подготовительные работы: $10599 \times 0,85 \times 0,001 \times (2) = 18,02$ тДиз.топлива на бурение и крепление: $10599 \times 0,85 \times 0,001 \times (105) = 945,96$ тДиз.топлива на испытание: $10599 \times 0,85 \times 0,001 \times (46) = 414,42$ тРасход масла на подготовительные работы: $211,98 \times 0,85 \times 0,001 \times (2) = 0,4$ тРасход масла на бурение и крепление: $211,98 \times 0,85 \times 0,001 \times (105) = 18,9$ тРасход масла на испытание: $211,98 \times 0,85 \times 0,001 \times (46) = 8,3$ т

где: 10599 - общий расход топлива, л/сут;

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

0,001 - перевод кг в тонну;

211,98 - общий расход масла, л/сут.

46 - продолжительность работы двигателей и оборудования БУ при испытании, сут;

Оборудование для обогрева:

Воздухонагреватель Tioga 4MM BTU - 2 комплекта. Расход топлива предоставлен Подрядчиком.

Паровой котел Holman - 2 комплекта. Расход топлива предоставлен Подрядчиком.

Расход для обогрева на подготовительные работы: $5678 \times 0,85 \times 0,001 \times (2) \times 199/365 = 5,3$ тРасход для обогрева на бурение и крепление: $5678 \times 0,85 \times 0,001 \times (105) \times 199/365 = 276,3$ тРасход для обогрева на испытание: $5678 \times 0,85 \times 0,001 \times (46) \times 199/365 = 121$ т

где: 5678 - общий расход топлива, л/сут;

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

0,001 - перевод кг в тонну;

105 - продолжительность бурения, сут;

46 - продолжительность при испытании, сут;

2 - продолжительность подготовительных работ, сут;

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

Цементировочный агрегат - TUCANO/FALCON, N-746 кВт при цементированииДиз.топливо: $0,306 \times 1,004 = 0,31$ тМасло: $0,006 \times 1,004 = 0,006$ т

где: 0,306 - расход топлива, т/сут;

0,006 - расход масла за сутки, т/сут;

1,004 - продолжительность работы цем. агрегата, сут.

Вилчатый погрузчик при цементировании, N-170 кВтДиз.топливо: $0,311 \times 1,004 = 0,312$ тМасло: $0,0062 \times 1,004 = 0,006$ т

где: 0,311 - расход топлива, т/сут;

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

1,004 - продолжительность работы вилчатого погрузчика, сут.





О Р Г А Н И З А Ц И Я С Т Р О И Т Е Л Ъ С Т В А

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		
наименование организации, промбазы, карьера и т.д.	пункт						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)
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

№ пп	Наименование материалов, инструмента, оборудования	Единица измере- ния	Всего на сква- жину	В том числе по этапам строительства					
				подготови- тельные ра- боты к стро- ительству	строительно- монтажные работы	бурение и крепление		испытание (освоение)	
						название колонны	зна- чение	в процес- се бурения	в эксплуата- ционной колонне
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Долото 660,4 мм (26" IADC 111)	шт.	1	-	-	кондуктор Ø 508 мм	1	-	-
2	Стабилизатор 660,4 мм (26" STB)	шт.	1	-	-		1	-	-
3	Наддолотный стабилизатор 660,4 мм (NBS)	шт.	1	-	-		1	-	-
4	Переводник с обратным клапаном	шт.	1	-	-		1	-	-
5	Переходной переводник 241,3 x 209,6 мм	шт.	3	-	-		3	-	-
6	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	комп.	1	-	-		1	-	-
7	Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	шт.	1	-	-		1	-	-
8	Долото PDC 406,4 мм (16" IADC M223)	шт.	1	-	-	I промежуточная Ø 339,7 мм	1	-	-
9	Переводник с обратным клапаном	шт.	1	-	-		1	-	-
10	Короткий калибратор 403,23 мм (15 7/8" STB)	шт.	1	-	-		1	-	-
11	Стабилизатор 403,23 мм (15 7/8" STB)	шт.	2	-	-		2	-	-
12	Расширитель 406,4 x 444,5мм с обрат. клапано	шт.	1	-	-		1	-	-
13	Фильтр-переводник 241,3 мм (9 1/2")	шт.	1	-	-		1	-	-
14	209,6 мм ШМУ	шт.	1	-	-		1	-	-
15	Переводник 241,3 мм (9 1/2")	шт.	2	-	-		2	-	-
16	241,3мм короткое УБТ (9 1/2" DC)	шт.	1	-	-		1	-	-
17	Циркуляционный переводник	шт.	1	-	-		1	-	-
18	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	комп.	1	-	-		1	-	-
19	Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	шт.	1	-	-		1	-	-
20	203,2 мм Ясс (8" JAR)	шт.	1	-	-		1	-	-
21	Долото 311,1 мм PDC 12 1/4" (IADC M223)	шт.	1	-	-	эксплуатационная колонна Ø 273,05 мм	1	-	-
22	Короткий калибратор 307,98 мм (12 1/8" STB)	шт.	1	-	-		1	-	-
23	Расширитель 311,1 x 330,2 мм с обрат клапано	шт.	1	-	-		1	-	-
24	Стабилизатор 308 мм (12 1/8" STB)	шт.	2	-	-		2	-	-
25	Переводник с обратным клапаном	шт.	1	-	-		1	-	-
26	Переводник 209,6 мм (8 1/4")	шт.	2	-	-		2	-	-
27	Фильтр-переводник 234,95 мм (9 1/4")	шт.	1	-	-		1	-	-



Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	209,6 мм ШМУ	шт.	1	-	-	эксплуатационная колонна Ø 273,05 мм	1	-	-
29	Циркуляционный переводник	шт.	1	-	-		1	-	-
30	209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	комп.	1	-	-		1	-	-
31	Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	шт.	1	-	-		1	-	-
32	203,2 мм Ясс (8" JAR)	шт.	1	-	-		1	-	-
33	Долото 241,3 мм (PDC 9 1/2" M223)	шт.	1	-	-	II Промежуточная 219,7 (опциональный хвостовик)	1	-	-
34	Стабилизатор 238,13 мм (9 3/8" STB)	шт.	1	-	-		1	-	-
35	171,5 мм УБТ (6 3/4" DC)	шт.	1	-	-		1	-	-
36	Циркуляционный переводник	шт.	1	-	-		1	-	-
37	Фильтр-переводник 171,5 мм (6 3/4")	шт.	1	-	-		1	-	-
38	171,5 мм переводник ШМУ	шт.	1	-	-		1	-	-
39	165,1 мм Dart переводник	шт.	1	-	-		1	-	-
40	127 мм ТБТ (5" HWDP)	комп.	1	-	-		1	-	-
41	165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	шт.	1	-	-		1	-	-
42	165,1 мм переводник	шт.	1	-	-		1	-	-
43	Долото 171,5 мм (PDC 6 3/4" M322)	шт.	1	-	-	Эксплуатационная колонна (хвостовик) 177,8 мм (при спуске хвостовика 219,1 мм)	1	-	-
44	Расширитель 171,5x203,2 мм (6 3/4" x 8")	шт.	1	-	-		1	-	-
45	Н/маг стабилизатор 168,3 мм (6 5/8" STB)	шт.	1	-	-		1	-	-
46	Переводник с обратным клапаном	шт.	1	-	-		1	-	-
47	Циркуляционный переводник	шт.	1	-	-		1	-	-
48	165,1 мм переводник ШМУ	шт.	1	-	-		1	-	-
49	127 мм ТБТ (5" HWDP)	комп.	1	-	-		1	-	-
50	165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	шт.	1	-	-		1	-	-
51	Долото 152,4 мм (PDC 6", IADC M233)	шт.	1	-	-	экс. колонна 114,3 мм (4 1/2") (нижняя часть ПО)	1	-	-
52	Долото 152,4 мм (6" IADC 517)	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 стандарту 5 АХ АНИ:								
	S-135	м	700	-	-	-	700	-	-
	TSS-105	м	4580	-	-	-	4580	-	-
58	СБТ 88,9 (3,5" DP) трубы по стандарту 5 АХ АНИ:								
	XD - 105	м	3750	-	-	-	3750	-	-



Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
59	Обсадные трубы 762 мм	м	10	-	-	Направление	10	-	-
60	Обсадные трубы 508 мм	м	200	-	-	кондуктор 508,0 мм	200	-	-
61	Обсадные трубы 339,7 мм	м	1900	-	-	I промежуточная 339,7	1900	-	-
62	Обсадные трубы 273,05 мм	м	3955	-	-	экс. колонна 273,05 мм	3955	-	-
63	Обсадные трубы 219,07 мм	м	636	-	-	II промежуточная 219,07 мм	636	-	-
64	Обсадные трубы 177,8 мм	м	2276	-	-	экс. колонна (хвостовик+надставка)	2276	-	-
65	Обсадные трубы 114,3 мм	м	1648	-	-	экс. колонна (ниж. комп. ПО) 114,3 мм	1648	-	-
66	НКТ 114,3 (4,5") мм	м	2776	-	-	-	-	-	2776
67	НКТ 139,7 (5,5") мм	м	2000	-	-	-	-	-	2000
68	Цемент класса G (HSR)	т	557,5	-	-	-	557,5	-	-
69	Химреагенты вариант 1	т	3023,4	-	-	-	3021,5	-	1,94
	вариант 2	т	1625,1	-	-	-	1623,2	-	1,94
70	33% HCl	л	#####	-	-	-	-	-	16501,7
		м ³	321,1	-	-	-	-	-	321,1
71	Центраторы, башмак, пробки, ЦКОД (см. таб. 9.6)	шт.	11	-	-	кондуктор 508,0 мм	11	-	-
	-"	кг	390	-	-		390	-	-
	-"	шт.	57	-	-	I промежуточная 339,7 мм	57	-	-
	-"	кг	1112	-	-		1112	-	-
	-"	шт.	75	-	-	экс. колонна 273,05 мм	75	-	-
	-"	кг	1036	-	-		1036	-	-
	-"	шт.	60	-	-	I промежуточная 219,07 мм	60	-	-
	-"	кг	650	-	-		650	-	-
	-"	шт.	135	-	-	экс. колонна (хвостовик+надставка)	135	-	-
	-"	кг	1513	-	-		1513	-	-
	-"	шт.	30	-	-	экс. колонна (ниж. комп. ПО) 114,3 мм	30	-	-
	-"	кг	2311	-	-		2311	-	-
72	Горюче-смазочные материалы:								
	RIG-249, RIG-258	т	2788,3	36,36	-	-	1914,4	-	837,47
	RIG-216	т	1808,6	23,72	-	-	1241,2	-	543,72
73	Пресная и техническая вода вариант 1	м ³	2351,5	8,4	38,64	-	1791,9	-	512,5
	вариант 2	м ³	3832,8	8,4	38,6	-	3273,2	-	512,5

[illegible]

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									

[illegible]

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 "- "-	5016 6424		
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 "- "- "- "-	165 12 2 105 46		
4	Глубина спуска обсадных колонн: Направление 762 мм Кондуктор 508 мм I Промежуточная 339,7 мм Эксплуатационная колонна 273,05 мм II Промежуточная (опциональный хвостовик) 219,07 мм Эксплуатационная колонна (надставка) 177,8 мм Эксплуатационная колонна (хвостовик) 177,8 мм Экспл. колонна (нижняя часть ПО) 114,3 мм	м "- "- "- "- "- "- "- "-	10 200 1900 3955 3855-4491 2600-3800 3800-4876 4776-6424		
5	Затраты времени на работы по проходке при бурении под колонны: Кондуктор 508 мм I Промежуточная 339,7 мм Эксплуатационная колонна 273,05 мм II Промежуточная (опциональный хвостовик) 219,07 мм Эксплуатационная колонна (хвостовик+надставка) 177,8 Экспл. колонна (нижняя часть ПО) 114,3 мм	сут "- "- "- "- "- "-	2 10 31 5 18 22		
6	Затраты времени на работы по креплению колонн: Кондуктор 508 мм I Промежуточная 339,7 мм Эксплуатационная колонна 273,05 мм II Промежуточная (опциональный хвостовик) 219,07 мм Эксплуатационная колонна (хвостовик+надставка) 177,8 Экспл. колонна (нижняя часть ПО) 114,3 мм	сут "- "- "- "- "- "-	2 4 4 2 3 2		
7	Расход долот по типоразмерам Долото 660,4 мм (26" IADC 111) Долото PDC 406,4 мм (16" IADC M223) Долото 311,1 мм PDC 12 1/4" (IADC M223) Долото 241,3 мм (PDC 9 1/2" M223) Долото 171,5 мм (PDC 6 3/4" M322)	шт. "- "- "- "- "-	1 1 1 1 1		



ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ДОБЫВАЮЩЕЙ
СКВАЖИНЫ 98100 (С2 05) НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАРАЧАГАНАК

271

4 Рабочая документация

(ТЗ, ГТН, схемы БУ, ПВО, планы и др.)



«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник отдела скважинных операций,
КПО б.в.



«APPROVED»

WEOP Manager, KPO b.v.

А. Бруццоне / А. Д'Аморе
A. Bruzzone / A. D'Amore

« 04 » Апреля / April 2025

1 Техническое задание на разработку индивидуального технического проекта на строительство добывающей скважины 98100 (C2_05) на месторождении Карачаганак

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 31.12.2025 г.
Геотехнический документ для скважины C2_05 от 9 Марта 2025 г.

- 2 Основные проектные данные**
- 2.1 Цель бурения: добыча нефти, конденсата
 - 2.2 Проектный горизонт: C1 (Объект 2),
 - 2.3 Месторасположение: Карачаганакское месторождение
 - 2.4 Проектная глубина (вертикальная глубина от уровня моря): 4916.2 м.
Измеренная глубина: 6424м.

1 Technical assignment for drawing up the individual technical design for the construction of oil production Well 98100 (C2_05) in the Karachaganak field

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 31.12.2025.
Geotechnical Document for C2_05 issued on 9 of March 2025.

- 2 Main design data**
- 2.1 Purpose of drilling: low GOR oil production
 - 2.2 Target horizon: C1 (Object 2)
 - 2.3 Area: Karachaganak
 - 2.4 Horizontal Well Section TVDSS: 4916.2 m.
Measured depth: 6424 m.

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

Комментарии / Comments	Изм. глубина / MD	Угол наклона / Incl	Азимут / Azimuth	Верт. глубина / TVD	Верт. глубина от уровня моря / TVDSS	Инте- сив- ность набора кривиз- ны / DLS
	[m]	[°]	[°]	[m]	[m]	[°/30m]
Позиция на поверхности скважины / Tie On	0	0	230.1	0	-100	0
Кондуктор / Surface Casing	200	0	230.1	200	100	0
Промежуточная колонна /	1900	0	230.1	1900	1800	0

Эксплуатационная колонна / Production casing	3955	0	230.1	3955	3855	0
Глубина зарезки наклонного ствола №1 / KOP #1	4055	0	230.1	4055	3955	0
	4080	3.8	230.1	4080	3980	4.5
	4110	8.3	230.1	4109.8	4009.8	4.5
	4140	12.8	230.1	4139.3	4039.3	4.5
	4170	17.3	230.1	4168.3	4068.3	4.5
	4200	21.8	230.1	4196.5	4096.5	4.5
Глубина конечного набора угла №1 / EOB #1	4201.7	22	230.1	4198.1	4098.1	4.5
	4860	22	230.1	4808.5	4708.5	0
Башмак 7 дюймового хвостовика / 7" Liner shoe	4876	22	230.1	4823.3	4723.3	0
	4890	22	230.1	4836.3	4736.3	0
Глубина зарезки наклонного ствола №2 / KOP #2	4906	22	230.1	4851.1	4751.1	0
	4920	25.5	230.1	4864	4764	7.5
	4950	33	230.1	4890.1	4790.1	7.5
	4980	40.5	230.1	4914.1	4814.1	7.5
	5010	48	230.1	4935.6	4835.6	7.5
	5040	55.5	230.1	4954.2	4854.2	7.5
	5070	63	230.1	4969.5	4869.5	7.5
	5100	70.5	230.1	4981.3	4881.3	7.5
	5130	78	230.1	4989.5	4889.5	7.5
	5160	85.5	230.1	4993.8	4893.8	7.5
Глубина конечного набора угла №2 / EOB #2	5174	89	230.1	4994.4	4894.4	7.5
	5190.0	89.0	230.1	4994.7	4894.7	0
	6420.0	89.0	230.1	5016.2	4916.2	0
Проектная глубина / Well TD	6424.0	89.0	230.1	5016.2	4916.2	0

