



**АО «НИПИнефтегаз
им. О.С. Герштанского»**



**Karachaganak
КПО б.в.**

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ
НА СТРОИТЕЛЬСТВО ДОБЫВАЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ 98107 (C2_64)
НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАРАЧАГАНАК**

Лицензия ГЛ № 0000121

УДК 622.24.002.2 (574)

Экз. _____

Инв. № krh-480

Ақтау 2026

ПРОТОКОЛ
научно-технического совещания АО «НИПИнефтегаз»

« 21 » мая 2026 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 98107 (С2_64) 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 98107 (С2_64) 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
Главный специалист департамента охраны недр и окружающей среды	В.В. Целпанова 3.1 – 3.12
Старший специалист департамента бурения Нормоконтролер	А.Ю. Кулиева 1-10, 1-11, 1-14, 1-15.1, 1-13, 2



РЕФЕРАТ

Объектом разработки является «Индивидуальный технический проект на строительство добывающей скважины 98107 (С2_64) на месторождении Карачаганак», далее Проект.

Проект содержит 582 стр., 96 рис., 165 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 98107 (С2_64) 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	26
4.3 Возможные осложнения по разрезу скважины	30
4.4 Исследовательские работы	36
4.5 Работы по испытанию в эксплуатационной колонне и освоение скважины	41
5. Конструкция скважины	52
6. Профиль ствола скважины	60
7. Выбор буровых растворов	65
- Параметры буровых растворов	84
8. Углубление скважины	103
9. Крепление скважины	119
9.1 Выбор и расчет обсадных колонн	119
9.2 Цементирование обсадных колонн	151
9.3 Оборудование устья скважины	162
10. Испытание скважины	163
11. Дефектоскопия и опрессовка	172
12. Строительные и монтажные работы.	174
Выбор буровой установки	174
Подготовительные работы	175
12 Спецификация бурового оборудования станков RIG-258 и RIG-249	177
12а Спецификация бурового оборудования станка RIG-216	184
12в Спецификация бурового и силового оборудования станков ZJ-20	191
13. Продолжительность строительства скважины	196



	<u>стр.</u>
14. Механизация и автоматизация технологических процессов, средства контроля и диспетчеризации	197
15.1. Промышленная и пожарная безопасность, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций, безопасность и охрана труда, санитарно-гигиенические условия производственных процессов при строительстве скважины	201
15.2. Прогноз возможных аварийных ситуаций. Мероприятия по их предотвращению и ликвидации. Инструкции по действию персонала	217
15.3. Требования к коррозионной защите оборудования и труб	225
15.4. Мероприятия по защите людей и окружающей среды при вскрытии пластов, содержащих сероводород	229
15.5. Оценка степени риска при строительстве скважины	233
15.6. Мероприятия по предупреждению возникновения нефтяных и газовых фонтанов	242
16. Список использованных нормативных и справочных материалов	245
Раздел 2. Организация строительства	251
1. Сведения о водоснабжении	252
1.1. Расчет расхода воды	253
2. Сведения об энергоснабжении	254
3. Схема транспортировки грузов и вахт	257
4. Потребность в материалах, оборудовании и транспортных средствах	258
5. Паспорт проекта	262
Раздел 3. Охрана окружающей среды	265
Введение	266
3.1. Оценка воздействий на состояние атмосферного воздуха	268
3.2. Оценка воздействий на состояние вод	331
3.3. Оценка воздействия на недра	354
3.4. Оценка воздействия на окружающую среду отходов производства и потребления	360
3.5. Оценка физических воздействий на окружающую среду	383
3.6. Оценка воздействия на земельные ресурсы и почвы	399
3.7. Оценка воздействия на растительность	414
3.8. Оценка воздействия на животный мир	423
3.9. Оценка воздействия на ландшафты и меры по предотвращению, минимизации, смягчению негативных воздействий, восстановлению ландшафтов в случаях их нарушения	429
3.10. Оценка воздействия на социально-экономическую среду	430



	<u>стр.</u>
3.11. Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности в регионе	440
3.12. Методика оценки воздействия на окружающую среду	459
3.13. Предварительные расчеты платежей за загрязнение окружающей среды	464
Приложения	
Приложение 1. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при подготовительных работах к строительству скважины 98107 (С2_64)	468
Приложение 2. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от оборудования буровой установки RIG-258 при бурении скважины 98107 (С2_64)	475
Приложение 3. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от оборудования буровой установки RIG-258 в период испытания скважины 98107 (С2_64)	493
Приложение 4. Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета норматив НДС	510
Приложение 5. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в период подготовительных работ к бурению добывающей скважины 98107 (С2_64)	517
Приложение 6. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в период бурения добывающей скважины 98107 (С2_64)	527
Приложение 7. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в период испытания добывающей скважины 98107 (С2_64)	543
Приложение 8. Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в период испытания добывающей скважины 98107 (С2_64) при отжиге на ГФУ	556
Приложение 9. Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосфере в период возможной аварийной ситуации при испытании скважины 98107 (С2_64)	564
Приложение 10. Результаты рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосфере в период возможной аварийной ситуации при испытании скважины 98107 (С2_64)	569
Приложение 11. Свойства и состав газовой и жидкой фазы ССПФ (для расчета выбросов от факельной установки)	576
Приложение 12. Лицензия АО «НИПИнефтегаз»	579



1. Задание на составление технического проекта	
2. Геолого-технический наряд	
3. Схема расположения бурового оборудования станков RIG-258	
4. Схема расположения бурового оборудования станков RIG-249	
5. Схема расположения бурового оборудования станка RIG-216	
6. Схема расположения бурового оборудования ZJ-40	
7. Схема обвязки устья ПВО (дивертор)	
8. Схема обвязки устья ПВО	
9. Схема обвязки устья ПВО RCD	
10. Схема обвязки устья скважины при испытании Schlumberger	
11. Схема расположения оборудования при цементировании скважины	
12. Расход топлива дизельных установок буровых станков	
13. Технология установки аварийного цементного моста	



Раздел 1

Общая пояснительная записка



ВВЕДЕНИЕ

Индивидуальный технический проект на строительство добывающей скважины 98107 (С2_64) проектной глубиной по стволу 6431,8 м (по вертикали 5020,8 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:

Цели строительства скважины:

- Пробурить горизонтальную добывающую скважину для добычи жидких углеводородов 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 данных по буровому шламу для определения характеристик внутри пластовых объектов до проектной глубины забоя;
- 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 4½" обсадной колонны с пакерами открытого ствола, до 14 ступеней с гидроразрывными рукавами, в зависимости от результатов каротажа, для облегчения последующей стимуляции без буровой установки вдоль 6" открытого ствола.
- 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	98107
3	Площадь (месторождение)	Карачаганак
4	Расположение (суша, море)	суша
5	Глубина моря на точке бурения, м	-
6	Цель бурения и назначение скважины	добыча нефти, конденсата
7	Проектный горизонт	C1 (Объект 2)
8	Проектная глубина, м:	
	по вертикали	5021
	по стволу	6432
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	322
13	Максимальный зенитный угол, град	90
14	Максимальная интенсивность изменения зенитного угла, град/30 м	6,0
15	Глубина по вертикали кровли продуктивного (базисного) пласта, м	5021
16	Отклонение от вертикали точки входа в кровлю продуктивного (базисного) пласта, м	1555
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	116,3
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	398,2
	бурильной	164,3
29	Тип установки для испытания	с бурового станка, coiled tubing
30	Продолжительность цикла строительства скважины, сут	167,0
	в том числе:	
	строительно-монтажные работы	12,0
	подготовительные работы к бурению	2,0
	бурение и крепление	105,0
	испытание, всего	48,0
	в том числе:	
	в открытом стволе	-
	в эксплуатационной колонне	48,0
31	Проектная скорость бурения, м/ст.мес	1837





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-я Промежуточная	339,7	0	1900	0	1900
Эксплуатационная	273,05	0	4385	0	4385
2-я Промежуточная (хвостовик опциональный)	219,07	4235	4525	4235	4525
Эксплуатационная (хвостовик)	177,8	4185	4987,26	4185	5073
Эксплуатационная (изолирующая надставка)	177,8	3530	4185	3530	4185
Хвостовик*	114,3	4852,81	5020,79	4860	6431
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.					
* Нецементируемая пакерная система. Устанавливается до 11 пакеров с уточнением по результатам ГИС.					

Таблица 1.3 - Дополнительные сведения

Мощность тур- 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)	Коэффициент 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, м³	Отходы бурения (отработанный раствор, шлам, сточные воды, нефтепродукты, другие отходы)	Объём отходов, м³			
								количество		число смен работы в сутки (одна, две, кругл.)			Всего	в том числе подлежит		
														вывозу	захоронению	сбросу
при бурении		при испытании		интервал глубины, м		количество	число смен работы	слесарей	электро-монтёров							
от	до	от	до	от (верх)	до (низ)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
											I вариант					
Предусматривается				Не предусматривается				Не предусматривается			Бурение в интервале 0-200 м (буровой раствор на водной основе)					
											103,7	Шлам	111	111,0	-	-
												Жидкие отходы	6,4	6,4		
												Потери раствора с шламом	159	159,0		
											Бурение в интервале 200-6431 м (буровой раствор на УВ основе)					
											1786,5	Шлам	833,2	833,2	-	-
												Жидкие отходы	461,9	461,9		
												Потери раствора с шламом	989,6	989,6		
											II вариант					
											1754,9	Шлам	944,2	944,2	-	-
												Жидкие отходы	468,3	468,3		
												Потери раствора с шламом	1103,6	1103,6		



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		глубина, м	диаметр, мм					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
нагнетание	В течение всего срока эксплуатации			6407	94,01	Углекислотная, сероводородная общая коррозия	(0,05-0,1)* незначительная**	4850	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\Д\18\0952 от 01.10.2018 г. между КПО и АО «НИПИнефтегаз»
2	Проект разработки нефтегазоконденсатного месторождения Карачаганак по состоянию на 01.01.2018 г.
3	Протокол ЦКРР №6/3 от 20.12.2018 г.
4	Задание на разработку Индивидуального технического проекта на строительство добывающей скважины 98107 (С2_64) на месторождении Карачаганак, утвержденное 30 декабря 2025 года менеджером ОСО КПО б.в. А. Д'Амор

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	5,097 - 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	Техническое задание



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

Название вида снабжения: (водоснабжение: для бурения, для дизелей, питьевая вода для бытовых нужд; энергоснабжение, связь, местные стройматериалы и т.д.).	Источник заданного вида снабжения	Расстояние от источника до буровой, км.	Характеристика водо- и энерго- привода, связи и строймате- риалов.
1	2	3	4
Техническая вода: для технических нужд и парового котла	Технический водовод, пруды	12	Автоцистерна
Пресная вода для хозяйственных нужд	Магистральный водовод, пруды	12	Автоцистерна
Пресная вода для питьевых целей	Аксай	35	Бутилированная
Энергоснабжение	Дизель- электростанция	В пределах буровой	ДВС
Связь	Радиостанция, телефон	35	Связь с офисом
Местные стройматериалы:	Карьер	12	Автосамосвал

Таблица 3.5 - Сведения о подъездных путях

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

Таблица 3.6 - Сведения о магистральных дорогах и водных транспортных путях

Магистральные дороги			Водные транспортные пути		
наличие (да, нет)	Название	рассто- яние до буровой км	наличие (да, нет)	Название	рассто- яние 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:	98107 (C2_64)
Цель бурения:	добыча нефти, конденсата
Проектный горизонт:	C ₁ (Объект 2)
Проектная глубина по вертикали, TVD:	5020,8 м
Измеренная глубина по стволу, MD:	6431,8 м
Альтитуда ротора	100 м





4.1 ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ

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

Глубина залегания, м		Стратиграфическое подразделение		Элементы залегания (падения) пластов по подошве, град.		Коэффициент кавернзности в интервале
от(верх)	до(низ)	название	индекс	угол	азимут	
1	2	3	4	5	6	7
0	230	Четвертичный-Меловой	Q-K	-	-	1,25
230	680	Юрский	J	2	154	1,12
680	2320	Триас	T	10	179	1,25
2320	3530	Верхний Пермский Татарский/Уфимский	P ₂ t / P ₂ u	8	300	1,25
3530	4260	Нижний Пермский Кунгурский/Иреньский	P ₁ k ^{ir}	9	262	1,62
4260	4385	Нижний Пермский Филипповский (P0)	P ₁ k ⁿ	20	170	1,24
4385	4525	Нижний Пермский Ассельский	P ₁ as	22	182	1,24
4525	5020,8	Нижний каменноугольный Серпуховский	C ₁ s	2	47	1,15
Примечание: стратиграфический разрез принят по скв. 9808, 9808-1, 9808-2, 914, 433, 9863 и 438.						

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	230	Глины	40	Глины от светло-серого до темно-серого цвета.
			Аргиллиты	10	Аргиллиты темно-серые.
			Пески	50	Пески светло-серые.
J	230	680	Мергели	10	Мергели средне-темно-серые.
			Аргиллиты	50	Аргиллиты от серого до темно-серого цветов.
			Пески	40	Пески мелкие и средние кварцевые.
T	680	2320	Аргиллиты	40	Аргиллиты коричневые до темно-коричневого.
			Песчаники	60	Песчаники от средне-серого до светло-коричневого.
P ₂ t / P ₂ u	2320	3530	Аргиллиты	45	Аргиллиты бурые до темно-бурого.
			Мергели	15	Мергели светло-серые.
			Известняки глин.	15	Известняки глинистые светло-серого до светло-зеленовато-серого.
			Песчаники	20	Песчаники серовато-оранжевые, светло-коричневые, прожилками.
			Ангидриты	5	Ангидриты молочно-белые.
P ₁ k ^{ir}	3530	4260	Соль (галит)	60	Галиты от белого до светло-коричневого.
			Ангидриты	10	Ангидриты молочно-белые.
			Аргиллиты	20	Аргиллиты светло-коричневые, средне-коричневые и серые.
			Песчаники	10	Песчаники светло-серые до серо-оранжевых цветов.
P ₁ k ⁿ	4260	4385	Ангидриты	80	Ангидриты белые.
			Известняки глин.	20	Известняки глинистые светло-зеленовато-серые, темно-серые.
P ₁ as	4385	4525	Известняки глин.	30	Известняки глинистые серые.
			Известняки	30	Известняки белые, светло-серые.
			Известняки дол.	20	Известняки доломитовые средне-темно-серые.
			Доломиты	20	Доломиты темно-желтовато-коричневые.
C ₁ s	4525	5020,8	Известняки глин.	10	Известняки глинистые темно-серо-черные.
			Известняки	60	Известняки светло-серые.
			Известняки дол.	10	Известняки доломитовые светло-коричневые.
			Доломиты	10	Доломиты темно-коричневые.
			Ангидриты	10	Ангидриты белые.



Таблица 4.3 - Физико-механические свойства горных пород по разрезу

Индекс страти- графиче- ского подраз- деления	Интервал, м		Краткое название горной породы	Плот- ность, г/см ³	Порис- тость, %	Прони- цае- мость мД	Глинис- тость, %	Карбо- нат- ность, %	Соле- ность, %	Сплош- ность	Твер- дость, *10 ⁷ Па	Рассло- енность породы	Абра- зив- ность	Категория породы по промысловой классифика- ции (мягкая, средняя и т.д.)	Кoeffи- циент Пуассона	Модуль Юнга, *10 ⁷ Па	Гидрата- ционное разуплот- нение (на- бухание) породы
	от	до															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Q-K	0	230	Глины	1,99	-	-	-	-	-	3	26-99	1	3	Средние	0,5	200	0,75
			Аргиллиты	1,99	-	-	-	-	-	3,5		1	3		0,5	200	0,75
			Пески	1,77	25	-	-	-	-	1,5		2	6		0,27	500	0,16
J	230	680	Мергели	2,47	-	-	-	-	-	2	38-78	1	3	Средние	0,36	1100	0,21
			Аргиллиты	2,07	-	-	-	-	-	3,5		1	3		0,5	200	0,75
			Пески	1,87	25	-	-	-	-	1,5		2	6		0,27	500	0,16
T	680	2320	Аргиллиты	2,37	-	-	-	-	-	3,5	38-78	1	3	Средние	0,5	200	0,75
			Песчаники	2,22	25	-	-	-	-	1,5		2	6		0,27	500	0,16
P ₂ t / P ₂ u	2320	3530	Аргиллиты	2,59	-	-	-	-	-	3,5	80-240	1	3	Средние, твердые, крепкие	0,5	200	0,75
			Мергели	2,56	-	-	-	-	-	2		1	3		0,36	1100	0,21
			Известняки глин.	2,56	10,6	11	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Песчаники	2,48	25	-	-	-	-	1,5		2	6		0,27	500	0,16
			Ангидриты	2,56	-	-	-	-	-	1		2	6		0,25	1200	0,16
P ₁ k ^{ir}	3530	4260	Соль (галит)	2,20	-	-	-	-	-	2,2	80-240	3	3	Средние, твердые, крепкие	0,5	200	-
			Ангидриты	2,58	-	-	-	-	-	1		2	6		0,25	1200	0,16
			Аргиллиты	2,72	-	-	-	-	-	3,5		1	3		0,5	200	0,75
			Песчаники	2,64	25	-	-	-	-	1,5		2	6		0,27	500	0,16
P ₁ k ⁿ	4260	4385	Ангидриты	2,58	-	-	-	-	-	1	80-240	2	6	Твердые, крепкие	0,25	1200	0,16
			Известняки глин.	2,58	10,6	11	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
P ₁ a-as	4385	4525	Известняки глин.	2,59	10,6	11	-	-	-	2,5	80-240	2	6	Твердые, крепкие	0,25	1200	0,16
			Известняки	2,59	10,4	22	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Известняки дол.	2,59	10,6	11	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Доломиты	2,59	9	11	-	-	-	1,5		2	6		0,25	1200	0,16
C ₁ s	4525	5020,8	Известняки глин.	2,60	10,6	11	-	-	-	2,5	80-240	2	6	Средние, твердые, крепкие	0,25	1200	0,16
			Известняки	2,60	10,4	22	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Известняки дол.	2,60	10,6	11	-	-	-	2,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Доломиты	2,60	9	11	-	-	-	1,5		2	6		0,25	1200	0,16
			Ангидриты	2,60	-	-	-	-	-	1		2	6		0,25	1200	0,16



Таблица 4.4 - Геокринологическая 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- лектора	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
Вскрытие нефтяной части залежи не ожидается															

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 ₁ as	4385 4385*	4525 4525*	Порово-трещ.	газ	3,77	6,01	0,746	1,10	497,7	-	0,774	11
C ₁ s	4525 4385*	5020,8 6431.8*	Порово-трещ.	газ	3,84	6,14	0,747	1,10	665,2	-	0,789	11-22
<u>Примечание:</u> *глубины указаны по стволу скважины (MD).												





Таблица 4.7 - Водоносность

Индекс стратигра- фического подразде- ления	Интервал,м		Тип коллек- тора	Плот- ность, г/см ³	Сво- бод- ный дебит м ³ /сут	Фазо- вая про- ницае- мость мД	Химический состав воды, (мг-экв/л)/(мг/л)						Степень минера- лизации, мг-экв/л мг/л	Тип воды по Сулину СФН-сульфатнонатриевый ГКН-гидрокарбонатнонатриевый ХЛМ(Н)-хлормagneisвый(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
Т	730	1180	Поров	1,17	-	-	3166,9	166,7	1,6	2777,7	160,4	397,5	210867	ХЛК	Нет
							112599,9	7999,9	132,5	80205,4	1954,6	7974,8			
P ₂ t / P ₂ u	2370	2400	Поров	1,18	-	-	3688,7	33,3	0,8	3163,8	160,2	398,7	234106	ХЛК	Нет
							131152,1	1599,8	48,8	91353,0	1952,0	8000,0			
P ₁ kg ^{ir}	3850	3870	Поров.- трещ.	1,25	-	-	4785,5	18,8	4,6	2832,9	1762,1	213,8	278902	ХЛК	Нет
							170150,1	902,1	291	81798,8	21470	4290,0			

Таблица 4.8 - Давление и температура по разрезу скважины

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

Индекс стратигра- фического подразде- ления	Интервал, м		Градиент давления						Градиент						Температура в	
	от (верх)	до (низ)	пластового			порового			гидроразрыва пород			горного давления			конце интервала	
			$\cdot 10^5 \text{Па/м}$		источник получения	$\cdot 10^5 \text{Па/м}$		источник получения	$\cdot 10^5 \text{Па/м}$		источник получения	$\cdot 10^5 \text{Па/м}$		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	230	0,000	0,103	РФЗ	0,000	0,103	ПГФ	0,000	0,172	ПГФ	0,000	0,188	РФЗ	15	РФЗ
J	230	680	0,103	0,103	РФЗ	0,103	0,103	ПГФ	0,172	0,181	ПГФ	0,188	0,198	РФЗ	19	РФЗ
T	680	2320	0,103	0,109	РФЗ	0,103	0,109	ПГФ	0,181	0,201	ПГФ	0,198	0,219	РФЗ	43	РФЗ
$P_2 t / P_2 u$	2320	3530	0,109	0,113	РФЗ	0,109	0,113	ПГФ	0,201	0,212	ПГФ	0,219	0,231	РФЗ	62	РФЗ
$P_1 k^{ir}$	3530	4260	0,113	0,131	РФЗ	0,113	0,131	ПГФ	0,212	0,213	ПГФ	0,231	0,233	РФЗ	72	РФЗ
$P_1 k^n$	4260	4385	0,131	0,115	РФЗ	0,131	0,115	ПГФ	0,213	0,214	ПГФ	0,233	0,233	РФЗ	74	РФЗ
$P_1 as$	4385	4525	0,115	0,112	РФЗ	0,115	0,112	ПГФ	0,214	0,214	ПГФ	0,233	0,234	РФЗ	76	РФЗ
$C_1 s$	4525	4685	0,084	0,082	РФЗ	0,100	0,100	ПГФ	0,214	0,215	ПГФ	0,234	0,235	РФЗ	79	РФЗ
	4685	5020,8	0,082	0,079	РФЗ	0,100	0,100	ПГФ	0,215	0,217	ПГФ	0,235	0,237	РФЗ	84	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 у- стья скважины до статического уровня при его максимальном снижении, м	Имеется ли поте- ря цир- куляции (ДА, НЕТ)	Градиент давления поглощения, *10 ⁵ , Па/м		Условия возникновения
	от	до				при вскры- тии	после изо- ляционных работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
P ₁ k ^{ir}	3530	4260	-	-	Нет	0,180	0,213	Несоблюдение параметров бурового раствора
P ₁ k ⁿ	4260	4385	-	-	Нет	0,180	0,214	Несоблюдение параметров бурового раствора
P ₁ as	4385	4525	-	-	Нет	0,101	0,214	Несоблюдение параметров бурового раствора
C ₁ s	4525 4525*	5020,8 6431.8*	-	-	Нет	0,105	0,217	Несоблюдение параметров бурового раствора
<u>Примечание:</u> *глубины указаны по стволу скважины (MD).								

Таблица 4.10 - Осыпи и обвалы стенок скважин

Индекс стратигра- фического подраз- деления	Интервал, м		Буровые растворы, применявшиеся ранее				Время до начала осложне- ния сут	Мероприяти по ликвидации последствий (проработка, промывка и т.д.)
	от (верх)	до (низ)	тип раст- вора	плотность г/см ³	дополнительные дан- ные, влияющие на устойчивость пород			
					условная вязкость, сек	водоотдача, см ³ /30 мин		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
J	300	680	На УВ основе	1,60	64-89	-	При вскрытии	Проработка, перекрытие колонной
T	680	2320	На УВ основе	1,60	64-89	-	При вскрытии	Проработка, перекрытие колонной
P ₁ k ^{iv}	3530	4260	На УВ основе	1,51-1,62	53-63	-	При вскрытии	Проработка, перекрытие колонной





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 ₁ as	4385 4385*	4525 4525*	Газ+конд	0.746**	1,0	При вскрытии газонасыщенных пород	Разгазирование раствора
C ₁ s	4525 4525*	5020,8 6431.8*	Газ+конд	0.803**	1,0	При вскрытии газонасыщенных пород	Разгазирование раствора
<u>Примечание:</u> *глубины указаны по стволу скважины (MD); **относительная по воздуху плотность газа.							



Таблица 4.12 - Прихватоопасные зоны

Индекс стратигра- фического подраз- деления	Интервал, м		Вид прихвата (от перепада давления, зак- линки, сальни- кообразования и т.д.)	Раствор, при применении которого произошел прихват				Наличие огра- ничения на ос- тавление инст- румента без движения или промывки (ДА, НЕТ)	Условия возникновения
	от (верх)	до (низ)		тип	плот- ность г/см ³	водоот- дача см ³ /30м	смазыва- ющие до- бавки (назва- ние)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
J	300	680	Затяжки, посадки	На УВ основе	1,45-1,54	-	-	Да	Прихваты из-за осыпания стенок скважины
T	680	2320	Затяжки, посадки	На УВ основе	1,45-1,54	-	-	Да	Прихваты из-за осыпания стенок скважины
P ₁ k ^{ir}	3530	4260	Затяжки	На УВ основе	1,52-1,60	-	-	Да	Прихваты из-за осыпания стенок скважины и сужения ствола в отдельных интервалах
P ₁ as	4385	4525	Затяжки	На УВ основе	1,08-1,12	-	-	Да	Прихваты из-за осыпания стенок скважины и сужения ствола в отдельных интервалах
C ₁ s	4525 4525*	5020,8 6431.8*	Затяжки	На УВ основе	1,08-1,12	-	-	Да	Прихваты из-за осыпания стенок скважины и сужения ствола в отдельных интервалах
<u>Примечание:</u> *глубины указаны по стволу скважины (MD).									



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}	3530	4260	Соли	1,36	Наличие текучих солей. Несоответствие параметров бурового раствора.



Таблица 4.14 - Прочие возможные осложнения

Индекс стратигра- фического подразде- ления	Интервал залегания пород, м		Вид (название) осложнения желобообразование, пере- гиб ствола, искривление, грифонообразование	Характеристика (параметры) осложнения и условия возникновения
	от	до		
1	2	3	4	5
P ₂ t+C ₁ s	2320 2320*	5020,8 6431.8*	Искривление ствола	При вскрытии пород различной твердости
<u>Примечание:</u> *глубины указаны по стволу скважины (MD).				



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	230	10	Отбор грунтов не планируется		
J					230	680	10			
T					680	2320	10			
P ₂ t / P ₂ u					2320	3530	10			
P ₁ k ^{ir}					3530	4260	10			
P ₁ k ⁿ					4260	4385	10			
P ₁ as					4385	4525	3			
C ₁ s					4525	6431,8	3			
<u>Примечание:</u> отбор шлама ведется во время бурения скважины; глубины указаны по стволу скважины (MD).										

Таблица 4.16 - Геофизические исследования

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 GR		~4385	ТВС (подлежит уточнению)	~4385					
Рейс 2.1: наддолотный GR		интервал каротажа подлежит уточнению RGS							
Рейс 2.1.1: XPT-CMR-GR		~4525	~4385	~4525					
Обсаженный ствол/Close hole									
Рейс 1.1.1: MAST (P&S и CBL-VDL)-CNL-HNGS-CCL-GR		1900	0	1900					
MAST (P&S и CBL-VDL)-HNGS-CCL-GR как часть рейса 2.2.1 (или 3.1.1)		~4385	1900	~4385					
затем только MAST (CBL-VDL)-GR-CCL		1900	0	1900					
Вариант 1									
Рейс 2.1.1: XPT-CMR-GR		~4525	~4385	~4525					
Рейс 2.2.1: MAST (стандартный режим)-QuantaGeo-HNGS-GR		~5073	~4385	~5073					
Рейс 2.3.1: AIT-PEX-GR		~5073	~4385	~5073					
Рейс 2.4.1: XPT-CMR-GR		~5073	~4525	~5073					
Вариант 2									
Рейс 3.1.1: MAST (стандартный режим)-QuantaGeo-HNGS-GR		5073	~4525	5073					
затем продолжить с MAST (P&S и CBL-VDL)-HNGS-GR		~4525	~4385	~4525					
Рейс 3.2.1: AIT-PEX-GR		5073	~4525	5073					
Рейс 3.3.1: XPT-CMR-GR		5073	~4525	5073					





Продолжение таблицы 4.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рейс 3.1: Стандартный каротаж из 4-х методов LWD (ГК, сопротивление, плотностной/ нейтронный, акустический, каверномер)		6431	~5000	6431					
Обсаженный ствол/Close hole									
Рейс 4.1.1: USIT-CBL-VDL-CCL-GR		~4525	~4235	~4525					
Рейс 5.1.1: USIT-CBL-VDL-CCL-GR		~4185	3530	~4185					
Рейс 5.2.1: USIT-CBL-VDL-CCL-GR		3530	0	3530					
<u>Примечания:</u> 1 интервалы проведения ГИС уточняются по программе КПО б.в.; 2 глубины указаны по стволу скважины.									

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

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



Таблица 4.18 - Прочие виды исследования

Название работы	Единица измерения	Объем работы
1	2	3
Исследование шлама		
Макроописание	образец	6432





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 констру- кции 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 _{1s}	I	4525	6431.8*	-	-	Хвостовик с гидравлическими пакерами	Передвижная	да	3	-	1. Гидроразрыв пластов. 2. Очистка 3. Испытание скважины.	800	1,02
<u>Примечания:</u> 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	При многопакерной системе перфорация не предусматривается										



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	Типоразмер перфоратора	Количество отверстий на 1 м, шт	Количество одновременно спускаемых зарядов, шт	Местные нормы времени, сут
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Гидроразрыв и солянокислотная обработка	1	1,12	250	15	~4860*	-	-	-	-	1
<u>Примечание:</u> * 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 эк- сплуатации, м	Установившаяся при эксплу- атации температура, оС		Данные по объекту, содер- жащему свободный газ		Заданный ко- эффициент за- паса прочно- сти на смятие в фильтровой зоне
	на период вво- да в эксплуа- тацию	на период поздней эк- сплуатации			в колонне на устье скважи- ны,	в эксплуата- ционном объекте	длина столба газа по вер- тикали, м	коэффициент сжимаемости газа в стволе скважины	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	0,651	0,865	152,4	-	45	84	-	-	-



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
9823	Карачаганак	1133	1396	P ₁ k ir	Затяжки	При бурении затяжки 3-4 т. Раствор на углеводородной основе (ОВМ): $\rho - 1,55 \text{ г/см}^3$; $T - 56 - 61 \text{ с}$; $\phi - 4,0 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
9823	Карачаганак	1133	1933	P ₁ k ir	Осыпи, затяжки, посадки	Наблюдались осыпи. Раствор на углеводородной основе (ОВМ): $\rho - 1,55 \text{ г/см}^3$; $T - 56 - 61 \text{ с}$; $\phi - 4,0 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
9823	Карачаганак	1933	4244	P ₁ k ir	Осыпи, затяжки, посадки	Затяжки, посадки 7-40 т. Раствор на углеводородной основе (ОВМ): $\rho - 1,55-1,80 \text{ г/см}^3$; $T - 59 - 110 \text{ с}$; $\phi - 4,0 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
9833	Карачаганак	-	1860	P ₂ t	Посадка	На глубине 1860 м получили посадку, проработка, потеря циркуляции. Восстановили циркуляцию, на виброситах вынос обвалившейся породы. Раствор на углеводородной основе (ОВМ): $\rho - 1,60 \text{ г/см}^3$; $T - 57-66 \text{ с}$.
9809	Карачаганак	2704	2764	P ₂ t	Затяжки, осыпи	При бурении сужение ствола скважины, затяжки, осыпи. Соленасыщенный ингибированный раствор: $\rho - 1,55 \text{ г/см}^3$; $T - 79-80 \text{ с}$; $B - 2,8-3,5 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$.
9833	Карачаганак	2608	2609	P ₂ u	Посадка	Во время спуска для разбуривания цементного стакана на глубине 2608 м произошла посадка 4,5 т. Проработка интервала 2608-2609 м несколько раз. Раствор на углеводородной основе (ОВМ): $\rho - 1,80 \text{ г/см}^3$; $T - 50-74 \text{ с}$.
308	Карачаганак	4020	4100	P ₁ k ir	Затяжки, посадки	При СПО имели место затяжки и посадки не прекращающиеся после проработок.
9833	Карачаганак	2985	4011	P ₂ u+P ₁ k ir	Сужение ствола	Во время контрольного СПО обратную проработку ствола проводили в местах сужения скважины в интервалах: 4011 – 3998 м, 3985 – 3964 м, 3769 – 3761 м, 3717 – 3709 м, 3216 – 3212 м, 3318 – 3299 м, 2995 – 2985 м. Раствор на углеводородной основе (ОВМ): $\rho - 1,80 \text{ г/см}^3$; $T - 50-74 \text{ с}$.
5790ST	Карачаганак	3258	3364	P ₂ t	Поглощения	поглощений, наблюдаемые при бурении в интервалах: 3258 - 3364 м со скоростью 0,15 м ³ /час, 3654 - 3734 м со скоростью 0,21 м ³ /час, 3734 - 4433 м со скоростью 0,12 м ³ /час (Татарский, плотность бурового раствора на водной основе 1,44); Всего поглощено на данном участке – 54,6 м ³ раствора на водной основе плотностью 1,44.
		3654	3734			
		3734	4433			



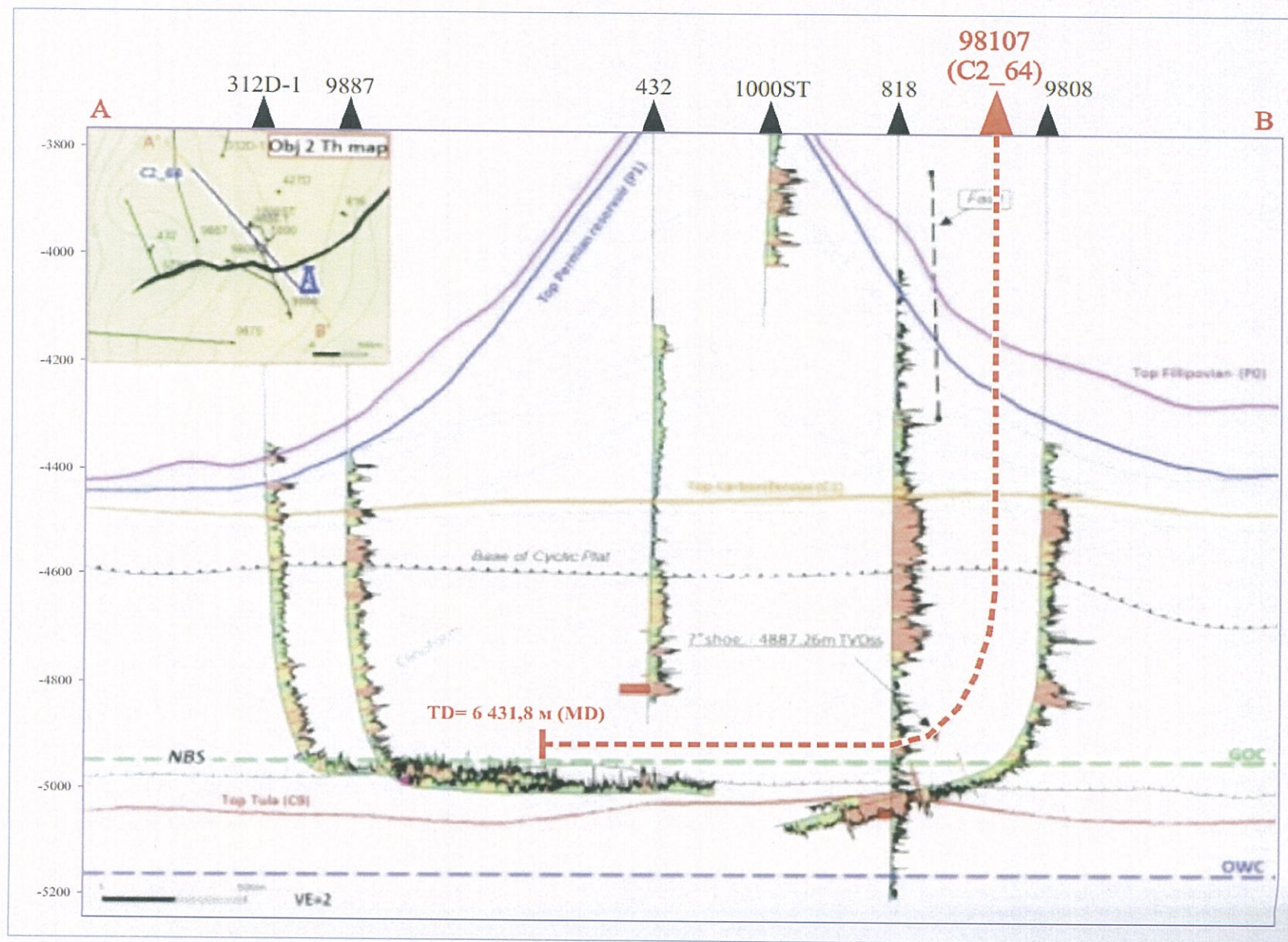


Рисунок 4.1 - Профиль скважины

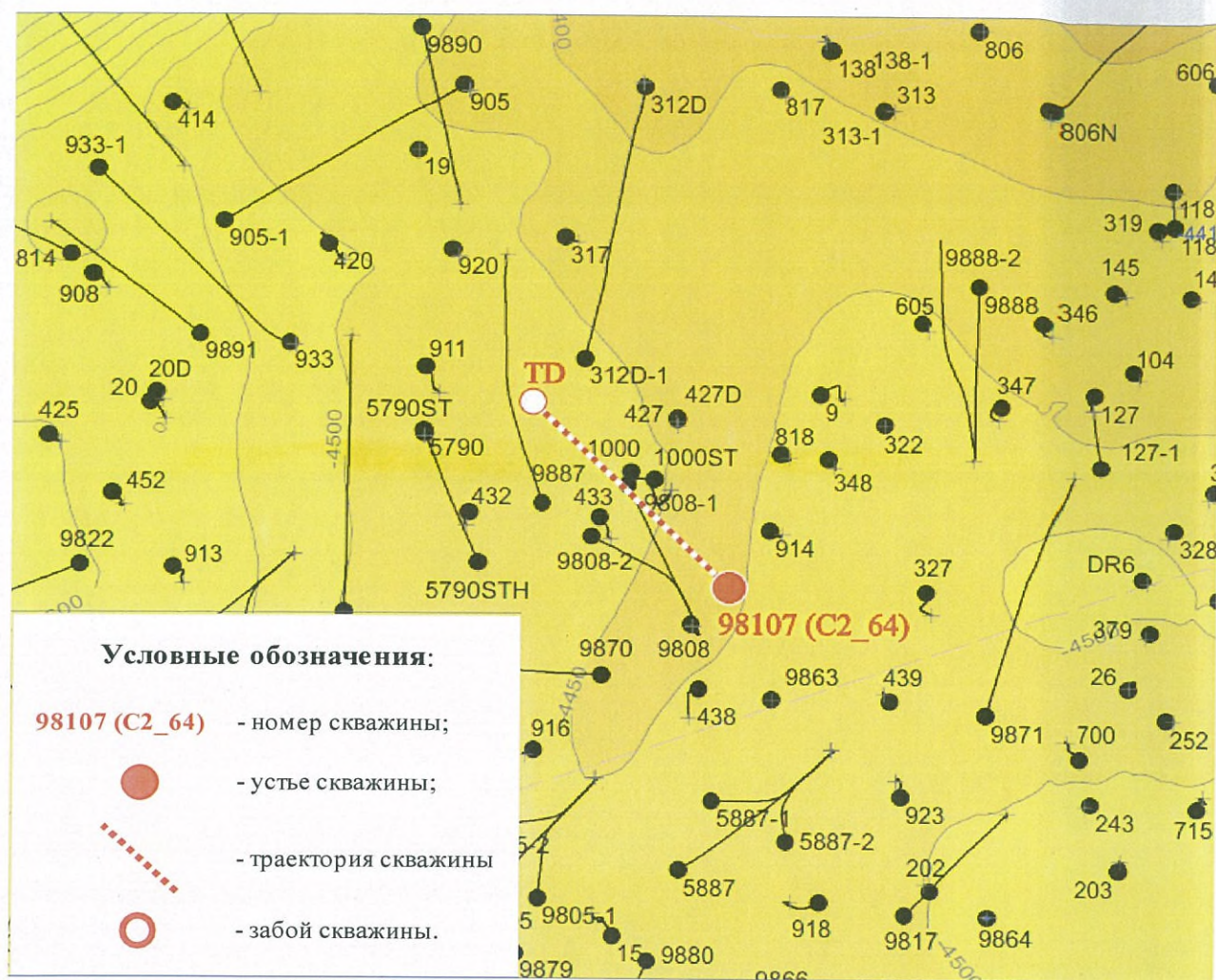


Рисунок 4.2 - Структурная карта по кровле C_1

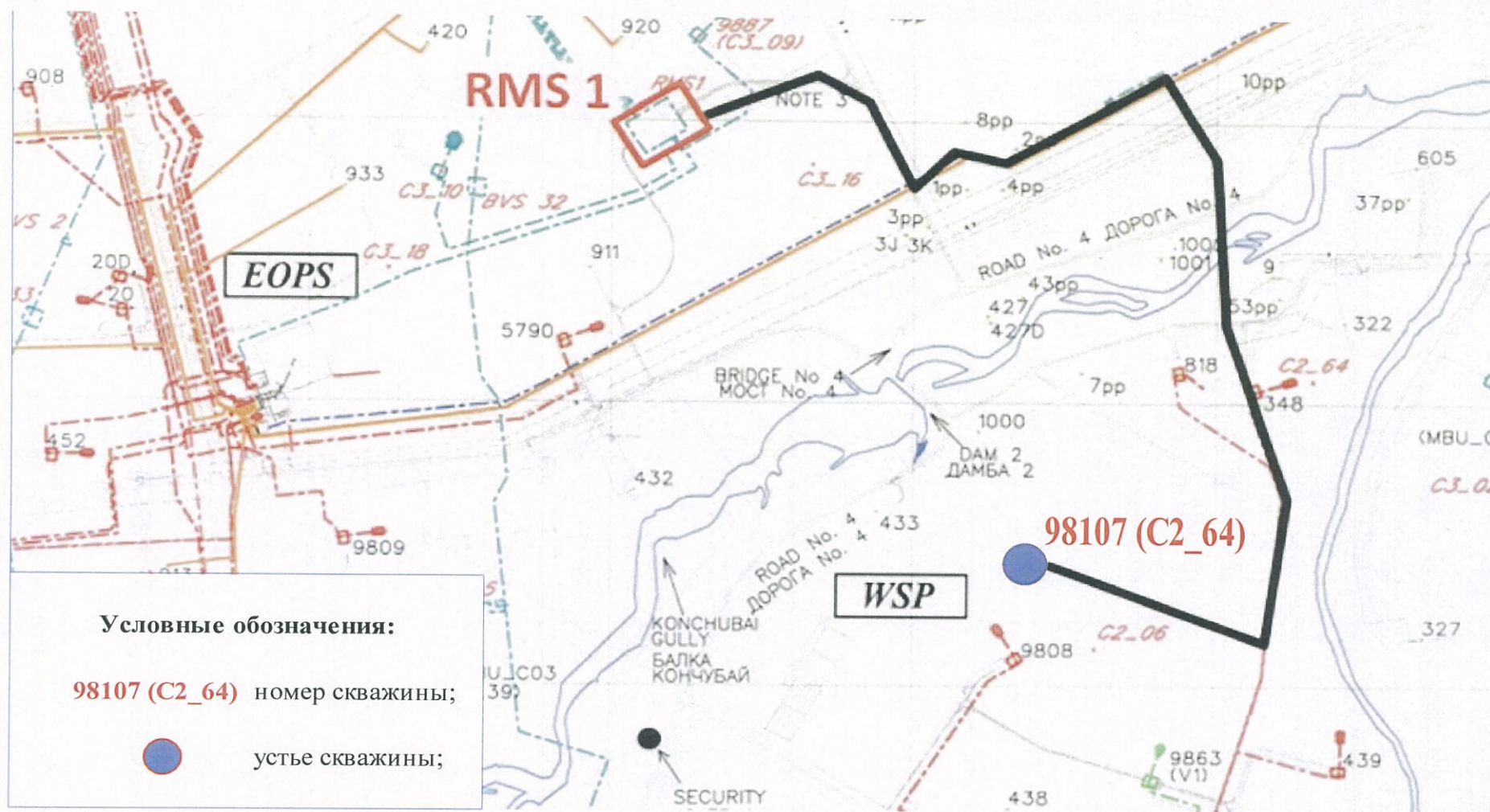


Рисунок 4.3 - Ситуационный план

5 КОНСТРУКЦИЯ СКВАЖИНЫ

Выбор конструкции произведен в соответствии с нормами и правилами, действующими в РК [7, 18], технологической схемой разработки, 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 I 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.

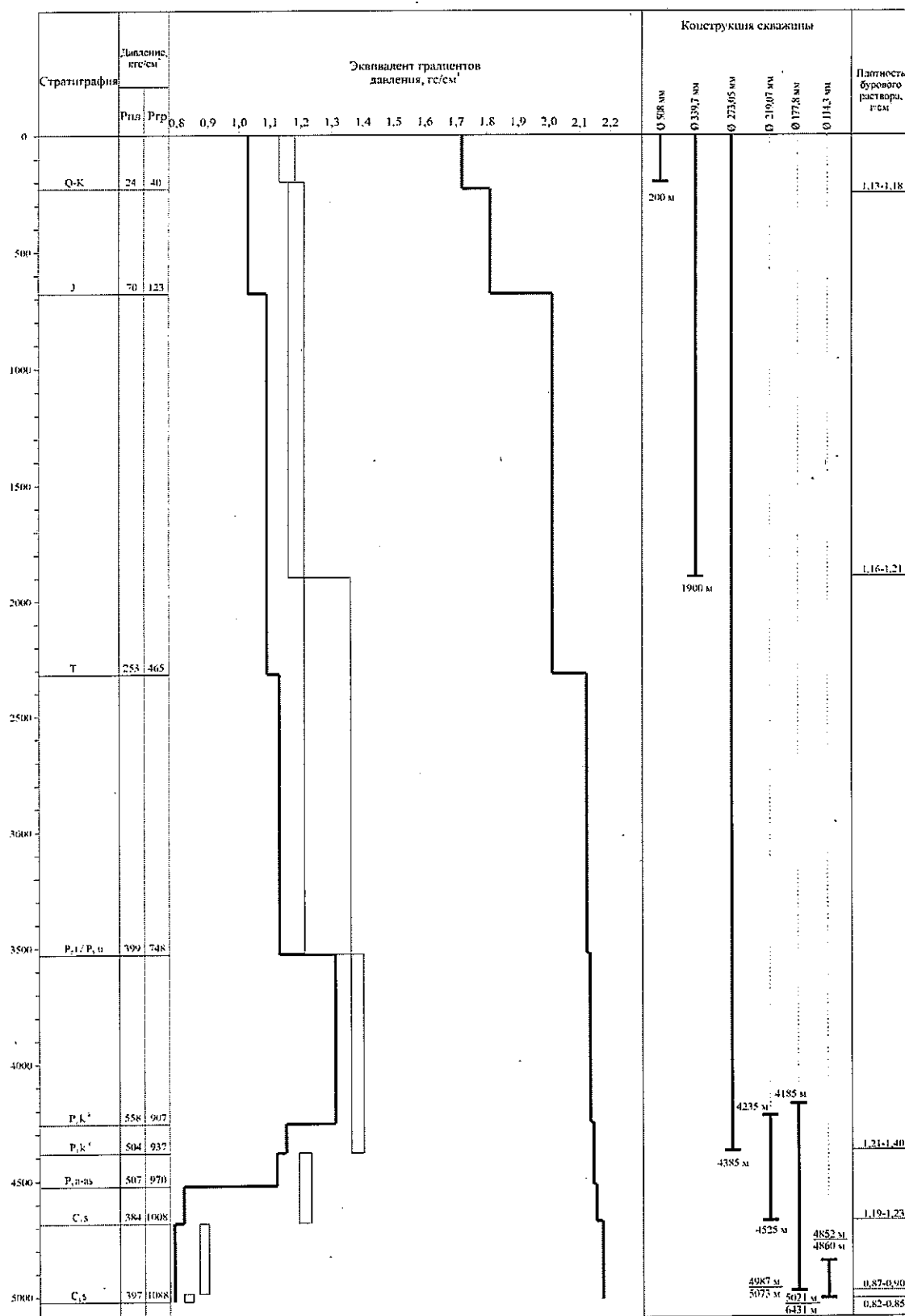


Рисунок 5.1- Совмещенный график давлений





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	30	X52	12,7	6,90	5GR	Бурится, цементируется
Примечание - По решению заказчика возможно бурение долотом 914 мм легкой мобильной установкой.						