2.5 Тип скважины: горизонтальная

Профиль скважины согласно программе КПО

2.6 Способ бурения: роторный, забойный двигатель, РУС

2.7 Тип привода: дизель-электрический

2.5 Well type: horizontal well

Well profile according to KPO program

2.6 Drilling technique: rotary, DHM, RSS

2.7 Drive type: diesel-electrical

- | | |
|---|--|
| <p>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)</p> <p>2.9 Установка для достижения цели объектов: буровая установка, КГТ</p> <p>2.10 Пропускная способность трубной базы: 10000 м БТ</p> <p>2.11 Среднее число буровых станков: два</p> <p>2.12 Наличие цементировочного агрегата: да</p> <p>2.13 Продолжительность присутствия трактора на скважине, час/дней: по необходимости</p> | <p>2.8 Type of drilling rig: 3000 HP Rig (Rig 249/258 or similar drilling rig), 2000 HP Rig (Rig 216 or similar drilling rig).</p> <p>2.9 Unit for targeting subsequent objects: drilling rig, coil-tubing</p> <p>2.10 Pipe stock capacity: 10000 DP</p> <p>2.11 Average number of drilling rigs: two</p> <p>2.12 Cementing department availability: yes</p> <p>2.13 Tractor shift duration, hr/days: as requested</p> |
|---|--|

3 Конструкция скважины

3 Well Design

Стандартная Конструкция / Standard 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") 157.7 ppf Grade X52	10	До устья / Up to surface
Кондуктор / Surface Casing	660,4 (26")	508 (20") 94 ppf Grade K55	200	До устья / Up to surface
1 Промежуточная колонна / 1 Intermediate casing	406,4 - 444,5 (16" - 17 1/2")	339,7 (13 3/8") 68 ppf Grade L80	1900	До устья / Up to surface
Эксплуатационная колонна / Production casing	311,1 - 342,9 (12 1/4"-13")	273,05 (10 3/4") 65.7 ppf Grade T95 or equivalent	0 - 3955	До глубины 1500 м / Up to 1500 m
2 Промежуточная колонна (хвостовик опциональный) / 2 Intermediate casing (Drilling Liner Contingency)	241,3 (9 1/2")	219,07 (8 5/8") 32 ppf Grade T95 or equivalent	~3855* - ~4491	До верха хвостовика / Up to top of liner
Эксплуатационная колонна (изолирующ. надставка) / Production casing (Scab liner)	-	177,8 (7") 32 ppf Grade T95	~2600* - 3800	До гл. 50 м ниже верха изолир. надставки / Up to 50 m below the top of Scab-liner

Эксплуатационная колонна (хвостовик) / Production casing (liner)	171,5 - 203,2 (6 3/4" - 8")	177,8 (7") 32 ppf Grade T95	3800* – 4876	До верха хвостовика / Up to top of liner
НКТ (Нижняя часть ПО) / Production tubing (Lower Completion)	152,4 (6")	114,3 (4 1/2") Изолирующие пакеры для открытого ствола/ Open hole packers	4776* – 6424	Не цементируется / Uncemented

* - интервал установки уточняется по фактическим литологическим глубинам и результатам ГИС / setting depths will be confirmed according to the actual lithological depths and logging results

Примечание / Notes:

- Применение хвостовика 219,07 мм (8 5/8") опционально. Установка хвостовика предполагается в верхней части Каменноугольных отложений, в случае если высокое давление в 1 Объекте подтвердится.
- Проектная конструкция скважины корректируется по уточненному проектному горно-геологическому разрезу, условиям бурения скважины и расчетам.
- Глубина спуска обсадных колонн будет установлена исходя из фактических данных стратиграфии и данных, проведенных ГИС.
- Возможные варианты заканчивания: многоступенчатая, перфорированный хвостовик, либо открытый ствол. Интервал установки нижней части ПО, глубина посадки изолирующих пакеров (в случае их применения) и количество изолированных зон будет определен по результатам ГИС.
- В нижней части будет установлено до 13 изолирующих пакеров. Возможен спуск нижней части ПО без применения пакеров.
- После достижения кровли продуктивного горизонта может быть пересмотрена глубина зарезки наклонного ствола скважины.
- Планируется установка оправки химической закачки и постоянного подземного манометра.
- Running 219,07 mm (8 5/8") drilling liner is contingent. It is proposed to be set on top of Carboniferous if high pressure in Object 1 is confirmed.
- Well design will be adjusted according to the revised geological profile, drilling conditions and calculations.
- Casing setting depths will be adjusted according to actual Stratigraphic tops and the logging results.
- Possible completion options: for Standard design (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.
- Up to 13 stages of Lower Completion with open hole packers will be installed. The lower completion may run without running isolating packers.
- The kick off point will be revised if necessary once top of reservoir is identified.
- It is planned to install Chemical injection mandrel and Permanent Downhole gauge.

4 Цементирование обсадных колонн

4 Casing cementing

Стандартная Конструкция / Standard Design				
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
1 Промежуточная колонна / 1 Intermediate casing	1	0	1900	1
Эксплуатационная колонна / Production casing	1	1500	3955	1
2 Промежуточная колонна (хвостовик опциональный) / 2 Intermediate casing Drilling Liner Contingency)	1	~3855	~4491	1
Эксплуатационная колонна (изолирующ. надставка) / Production casing (Scab liner)	1	~2600	~3800	1
Эксплуатационная колонна (хвостовик) / Production casing (liner)	1	~3800	4876	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.

Интервалы установки корректируется исходя из фактических данных установки обсадных колонн.

Setting depths will be adjusted according to actual casing installation data.

5 Продолжительность строительства

Подготовительные работы: **2 дня**
 Строительство и монтаж буровой установки и секций: **12 дней**
 Время бурения и крепления: **105 дней**
 (Примечание: количество дней на бурение скважины является предварительным и может быть изменено по результатам детального анализа)
 Испытания объектов:
 ГРП: **16 дней**
 Очистка скважины: **20 дней**
 3 режима испытания скважины: **10 дней**
 Примечание:

5 Well construction duration

Preparatory work: 2 days
 Construction and installation of drilling rig and sections: 12 days
 Duration of drilling and casing: 105
 (Note: this well duration is tentative and may vary dependent on detailed analysis)

Testing of objects:
 Frac activities: 16 days.
 Well clean up: 20 days.
 Well test in three regimes: 10 days.
 Note:

- Испытание объектов проводится отдельно и количество дней является приблизительным.
- Объёмы газа, нефти и конденсата, которые планируется отжечь, необходимо запросить у ОГРМ.

- 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

- 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

- 8 Размер земельного участка для буровой установки 3,5 га**

- 9 Виды и объёмы подготовительных работ**
Сооружение подъездных путей к БУ: по отдельному проекту
Строительство буровой площадки: по отдельному проекту

- 10 Водо - и энергоснабжение, связь и использование местных стройматериалов**

- Testing of objects is performed off-line and the durations are tentative.
- Volume of gas, oil and condensate planned for flare to be requested from RPE.

- 6 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

- 7 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

- 8 Size of a land plot for drilling rig 3.5 hectares**

- 9 Type and scope of preparatory jobs**
Access road construction: as per a separate project
Construction of rig site: as per a separate project

- 10 Water and power supply, communication and local building materials**

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

- 11.1 Без-амбарная 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 Environmental protection

- 11.1 Pit-free wastes gathering system in the course of well construction: yes
- 11.2 Drainage underneath drilling equipment: yes
- 11.3 Collection of storm and melt waters: by means of chutes system along the rig site towards waterproof sump

11.4	Система сбора пластового флюида (нефть, газоконденсат) при испытании скважины: отжиг через факельные установки при испытании скважины.	11.4	Formation fluid collection system (oil, gas-condensate) when well testing: flaring will be done through well test flare unit
11.5	Расчетный компонентный состав (%) направляемого на сжигание пластового газа в соответствии с фактическими данными лаборатории КПК по качественному составу пластового газа за 2-ое полугодие 2024 г.	11.5	Design composition (%) of the formation gas directed to flaring in accordance with actual KPC Lab data on formation gas composition as of 2nd half year, 2024.
11.6	Расчетный компонентный состав (%) возможного аварийного выброса согласно фактическим данным лаборатории КПК по качественному составу пластового газа за 2-ое полугодие 2024 г.	11.6	Design composition (%) of the possible blow out in accordance with actual KPC Lab data on formation gas composition as of 2nd half year, 2024.
11.7	Содержание H ₂ S в добываемой продукции 5%, содержание CO ₂ – 4,7%.	11.7	H ₂ S content in extracted product, volume: 5 %, CO ₂ content 4,7 %.
11.8	Рекультивация земельного участка: согласно проекту рекультивации почв	11.8	Land reclamation: as per a reclamation project
12	Буровое оборудование	12	Drilling equipment
12.1	Тип и количество дизелей: Caterpillar 3512 (5 шт.)	12.1	Type and number of diesels: Caterpillar 3512 (5 pcs)
12.2	Тип и количество вагон-домиков: согласно тендеру	12.2	Type and number of caravans: as per tender
12.3	Тип монтажа – повторный	12.3	Type of installation – second
12.4	Конструкция фундамента (трубный, сборный, блочный, бутобетонный)	12.4	Foundation's design (pipe, prefabricated, modular, rubble concrete)
12.5	Тип фундаментных блоков: сборный	12.5	Type of foundations blocks: prefabricated
12.6	Тип фундаментных плит: дорожные плиты	12.6	Type of foundations slabs: road slabs
12.7	Пожарная емкость 70 м ³ , количество: 2 шт.	12.7	Fire tank 70 m ³ , quantity: 2 pcs.
12.8	Проведение проектно-изыскательских работ на буровой площадке: да	12.8	Design and survey activities to be conducted at the rig site: yes
12.9	Противовыбросовое и устьевое оборудование: ПВО согласно техническим характеристикам БУ Колонная головка: Cameron Фонтанная арматура: Cameron	12.9	BOP and wellhead equipment: BOP as per Drilling Rig specification Casing head: Cameron Christmas tree: Cameron
13	Материалы для обработки бурового раствора:	13	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 забуивания (м3): 50
- Способ приготовления: индивидуальный или на заводе буровых растворов
- Оборудование для очистки бурового раствора: минимум 3-ступенчатое

- Mud volume for spudding (m3): 50 m3
- Method of mixing: individual and liquid mud plant
- Equipment for drilling mud cleaning: minimum 3-stage

14 Испытания объектов по окончании бурения

Диаметр НКТ: в соответствии с программой заканчивания скважин КПО б.в.
Испытания объекта: в соответствии с программой заканчивания скважин КПО б.в.

14 Testing objects after termination of drilling

Tubing standard size: as per KPO completion program

Testing activities: as per KPO completion program

15 Транспортные средства для буровой бригады

15 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:

Zmееvskii,
Sergei

Date: 2025.04.04
15:20:37 +05'00'

Е. Садыков / С. Змеевский
Ye. Sadykov / S. Zmееvskii
Ведущий инженер по планированию и
оптимизации производства /
Lead Planning & Performance Engineer



Д. Робертс / Яньян Юй
D. Roberts / Y. Yu
Начальник службы проектирования
скважин /
WEOP Well Engineering Manager



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



СОГЛАСОВАНО:
Менеджер отдела геологии
и разработки месторождения КПО б.в.
С. С. Джовович / М. Грубмюллер
2025 г

Месторождение: **Карачаганак**
Скважина: **98100 (C2_05)**
Вид скважины: **горизонтальная добывающая**
азимут бурения **230,1°**, угол на забое **89°**,
глубина зарезки наклонного ствола **4055 м**,
горизонтальный отход **1750,08 м**.

ГЕОЛОГО - ТЕХНИЧЕСКИЙ НАРЯД

Цель бурения: **Добыча нефти и конденсата**
Проектный горизонт: **C₁ (II объект)**
Проектная глубина по вертикали: **5016 м**
Проектная глубина по стволу: **6424 м**

УТВЕРЖДАЮ:
Менеджер отдела скважины операций КПО б.в.

А.А. Д'Амор / А. Бруццоне
" " 2025 г.



Продолжительность строительства - **165 сут.**
Скорость бурения - **1835 м/ст.мес.**

	RIG-249, RIG-258	RIG-216	ZJ-20
Вышка:	Parco 680 т	Parco 567 т	JJ155/35-W 155 т
Лебедка:	Garner Denver 3000 л.с.	OIME SL 2000 л.с.	JC450-S 450 кВт
Кронблок:	Derrck Services 680 т	Duo-Matic 567 т	TC150 150 т
Талевый блок:	Ideco 750 750 т	Ideco 525 521 т	YG150 147 т
Верхний привод:	Canrig 1165E 500 т	Varco TDS-3 648 т	-
Ротор:	Emsco B-37 1/2" 700 т	Oil Well-37 1/2 567 т	ZP205 175 т
Насосы:	Emsco FB-1600 3 шт	Emsco FB-1600 2 шт.	F-1000 N-736 кВт 1 шт
Силовой привод: RIG 258; Caterpillar 3512 DITA с генераторами Kato SR4B (5 ком); RIG 216 Caterpillar D-399 JWAC; ZJ-20 CAT3412 N-485 кВт (1 ком)			
Двигатели лебедки и ротора: RIG 258 эл. моторы EMD-79 (2 шт. N=1000 л.с.); RIG 216 эл. моторы EMD-79 (2 шт. N=1000 л.с.) ZJ-20 CAT3412 N-485 кВт (1 ком.)			
Привод насосов: RIG 258 эл. моторы EMD-79 (3 шт. N=800 л.с.); RIG 216 эл. моторы EMD-79 (2 шт. N=1000 л.с.); ZJ-20 G12V190PZL N-810 кВт (1 компл)			

Оборудование устья скважины:

КГ - **Cameron 30"x20"x13³/₈"x10³/₄"x5"**
ФА - **Cameron** на P=700 кгс/см²

Противовыбросовое оборудование:

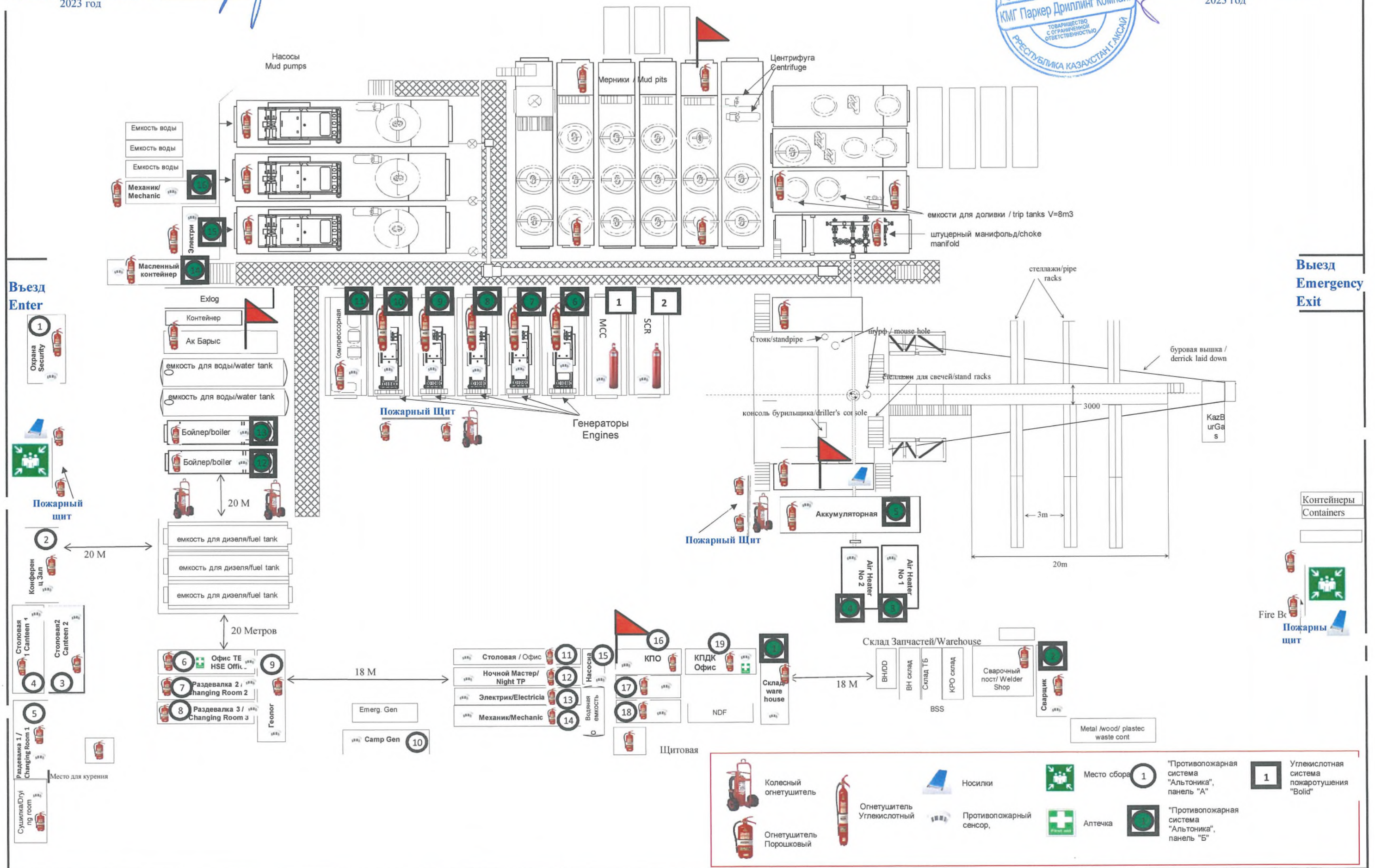
- Дивертер **Hydril MSP 2M - 21¹/₄"**
- Кольцевой превентор: **Hydril GK - 13⁵/₈" 5M**
- Плащечный сдвоенн: **Cameron "U" - 13⁵/₈" 10M**
- Плащечный одинарный: **Cameron "U" - 13⁵/₈" 10M**
- RCD: **Shaffer - 13⁵/₈" 5M**