Таблица 5.2 - Глубина спуска и характеристика обсадных колонн.

Номер колонны в порядке спуска	Наименование колонны	Интервал по стволу скважины, м		Номинальный диаметр ствола скважины (долота) в интервале, мм	Расстояние от устья скважины до уровня подъёма тампонажного раствора за колонной, м	Количество секций, шт	Номер секции в порядке спуска	Интервал установки секций, м		Необходимость спуска колонны
		верх	низ					верх	низ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Кондуктор	0	200	660,4	0	1	1	0	200	Перекрытие верхних неустойчивых и поглощающих отложений. Монтаж дивертора для безопасного вскрытия возможного техногенного газа при бурении под I промежуточную колонну
3	Промежуточная	0	1900	406,4 (расширение до 444,5 мм)	0	1	1	0	1900	Перекрытие неустойчивых и поглощающих пород в юрских и триасовых отложениях. Повышение надежности скважины.
4	Эксплуатационная колонна	0	4385	311,15 (расширение до 342,9 мм)	1500	1	1	0	4385	Перекрытие зоны с несовместимыми условиями бурения. Башмак колонны устанавливается в подошву филипповских отложений. Монтаж ПВО для безопасного вскрытия продуктивной толщи.
5	Промежуточная колонна 2 (хвостовик)	4235	4525	241,3	4235	1	1	4235	4525	Применение опционально
6	Эксплуатационная (хвостовик) 177,8 мм (нижняя секция)	4185	5073	171,45 (расширение до 203,2 мм)	4185	1	1	4185	5073	Перекрытие I объекта, испытание и эксплуатация II объекта.
7	Эксплуатационная (надставка) 177,8 мм (верхняя секция)	3530	4185	-	3530	1	1	3530	4185	Повышение надежности крепи в наиболее опасном интервале иренских отложений. Испытание и эксплуатация II, объекта.
8	Хвостовик 114,3 мм	4860	6431	152,4	не цементируемый	1	1	4860	6431	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 5CT/ISO 11960:2001, таблица C.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 отдельно спускаемых частей обсадных колонн.

Номер колонны в порядке спуска (см. т.5.2 гр.1)	Раздельно спускаемые части												
	Номер в порядке спуска (т.5.2 гр.8)	Количество диаметров, шт.	Номер одноразмерной части в порядке спуска	Наружный диаметр, мм	Интервал установки одноразмерной части, м		Ограничение на толщину стенки не более, мм	Количество типов соединений, шт	Соединение обсадных труб в каждой одноразмерной части				
					верх	низ			Номер в порядке спуска	Тип соединения	Максимальный наружный диаметр, мм	Интервал установки труб с заданным типом соединения, м	
	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	4385	18,64	1	1	Premium	296,01	0	4385
4	1	1	1	219,1	4235	4525	8,94	1	1	Premium	244,5	4235	4525
5	1	1	1	177,8	4185	5073	11,51	1	1	Premium	196,4	4185	5073
6	1	1	1	177,8	3530	4185	11,51	1	1	Premium	196,4	3530	4185
7	1	1	1	114,3	4860	6431	8,56	1	1	Premium	128,19	4860	6431
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 гидроразрыва пород под башмаком кондуктора.
4	Емкости для бурового раствора должны обеспечивать 2 кратный объем скважины.	Предупреждение открытых нефтегазовых фонтанов.
5	Ограничение притока пластового флюида в соответствии с РД 39-2-803-82. Допустимый объем притока при этом составит: - в процессе бурения 1,5 м ³ ; - при СПО - 1.0 м ³ .	Раннее обнаружение НГП.
6	Долив скважины при подъеме буровой колонны производить: буровые трубы - через 5 свечей УБТ - через каждую свечу. В процессе СПО производить постоянный контроль долива раствора при подъеме буровой колонны и объем вытесняемого раствора при её спуске.	Предупреждение, раннее обнаружение НГП.
7	При ликвидации НГП в процессе СПО спуск буровой колонны без герметизации устья производить до максимально-возможной глубины.	Предупреждение разрушения обсадных колонн при ликвидации НГП.
8	Ликвидацию возникших НГП производить в строгом соответствии с "Методикой глушения при НГП", М., 1979 г.	Обеспечение безопасности успешности работ.
9	С учетом геологических условий бурения проектных скважин принят буровой раствор на углеводородной основе, (запасной вариант - соленасыщенный ингибированный буровой раствор).	Предупреждение текучести солей и снижение кавернозности.
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 обсадных труб от истирания.
13	Через 40-50 рейсов буровой колонны измерять износ обсадной колонны геофизическими методами с целью решения вопросов определения ее остаточного ресурса п.90 [20].	Предупреждение аварий с обсадными колоннами.
14	Обеспечить жесткий контроль за химическими и реологическими свойствами бурового раствора, для чего все основные параметры (таблица 7.1) должны измеряться 3-4 раза в сутки, кроме того, плотность через 10-15 минут (при газопоявлениях 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.



Продление 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 I, II промежуточных колонн [48].	Предупреждение и борьба с НГВП.



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

Интервал		Допустимая гидродинамическая составля- ющая репрессии на границах интервала, кгс/см ²		Допустимая гидродинамическая составля- ющая депрессии на границах интервала, кгс/см ²	
верх	низ	верхней	нижней	верхней	нижней
1	2	3	4	5	6
По условию предупреждения поглощений				Депрессия в процессе бурения не предусматривается	
3530	4260	141	170		
4260	4385	170	175		
4385	4525	27	30		
4525	5021	45	50		
По условию предупреждения гидроразрыва				В процессе освоения	
3530	4260	321	388	80	
4260	4385	315	324		
4385	4525	531	597		
4525	5021	597	613		
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 кольматирующих 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 300 м.





Таблица 6.1 - Входные данные по профилю наклонно-направленной скважины

Интервал установки погружных насосов по вертикали, м		Максимально допустимые параметры профиля в интервале установки погружных насосов		Зенитный угол, град		
				Максимально-допустимая интенсивность искривления на 30 м	при входе в продуктивный пласт	
от (верх)	до (низ)	Зенитный угол, град	Интенсивность изменения зенитного угла, град/10м		Минимально-допустимый	Максимально-допустимый
1	2	3	4	5	6	7
нет		нет		6,0	88	90

Таблица 6.2 - Профиль ствола скважин

Интервал по вертикали, м		Длина интервала по вертикали, м	Зенитный угол, град		Горизонтальное отклонение, м		Длина по стволу, м		Азимут, градус	Интенсивность искривления, град/30м
от	до		в начале интервала	в конце интервала	за интервал	общее	интервала	общая		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	4700,00	4700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4700,00	4700,00	322,00	0,00
4700,00	4710,00	10,00	0,00	1,87	0,16	0,16	10,00	4710,00	322,00	5,61
4710,00	4739,89	29,89	1,87	7,49	2,45	2,61	30,00	4740,00	322,00	5,62
4739,89	4769,39	29,50	7,49	13,11	5,36	7,97	30,00	4770,00	322,00	5,62
4769,39	4798,23	28,84	13,11	18,72	8,22	16,19	30,00	4800,00	322,00	5,61
4798,23	4826,13	27,90	18,72	24,34	11,01	27,20	30,00	4830,00	322,00	5,62
4826,13	4852,81	26,68	24,34	29,96	13,68	40,88	30,00	4860,00	322,00	5,62
4852,81	4878,03	25,22	29,96	35,57	16,23	57,11	30,00	4890,00	322,00	5,61
4878,03	4901,53	23,50	35,57	41,19	18,62	75,73	30,00	4920,00	322,00	5,62
4901,53	4923,11	21,58	41,19	46,81	20,83	96,56	30,00	4950,00	322,00	5,62
4923,11	4942,53	19,42	46,81	52,43	22,85	119,41	30,00	4980,00	322,00	5,62
4942,53	4959,63	17,10	52,43	58,04	24,63	144,04	30,00	5010,00	322,00	5,61
4959,63	4974,24	14,61	58,04	63,66	26,19	170,23	30,00	5040,00	322,00	5,62
4974,24	4986,21	11,97	63,66	69,28	27,50	197,73	30,00	5070,00	322,00	5,62
4986,21	4987,26	1,05	69,28	69,84	2,81	200,54	3,00	5073,00	322,00	5,60
4987,26	4987,57	0,31	69,84	70,00	0,84	201,38	0,90	5073,90	322,00	5,33
4987,57	4996,49	8,92	70,00	70,00	24,53	225,91	26,10	5100,00	322,00	0,00
4996,49	4997,83	1,34	70,00	70,00	3,66	229,57	3,90	5103,90	322,00	0,00
4997,83	5001,42	3,59	70,00	72,22	10,51	240,08	11,10	5115,00	322,00	6,01
5001,42	5005,62	4,20	72,22	75,23	14,39	254,47	15,00	5130,00	322,00	6,01
5005,62	5009,07	3,45	75,23	78,23	14,60	269,07	15,00	5145,00	322,00	6,00
5009,07	5011,74	2,67	78,23	81,23	14,76	283,83	15,00	5160,00	322,00	6,00
5011,74	5013,64	1,90	81,23	84,23	14,88	298,71	15,00	5175,00	322,00	6,00
5013,64	5014,76	1,12	84,23	87,23	14,95	313,66	15,00	5190,00	322,00	6,00
5014,76	5014,99	0,23	87,23	88,50	6,40	320,06	6,40	5196,40	322,00	5,95
5014,99	5015,45	0,46	88,50	89,29	23,59	343,65	23,60	5220,00	322,00	1,00
5015,45	5015,57	0,12	89,29	89,75	13,90	357,55	13,90	5233,90	322,00	0,99
5015,57	5015,64	0,07	89,75	89,75	16,10	373,65	16,10	5250,00	322,00	0,00
5015,64	5015,77	0,13	89,75	89,75	30,00	403,65	30,00	5280,00	322,00	0,00
5015,77	5015,90	0,13	89,75	89,75	30,00	433,65	30,00	5310,00	322,00	0,00
5015,90	5016,03	0,13	89,75	89,75	30,00	463,65	30,00	5340,00	322,00	0,00
5016,03	5016,16	0,13	89,75	89,75	30,00	493,65	30,00	5370,00	322,00	0,00
5016,16	5016,29	0,13	89,75	89,75	30,00	523,65	30,00	5400,00	322,00	0,00
5016,29	5016,42	0,13	89,75	89,75	30,00	553,65	30,00	5430,00	322,00	0,00
5016,42	5016,55	0,13	89,75	89,75	30,00	583,65	30,00	5460,00	322,00	0,00
5016,55	5016,68	0,13	89,75	89,75	30,00	613,65	30,00	5490,00	322,00	0,00
5016,68	5016,81	0,13	89,75	89,75	30,00	643,65	30,00	5520,00	322,00	0,00
5016,81	5016,95	0,14	89,75	89,75	30,00	673,65	30,00	5550,00	322,00	0,00
5016,95	5017,08	0,13	89,75	89,75	30,00	703,65	30,00	5580,00	322,00	0,00
5017,08	5017,21	0,13	89,75	89,75	30,00	733,65	30,00	5610,00	322,00	0,00
5017,21	5017,34	0,13	89,75	89,75	30,00	763,65	30,00	5640,00	322,00	0,00
5017,34	5017,47	0,13	89,75	89,75	30,00	793,65	30,00	5670,00	322,00	0,00
5017,47	5017,60	0,13	89,75	89,75	30,00	823,65	30,00	5700,00	322,00	0,00
5017,60	5017,73	0,13	89,75	89,75	30,00	853,65	30,00	5730,00	322,00	0,00
5017,73	5017,86	0,13	89,75	89,75	30,00	883,65	30,00	5760,00	322,00	0,00
5017,86	5017,99	0,13	89,75	89,75	30,00	913,65	30,00	5790,00	322,00	0,00
5017,99	5018,12	0,13	89,75	89,75	30,00	943,65	30,00	5820,00	322,00	0,00
5018,12	5018,25	0,13	89,75	89,75	30,00	973,65	30,00	5850,00	322,00	0,00
5018,25	5018,39	0,14	89,75	89,75	30,00	1003,65	30,00	5880,00	322,00	0,00
5018,39	5018,52	0,13	89,75	89,75	30,00	1033,65	30,00	5910,00	322,00	0,00
5018,52	5018,65	0,13	89,75	89,75	30,00	1063,65	30,00	5940,00	322,00	0,00
5018,65	5018,78	0,13	89,75	89,75	30,00	1093,65	30,00	5970,00	322,00	0,00
5018,78	5018,91	0,13	89,75	89,75	30,00	1123,65	30,00	6000,00	322,00	0,00
5018,91	5019,04	0,13	89,75	89,75	30,00	1153,65	30,00	6030,00	322,00	0,00



5019,04	5019,17	0,13	89,75	89,75	30,00	1183,65	30,00	6060,00	322,00	0,00
---------	---------	------	-------	-------	-------	---------	-------	---------	--------	------

Продолжение таблицы 6.2

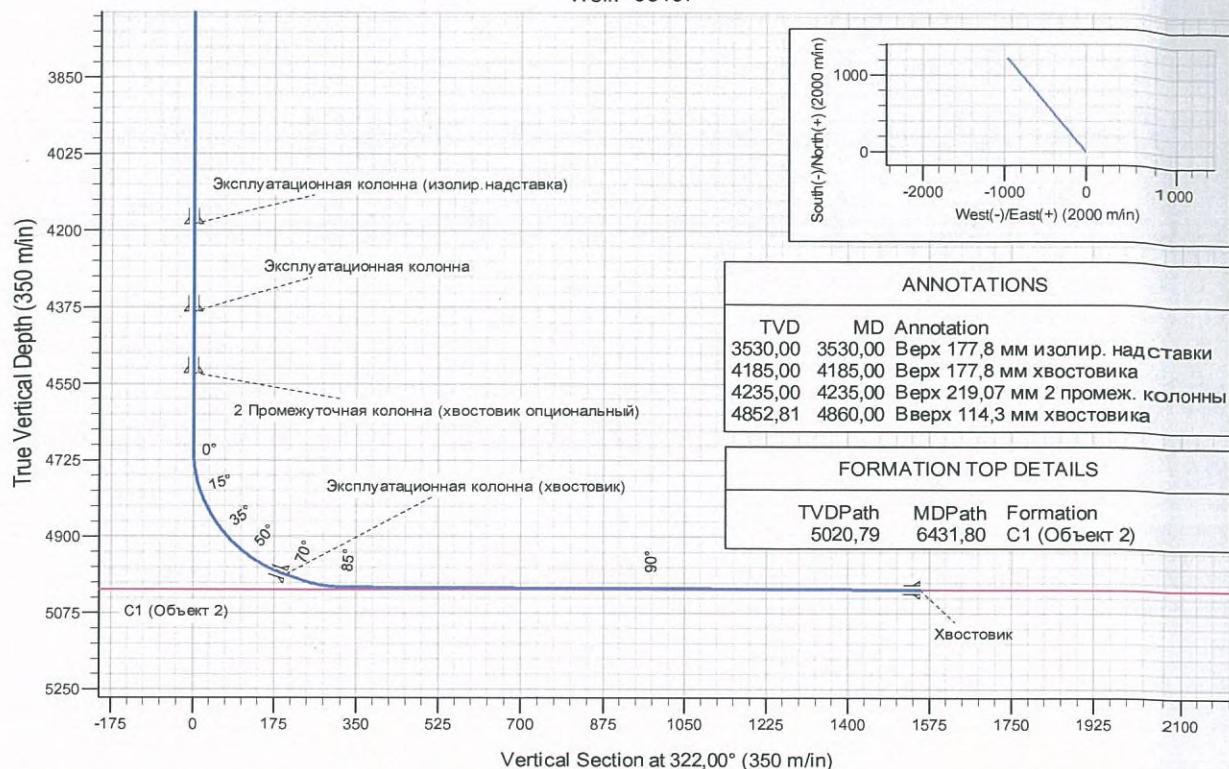
5019,17	5019,30	0,13	89,75	89,75	30,00	1213,65	30,00	6090,00	322,00	0,00
5019,04	5019,43	0,39	89,75	89,75	90,00	1243,65	90,00	6120,00	322,00	0,00
5019,17	5019,56	0,39	89,75	89,75	90,00	1273,65	90,00	6150,00	322,00	0,00
5019,30	5019,69	0,39	89,75	89,75	89,99	1303,64	90,00	6180,00	322,00	0,00
5019,69	5019,83	0,14	89,75	89,75	30,00	1333,64	30,00	6210,00	322,00	0,00
5019,83	5019,96	0,13	89,75	89,75	30,00	1363,64	30,00	6240,00	322,00	0,00
5019,96	5020,09	0,13	89,75	89,75	30,00	1393,64	30,00	6270,00	322,00	0,00
5020,09	5020,22	0,13	89,75	89,75	30,00	1423,64	30,00	6300,00	322,00	0,00
5020,22	5020,35	0,13	89,75	89,75	30,00	1453,64	30,00	6330,00	322,00	0,00
5020,35	5020,48	0,13	89,75	89,75	30,00	1483,64	30,00	6360,00	322,00	0,00
5020,48	5020,61	0,13	89,75	89,75	30,00	1513,64	30,00	6390,00	322,00	0,00
5020,61	5020,74	0,13	89,75	89,75	30,00	1543,64	30,00	6420,00	322,00	0,00
5020,74	5020,79	0,05	89,75	89,75	11,80	1555,44	11,80	6431,80	322,00	0,00

Примечание - Радиус искривления скважины 286,5 м при интенсивности искривления 6,0 град/30 м.



Project: Карачаганак

Well: 98107



КОНСТРУКЦИЯ СКВАЖИНЫ / CASING DETAILS

TVD	MD	Name	Size
12,00	12,00	Направление	762,00
200,00	200,00	Кондуктор	508,00
1900,00	1900,00	1 Промежуточная колонна	339,73
4385,00	4385,00	Эксплуатационная колонна	273,05
4525,00	4525,00	2 Промежуточная колонна (хвостовик опциональный)	219,07
4987,26	5073,00	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	177,80
4185,00	4185,00	Эксплуатационная колонна (изолир. надставка)	177,80
5020,79	6431,00	Хвостовик	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	4700,00	0,00	322,00	4700,00	0,00	0,00	0,000	322,00	0,00
3	4710,00	1,87	322,00	4710,00	0,13	-0,10	5,610	322,00	0,16
4	4740,00	7,49	322,00	4739,89	2,06	-1,61	5,620	0,00	2,61
5	4770,00	13,11	322,00	4769,39	6,28	-4,91	5,620	0,00	7,97
6	4800,00	18,72	322,00	4798,23	12,76	-9,97	5,610	0,00	16,19
7	4830,00	24,34	322,00	4826,13	21,43	-16,75	5,620	0,00	27,20
8	4860,00	29,96	322,00	4852,81	32,22	-25,17	5,620	0,00	40,88
9	4890,00	35,57	322,00	4878,03	45,01	-35,16	5,610	0,00	57,11
10	4920,00	41,19	322,00	4901,53	59,68	-46,63	5,620	0,00	75,73
11	4950,00	46,81	322,00	4923,11	76,09	-59,45	5,620	0,00	96,56
12	4980,00	52,43	322,00	4942,53	94,09	-73,51	5,620	0,00	119,41
13	5010,00	58,04	322,00	4959,63	113,51	-88,68	5,610	0,00	144,04
14	5040,00	63,66	322,00	4974,24	134,15	-104,81	5,620	0,00	170,23
15	5070,00	69,28	322,00	4986,21	155,81	-121,73	5,620	0,00	197,73
16	5073,00	69,84	322,00	4987,26	158,03	-123,46	5,600	0,00	200,54
17	5073,90	70,00	322,00	4987,57	158,69	-123,98	5,333	0,00	201,38
18	5103,90	70,00	322,00	4997,83	180,91	-141,34	0,000	0,00	229,57
19	5130,00	75,23	322,00	5005,62	200,53	-156,67	6,011	0,00	254,47
20	5160,00	81,23	322,00	5011,74	223,66	-174,74	6,000	0,00	283,83
21	5190,00	87,23	322,00	5014,76	247,17	-193,11	6,000	0,00	313,66
22	5196,40	88,50	322,00	5014,99	252,21	-197,05	5,953	0,00	320,06
23	5220,00	89,29	322,00	5015,45	270,80	-211,57	1,004	0,00	343,65
24	5233,90	89,75	322,00	5015,57	281,76	-220,13	0,993	0,00	357,55
25	6431,80	89,75	322,00	5020,79	1225,71	-957,63	0,000	0,00	1555,44

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 № 98107 (С2_64) 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 50%;
- поглощение бурового раствора;
- текучесть солей иреньского горизонта;
- осыпи;
- прихватоопасность;
- искривление ствола скважины;
- газопроявления, с содержанием H_2S до 3,84 % и CO_2 до 6,14 %.

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, 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 ;
- для предупреждения течения солей необходимо использовать растворы на углеводородной основе, либо соленасыщенный $NaCl$ ингибированный полимерный буровой раствор.

При температуре бурового раствора, обработанного химическими реагентами, на устье и в отстойниках выше $40^{\circ}C$ необходимо принимать специальные меры защиты: охлаждение бурового раствора путем перемешивания, закрытие люков отстойников крышками, проводить специнструктаж работающих.

7.1.2 Обоснование плотности бурового раствора

Плотность бурового раствора по интервалам бурения определена исходя из горно-геологических условий бурения скважины в 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

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

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.

В случае возникновения поглощений предусмотреть ввод комплексных наполнителей. При увеличении интенсивности поглощений вводить пакки LCM.



Интервал 200-1900 м:

$$200-1200 \text{ м } \rho_{\text{б.р.}} = 10 \times 0,105 \times (1,10 \div 1,15) = 1,16 \div 1,21 \text{ г/см}^3$$

$$1200-1900 \text{ м } \rho_{\text{б.р.}} = 10 \times 0,108 \times (1,05 \div 1,10) = 1,13 \div 1,19 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала допускается производить буровым раствором плотностью 1,16-1,21 г/см³. Для расчетов принимаем плотность бурового раствора 1,21 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. 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 1900-4385 м:

$$1900-2500 \text{ м } \rho_{\text{б.р.}} = 10 \times 0,110 \times (1,05 \div 1,10) = 1,16 \div 1,21 \text{ г/см}^3$$

$$2500-4385 \text{ м } \rho_{\text{б.р.}} = 10 \times 0,131 \times (1,04 \div 1,07) = 1,36 \div 1,40 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала допускается производить буровым раствором плотностью 1,21-1,40 г/см³. Для расчетов принимаем плотность бурового раствора 1,40 г/см³ с учетом максимального превышения гидростатического давления в скважине над пластовым.

Бурение начинать буровым раствором плотностью 1,21 г/см³, с последующим ступенчатым утяжелением до плотности 1,36-1,40 г/см³, с целью предупреждения течения солей и осыпей стенок скважины.

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

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

Интервал 4385-4525 м:

$$4385-4525 \text{ м } \rho_{\text{б.р.}} = 10 \times 0,115 \times (1,04 \div 1,07) = 1,19 \div 1,23 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала допускается производить буровым раствором плотностью 1,19-1,23 г/см³. Для расчетов принимаем плотность бурового раствора 1,23 г/см³ с учетом максимального превышения гидростатического давления в скважине над пластовым.



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 кислоторастворимые наполнители, при увеличении интенсивности поглощения вводить пакки LCM.

Интервал 4525-5073 м

$$\rho_{б.р.} = 10 \times 0,084 \times (1,04 \div 1,07) = 0,87 \div 0,90 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала можно производить буровым раствором плотностью 0,87-0,90 г/см³.

Учитывая опыт бурения скважин на месторождении Карачаганак, бурение данного интервала рекомендуется производить с использованием бурового раствора, плотность 0,95 г/см³ (вариант I).

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

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

В случае возникновения поглощений использовать в необходимом количестве кислоторастворимые наполнители, при увеличении интенсивности поглощения вводить пакки LCM.

Интервал 5073-6431 м

$$\rho_{б.р.} = 10 \times 0,079 \times (1,04 \div 1,07) = 0,82 \div 0,85 \text{ г/см}^3$$

Бурение данного интервала можно производить буровым раствором плотностью 0,82-0,85 г/см³.