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ									ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ										
Масштаб	Стратиграфия	Литологическая колонка	Проектная крепость пород	Угол падения пластов	Температура ос, градиент пластового давления, кгс/см ²	Интервалы возможных осложнений	Отбор керна	Геофизические исследования	Конструкция скважины, высота подъема цементного раствора	Способ бурения	Тип и размеры долот	Компоновка низа бурильной колонны	Осевое давление на долото, т	Частота вращения ротора (долота), об/мин	Производительность насоса, л/с	Оснастка талевой системы	Параметры промывочной жидкости	Содержание химреагентов в растворе, кг/м ³	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	
200	Q+K		Сред	4	14 0,102			Гамма каротаж - сопротивление. Рейс 3.1.1 Глубины будут указаны: 76-6424 м: Стандартный каротаж из 4-х методов LWD (4 ³ / ₄ " каротаж MAST-HNGS-QuantaGeo-GR. Рейс 2.3.1 В интервале 3955-4876 м: але 4491-4876 м: АПТ-РЕХ-GR. Рейс 3.1.1 В интервале 4491-4876 м: 0-1900 м: MAST (P&S и CBL-VDL режимы)-CNL-HNGS-CCL-GR. Рейс 3.2.1 в интервале 3800-4876 м: USIT-CBL-VDL-CCCL-GR.		5. Интервал 4491-4876 м: РУС (AutoTrak).	4. Интервал 1900-3855 м: Долото 311,1 мм (IADC M223).	н+короткий калибратор 403,23 мм+электромагнитная система MWD+иционный переводник+УБТ 209,3 мм+Ясс 203,2 мм+УБТ 209,6 мм. мм+раширитель 311,1 x 342,9 мм с обратным клапаном+зводник 171,5 мм+ШМУ 175,5 мм+циркуляционный переводник+аном+гладкий приёмник 120,7 мм+еводник+ТБТ 127 мм+Ясс 165,1 мм+ТБТ 127 мм. 49,2 мм+ТБТ 88,9 мм+Ясс 120,7 мм+ТБТ 88,9 мм. 11 тс. 6. Интервал 4876-6424 м: 3-6 тс.	н. 5. Интервал 4491-4876 м: 140-170 об/мин.	6. Интервал 4876-6424 м: 16 л/с.	ам (8 ⁵ / ₈): 6 x 7.	ние масло/вода %-70/30. ние масло/вода %-70/30.	<1; pH=8,5-9,5; KCl не менее 5%. 4); корка<1; песок <1; pH=8,5-9,5; KCl не менее 5%; NaCl-312.	рит -198,7. NE HT -20; Soltex -12; RM 63 -2; Барит -472,3. ONE HT -20; Soltex -12; RM 63 -2; Барит -791,5. 5,6; TAU MODE -5,6; BARACARB -515,7; SOURSCAV -5,7. 5,6; TAU MODE -5,6; SOURSCAV -5,7. -5,6; TAU MODE -5,6; BARACARB -60,7; SOURSCAV -5,7. 3; Барит -198,7. -3; PHPA -2,1; Барит -331,2. CO ₃ -0,7; NaCl -312; PAC L -3; PHPA -2,1; Soltex -12; Барит -474,4. OURSCAV -5,7; GLUTARALDEHYDE -0,5; BARACARB -399,4. URSCAV -5,7; GLUTARALDEHYDE -0,5. OURSCAV -5,7; GLUTARALDEHYDE -0,5.	
400																			
600																			
800																			
1000	T		Средние																
1200																			
1400			15		32 0,115														
1600																			

Гамма каротаж - сопротивление. **Рейс 3.1.1** Глубины будут указаны:
76-6424 м. Стандартный каротаж из 4-х методов LWD (4³/₄" каротаж
: MAST-HNGS-QuantaGeo-GR. **Рейс 2.3.1** В интервале 3955-4876 м:
але 4491-4876 м: АПТ-РЕХ-GR. **Рейс 3.1.1** В интервале 4491-4876 м:
≥ 0-1900 м: MAST (P&S и CBL-VDL режимы)-CNL-HNGS-CCL-GR.
Рейс 3.2.1 в интервале 3800-4876 м: USIT-CBL-VDL-CCL-GR.

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

УТВЕРЖДЕНО / APPROVED by:
 Главный Менеджер / Operations Manager
 Клининг Компани / LLP 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

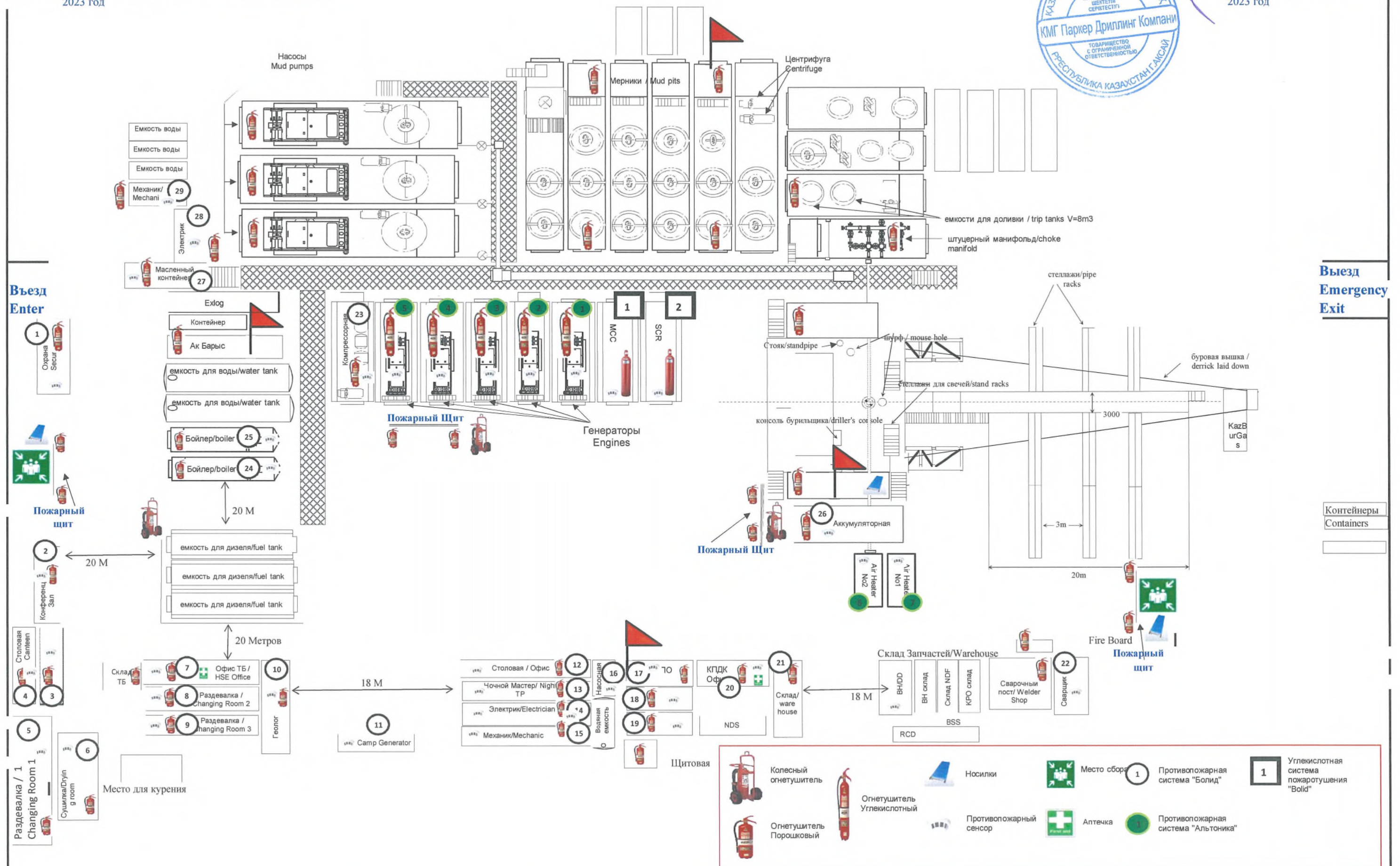
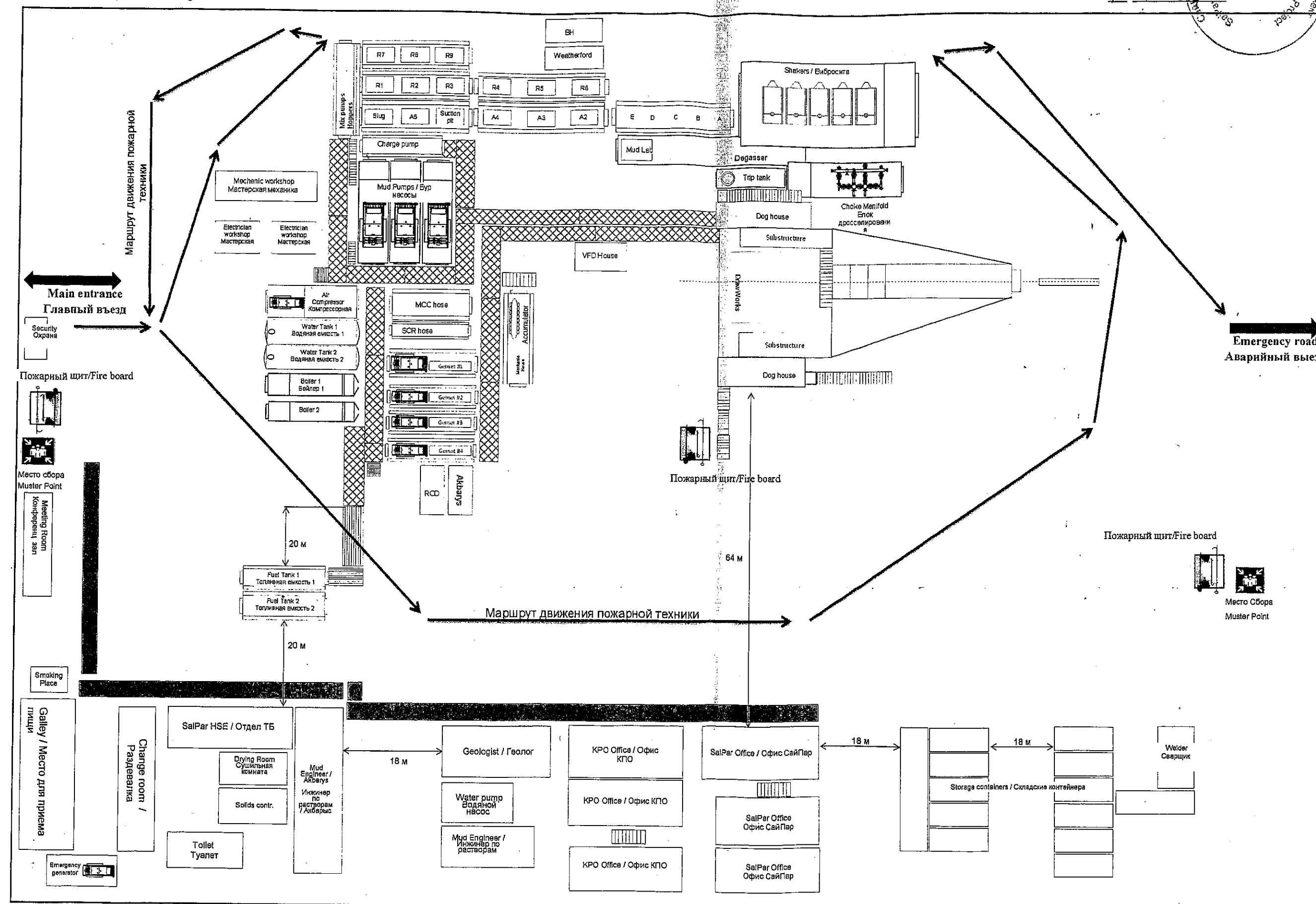
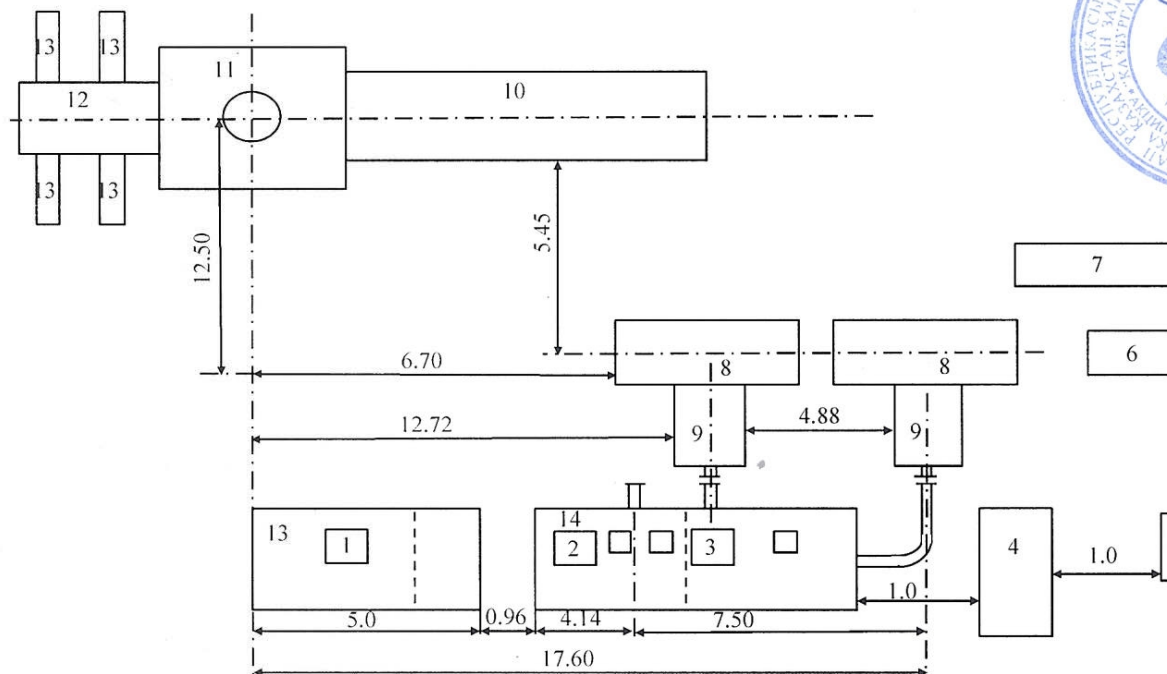


Схема расположения оборудования БУ 216 и Маршрут проезда пожарных автомашин Rig 216 Equipment Layout and route of fire-fighting vehicles