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

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

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

В случае возникновения поглощений использовать в необходимом количестве кислоторастворимые наполнители, при увеличении интенсивности поглощения вводить пачки 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 NaOH;
- Для снижения жесткости использовать Na_2CO_3 ;
- Бентонит применяется в качестве структурообразователя только для приготовления забурочного раствора;
- KCl – ингибитор глин и аргиллитов;
- РНРА – полимер-флокулянт;
- PETRO PAC LV – понизитель фильтрации;
- PETRO DD – в качестве смазывающего агента;
- PETRO PAC R – регулятор водоотдачи;
- 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;

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 Saraline (базовое масло) (дисперсионная фаза) - 70 %;
- Водный раствор CaCl_2 (дисперсная среда) - 30 %;
- Avabentoil ECT (органофильная глина) – структурообразователь и регулятор вязкости;
- CaCl_2 – минерализатор водной фазы;
- Lime (известь) – обеспечивает щелочность раствора;
- NDFT 411 – эмульгатор;



- Aviol WA LT – смачивающий агент;
- Avoil FC – обеспечивает контроль фильтрации;
- Soltex E – ингибитор и стабилизатор глин и глинистых сланцев;
- Optivis CF – регулятор реологии;
- 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 E – ингибиторы глин и аргиллитов;
- Victosal HT – вводится для снижения фильтрации;
- KOH – для поддержания pH раствора;
- Na₂CO₃ – для снижения жесткости;
- Polivis PWD – полимер-флокулянт;
- Avacid 50 – бактерицид;
- NewZan D – регулятор реологии;
- Барит – для обеспечения необходимой плотности бурового раствора;
- NewPac PLV – понизитель водоотдачи.

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 1900-4385 м использовать один из двух вариантов бурового раствора, предусмотренных проектом:

вариант-I – раствор на углеводородной основе;

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 Saraline (базовое масло) (дисперсионная фаза) - 70 %;
- Водный раствор CaCl₂ (дисперсная среда) - 30 %;



- Avabentoil ECT (органоглинофильная глина) – структурообразователь и регулятор вязкости;

- CaCl_2 – минерализатор водной фазы;
- Lime (известь) – обеспечивает щелочность раствора;
- NDFT 411 – эмульгатор;
- Aviol WA LT – смачивающий агент;
- Avoil FC – обеспечивает контроль фильтрации;
- Soltex E – ингибитор и стабилизатор глин и глинистых сланцев;
- Optivis CF – регулятор реологии;
- 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;
- NewPerm ER и Soltex E – ингибиторы глин и аргиллитов;
- Victosal HT – вводится для снижения фильтрации;
- NaOH – для поддержания pH раствора;
- Na_2CO_3 – для снижения жесткости;
- Polivis PWD – полимер-флокулянт;
- Avadeter – ПАВ;
- Avacid 50 – бактерицид;
- NewZan D – регулятор реологии;
- Барит – для обеспечения необходимой плотности бурового раствора;
- NewPac PLV – понизитель водоотдачи.

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 4385-4525 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;

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 Saraline (базовое масло) (дисперсионная фаза) - 60 %;
- Водный раствор CaCl_2 (дисперсная среда) - 40 %;
- Lime (известь) – обеспечивает щелочность раствора;
- NDFT 411 – эмульгатор;
- Aviol WA LT – смачивающий агент;
- Avoil FR ND – обеспечивает контроль фильтрации;
- Emulam RM77 – регулятор реологии;
- CaCl_2 – минерализатор водной фазы;
- Глюконат железа – поглотитель H_2S ;
- CaCO_3 – 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:

- Victosal HT – вводится для снижения фильтрации;
- NaOH – для поддержания pH раствора;
- Na_2CO_3 – для снижения жесткости;
- Avacid 50 – бактерицид;
- NewZan D – регулятор реологии;
- NewPac PLV – понизитель водоотдачи;
- NewScav HS W – поглотитель H_2S ;
- Incorr 2275 – поглотитель CO_2 ;
- EvoLube DPE – смазывающий агент;
- CaCO_3 – 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 **4525-5073 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;

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 Saraline (базовое масло) (дисперсионная фаза) - 60 %;
- Водный раствор CaCl_2 (дисперсная среда) - 40 %;
- Lime (известь) – обеспечивает щелочность раствора;
- NDFT 411 – эмульгатор;
- Aviol WA LT – смачивающий агент;
- Avoil FR ND – обеспечивает контроль фильтрации;
- Emulam RM77 – регулятор реологии;
- CaCl_2 – минерализатор водной фазы;
- Глюконат железа – поглотитель H_2S ;
- CaCO_3 – 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:

- Victosal HT – вводится для снижения фильтрации;
- NaOH – для поддержания pH раствора;
- Na_2CO_3 – для снижения жесткости;
- Avacid 50 – бактерицид;
- NewZan D – регулятор реологии;
- NewPac PLV – понизитель водоотдачи;
- NewScav HS W – поглотитель H_2S ;



- Incorr 2275 – поглотитель CO_2 ;
- EvoLube DPE – смазывающий агент;
- CaCO_3 – 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 5073-6431 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;

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 Saraline (базовое масло) (дисперсионная фаза) - 60 %;
- Водный раствор CaCl_2 (дисперсная среда) - 40 %;
- Lime (известь) – обеспечивает щелочность раствора;
- NDFT 411 – эмульгатор;
- Aviol WA LT – смачивающий агент;
- Avoil FR ND – обеспечивает контроль фильтрации;
- Emulam RM77 – регулятор реологии;
- CaCl_2 – минерализатор водной фазы;
- Глюконат железа – поглотитель H_2S ;
- CaCO_3 – 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:

- Victosal HT – вводится для снижения фильтрации;
- NaOH – для поддержания pH раствора;



- Na_2CO_3 – для снижения жесткости;
- Avacid 50 – бактерицид;
- NewZan D – регулятор реологии;
- NewPac PLV – понизитель водоотдачи;
- NewScav HS W – поглотитель H_2S ;
- Incoit 2275 – поглотитель CO_2 ;
- EvoLube DPE – смазывающий агент;
- CaCO_3 – 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.

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 Допускается использование других реагентов, идентичных по своему действию (не ухудшающих свойства бурового раствора) производимых другими фирмами;
- 3 Во время бурения скважины рецептуру обработки бурового раствора можно скорректировать;
- 4 Нормы расхода химических реагентов взяты 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 06 октября 2025 года;
- 5 Все химические реагенты должны проходить токсикологическую экспертизу;
- 6 Температура самовоспламеняющихся паров раствора на углеводородной основе должна превышать не менее чем на 50°C максимально ожидаемую температуру раствора на устье.

7.1.4 Контроль качества и подготовка бурового раствора

Учитывая возможные проблемы в процессе бурения горизонтальной скважины и методы их устранения, изложенные в разделе 7.1.1, необходимо обеспечить жёсткий контроль за химическими и реологическими свойствами бурового раствора, электростабильностью раствора на углеводородной основе, для чего все основные параметры (таблица 7.1) должны измеряться каждые 4 часа, кроме, плотность через 10-15 минут (при нефтегазопрооявлениях плотность раствора измеряется через 5 минут) и условная вязкость (по СПВ-5, стандарт РК или по воронке Марша, стандарт АНИ) через 10-15 минут. При отсутствии на буровой газокаротажной станции 2 раза в смену производится контроль бурового раствора на насыщенность его газом.

Раствор необходимо обрабатывать поглотителями сероводорода, а система отслеживаться на активность сероводорода в буровом растворе. Количество газа,



проникающего в ствол скважины, должно тщательно контролироваться как с помощью наземного оборудования, так и путем регулярных измерений концентрации сульфидов в буровом растворе с помощью набора Garrett Gas Train (GGT).

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 100-350 меш для тонкой очистки, гидроциклонные пескоотделители и илоотделители), при необходимости использовать центрифугу. Эффективное использование системы очистки бурового раствора от выбуренной породы позволит обеспечить поддержание запроектированных 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 забуливания 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 1,16-1,18 г/см³ утяжеленный добавкой барита и заменить



им ингибированный буровой раствор в башмаке кондуктора после разбуривания в нем цементного стакана. Далее, по мере углубления, увеличить плотность до $1,21 \text{ г/см}^3$.

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 1900-4385 м. Бурение данного интервала производить с использованием раствора на углеводородной основе, перешедшего из предыдущего интервала, со ступенчатым доутяжелением его до плотности $1,36-1,40 \text{ г/см}^3$ с целью предупреждения осыпей стенок скважины и течения солей.

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

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

В процессе бурения контролируется:

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

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

Для бурения интервала 4385-4525 м (вскрытие продуктивных пластов) использовать вновь приготовленный буровой раствор на углеводородной основе, плотностью $1,19-1,23 \text{ г/см}^3$. Произвести полную замену раствора в башмаке 273,05 мм колонны после разбуривания в ней цементного стакана.

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



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

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

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

Для бурения интервала **4525-5073 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать буровой раствор на углеводородной основе, перешедший из предыдущего интервала с разбавлением его до плотности $0,95 \text{ г/см}^3$. В данном интервале допускается использование бурового раствора плотностью $0,87-0,90 \text{ г/см}^3$.

Произвести дополнительную очистку бурового раствора от твердой фазы и цемента в башмаке 219,1 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 газопроявлений, увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

Для поддержания плотности бурового раствора и создания фильтрационной корки на стенках скважины при необходимости 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 **5073-6431 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать буровой раствор на углеводородной основе, перешедший из предыдущего интервала. В данном интервале допускается использование бурового раствора плотностью $0,82-0,85 \text{ г/см}^3$.

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

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

Для поддержания плотности бурового раствора и создания фильтрационной корки на стенках скважины при необходимости 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.

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

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

В процессе бурения контролируется:

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

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

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

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

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



Для поддержания плотности бурового раствора использовать карбонат кальция.

Вариант II

Для бурения интервала **0-200 м** использовать полимерный ингибированный буровой раствор на водной основе плотностью $1,13-1,18 \text{ г/см}^3$, для чего необходимо приготовить 50 м^3 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 E и KCl полимерного бурового раствора на водной основе. Буровой раствор, перешедший из предыдущего интервала, очищенный после разбуривания цементного стакана обработать химическими реагентами согласно таб. 7.2. По мере углубления увеличивать плотность раствора до $1,21 \text{ г/см}^3$. Для обеспечения эффекта ингибирования содержание KCl в фильтрате бурового раствора должно быть не менее 5 %. В случае возникновения осложнений, связанных с устойчивостью стенок скважины, плотность бурового раствора можно увеличить до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

В случае возникновения поглощений использовать в необходимом количестве комплексные наполнители.

Интервал **1900-4385 м** бурить с использованием соленасыщенного NaCl ингибированного NewPerm ER и Soltex E бурового раствора. Для его приготовления использовать раствор из предыдущего интервала, который необходимо насытить NaCl и ступенчато утяжелить до плотности $1,36-1,40 \text{ г/см}^3$, с целью предупреждения осыпей стенок скважины и течения солей.

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

Для бурения интервала **4385-4525 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать вновь приготовленный безглинистый полимерный буровой раствор на водной основе, плотностью $1,19-1,23 \text{ г/см}^3$, обработанный химическими реагентами согласно табл. 7.2 и заменить им весь объем бурового раствора, находящегося в скважине. Замену раствора произвести в башмаке 273,05 мм колонны после разбуривания в ней цементного стакана.

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



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

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

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

Для бурения интервала **4525-5073 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать буровой раствор на водной основе, перешедший из предыдущего интервала с разбавлением его до плотности 1.01 г/см³.

Произвести дополнительную очистку бурового раствора от твердой фазы и цемента в башмаке 219,1 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 газопроявлений, увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

Для поддержания плотности бурового раствора и создания фильтрационной корки на стенках скважины при необходимости 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 **5073-6431 м** (вскрытие продуктивных пластов) использовать буровой раствор на водной основе, 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 газопроявлений, увеличить плотность бурового раствора до прекращения осложнений, не вызывая при этом поглощений.

Для поддержания плотности бурового раствора и создания фильтрационной корки на стенках скважины при необходимости 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.

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

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

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

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

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

В процессе бурения контролируется:

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

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

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

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

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 наклонно-направленной добывающей скважины в качестве надпакерной жидкости использовать жидкость следующего состава:

Вариант 1. Надпакерная жидкость на водной основе.

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

Наименование компонента	Назначение	Расход, кг/м ³
1	2	3
Вода	основа надпакерной жидкости	985,1
Incoгг	ингибитор коррозии	5,0
Incoгг 2275	ингибитор коррозии и поглотитель CO ₂	2,0
NewScav HS W	поглотитель H ₂ S	6,0
NaOH	для поддержания pH	0,7
Avacide 50	бактерицид	1,0
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 «Saraline» (это раствор, которым вскрывали продуктивные пласты на данной скважине, после дополнительной очистки его от твердой фазы и разбавления):

Наименование компонента	Назначение	Расход, кг/м ³
1	2	3
Бур. раствор на основе «Saraline» плотностью $0,95\text{ г/см}^3$	основа надпакерной жидкости	987,0
Incoгг	ингибитор коррозии	5,0
Incoгг 2275	ингибитор коррозии и поглотитель CO ₂	2,0
Глюконат железа	поглотитель H ₂ S	6,0

Перед замещением раствора на углеводородной основе на надпакерную жидкость рекомендуется прокачать очищающие пакки.

Для эффективной очистки обсадной колонны рекомендуется прокачать очищающие пакки не менее 150 м в затрубном пространстве или 3 мин времени контакта.

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





Таблица 7.1 - Типы и параметры буровых растворов

вариант-1

Название (тип) раствора	Интервал, м		Параметры бурового раствора																			
	от (верх)	до (низ)	плот- ность, г/см³	услов- ная вяз- кость, с	водоот- дача, см³ за 30 мин РК (API)		СНС (Gels), мгс/см² (фунт/ 100фут²) через, мин (с, мин)		кор- ка, мм	Содержание тв. фазы, %			рН	мине- рали- зация, г/л	пласти- ческая вяз- кость, сП	динамичес- кое напряже- ние сдвига, фунт/ 100фут²	плот- ность до утяжеле- ния, г/см³	элект- роста- биль- ность, вольт	соотно- шение масло/ 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	200	1900	1,21	50-70	0	0	48-73 (10-18)	67-87 (18-28)	<1	<2	<0,5	<13	-	130	как можно меньше	15-25	0,90	>500	70/30			
III Раствор на УВ основе	1900	4385	1,40	50-70	0	0	48-73 (13-20)	67-87 (22-30)	<1	<2	<0,5	<18	-	130	как можно меньше	15-30	0,90	>500	70/30			
IV Раствор на УВ основе	4385	4525	1,23	50-70	0	0	35-45 (8-12)	45-67 (12-18)	<1	<2	<0,5	<20	-	100	как можно меньше	15-25	0,91	>300	60/40			
V Раствор на УВ основе	4525	5073	0,95	50-70	0	0	35-45 (8-12)	24-38 (12-16)	<1	<2	<0,5	<6	-	100	как можно меньше	12-20	0,91	>300	60/40			
VI Раствор на УВ основе	5073	6431	0,95	50-70	0	0	35-45 (8-12)	24-38 (12-16)	<1	<2	<0,5	<6	-	100	как можно меньше	12-20	0,91	>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 и в интервале 1900-4385 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)	плот-ность, г/см³	услов-ная вяз-кость, с	водоот-дача, см³ за 30 мин		ЧНС (Gels), мгс/см² (фунт/100фут²) через, мин (с, мин)		корка, мм	Содержание тв. фазы, %			pH	мине-рали-зация, г/л	пласти-ческая вязкость, сП	динамичес-кое напряже-ние сдвига, фунт/100фут²	плот-ность до утяжеле-ния, г/см³		
					РК	API				коллоидной (активной) части	песка	всего							
							1(10)	10(10)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
I Полимерный ингибированный раствор	0	200	1,18	45-55	<8	<12				не регламентируется									1,03
II Полимерный ингибированный раствор	200	1900	1,21	30-45	<5	<6	28-40 (8-10)	48-67 (12-14)	<1	<3	<1	<10	>10	KCl не менее 5%	как можно меньше	15-30	1,03		
III Соленасыщенный полимерный ингиб. раствор	1900	4385	1,40	35-50	<5	<6	28-44 (8-11)	48-67 (12-14)	<1	<3	<1	<13	>10	NaCl насыще-ние	как можно меньше	25-35	1,19		
IV Полимерный безгипинистый раствор	4385	4525	1,23	30-45	3-4	<6	28-40 (8-10)	48-67 (12-14)	<2	<1,0	<0,5	<15	>10	-	как можно меньше	15-30	1,00		
V Полимерный безгипинистый раствор	4525	5073	1,01	30-45	3-4	<6	28-40 (6-8)	48-60 (10-12)	<2	<1,0	<0,5	<3	>10	-	как можно меньше	15-25	1,00		
VI Полимерный безгипинистый раствор	5073	6431	1,01	30-45	3-4	<6	28-40 (6-8)	48-60 (10-12)	<2	<1,0	<0,5	<3	>10	-	как можно меньше	15-25	1,00		
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 и в интервале 1900-4385 м до 1,80 г/см³.																			



Таблица 7.2 - Компонентный состав бурового раствора и характеристика компонентов

Вариант-1

Номер интервала с одинаковым долевым составом бурового раствора	Интервал, м		Название (тип) бурового раствора	Плотность раствора, г/см ³	Смена раствора для бурения интервала (да, нет)	Название компонента	Плотность, г/см ³	Содержание вещества в товарном продукте (жидкости), %	Влажность, %	Сорт	Содержание компонента в буровом растворе, кг/м ³
	от (верх)	до (низ)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	0	200	Полимерный ингибированный раствор	1,18		Вода	1,00				859,6
						NaOH	2,13	92		в/с	0,70
						Na ₂ CO ₃	2,53	91		в/с	0,70
						Bentonite	2,60			в/с	50,0
						PETRO PAC R	1,50			в/с	3,00
						PHPA	1,25			в/с	2,10
						PETRO PAC LV	1,55			в/с	1,20
						PETRO DD	1,00			в/с	4,00
						KCl	1,98			в/с	60,0
						Барит	4,20			в/с	198,7
II	200	1900	Раствор на углеводородной основе	1,21	да	SARALINE	0,78			в/с	449,0
						Вода	1,00				192,4
						Avabentoil ECT	1,70			в/с	10,0
						CaCl ₂	2,51	95		в/с	60,0
						Lime(известь)	2,24			в/с	25,0
						NDFT 411	1,00			в/с	40,0
						Avoil WA LT	0,96			в/с	4,00
						Avoil FC	1,50			в/с	15,0
						Soltex E	1,54			в/с	17,0
						Optivis CF	0,98			в/с	3,00
III	1900	4385	Раствор на углеводородной основе	1,40	нет	Барит	4,20			в/с	394,5
						SARALINE	0,78			в/с	412,7
						Вода	1,00				176,9
						Avabentoil ECT	1,70			в/с	10,0
						CaCl ₂	2,51	95		в/с	60,0



Продолжение таблицы 7.2

Вариант-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Lime(известь) NDFT 411 Avoil WA LT Avoil FC Soltex E Optivis CF Барит	2,24 1,00 0,93 1,50 1,54 0,98 4,20			в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с	25,0 40,0 4,00 15,0 17,0 3,00 636,4
IV	4385	4525	Раствор на углеводородной основе	1,23	да	SARALINE Вода Aviol FR ND CaCl ₂ Lime (известь, поглот CO ₂) NDFT 411 Emulam RM77 Avoil WA LT CaCO ₃ Глюконат железа (погл. H ₂ S)	0,78 1,00 1,01 2,51 2,24 1,00 1,02 0,93 2,70 1,00	95		в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с	373,4 248,9 12,0 25,0 35,0 40,0 5,00 2,00 482,7 6,00
V	4525	5073	Раствор на углеводородной основе	0,95	нет	SARALINE Вода Aviol FR ND CaCl ₂ Lime (известь, поглот CO ₂) NDFT 411 Emulam RM77 Avoil WA LT CaCO ₃ Глюконат железа (погл. H ₂ S)	0,78 1,00 1,01 2,51 2,24 1,00 1,02 0,93 2,70 1,00	95		в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с	458,8 305,9 12,0 25,0 35,0 40,0 5,00 2,00 60,3 6,00
VI	5073	6431	Раствор на углеводородной основе	0,95	нет	SARALINE Вода Aviol FR ND CaCl ₂ Lime (известь, поглот CO ₂) NDFT 411 Emulam RM77 Avoil WA LT	0,78 1,00 1,01 2,51 2,24 1,00 1,02 0,93	95		в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с	458,8 305,9 12,0 25,0 35,0 40,0 5,00 2,00



Продолжение таблицы 7.2

Вариант-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						CaCO ₃	2,70			в/с	60,3
						Глюконат железа (погл. H ₂ S)	1,00			в/с	6,00
Примечания 1 В случае возникновения поглощения в надпродуктивной толще вводить комбинированные комплексные наполнители (комбинация гранул, хлопьев и волокон), в продуктивном пласте использовать в необходимом количестве кислоторастворимые наполнители 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 одинаковым долевым составом бурового раствора	Интервал, м		Название (тип) бурового раствора	Плотность раствора, г/см ³	Смена раствора для бурения интервала (да, нет)	Название компонента	Плотность, г/см ³	Содержание вещества в товарном продукте (жидкости), %	Влажность, %	Сорт	Содержание компонента в буровом растворе, кг/м ³
	от (верх)	до (низ)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	0	200	Полимерный ингибированный раствор	1,18		Вода	1,00				859,6
						NaOH	2,13	92		в/с	0,70
						Na ₂ CO ₃	2,53	91		в/с	0,70
						Bentonite	2,60			в/с	50,0
						PETRO PAC R	1,50			в/с	3,00
						PHPA	1,25			в/с	2,10
						PETRO PAC LV	1,55			в/с	1,20
						PETRO DD	1,00			в/с	4,00
						KCl	1,98			в/с	60,0
						Барит	4,20			в/с	198,7
II	200	1900	Полимерный ингибированный раствор	1,21	нет	Вода	1,00				846,8
						KCl	1,98	98		в/с	80,0
						KOH	2,04	92		в/с	2,00
						Na ₂ CO ₃	2,53	91		в/с	3,00
						NewPac PLV	1,60			в/с	8,00
						NewZan D	1,50			в/с	1,00
						Avacid 50	1,10			в/с	1,00
						Victosal HT	1,50			в/с	12,0
						Polivis PWD	1,25			в/с	0,70
						Soltex E	1,54			в/с	17,0
						Барит	4,20			в/с	238,5



Продолжение таблицы 7.2

Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
III	1900	4385	Соленасыщенный полимерный ингибированный раствор	1,40	нет	Вода NaOH Na ₂ CO ₃ NewPac PLV NewZan D NewPerm ER Avadeter Avacid 50 Victosal HT Polivis PWD Soltex E NaCl Барит	1,00 2,13 2,53 1,60 1,50 1,00 1,07 1,10 1,50 1,25 1,54 2,16 4,20	92 91		в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с	749,0 1,00 1,00 6,00 2,00 10,0 5,00 1,00 12,0 3,00 17,0 312,0 293,0
IV	4385	4525	Полимерный безгинистый раствор	1,23	да	Вода NewPac PLV NewZan D Victosal HT EvoLube DPE Incorr 2275 (погл. CO ₂) NaOH Na ₂ CO ₃ NewScav HS W (погл. H ₂ S) CaCO ₃ Avacid 50	1,00 1,60 1,50 1,50 0,95 1,35 2,13 2,53 1,11 2,70 1,10	92 91		в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с	830,7 6,00 2,00 12,0 2,00 3,00 1,00 1,00 6,00 365,3 1,00
V	4525	5073	Полимерный безгинистый раствор	1,01	нет	Вода NewPac PLV NewZan D Victosal HT EvoLube DPE Incorr 2275 (погл. CO ₂) NaOH Na ₂ CO ₃ NewScav HS W (погл. H ₂ S) CaCO ₃ Avacid 50	1,00 1,60 1,50 1,50 0,95 1,35 2,13 2,53 1,11 2,70 1,10	92 91		в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с в/с	960,1 6,00 2,00 12,0 2,00 3,00 1,00 1,00 6,00 15,9 1,00

Продолжение таблицы 7.2

Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VI	5073	6431	Полимерный безгипинистый раствор	1,01	нет	Вода	1,00				960,1
						NewPac PLV	1,60			в/с	6,00
						NewZan D	1,50			в/с	2,00
						Victosal HT	1,50			в/с	12,0
						EvoLube DPE	0,95			в/с	2,00
						Incorr 2275 (погл. CO ₂)	1,35			в/с	3,00
						NaOH	2,13	92		в/с	1,00
						Na ₂ CO ₃	2,53	91		в/с	1,00
						NewScav HS W (погл. H ₂ S)	1,11			в/с	6,00
						CaCO ₃	2,70			в/с	15,9
						Avacid 50	1,10			в/с	1,00
Примечания 1 В случае возникновения поглощения в надпродуктивной толще вводить комбинированные комплексные наполнители (комбинация гранул, хлопьев и волокон), в продуктивном пласте использовать в необходимом количестве кислоторастворимые наполнители 2 Компоненты буровых растворов должны в обязательном порядке проходить токсикологическую экспертизу.											