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

Согласовано
Начальник УГКЧСБ

12.12.06

Утверждаю
Менеджер ОСО

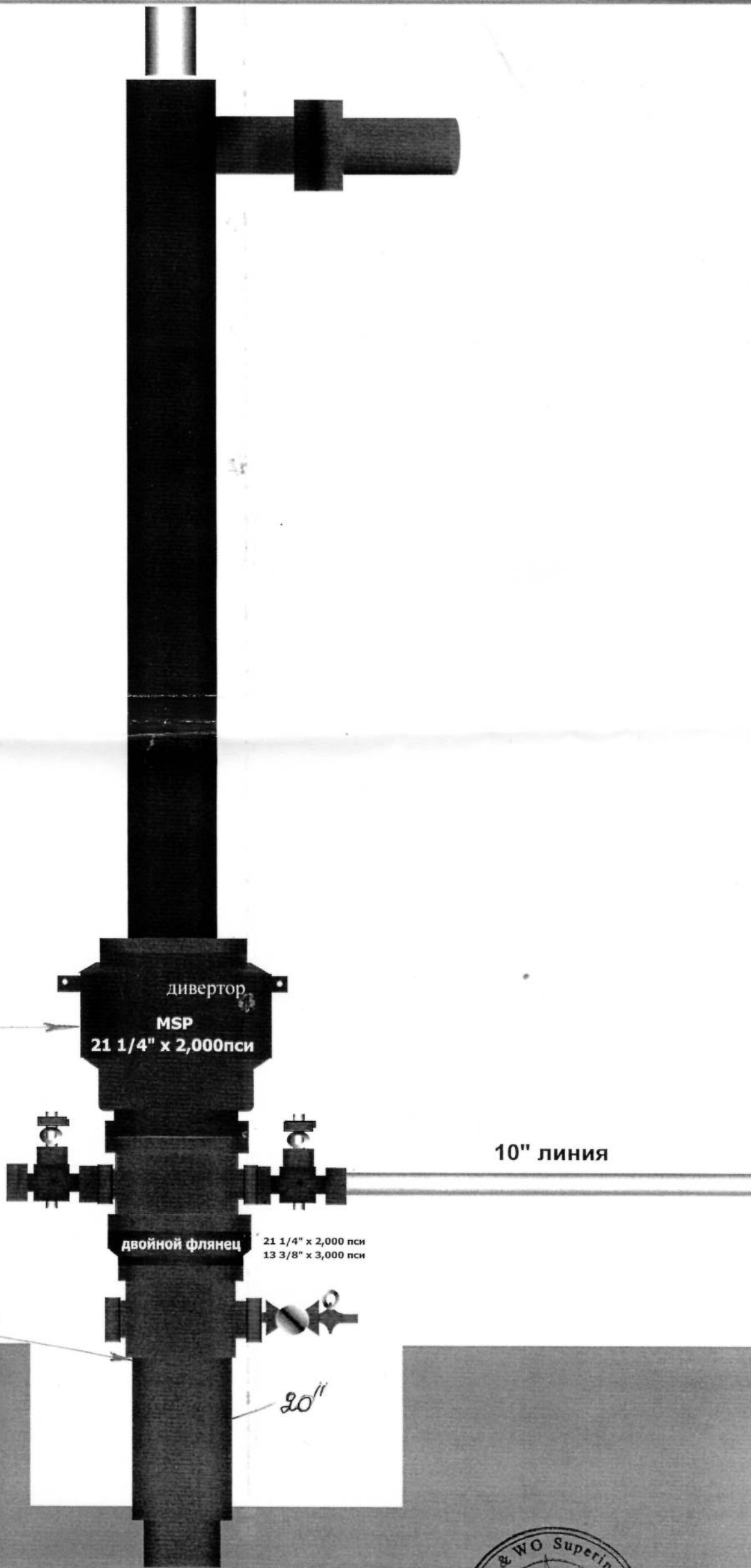
ТИПОВАЯ СХЕМА

для месторождения Караганды
МОНТАЖА УСТЬЯ С ДИВЕРТОРОМ

20.12.06
Согласовано

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

РОТОРНЫЙ СТОЛ



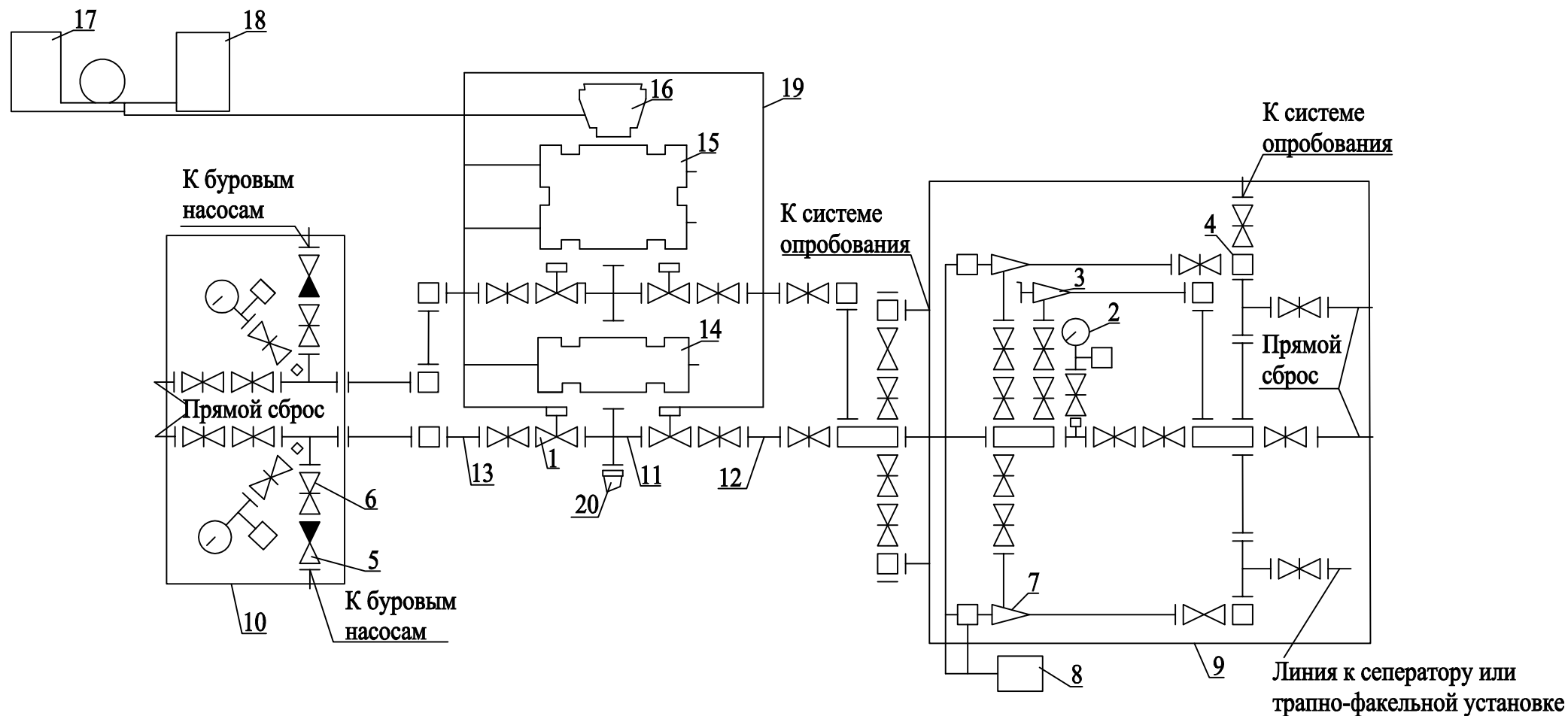
УРОВЕНЬ ЗЕМЛИ

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

12.12.06



**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.



Мамцев / Э. Сузйп

2009 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Менеджер по производству
Компании "СайПар"



Р. Кроусон / Д. О'Нил

9/10/2009 г.

Типовая схема обвязки устья скважины на месторождении Карачаганак с вращающимся превентором

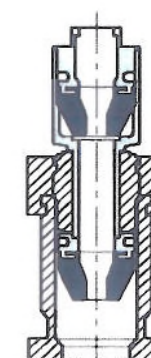
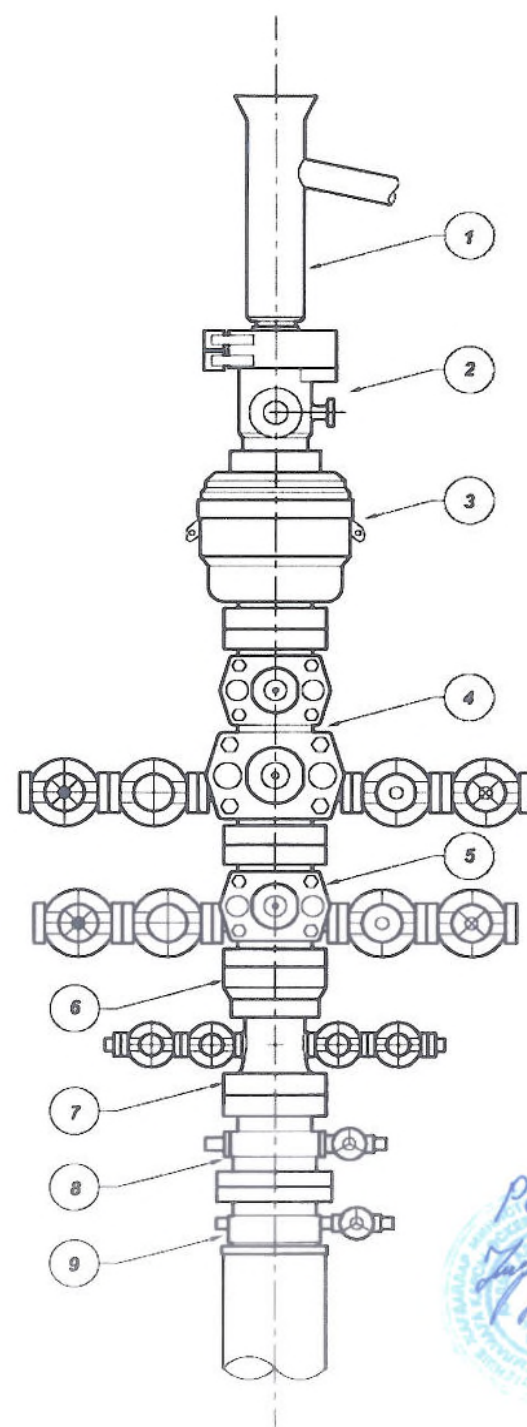


Fig 1

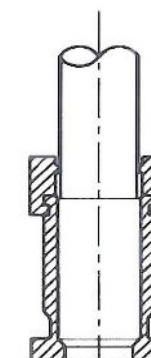


Fig 2

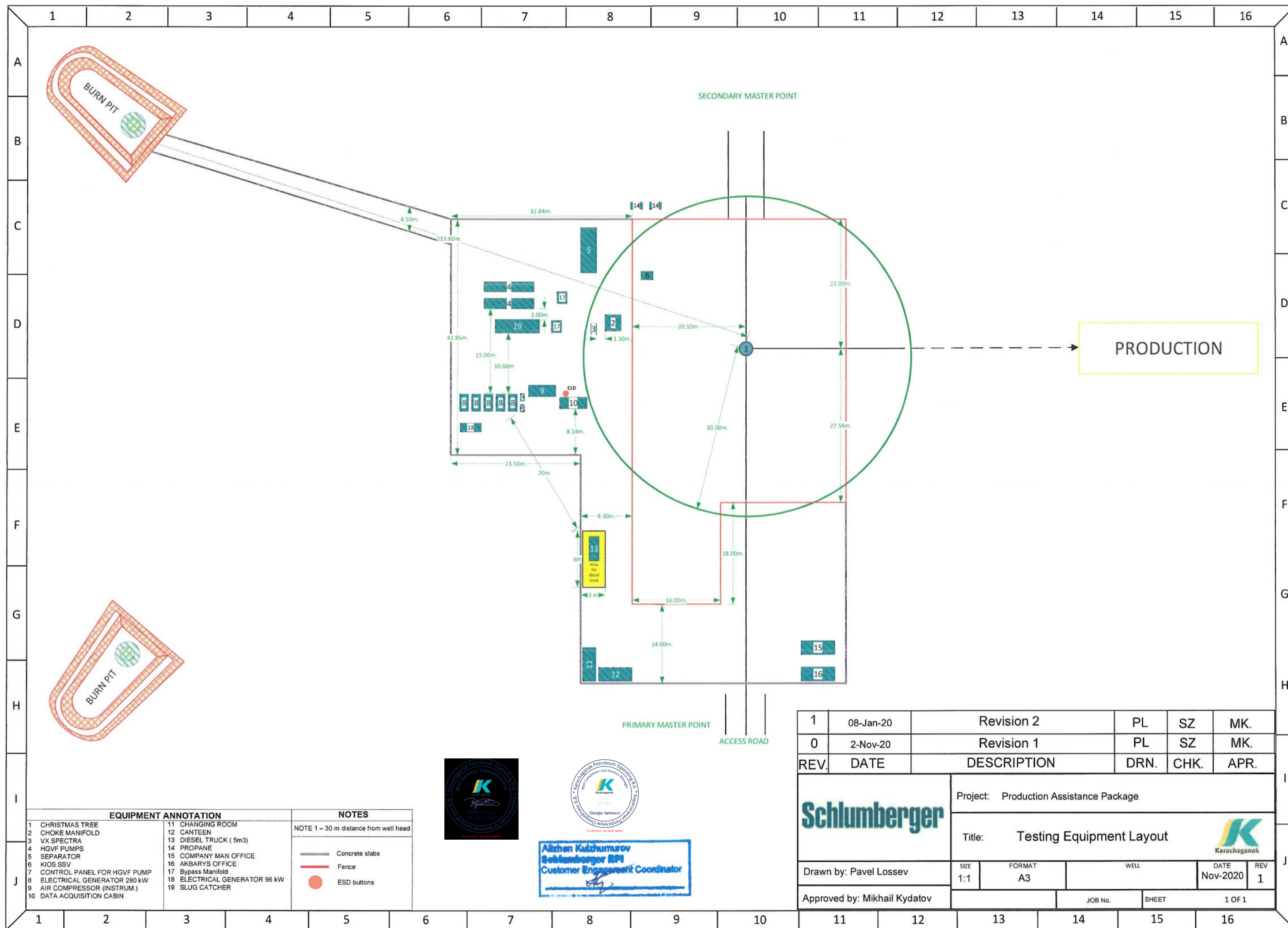
1. Вращающийся превентор с уплотняющими элементами в рабочем состоянии
2. Вращающийся превентор без уплотняющих элементов, применяется до вскрытия продуктивного горизонта

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

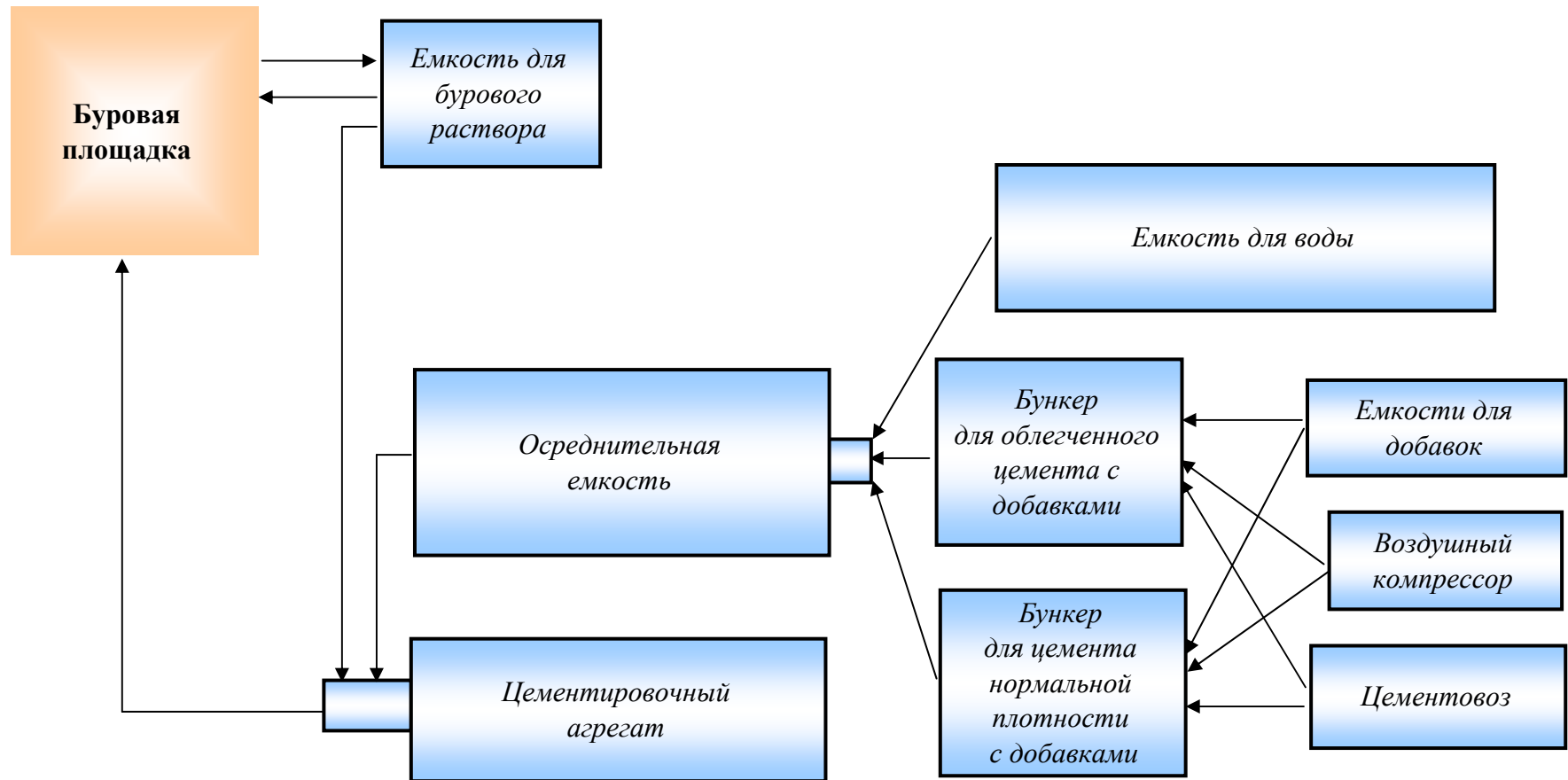
Рассмотрено 23.10.09
И.И. Иванченко



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



4.5 Схема обвязки цементировочного 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. Цементировочный 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.

Inquiry / Справка

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

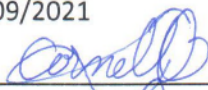
Дизельное топливо – 137 л/час

Моторное масло – 0,0578 л/час

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

Дата: 28/09/2021

Подпись: _____


Corneli Dancesa

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

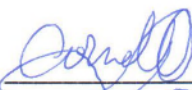
Diesel fuel – 137 liters per hour

Engine oil – 0.0578 per hour

This information was extracted from Oracle.

Date: 28-Sept-2021

Signature. _____


Corneli Dancesa

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 (цементирующий 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.