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

Вариант-1

Интервал, м		Коэффициент запаса раствора на поверхности	Название (тип) бурового раствора и его компонентов	Нормы расхода бурового раствора, м³/м и его компонентов, кг/м³ в интервале			Потребность бурового раствора, м³ и его компонентов, кг			
от (верх)	до (низ)			величина	источник норм	поправочный коэф.	на запас на поверхности	на исходный объем	на бурение интервала	суммарная в интервале
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I интервал			Полимерный ингибированный раствор, м³				171,3 147227,6		102,8 88336,5	274,1 235564,1
0	200									
II интервал			Раствор на углеводородной основе, м³				717,4 322145,0		430,5 193287,0	1147,9 515432,0
200	1900									



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
III интервал			Раствор на углеводородной основе, м ³							
1900	4385						915,9	1061,8	549,5	1465,4
			SARALINE	412,7	местные	нет	0,0	0,0	166584,1	166584,1
			Вода	176,9			0,0	0,0	71393,2	71393,2
			Avabentoil ECT	10,0	местные	нет	0,0	0,0	4036,0	4036,0
			CaCl ₂	60,0	местные	нет	0,0	0,0	4283,6	4283,6
			Lime(известь)	25,0	местные	нет	0,0	0,0	10090,0	10090,0
			NDFT 411	40,0	местные	нет	0,0	0,0	16144,0	16144,0
			Avoil WA LT	4,00	местные	нет	0,0	0,0	1614,4	1614,4
			Avoil FC	15,0	местные	нет	0,0	0,0	6054,0	6054,0
			Soltex E	17,0	местные	нет	0,0	0,0	6861,2	6861,2
			Optivis CF	3,00	местные	нет	0,0	0,0	1210,8	1210,8
			Барит	636,4	местные	нет	0,0	302613,0	256836,4	559449,4
IV интервал			Раствор на углеводородной основе, м ³							
4385	4525						421,8		253,1	674,9
			SARALINE	373,4	местные	нет	157504,1		94502,5	252006,6
			Вода	248,9			105002,7		63001,6	168004,4
			Aviol FR ND	12,0	местные	нет	5061,8		3037,1	8099,0
			CaCl ₂	25,0	местные	нет	2625,1		1575,0	4200,1
			Lime (известь, поглот CO ₂)	35,0	местные	нет	14763,7		8858,2	23622,0
			NDFT 411	40,0	местные	нет	16872,8		10123,7	26996,5
			Emulam RM77	5,00	местные	нет	2109,1		1265,5	3374,6
			Avoil WA LT	2,00	местные	нет	843,6		506,2	1349,8
			CaCO ₃	482,7	местные	нет	203605,1		122163,1	325768,2
			Глюконат железа (погл. H ₂ S)	6,0	местные	нет	2530,9		1518,6	4049,5
V интервал			Раствор на углеводородной основе, м ³							
4525	5073						453,4	90,7	272,0	725,4
			SARALINE	458,8	местные	нет	183519,6	0,0	107680,1	291199,7
			Вода	305,9			122346,4	0,0	71786,7	194133,1
			Aviol FR ND	12,0	местные	нет	4800,0	0,0	2816,4	7616,4
			CaCl ₂	25,0	местные	нет	3058,7	0,0	1794,7	4853,3
			Lime (известь, поглот CO ₂)	35,0	местные	нет	14000,0	0,0	8214,5	22214,5
			NDFT 411	40,0	местные	нет	16000,0	0,0	9388,0	25388,0
			Emulam RM77	5,00	местные	нет	2000,0	0,0	1173,5	3173,5
			Avoil WA LT	2,00	местные	нет	800,0	0,0	469,4	1269,4
			CaCO ₃	60,3	местные	нет	4000,0	0,0	2347,0	6347,0
			Глюконат железа (погл. H ₂ S)	6,00	местные	нет	2400,0	272,1	1408,2	4080,3



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VI интервал			Раствор на углеводородной основе, м ³							
5073	6431		SARALINE	458,8	местные	нет	441,8	671,0	265,1	706,8
			Вода	305,9			10552,4	0,0	5872,6	16425,0
			Aviol FR ND	12,0	местные	нет	7034,9	0,0	3915,1	10950,0
			CaCl ₂	25,0	местные	нет	276,0	0,0	153,6	429,6
			Lime (известь, погл. CO ₂)	35,0	местные	нет	175,9	0,0	97,9	273,8
			NDFT 411	40,0	местные	нет	805,0	0,0	448,0	1253,0
			Emulam RM77	5,0	местные	нет	920,0	0,0	512,0	1432,0
			Avoil WA LT	2,0	местные	нет	115,0	0,0	64,0	179,0
			CaCO ₃	60,3	местные	нет	46,0	0,0	25,6	71,6
			Глюконат железа (погл. H ₂ S)	6,00	местные	нет	1387,7	0,0	772,3	2160,0
							138,0	2013,0	76,8	2227,8
Общая потребность бурового раствора на скважину										
0	6431						1733,5		1437,4	3171,0

Примечания

- 1 На буровой необходимо вести журналы параметров бурового раствора, время замера их и расход химических реагентов согласно "Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности" далее Правил;
- 2 К кав. (коэффициент кавернозности) =1,25 в интервале 0-200 м, 1,22 в интервале 200-1900 м, 1,35 в интервале 1900-4385 м, 1,24 в интервале 4385-4525 м, 1,15 в интервале 4525-5073 м и 1,15 в интервале 5073-6431 м;
- 3 Потери раствора – 20%;
- 4 Нормы расхода химических реагентов взяты согласно геологическх условий и подтверждены лабораторными работами, проведенными в НИЛЦ АО «НИПИнефтегаз», аккредитованном в системе аккредитации РК на соответствие требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009, для идентичной скважины м. Карачаганак. Аттестат аккредитации № KZ.T.13.1064 от 06 октября 2025 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 - 4530 кг;
- 6 Буровой раствор после бурения I интервала в объеме 253,5 м³ вывозится для повторного использования либо на утилизацию;
- 7 Раствор, оставшийся после бурения II интервала, в объеме 1061,8 м³ идет для запаса на поверхности и бурение III-го интервала, а недостающий раствор необходимо приготовить;
- 8 Раствор, оставшийся после бурения III интервала вывозится для повторного использования либо на утилизацию;
- 9 Буровой раствор для бурения IV интервала необходимо приготовить;
- 10 Раствор, оставшийся после бурения IV интервала, в объеме 90,7 м³ разбавляется до требуемой плотности и идет для запаса на поверхности и бурение V-го интервала.
- 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 7.3 - 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				171,3 147227,6		102,8 88336,5	274,1 235564,1								
0	200										Вода	859,6						
											NaOH	0,70	местные	нет	119,9		71,9	191,8
											Na₂CO₃	0,70	местные	нет	119,9		71,9	191,8
											Bentonite	50,0	местные	нет	1500,0		1000,0	2500,0
											PETRO PAC R	3,00	местные	нет	513,8		308,3	822,2
											PHPA	2,10	местные	нет	359,7		215,8	575,5
											PETRO PAC LV	1,20	местные	нет	205,5		123,3	328,9
											PETRO DD	4,00	местные	нет	685,1		411,1	1096,2
											KCl	60,0	местные	нет	10276,9		6166,2	16443,1
											Барит	198,7	местные	нет	34040,3		20424,2	54464,5
II интервал			Полимерный ингибированный раствор, м³				463,9 392875,7	253,5 0,0	430,5 364524,6	1147,9 757400,3								
200	1900										Вода	846,8						
											KCl	80,0	местные	нет	37115,6	5070,0	34437,3	76622,9
											KOH	2,00	местные	нет	927,9	253,5	860,9	2042,3
											Na₂CO₃	3,00	местные	нет	1391,8	507,0	1291,4	3190,2
											NewPac PLV	8,00	местные	нет	3711,6	1014,0	3443,7	8169,3
											NewZan D	1,00	местные	нет	463,9	0,0	430,5	894,4
											Avacid 50	1,00	местные	нет	463,9	253,5	430,5	1147,9
											Victosal HT	12,0	местные	нет	5567,3	3042,0	5165,6	13774,9
											Polivis PWD	0,70	местные	нет	324,8	0,0	301,3	626,1
											Soltex E	17,0	местные	нет	7887,1	4309,5	7317,9	19514,5
											Барит	238,5	местные	нет	110644,4	10682,5	102660,0	223986,9



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
III интервал			Соленасыщенный полимерный ингибированный раствор, м³							
1900	4385									
IV интервал			Полимерный безглинистый раствор, м³							
4385	4525									
V интервал			Полимерный безглинистый раствор, м³							
4525	5073									
			Вода	960,1			453,4	31,5	272,0	725,4
			NewPac PLV	6,00	местные	нет	412850,6	0,0	259231,8	672082,4
							2580,0	0,0	1620,0	4200,0



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			NewZan D	2,00	местные	нет	860,0	0,0	540,0	1400,0
			Victosal HT	12,0	местные	нет	5160,0	0,0	3240,0	8400,0
			EvoLube DPE	2,00	местные	нет	860,0	0,0	540,0	1400,0
			Incorr 2275 (погл. CO ₂)	3,00	местные	нет	1290,0	0,0	810,0	2100,0
			NaOH	1,00	местные	нет	430,0	0,0	270,0	700,0
			Na ₂ CO ₃	1,00	местные	нет	430,0	0,0	270,0	700,0
			NewScav HS W (погл. H ₂ S)	6,00	местные	нет	2580,0	94,5	1620,0	4294,5
			CaCO ₃	15,9	местные	нет	2150,0	0,0	1350,0	3500,0
			Avacid 50	1,00	местные	нет	430,0	0,0	270,0	700,0
V интервал			Полимерный безглинистый раствор, м ³							
5073	6431						441,8	671,0	265,1	706,8
			Вода	960,1			22082,7	0,0	12289,5	34372,2
			NewPac PLV	6,0	местные	нет	138,0	0,0	76,8	214,8
			NewZan D	2,0	местные	нет	46,0	0,0	25,6	71,6
			Victosal HT	12,0	местные	нет	276,0	0,0	153,6	429,6
			EvoLube DPE	2,0	местные	нет	46,0	0,0	25,6	71,6
			Incorr 2275 (погл. CO ₂)	3,0	местные	нет	69,0	0,0	38,4	107,4
			NaOH	1,0	местные	нет	23,0	0,0	12,8	35,8
			Na ₂ CO ₃	1,0	местные	нет	23,0	0,0	12,8	35,8
			NewScav HS W (погл. H ₂ S)	6,0	местные	нет	138,0	2013,0	76,8	2227,8
			CaCO ₃	15,9	местные	нет	365,3	0,0	203,3	568,6
			Avacid 50	1,0	местные	нет	23,0	0,0	12,8	35,8
Общая потребность бурового раствора на скважину										
0	6431						1510,0		1472,7	2982,8

Примечания

- 1 На буровой необходимо вести журналы параметров бурового раствора, время замера их и расход химических реагентов согласно "Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности" далее Правил;
- 2 К кав. (коэффициент кавернозности) =1,25 в интервале 0-200 м, 1,22 в интервале 200-1900 м, 1,35 в интервале 1900-4385 м, 1,24 в интервале 4385-4525 м, 1,15 в интервале 4525-5073 м и 1,15 в интервале 5073-6431 м;
- 3 Потери раствора – 20%;
- 4 Нормы расхода химических реагентов взяты согласно геологическх условий и подтверждены лабораторными работами, проведенными в НИЛЦ АО «НИПИнефтегаз», аккредитованном в системе аккредитации РК на соответствие требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009, для идентичной скважины м. Карачаганак. Аттестат аккредитации № KZ.T.13.1064 от 06 октября 2025 года;



Продолжение таблицы 7.3

Вариант-2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
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 - 4530 кг;									
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 вывозится для повторного использования либо на утилизацию;									
9	Буровой раствор для бурения IV интервала необходимо приготовить;									
10	Раствор, оставшийся после бурения IV интервала, в объеме 31,5 м ³ разбавляется до требуемой плотности и идет для запаса на поверхности и бурение									
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 цементирования	Название компонентов для обработки раствора	Характеристика компонента				Норма расхода на обработку 1 м³ раствора, кг/м³	Количество, кг	
					плотность, г/см³	влажность, %	содержание вещества в товарном продукте (жидкости), %	сорт			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	Разбуривание цементного стакана в башмаке кондуктора			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	28,8	
II	Разбуривание цементного стакана в башмаке 339,7 мм колонны			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	57,6	
III	Разбуривание цементного стакана в башмаке 273,05 мм колонны			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	43,2	
IV	Разбуривание цементного стакана в башмаке 219,1 мм "хвостовика"			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	20,2	
V	Разбуривание цементного стакана в башмаке 177,8 мм "хвостовика"			сода кальцинированная	2,53		>90	в/с	0,3	20,2	
Итого											169,9

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

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



Таблица 7.6 - Суммарная потребность компонентов бурового раствора на скважину

Вариант-1

Название компонентов бурового раствора	ГОСТ, ОСТ и т.д. на изгото- вление	Потребность компонентов бурового раствора, т													
		номера колонн (см. таб. 5.2, гр. 1)												суммарная на скважину	
		для запасного раствора в интервале, м						для раствора на бурение в интервале, м							
		0 200	200 1900	1900 4385	4385 4525	4525 5073	5073 6431	0 200	200 1900	1900 4385	4385 4525	4525 5073	5073 6431	на буре- ние	всего с запасом
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вода		147,2	138,1	0,0	105,0	122,3	7,035	88,34	82,84	71,39	63,00	71,79	3,915	381,3	900,9
NaOH	ГОСТ 2263-79	0,120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,072	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,072	0,192
Na ₂ CO ₃	ГОСТ 5100-85	0,120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,072	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,072	0,192
Bentonite	СТ РК1261-04	1,500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,000	2,500
PETRO PAC R	Ст.АНИ	0,514	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,308	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,308	0,822
PHPA	Ст.АНИ	0,360	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,216	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,216	0,576
PETRO PAC LV	Ст.АНИ	0,206	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,123	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,123	0,329
PETRO DD	Ст.АНИ	0,685	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,411	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,411	1,096
KCl	ГОСТ 4234-77	10,28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,166	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	6,166	16,44
SARALINE	Ст.АНИ	0,0	322,1	0,0	157,5	183,5	10,55	0,0	193,3	166,6	94,50	107,7	5,873	567,9	1241,6
Avabentoil ECT	Ст.АНИ	0,0	7,174	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,305	4,036	0,0	0,0	0,0	8,341	15,52
CaCl ₂	ГОСТ 450-77	0,0	8,284	0,0	2,625	3,059	0,176	0,0	4,970	4,284	1,575	1,795	0,098	12,72	26,86
Lime(известь)	ГОСТ22688-77	0,0	17,94	0,0	14,76	14,00	0,805	0,0	10,76	10,09	8,858	8,215	0,448	38,37	85,88
NDFT 411	Ст.АНИ	0,0	28,70	0,0	16,87	16,00	0,920	0,0	17,22	16,14	10,12	9,388	0,512	53,39	115,9
Avoil WA LT	Ст.АНИ	0,0	2,870	0,0	0,844	0,800	0,046	0,0	1,722	1,614	0,506	0,469	0,026	4,337	8,897
Avoil FC	Ст.АНИ	0,0	10,76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,457	6,054	0,0	0,0	0,0	12,51	23,27
Soltex E	Ст.АНИ	0,0	12,20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,318	6,861	0,0	0,0	0,0	14,18	26,38
Optivis CF	Ст.АНИ	0,0	2,152	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,291	1,211	0,0	0,0	0,0	2,502	4,655
Aviol FR ND	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	5,062	4,800	0,276	0,0	0,0	0,0	3,037	2,816	0,154	6,007	16,14
Emulam RM77	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	2,109	2,000	0,115	0,0	0,0	0,0	1,265	1,174	0,064	2,503	6,727
Глюконат железа	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	2,531	2,400	2,151	0,0	0,0	0,0	1,519	1,680	0,077	3,276	10,36
CaCO ₃	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	203,6	4,000	1,388	0,0	0,0	0,0	122,2	2,347	0,772	125,3	334,3
Барит	СТ РК1261-04	34,04	283,1	302,6	0,0	0,0	0,0	20,42	169,8	256,8	0,0	0,0	0,0	447,1	1066,8

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 4385	4385 4525	4525 5073	5073 6431	0 200	200 1900	1900 4385	4385 4525	4525 5073	5073 6431	на буре- ние	всего с запасом
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вода		147,23	392,9	0,0	350,4	412,9	22,08	88,34	364,5	302,3	210,2	259,2	12,29	1236,9	2562,4
NaOH	ГОСТ 2263-79	0,120	0,0	0,0	0,422	0,430	0,023	0,072	0,0	0,404	0,253	0,270	0,013	1,011	2,006
Na ₂ CO ₃	ГОСТ 5100-85	0,120	1,899	0,0	0,422	0,430	0,023	0,072	1,291	0,404	0,253	0,270	0,013	2,303	5,196
Bentonite	СТ РК1261-04	1,500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,000	2,500
PETRO PAC R	Ст.АНИ	0,514	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,308	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,308	0,822
PHPA	Ст.АНИ	0,360	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,216	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,216	0,576
PETRO PAC LV	Ст.АНИ	0,206	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,123	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,123	0,329
PETRO DD	Ст.АНИ	0,685	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,411	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,411	1,096
KCl	ГОСТ 4234-77	10,277	42,19	0,0	0,0	0,0	0,0	6,166	34,44	0,0	0,0	0,0	0,0	40,60	93,07
KOH	ГОСТ 9285-78	0,0	1,181	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,861	0,0	0,0	0,0	0,0	0,861	2,042
NewPac PLV	Ст.АНИ	0,0	4,726	0,0	2,531	2,580	0,138	0,0	3,444	2,422	1,519	1,620	0,077	9,081	19,06
NewZan D	Ст.АНИ	0,0	0,464	0,0	0,844	0,860	0,046	0,0	0,430	0,807	0,506	0,540	0,026	2,309	4,523
Avacid 50	Ст.АНИ	0,0	0,717	0,0	0,422	0,430	0,023	0,0	0,430	0,404	0,253	0,270	0,013	1,370	2,962
Victosol HT	Ст.АНИ	0,0	8,609	0,0	5,062	5,160	0,276	0,0	5,166	4,843	3,037	3,240	0,154	16,44	35,55
Polivis PWD	Ст.АНИ	0,0	0,325	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,301	1,211	0,0	0,00	0,00	1,512	1,837
Soltex E	Ст.АНИ	0,0	12,20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,318	6,861	0,0	0,00	0,00	14,18	26,38
NewPerm ER	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,036	0,0	0,00	0,00	4,036	4,036
Avadeter	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,018	0,0	0,00	0,00	2,018	2,018
NaCl	ГОСТ 4233-77	0,0	0,0	331,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	125,9	0,0	0,00	0,00	125,9	457,2
EvoLube DPE	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	0,844	0,860	0,046	0,0	0,0	0,0	0,506	0,540	0,026	1,072	2,821
Incorr 2275	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	1,265	1,290	0,069	0,0	0,0	0,0	0,759	0,810	0,038	1,608	4,232
NewScav HS W	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	2,531	2,580	2,151	0,0	0,0	0,0	1,519	1,715	0,077	3,310	10,57
CaCO ₃	Ст.АНИ	0,0	0,0	0,0	154,1	2,150	0,365	0,0	0,0	0,0	92,45	1,350	0,203	94,01	250,6
Барит	СТ РК1261-04	34,04	121,3	15,9	0,0	0,0	0,0	20,42	102,7	118,3	0,0	0,0	0,0	241,3	412,6

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 7.7 - Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов
Буровые установки RIG-249, RIG-249, RIG-216

Название	типоразмер или шифр	Количество, шт	ГОСТ, ОСТ и т.д на изготовление	Использование очистных устройств		
				ступенчатость очистки: 1 - вибросито; 2-1+пескоотделитель; 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	4385
Дегазатор	Swaco	1	Ст. АНИ	3 - 2+илоотделитель	4385	4525
Блок приготовления раствора, включающий:				3 - 2+илоотделитель	4525	5073
				3 - 2+илоотделитель	5073	6431
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 (РУС Power V)	2	6-13***	140-180	65	21,5
1900	4385	Бурение под эксплуатационную колонну	Роторная управляемая система (РУС Power V)	3	7-14***	180-210	50	13,5
4385	4525	Бурение под 2 промежуточную колонну (219,1 мм хвостовик*)	Роторная управляемая система (РУС Power V)	4	7-11***	140-170	40	10
4525	5073	Бурение под 177,8 мм хвостовик (при спуске хвостовика 219,1 мм)	Роторная управляемая РУС (Power D)	5	5-11***	140-170	35	9
5073	6431	Бурение под эксплуатационный хвостовик 114,3 мм	Роторная управляемая РУС (Power D)	6	3-6***	150-170	16	6,5
188	200	Разбуривание цементных стаканов	Роторная управляемая система (РУС Power V)	2	2-3	140-180	65	27,3
1876	1900			3	2-3	140-180	50	27,3
4361	4385			4	2-3	140-180	40	27,3
4501	4525		РУС (Power D)	5	2-3	120-140	35	27,4
5049	5073		РУС (Power D)	6	2-3	80-120	16	27,3
* При отсутствии поглощений, спуск хвостовика 219,1 мм не производится и бурение продолжается до глубины 5073 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)								Примечание
	Типоразмер, шифр	Рассто- яние от забоя до места установ- ки, м	Техническая характеристика				Суммарная длина КНБК, м	Суммарная масса КНБК, т	
			наруж- ный ди- аметр, мм	длина, м	масса, кг	угол пе- реко- са 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	-	64,8	18,4	
	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					
2	Долото PDC 406,4 мм (16" IADC M223)	0	406,4	0,5	180	-	158,1	40,2	
	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	



продолжении 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"). Возможно использование расширителя 311,1 x 342,9 мм с обрат клапаном 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 5073 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 ** Возможно расширение до 330,2 мм									



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	4385	3000	Местные нормы	1
Короткий калибратор 307,98 мм (12 1/8" STB)	Бурение, проработка, расширка	1900	4385	3000		1
Расширитель 311,1 x 342,9 мм с обрат клапаном	Бурение, проработка, расширка	1900	4385	3000		1
Стабилизатор 308 мм (12 1/8" STB)	Бурение, проработка, расширка	1900	4385	3000		2
Переводник с обратным клапаном	Бурение, проработка, расширка	1900	4385			1
Переводник 209,6 мм (8 1/4")	Бурение, проработка, расширка	1900	4385			2
Фильтр-переводник 234,95 мм (9 1/4")	Бурение, проработка, расширка	1900	4385			1
209,6 мм ШМУ	Бурение, проработка, расширка	1900	4385			1
Циркуляционный переводник	Бурение, проработка, расширка	1900	4385			1



продолжение таблицы 8.3

1	2	3	4	5	6	7
209,6 мм УБТ (8 1/4" DC)	Бурение, проработка, расширка	1900	4385			1 комплект
Переходной переводник 203,2 x 139,7 мм	Бурение, проработка, расширка	1900	4385			1
203,2 мм Ясс (8" JAR)	Бурение, проработка, расширка	1900	4385			1
Долото 241,3 мм (PDC 9 1/2" M223)*	Бурение, проработка	4385	4525	1000	Местные нормы	1
Стабилизатор 238,13 мм (9 3/8" STB)	Бурение, проработка	4385	4525	1200		1
171,5 мм УБТ (6 3/4" DC)	Бурение, проработка	4385	4525			1 комплект
Циркуляционный переводник	Бурение, проработка	4385	4525			1
Фильтр-переводник 171,5 мм (6 3/4")	Бурение, проработка	4385	4525			1
171,5 мм переводник ШМУ	Бурение, проработка	4385	4525			1
165,1 мм Dart переводник	Бурение, проработка	4385	4525			1
127 мм ТБТ (5" HWDP)	Бурение, проработка	4385	4525			1 комплект
165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	Бурение, проработка	4385	4525			1
165,1 мм переводник	Бурение, проработка	4385	4525			1
Долото 171,5 мм (PDC 6 3/4" M322)*	Бурение, проработка, расширка	4525	5073	800		1
Расширитель 171,5x203,2 мм (6 3/4" x 8")	Бурение, проработка, расширка	4525	5073	1250		1
Н/маг стабилизатор 168,3 мм (6 5/8" STB)	Бурение, проработка, расширка	4525	5073	1250		1
Переводник с обратным клапаном	Бурение, проработка, расширка	4525	5073			1
Циркуляционный переводник	Бурение, проработка, расширка	4525	5073			1
165,1 мм переводник ШМУ	Бурение, проработка, расширка	4525	5073			1
127 мм ТБТ (5" HWDP)	Бурение, проработка, расширка	4525	5073			1 комплект
165,1 мм Ясс (6 1/2" JAR)	Бурение, проработка, расширка	4525	5073			1
Долото 152,4 мм (6" IADC517)*	Подбуривание и бурение	5073	6431	150	Местные нормы	1
Долото 152,4 мм (PDC 6", IADC M233)*	Бурение, проработка	5073	6431	1000		2
Стабилизатор 149,2 мм (5 7/8" STB)	Бурение, проработка	5073	6431	1300		1
120,7 мм Ясс (4 3/4" JAR)	Бурение, проработка	5073	6431			1
Переходной переводник 88,9 x 139,7 мм	Бурение, проработка	5073	6431			1
88,9 мм ТБТ (3 1/2" HWDP)	Бурение, проработка	5073	6431			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
I 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	0,17	0,83	2	170
	Стабилизатор 308 мм (12 1/8" STB)	Ст. АНИ	0,08	1,66	2	1500
	Короткий калибратор 307,98 мм (12 1/8" STB)	Ст. АНИ	0,04	0,83	1	750
	Расширитель 311,1 x 342,9мм с обрат клапаном	Ст. АНИ	0,04	0,83	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	0,03	0,14	1	60
	Стабилизатор 238,13 мм (9 3/8" STB)	Ст. АНИ	0,02	0,12	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	0,21	0,69	1	25
	Н/маг стабилизатор 168,3 мм (6 5/8" STB)	Ст. АНИ	0,13	0,44	1	340
	Расширитель 171,5x203,2 мм (6 3/4" x 8")	Ст. АНИ	0,13	0,44	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
	165,1мм 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	0,91	9,05	8	138
	Долото 152,4 мм (PDC 6")	IADC M233*, ст. АНИ	0,27	1,36	2	50
	Стабилизатор 152,4 мм (6")	Ст. АНИ	0,21	1,04	1	102
	Переходной переводник 88,9 x 139,7 мм	Ст. АНИ		1	1	24
	120,7мм Ясс (4 3/4" JAR)	Ст. АНИ		1	1	650
* Возможно использование долот других типов.						
** Альтернативный вариант использования шарошечного долота.						



Таблица 8.5 - Рекомендуемые бурильные трубы

Обозначение бурильной трубы	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка (группа прочности) ма- териала	Тип замкового соединения	Количество труб, м	Наличие труб (есть, нет)
1	2	3	4	5	6	7
СБТ 127 (5" DP)	127	9,19	G-105	ХТ-54	3000	есть
СБТ 101,6 (4" DP)	101,6	8,38	TSS-105	ТТ390	2073	есть
СБТ 88,9 (3 1/2" DP) трубы по стандарту 5 АХ АНИ	88,9	9,35	XD-105	NC-38	3831	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)	127	G-105	9,19	ХТ54	1742	69,3	109,5	2,88	>>1,5
Разбуривание цемента, бурение, проработка	1900	4385	4385	2	СБТ (DP)	127	G-105	9,19	ХТ54	3000	90,0	147,6	1,69	>>1,5
				1	СБТ (DP)	101,6	TSS-105	8,38	ТТ390	1250	26,2	57,6	4,03	>>1,5
Разбуривание цемента, бурение, проработка	4385	4525	4525	2	СБТ (DP)	127	G-105	9,19	ХТ54	3000	90,0	142,9	1,75	>>1,5
				1	СБТ (DP)	101,6	TSS-105	8,38	ТТ390	1525	32,0	52,9	4,38	>>1,5
Спуск хвостовика 219,1 мм (8 5/8")	4235	4525	-	-	-	-	-	-	-	290	13,8	-	-	-
	0	4235	4235	2	СБТ (DP)	127	G-105	9,19	ХТ54	3000	90,0	129,8	1,93	-
				1	СБТ (DP)	101,6	TSS-105	8,38	ТТ390	1235	25,9	39,8	5,83	-
Разбуривание цемента, бурение, проработка	4525	5073	5073	3	СБТ (DP)	127	G-105	9,19	ХТ54	3000	90,0	157,9	1,58	>>1,5
				2	СБТ (DP)	101,6	TSS-105	8,38	ТТ390	2073	43,5	67,9	3,42	>>1,5
				1	СБТ (DP)	88,9	XD-105	9,35	NC38	704	13,4	24,4	7,06	>>1,5
Спуск хвостовика 177,8 мм (7")	4185	5073	-	-	-	-	-	-	-	888	42,3	-	-	-
	0	4185	4185	2	СБТ (DP)	127	G-105	9,19	ХТ54	3000	90,0	157,2	1,59	-
				1	СБТ (DP)	101,6	TSS-105	8,38	ТТ390	1185	24,9	67,2	3,45	-
Спуск надставки 177,8 мм (7")	3530	4185	-	-	-	-	-	-	-	655	31,1	-	-	-
	0	3530	3530	1	СБТ (DP)	127	G-105	9,19	ХТ54	3530	105,9	137,0	2,31	-
Разбуривание цемента, бурение, проработка	5073	6424	6424	3	СБТ (DP)	127	G-105	9,19	ХТ54	3000	90,0	162,4	1,54	>>1,5
				2	СБТ (DP)	101,6	TSS-105	8,38	ТТ390	2073	43,5	72,4	3,20	>>1,5
				1	СБТ (DP)	88,9	XD-105	9,35	NC38	1251	23,8	28,9	5,96	>>1,5
Спуск хвостовика 114,3 мм (4 1/2")	4860	6431	-	-	-	-	-	-	-	1571	35,3	-	-	-
	0	4860	4860	2	СБТ (DP)	127	G-105	9,19	ХТ54	3000	90,0	164,3	1,92	-
				1	СБТ (DP)	101,6	TSS-105	8,38	ТТ390	1860	39,1	74,3	2,31	-



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) СБТ 139,7 (5 1/2" DP)	209,6 139,7	AISI 4145 H TSS-105	69,1 10,54	NC-61 XT54	54,8 135	12,4 4,06	12,9 4,2	
1 Промежуточная	200	1900	УБТ 209,6 (8 1/4" DC) СБТ 127 (5" DP)	209,6 127	AISI 4145 H G-105	69,1 9,19	NC-61 XT54	54,8 1607	12,4 48,2	12,9 50,1	
Эксплуатационная	1900	4385	СБТ 101,6 (4" DP) СБТ 127 (5" DP)	101,6 127	TSS-105 G-105	8,38 9,19	TT390 XT54	1808 700	37,97 21,00	39,5 21,8	
2 Промежуточная (хвостовик)	4385	4525	СБТ 127 (5" DP) УБТ 171,5 (6 3/4" DC) ТБТ 127 (5"HWDP) СБТ 101,6 (4" DP)	127 171,5 127 101,6	G-105 AISI 4145 H AISI 4145 H TSS-105	9,19 50,0 25,4 8,38	XT54 NC-50 NC-50 TT390	95 54,8 84,9 2577,1	2,86 8,2 6,3 54,1	3,0 8,5 6,6 56,3	
Эксплуатационный хвостовик	4525	5073	СБТ 88,9 (3 1/2" DP)	88,9	XD-105	9,35	NC-38	704	15,51	16,1	
Эксплуатационный хвостовик	5073	6431	ТБТ 88,9 (3 1/2"HWDP) СБТ 88,9 (3 1/2" DP)	88,9 88,9	AISI 4145 H XD-105	15,9 9,35	NC-38 NC-38	54,8 3027	1,9 66,7	2,0 69,4	



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	4385	Бурение, спуск 273,05 мм (10 3/4") и 219,08 мм (8 5/8") колонн	6	7
0	6431	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	4385	Бурение под эксплуатационную колонну	FC - 2200	2	0,42	152,4 (6")	42,48	0,9	78	25	50
4385	4525	Бурение под 2-ю промежуточную колонну (хвостовик)	FC - 2200	2	0,23	152,4 (6")	42,48	0,9	62	20	40
4525	5073	Бурение под эксплуатационную колонну (хвостовик)	FC - 2200	2	0,24	152,4 (6")	42,48	0,9	54	17,5	35
5073	6431	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	4385	Бурение под эксплуатационную колонну	FB - 1600	2	0,59	152,4 (6")	32,20	0,9	97	25	50
4385	4525	Бурение под 2-ю промежуточную колонну (хвостовик)	FB - 1600	2	0,32	152,4 (6")	32,20	0,9	78	20	40
4525	5073	Бурение под эксплуатационную колонну (хвостовик)	FB - 1600	2	0,33	152,4 (6")	32,20	0,9	68	17,5	35
5073	6431	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	4385	Бурение под эксплуатационную колонну	24,7	1,70	-	19,91	2,54	0,50
4385	5225	Бурение под 2 промежуточную колонну	16,9	1,60	-	9,95	5,04	0,30
5225	5073	Бурение под эксплуатационную колонну	19,5	1,20	-	13,26	4,87	0,20
5073	6431	Бурение эксплуатационный хвостовик	17,2	0,40	-	9,68	7,04	0,10



Таблица 8.11 - Гидравлические показатели промывки

Интервал, м		Вид технологической операции (см. табл. 8.9)	Наименьшая скорость восходящего потока в открытом стволе, м/с	Удельный расход, л/с.см ²	Схема промывки долота (центральная, периферийная, комбинированная)	Диаметр сопла на центральном отверстии, мм	Гидромониторные насадки		Скорость истечения, м/с	Мощность, срабатываемая на долоте, л.с.
от (верх)	до (низ)						количество, шт	диаметр, 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 промежуточную колонну	0,47	0,050	Периферийная		7	14,3	58	217
1900	4385	Бурение под эксплуатационную колонну	0,71	0,066	Периферийная		7	14,3	44	113
4385	4525	Бурение под 2-ю промежуточную колонну (хвостовик)	1,30	1,090	Периферийная		6	12,7	53	85
4525	5073	Бурение под эксплуатационную колонну	1,14	0,096	Периферийная		6	12,7	46	56
5073	6431	Бурение под эксплуатационный 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 ⁿ	Средние, твёрдые, крепкие	1900	4385	311,1 PDC	3000	13,5
Ассельский яр + нижний карбон, серпуховский P ₁ as+C ₁ s	Твёрдые, крепкие	4385	4525	241,3 PDC	1 000	10
Нижний карбон серпуховский C ₁ s	Твёрдые, крепкие	4525	5073	171,5 PDC	800	9
Нижний карбон серпуховский C ₁ s	Твёрдые, крепкие	5073	6431	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” [48], “Инструкцией по испытанию обсадных колонн на герметичность” [26] и с учетом рекомендаций фирм поставщиков, если они не противоречат нормам и правилам РК.

9.1 Расчет обсадных колонн

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

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

9.2 Выбор обсадных труб

При вскрытии газовых горизонтов в интервалах 4385 - 4525 м и 4525 - 5021 м содержание H_2S – 3,77 % и 3,84 % объемных, пластовое давление – 507 и 397 кгс/см² соответственно, максимальное парциальное давление H_2S при этом составит 19,1 кгс/см². В соответствии с рекомендациями NACE MR-01-75 ([26] 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, нецементируемого 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.



ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ДОБЫВАЮЩЕЙ
СКВАЖИНЫ 98107 (С2 64) НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАРАЧАГАНАК

120

Кондуктор**Наружное давление, кгс/см²**

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
100	10	11		11
200	21	22		22

Внутренние давления

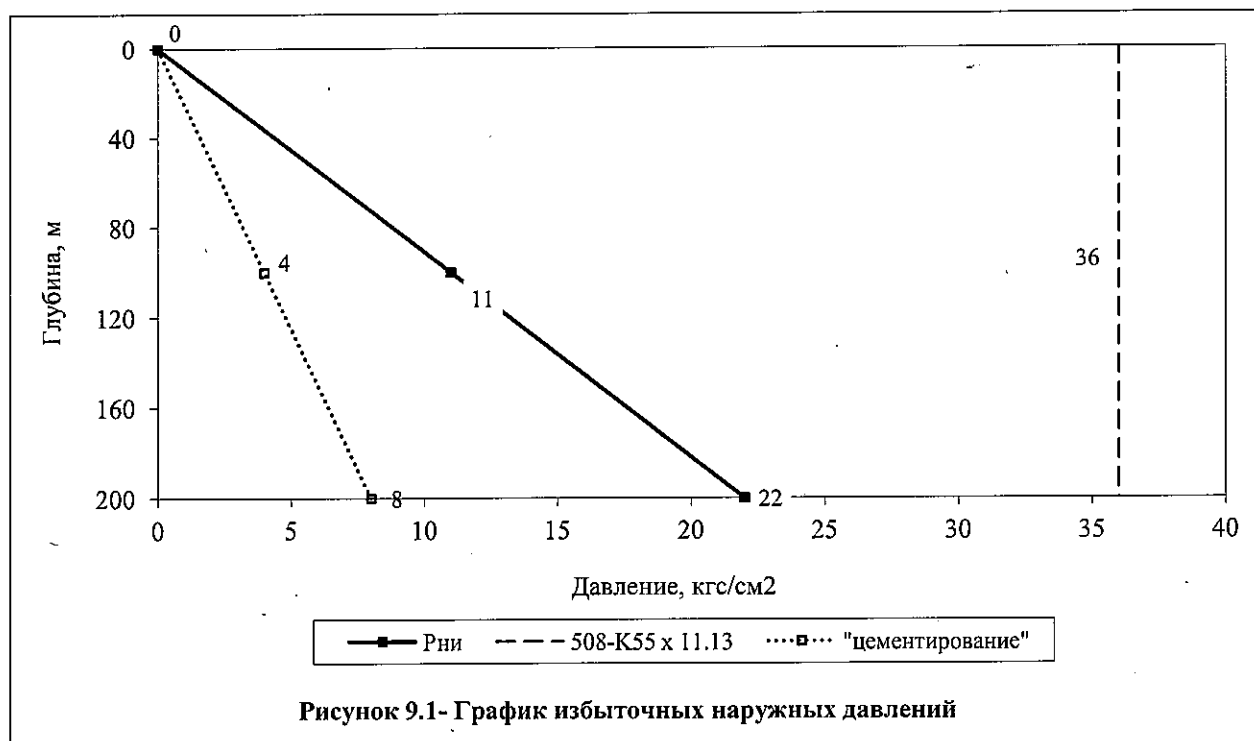
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
100	$P_{вз} = 0,1 \times Y_{в} \times Z$	0
200		0

Наружные избыточные давления при бурении

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
100	$P_{ни} = P_{гз} - P_{вз}$	11
200		22

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

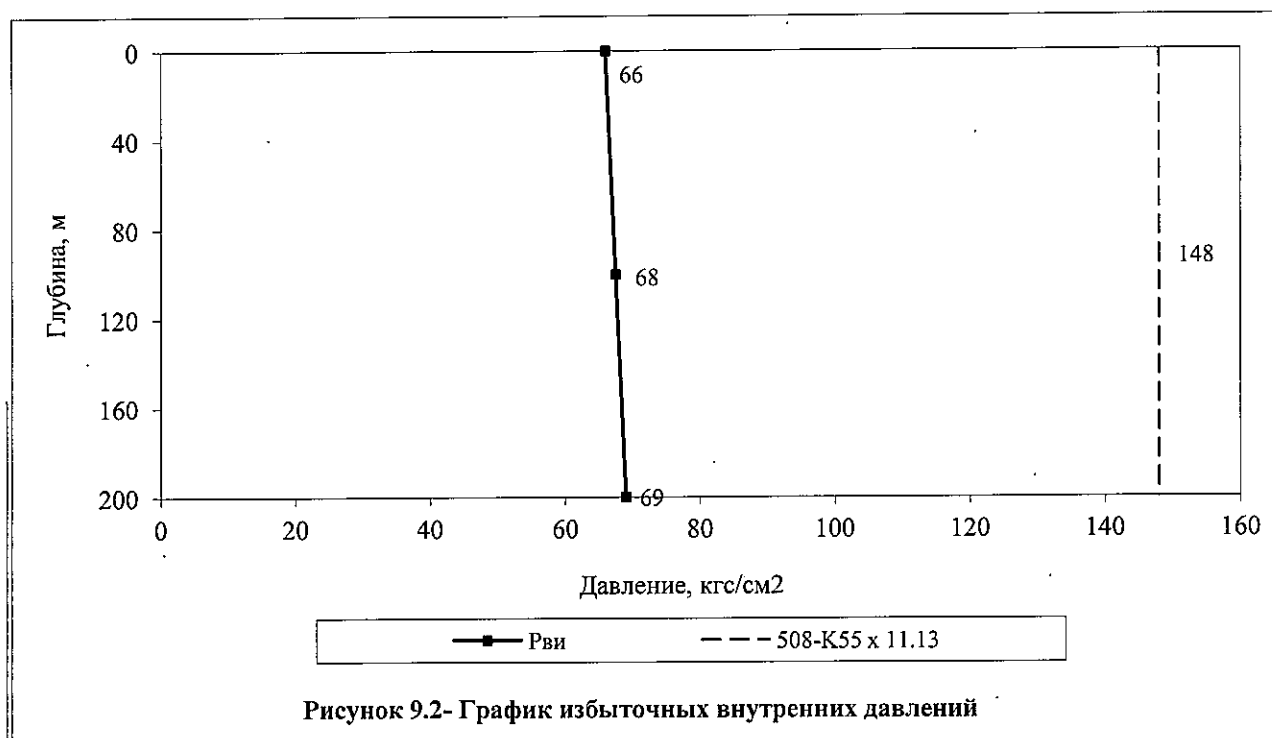
По данным геологической части нефтеводогазопроявлений в процессе бурения под 1 промежуточную колонну и соответственно избыточных устьевых давлений не ожидается.

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		69

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, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Yц		1,66	**
	-бурового раствора,	Yбр		1,21	
	-опрессовочной жидкости	Yж		1,21	
	-жидкости в колонне	Yв			
	Rни			1,00	
	Rви			1,56	***
	- пластовой воды	Yгс		1,10	
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		0	
	-жидкости в колонне	H		0	
		Глубина, м			
7	Пластовое давление	200		21	
		680		70	
		1900		207	

* 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 колоннаНаружное давление, кгс/см²

Глубина	Пластовое	Гидростатическое	Горное	Расчетное
200	21	22	-	22
680	70	75	-	75
1900	207	209	-	209

Внутренние давления

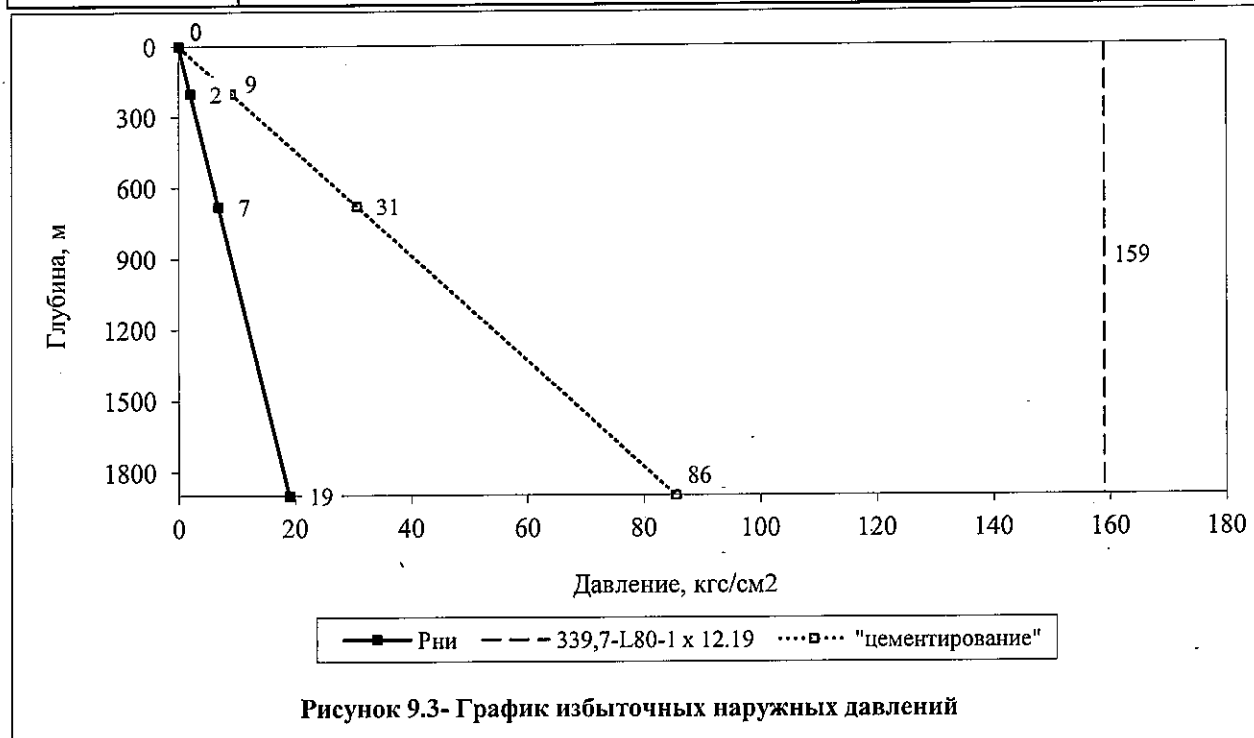
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
200	$P_{вз} = 0,1 \times Y_{в} \times Z$	20
680		68
1900		190

Наружные избыточные давления при бурении

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
200	$P_{ни} = P_{нз} - P_{вз}$	2
680		7
1900		19

Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
200	$P_{ни} = 0,1 \times (Y_{ц} - Y_{р}) \times Z$	9
680		31
1900		86

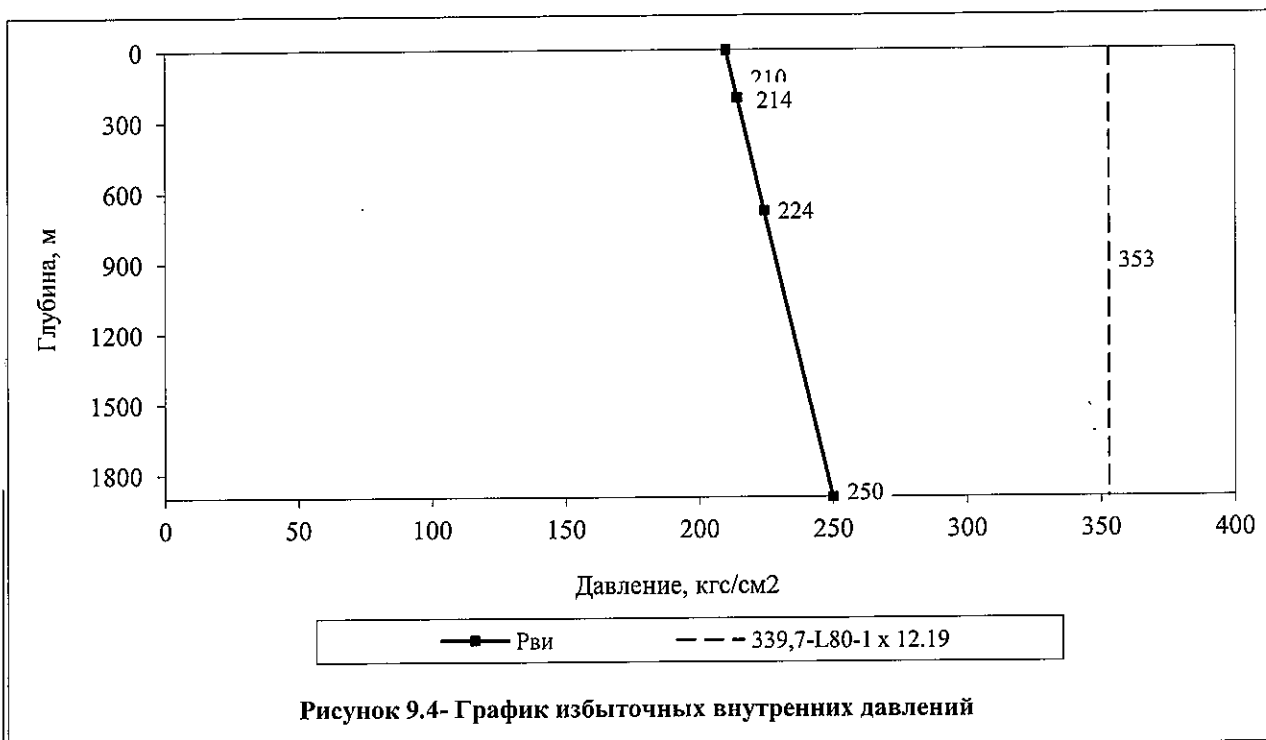


Внутренние давления при бурении

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	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0.1 \times Y_{ж} \times Z - P_n$	214
680		224
1900		250



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	
	-ниж	L		4385	
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		1900	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Yц		1,90	
	-бурового раствора,	Yбр		1,53	
	-опрессовочной жидкости	Yж		1,00	
	-жидкости в колонне при расчете	Yв			
	Rни			1,00	
	Rви			0,746	***
6	Расстояние от устья до уровня, м:				
	-цемента	h		1500	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
7	Пластовые давления	1900		207	
		3530		409	
		4260		609	
		4385		517	
8	Пласт, которому соответствует максимальное давление на устье	4465		487	
9	Горное давление, кгс/см ²	3530		815	
		4260		993	

* 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	207	291	-	291
3530	409	433	815	815
4260	609	506	993	993
4385	517	518	-	518

Минимальные внутренние давления при бурении

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
1900	$P_{вз} = 0,1 \times Y_{в} \times Z$	190
3530		353
4260		426
4385		439

Наружные избыточные давления при бурении

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
1900	$P_{ни} = P_{вз} - P_{вз}$	101
3530		462
4260		567
4385		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

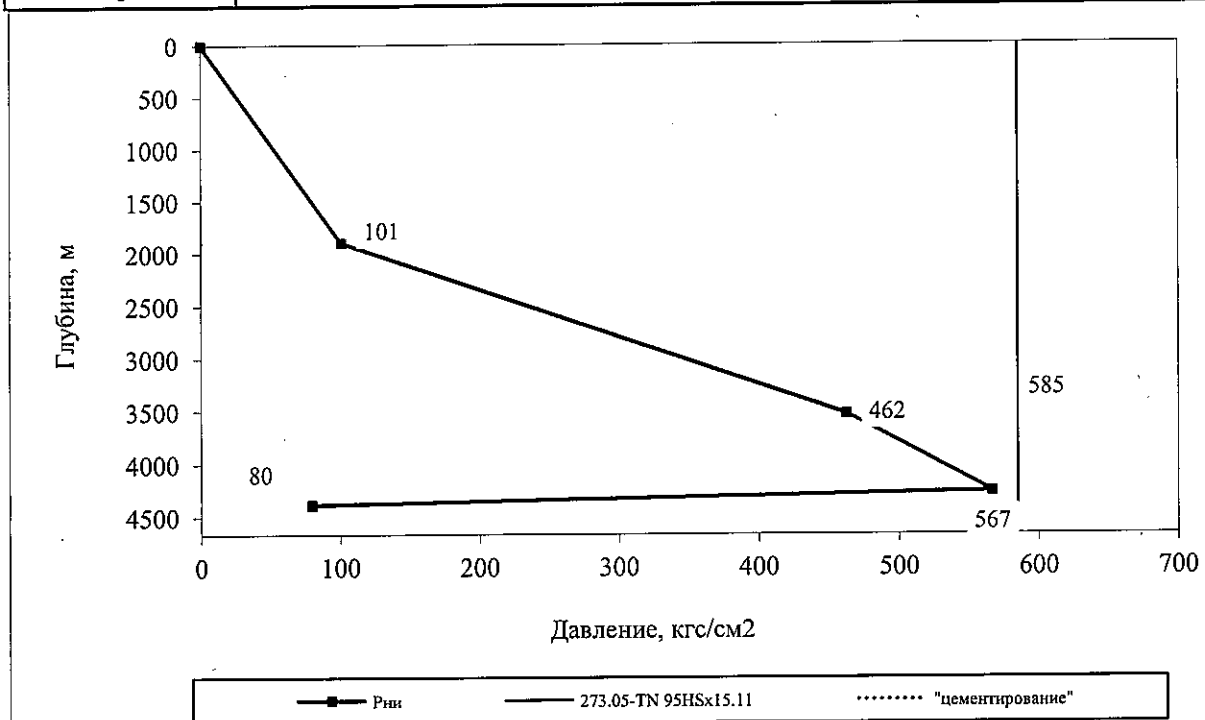


Рисунок 9.5- График избыточных наружных давлений



Внутренние давления

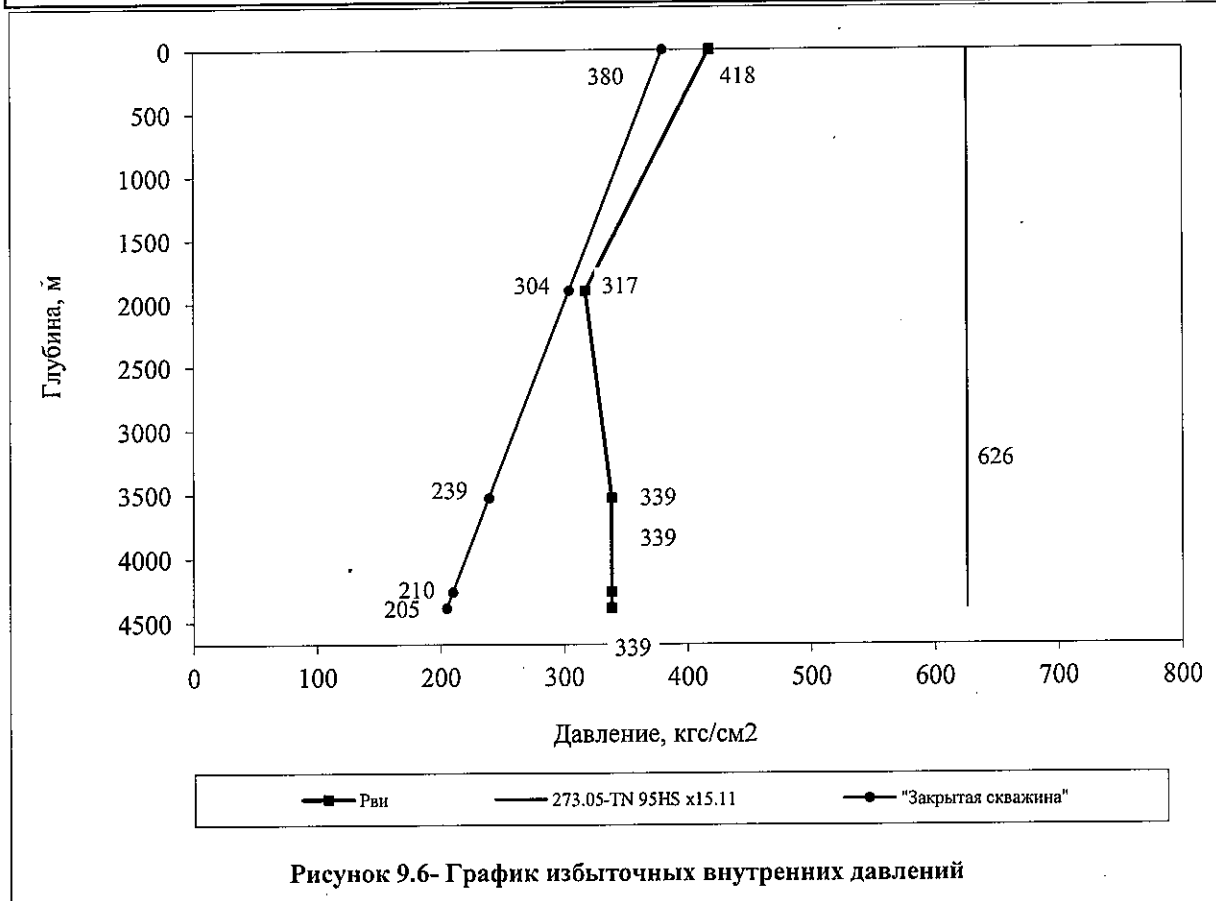
Расчет внутренних давлений произведен для условия полного замещения бурового раствора газом при вскрытии газового горизонта на глубине 4670 м в соответствии с формулами 4.1, 4.1г [25].

Избыточные внутренние давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²	
		НГП, эксплуатация (закрытая скважина)	
устье	$P_{ву} = P_{пл} / e^{\circ}$	380	
		опрессовка	закрытая скважина
0	$P_{у.оп} = 1.1 \times P_{ву}$	418	380
1900	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0.1 \times Y_{ж} \times Z - P_{н}$	317	304
3530		339	239
4260		339	210
4385		339	205

Примечание

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



Исходные данные					
№ № пп	Наименование	Обоз- наче- ние	Колонна		
			II 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		4235	
	-низ	L		4525	*
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		4385	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Уц		1,90	
	-бурового раствора,	Убр		1,23	
	-опрессовочной жидкости	Уж		1,23	
	-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		4235	
	-жидкости в колонне	H		0	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
7	Пластовые давления	4235		500	
		4525		534	
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
4235	500	424	-	500
4525	534	453	-	534

Минимальные внутренние давления

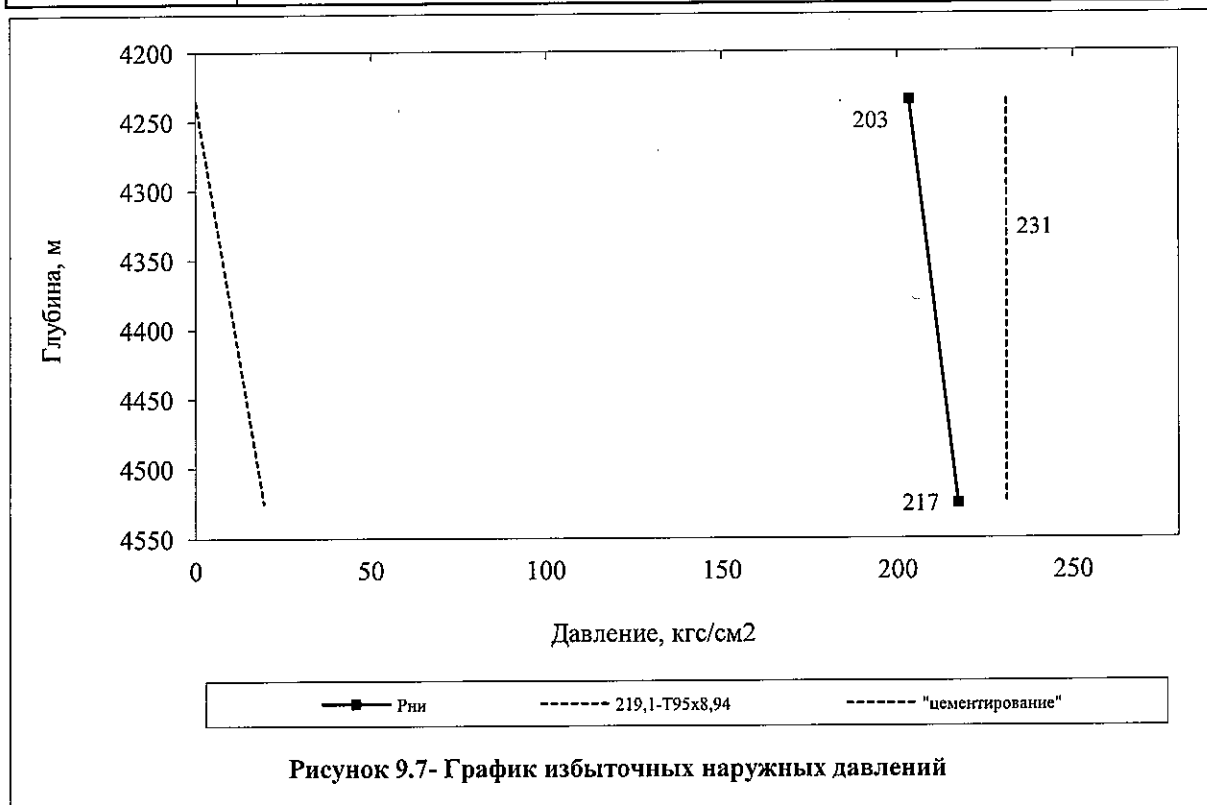
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4235	$P_{вз} = 0,1 \times Y_{в} \times (Z - H)$	296
4525		317

Максимальные наружные избыточные давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4235	$P_{ни} = P_{нз} - P_{вз}$	203
4525		217

Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4235	$P_{ни} = 0,1 \times (Y_{ц} - Y_{бр}) \times (Z - h)$	0
4525		19



Избыточные внутренние давления

Глубина,м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²		
	НГП, эксплуатация (закрытая скважина)			
устье	$P_{ву}=P_{пл}/e^3$	380		
	опрессовка	закрытая скважина	опрессовка	закрытая скважина
0	$P_{у.оп}=1.1 \times P_{ву}+0.1 \times (1,1 \times Y_n - Y_{ж}) \times L_o$	$P_{ву}$	177	380
4235	$P_{ви}=P_{у.оп}+0.1 \times Y_{ж} \times Z - P_n$	$P_{ви}=P_{ву}+0.1 \times Y_{в} \times Z - P_n$	274	211
4525			200	118

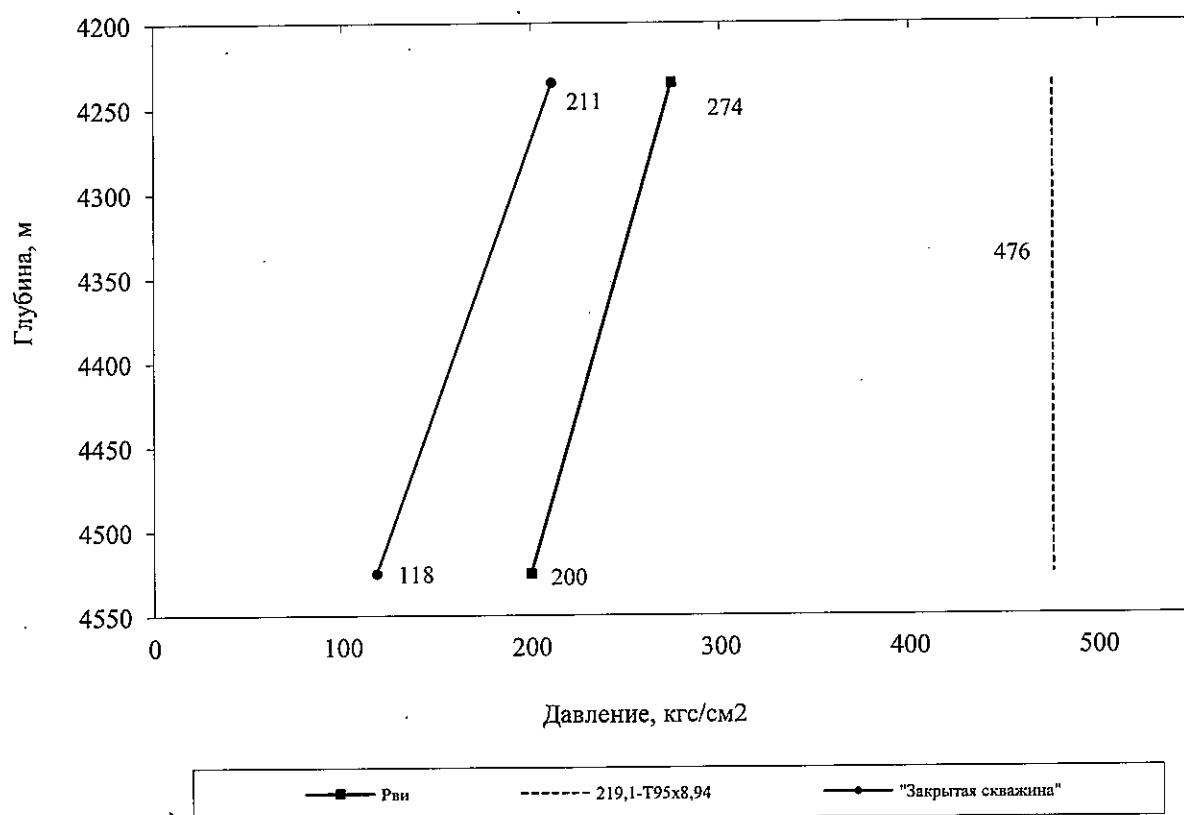


Рисунок 9.8- График избыточных внутренних давлений



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		4185	
	-низ	L		4987/5073	**
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		4525	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Yц		1,90	
	-бурового раствора,	Yбр		0,95	
	-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		4185	
	-жидкости в колонне на поздней стадии	H		2010	
		Глубина, м		Давление, кгс/см ²	
7	Пластовые давления	4185		-	
		4525		507	
		4987		409	
8	Пласт, которому соответствует максимальное давление на устье	5020		412	
* 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
4185	-	460	-	460
4525	507	498	-	507
4987	409	549	-	549

Минимальные внутренние давления (освоение)

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4185	$P_{вз} = 0.1 \times Y_{в} \times Z$	180
4525		194
4987		214

Минимальные внутренние давления (поздний период)

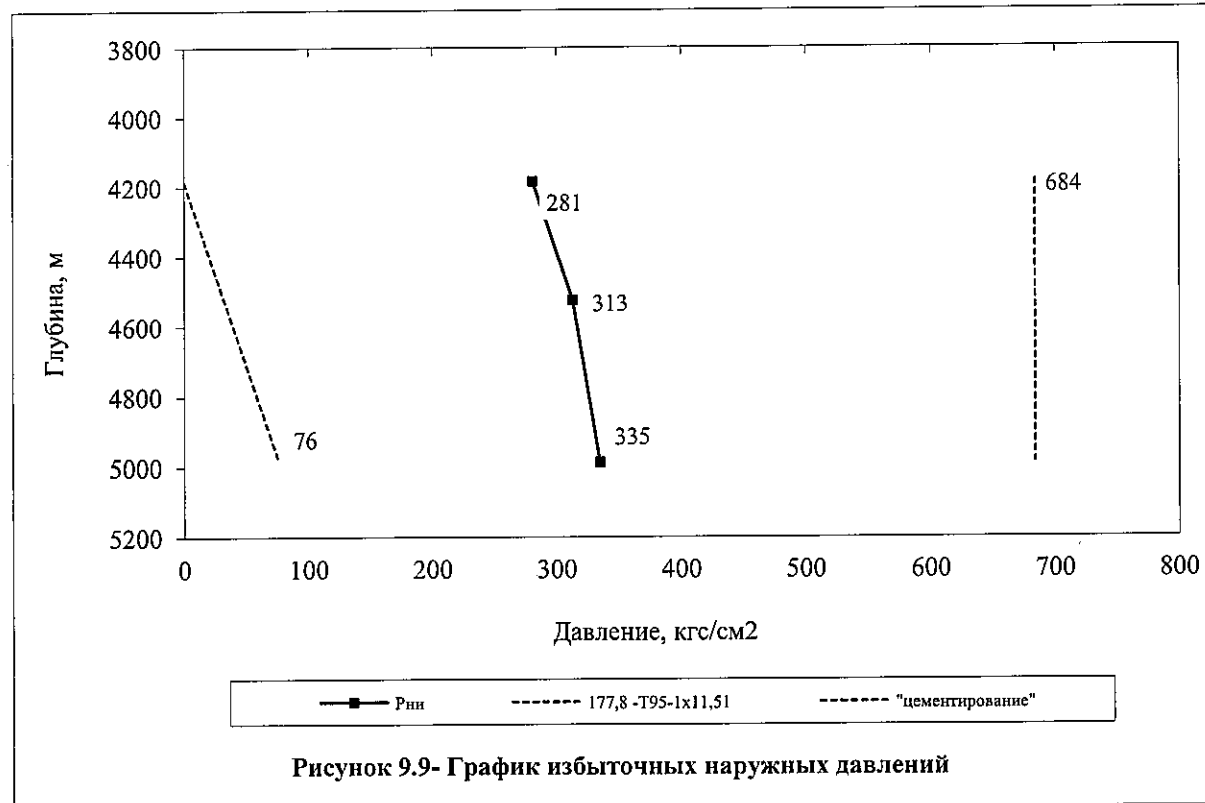
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4185	$P_{вз} = 0.1 \times Y_{в} \times (Z - H)$	188
4525		218
4987		257

Максимальные наружные избыточные давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4185	$P_{ни} = P_{нз} - P_{вз}$	281
4525		313
4987		335

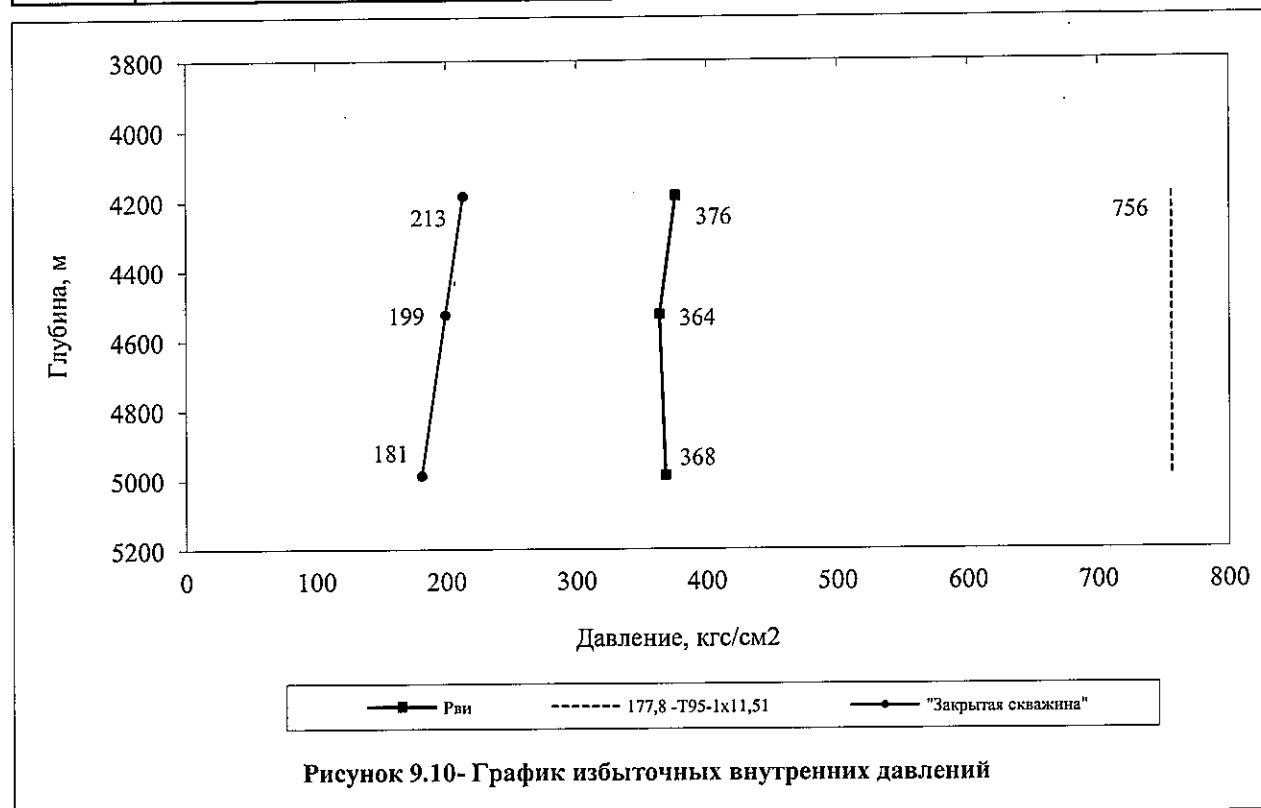
Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4185	$P_{ни} = 0.1 \times (Y_{ц} - Y_{бр}) \times (Z - h)$	0
4525		32
4987		76



Избыточные внутренние давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²	
устье	$P_{ву} = P_{пл} - 0,1 \times Y_{в} \times (L - L_r) / e^3$	НГП, эксплуатация (закрытая скважина)	
		380	
		опрессовка	закрытая скважина
0	$P_{у.оп} = 1,1 \times P_{ву}$	$P_{ву}$	380
4185	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0,1 \times Y_{ж} \times Z - P_n$	$P_{ви} = P_{ву} + 0,1 \times Y_{в} \times Z - P_n$	376
4525			364
4987			368



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		3530	
	-низ	L		4185	
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		5100/5280	*
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Yц		1,90	
	-бурового раствора,	Yбр		0,95	
	-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			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	3530		-	
		4185		-	
8	Пласт, которому соответствует максимальное давление на устье				
* 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
3530	-	388	-	388
4185	-	460	-	460
0	0	0	-	0

Минимальные внутренние давления (освоение)

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
3530	$P_{вз} = 0.1 \times Y_{в} \times Z$	151
4185		180
0		0

Минимальные внутренние давления (поздний период)

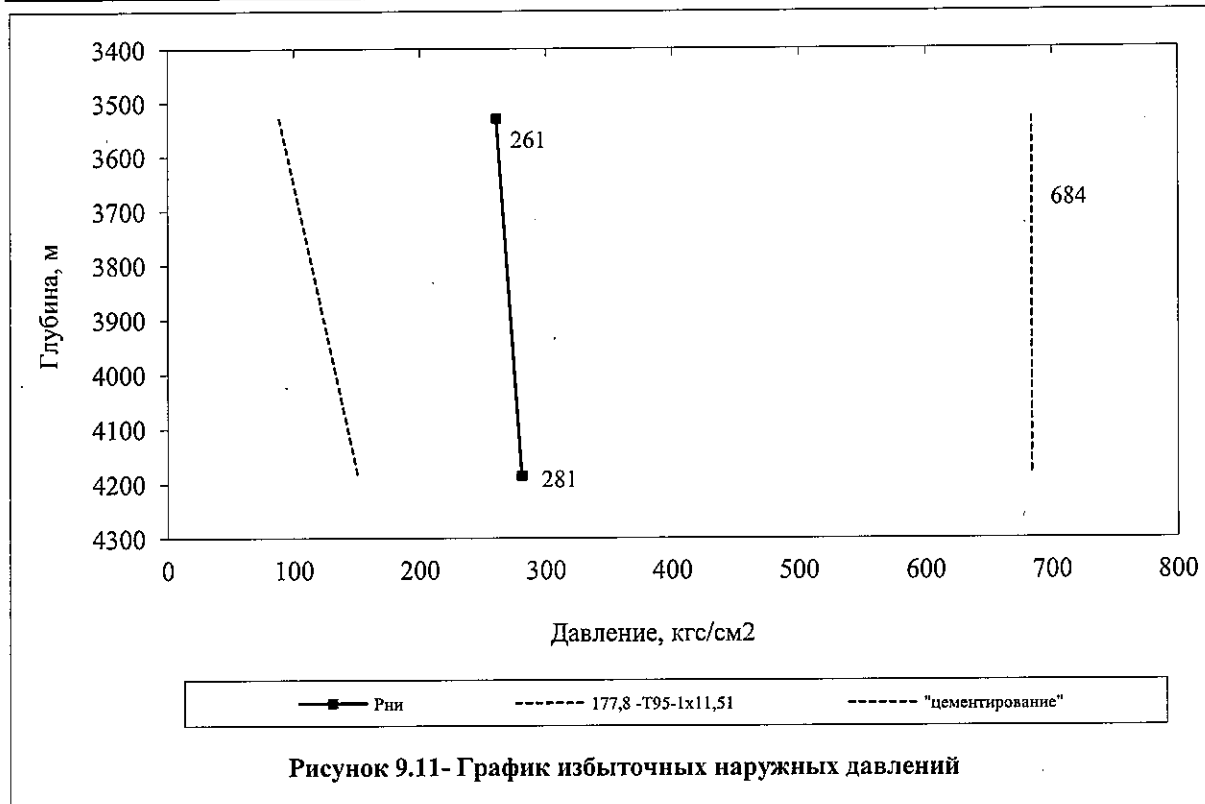
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
3530	$P_{вз} = 0.1 \times Y_{в} \times (Z - H)$	127
4185		183
0		-170

Максимальные наружные избыточные давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
3530	$P_{ни} = P_{нз} - P_{вз}$	261
4185		281
0		170

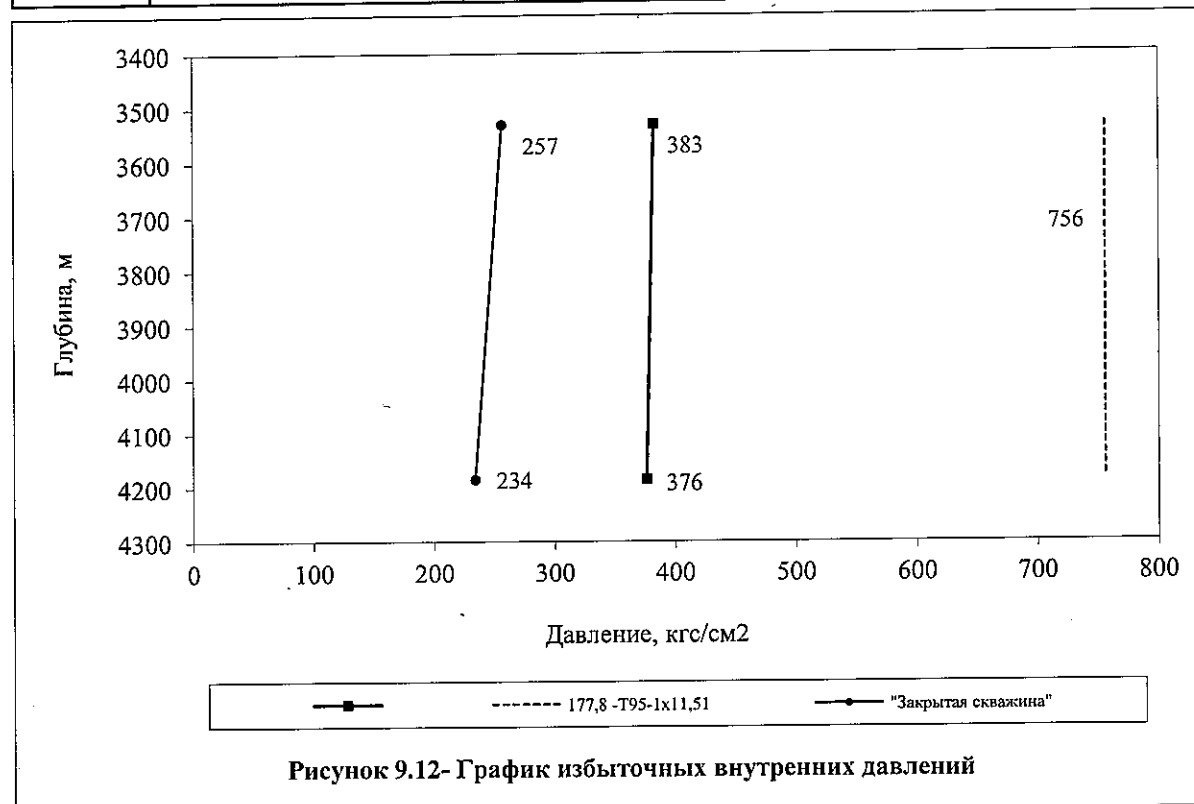
Наружные избыточные давления при цементировании

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
3530	$P_{ни} = 0.1 \times (Y_{ц} - Y_{бр}) \times (Z - h)$	88
4185		151



Избыточные внутренние давления

Глубина, м	Расчетная формула		Давление, кгс/см ²	
устье	$P_{ву} = P_{пл} - 0,1 \times \gamma_v \times (L - L_r) / e^s$		НГП, эксплуатация (закрытая скважина) 380	
	опрессовка	закрытая скважина	опрессовка	закрытая скважина
0	$P_{у.оп} = 1,1 \times P_{ву}$	$P_{ву}$	418	380
3530	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0,1 \times \gamma_{жх} \times Z - P_n$	$P_{ви} = P_{ву} + 0,1 \times \gamma_{вх} \times Z - P_n$	383	257
4185			376	234



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		4852/4860	*
	-низ	L		5021/6431	
4	Башмак предыдущей колонны, м	Ho		4987/5073	
5	Удельный вес, гс/см ³ :				
	-цементного раствора	Yц		-	
	-бурового раствора,	Yбр		0,95	
	-жидкости гидроразрыва	Yж		1,12	
	-жидкости в колонне при расчете	Yв			
	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	4852		495	
		5021		507	
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
4852	495	534	-	534
5021	507	552	-	552

Минимальные внутренние давления (приток)

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4852	$P_{vz}=0.1 \times Y_v \times Z$	208
5021		215

Минимальные внутренние давления (поздний период)

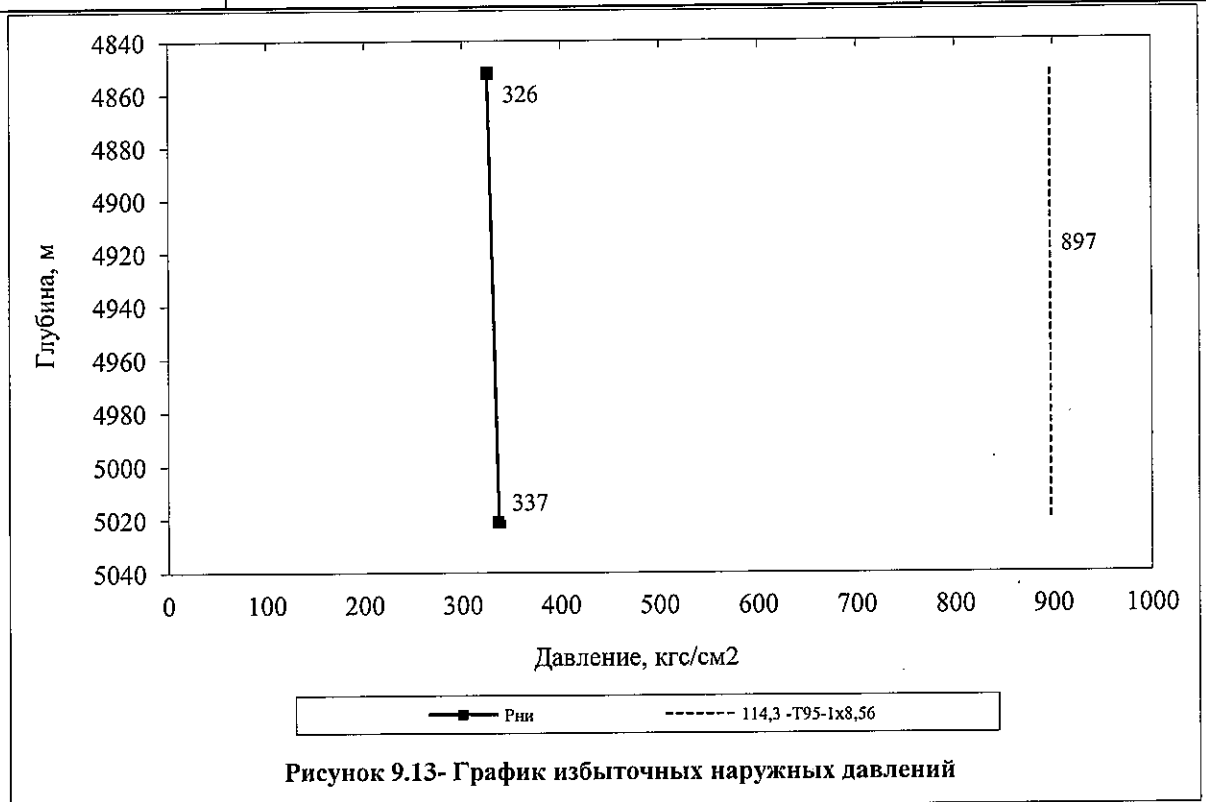
Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4852	$P_{vz}=0.1 \times Y_v \times (Z-H)$	247
5021		260

Минимальные внутренние давления (освоение)

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4852	$P_{vz}=0.1 \times Y_v \times (Z-H_o)$	413
5021		431

Максимальные наружные избыточные давления

Глубина, м	Расчетная формула	Давление, кгс/см ²
4852	$P_{ни} = P_{hz} - P_{vz}$	326
5021		337



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	*	$P_{ву} = P_{пл-0,1} \times \gamma_{в} \times (L - L_g) / e^3$	540	380

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	380
4852	$P_{ви} = P_{у.оп} + 0.1 \times \gamma_{ж} \times Z - P_H$	589	234
5021		595	229

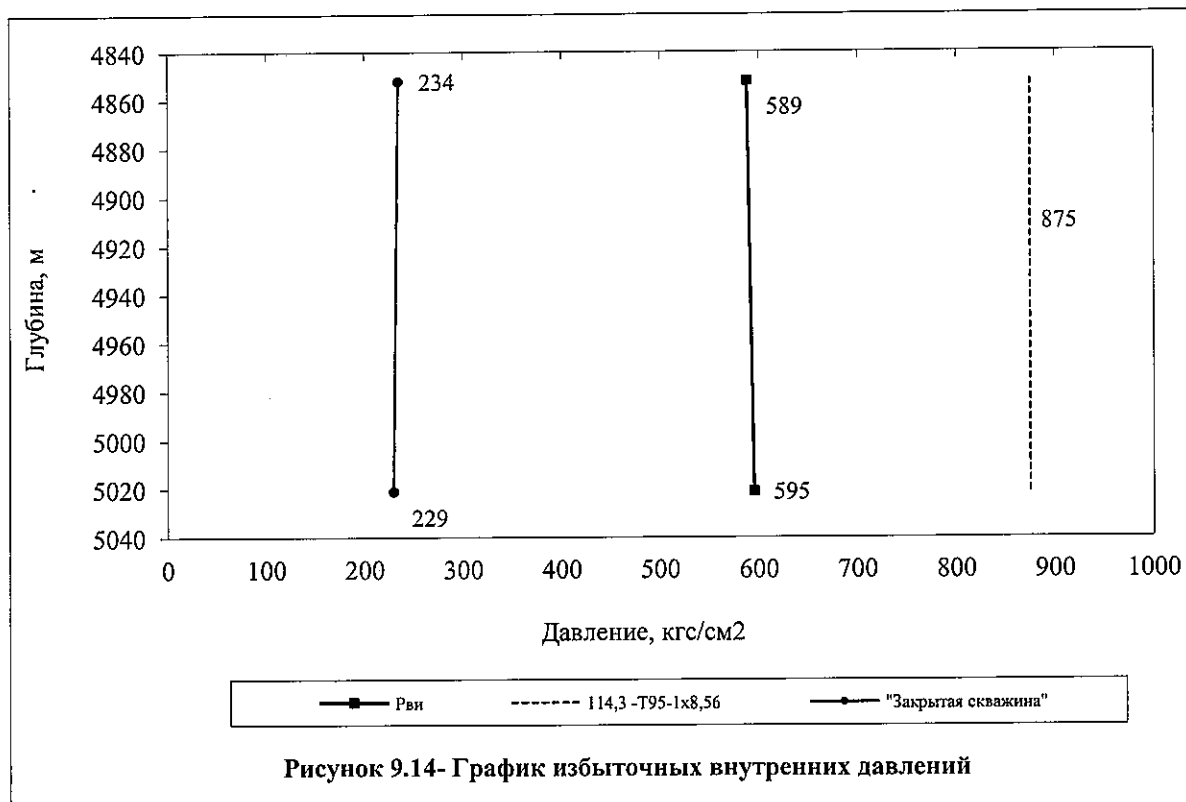


Таблица 9.1 - Способы расчета наружных давлений и опрессовки обсадных колонн

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	1,21	
3	1	НЕТ	ДА	НЕТ	буровой раствор	1,40	
4	1	НЕТ	ДА	НЕТ	буровой раствор	1,00	
5	1	НЕТ	ДА	НЕТ	буровой раствор	1,23	
6	1	НЕТ	ДА	НЕТ	вода	1,00	
7	1	НЕТ	ДА	НЕТ	вода	1,12	

Таблица 9.2 - Распределение давлений по длине колонны

Номер колонны в порядке спуска (см. табл. 5.3, гр. 5)	Название колонны	Номер раздельно спускаемой части колонны (см. табл. 5.2, гр. 8)	Распределение избыточных давлений по длине раздельно спускаемой части колонны					
			глубина, м		наружное, кгс/см ²		внутреннее, кг/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	22	66	69
2	I промежуточная	1	0	1900	0	86	210	250
3	Эксплуатационная	1	0	4385	0	567	418	339
4	II промежуточная (хвостовик)	1	4235	4525	203	217	274	200
5	Эксплуатационная (хвостовик)	1	4185	4987/5073**	281	335	376	368
6	Эксплуатационная (надставка)	1	3530	4185	261	170	383	376
7*	Эксплуатационная (хвостовик)	1	4852/4860	5021/6431	326	337	589	595

* Проверочный расчет на случай возможной опрессовки.
 ** Глубина по вертикали/по стволу.



Таблица 9.3 - Рекомендуемые типоразмеры обсадных труб

наружный диаметр, мм	производство: отечественное, импортное	Характеристика обсадных труб			Рекомендуется к использованию: да/нет
		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	TN 95HS	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		растяжении
												наружном	внутреннем	
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	1,64	2,14	24,0
2	1	1	0	1900	1900	192,28	192,28	339,7	Резьба АНИ	L80-1	12,19	1,86	1,41	3,66
3	1	1	0	4385	4385	398,16	398,16	273,05	Premium	TN 95HS	15,11	1,27	1,50	1,89
4*	1	1	4235	4525	290	13,83	13,83	219,1	Premium	T95-1	8,94	1,06	1,73	16,3
5	1	1	4185	5073	888	42,29	42,29	177,8	Premium	T95-1	11,51	2,04	2,01	6,1
6	1	1	3530	4185	655	31,14	31,14	177,8	Premium	T95-1	11,51	2,62	1,98	12,88
7	1	1	4860	6431	1571	35,27	35,27	114,3	Premium	T95-1	8,56	2,66	1,47	5,53

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 Юбъекте, 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	398,16	418,07	438,97
Premium	219.1x8.94-T95-1	13,83	14,52	15,25
Premium	177.8x11.51-T95-1	42,29	44,40	46,62
Premium	177.8x11.51-T95-1	31,14	32,70	34,33
Premium	114.3x8.56-T95-1	35,27	37,03	38,88



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-я 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	-	4385	1	1	53
			273,05 мм (10 3/4") муфта для посадки цементировочной пробки с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	42	-	4349	1	1	42
			273,05 мм (10 3/4") центраторы модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	13	4349 0	4385 4349	4 121	125	1625





Продолжение таблицы 9.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Эксплуатационная колонна	1	Пробки продавочные, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	9	-	-	2	2	18
4	2-я промежуточная колонна (хвостовик) опциональная	1	219,07 мм (8 5/8") колонный башмак с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	30	-	4525	1	1	30
			219,07 мм (8 5/8") муфта с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	22	-	4501	1	1	22
			219,07 мм (8 5/8") посадочная муфта модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	12	-	4489	1	1	12
			219,07 мм (8 5/8") центраторы, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	8	4489 4271 4235	4525 4489 4271	4 18 3		
			Пробки продавочные, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	7	-	-	2	25	200
			Устройство для подвески хвостовика 8 5/8"x 10 3/4", модель фирмы Baker Oil Tools	Стандарт API 10	140	4235	-	1	2	14
5	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	1	177,8 мм (7") колонный башмак с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	30	-	5073	1	1	30
			177,8 мм (7") муфта с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	22	-	5049	1	1	22
			177,8 мм (7") посадочная муфта модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	12	-	5037	1	1	12
			177,8 мм (7") центраторы, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	8	5037 4221 4185	5073 5037 4221	4 68 3		
			Пробки продавочные, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	7	-	-	2	75	600
			Устройство для подвески хвостовика 7"x 10 3/4", модель фирмы Baker Oil Tools	Стандарт API 10	140	4185	-	1	2	14
6	Эксплуатационная колонна (надставка)	1	177,8 мм (7") уплотнительный узел для надставки (PBR), модель фирмы Baker Oil Tools	Стандарт API 10	80	-	4185	1	1	80



Продолжение таблицы 9.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Эксплуатационная колонна (надставка)	1	177,8 мм (7") муфта с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10F	30	-	4179	1	1	30
			177,8 мм (7") центраторы, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10D	10	3530	4179	19	19	190
			Пробка продавочная,, модель фирмы Baker Oil Tools	Стандарт API 10	7	-	-	1	1	7
			Устройство для подвески хвостовика 7"х 10 ³ / ₄ ", модель фирмы Baker Oil Tools	Стандарт API 10	110	3530	-	1	1	110
7	Хвостовик	1	114,3 мм (4 1/2") колонный башмак с обратным клапаном, модель фирмы Halliburton	Стандарт API 10	15	-	6431	1	1	15
			114,3 мм (4 1/2") муфта-инициатор обработки (RSI 4 1/2"), модель фирмы Halliburton	-	40	-	6425	1	1	40
			114,3 мм (4 1/2") набухающий пакер (Swellpacker OBM 4 1/2")*, модель фирмы Halliburton	-	120	4525	6425	14	14	1680
			114,3 мм (4 1/2") сдвижная муфта для проведения обработки (RSS4 1/2"), модель фирмы Halliburton	-	44	4525	6425	12	12	528
			Внутриколонный пакер 7" обсадной колонны, модель фирмы BakerOilTools	-	80	-	4860	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 (элева-тор, спайдер, спайдер-элева-тор)	Средства смаз-ки и уплотнения резьбовых сое-динений		Интервал глу-бины с одина-ковой допусти-мой скоростью спуска труб, м		Допус-тимая ско-рость спуска труб, м/с	Допус-тимая глуби-на спу-ска труб на клинь-ях, м	Пери-одич-ность доли-ва колон-ны, м	Промежуточные промывки		
номер в поряд-ке спус-ка	название колонны	номер части ко-лонны в порядке спуска		шифр или на-звание	ГОСТ, ТУ на изгото-вление	от (верх)	до (низ)				глуби-на, м	продол-жительность	расход, л/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Кондуктор	1	Система Overdrive	Фирмы-постав-щика	Специ-фикация API	0	200	0.3-0.4	200	п.1	200	1 цикл	40
2	I промежуточная	1	Система Overdrive	Фирмы-постав-щика	Специ-фикация API	0 1700	1700 1900	0,5-0,3 0,25-0,2	1900	п.1	190 690 1190 1690 1900	1 цикл 1 цикл 1 цикл 1 цикл 1 цикл	40 40 40 40 40
3	эксплуатационная	1	Система Overdrive	Фирмы-постав-щика	Специ-фикация API	0 1900 3000	1900 3000 4385	0,7-0,5 0,5-0,3 0,25-0,2	4385	п.1	1900 2400 2900 3400 4385	1 цикл 1 цикл 1 цикл 1 цикл 1 цикл	35 35 35 35 35
4	II промежуточная (хвостовик)	1	Система Overdrive	Фирмы-постав-щика	Специ-фикация API	0 2000 3000 4200	2000 3000 4200 4525	0,7-0,5 0,5-0,3 0,3-0,25 0,25-0,2	4525	п.1	2800 3000 4200	1 цикл 1 цикл 1 цикл	18 18 18
Далее через 100 м.													



Продолжение таблицы 9.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	Эксплуатационная (хвостовик)	1	Система Overdrive	Фирмы- постав- щика	Специ- фикация API	0 2000 3000 4670	2000 3000 4670 5073	0,7-0,5 0,5-0,3 0,3-0,25 0,25-0,2	5073	п.1	2400 2800 3000 3500 3800 4100 4670	1 цикл 1 цикл 1 цикл 1 цикл 1 цикл 1 цикл 1 цикл	25 25 25 25 25 25 25
Далее через 100 м.													
7	Эксплуатационная (хвостовик)	2	Система Overdrive	Фирмы- постав- щика	Специ- фикация API	0 4700 5073	4700 5073 6431	0,7-0,5 0,5-0,3 0,25-0,2	6431	п.1	2800 3500 4000 5073	1 цикл 1 цикл 1 цикл 1 цикл	18 18 18 18
Далее через 100 м.													

Примечания

- 1 При необходимости долива обсадных колонн максимально допустимая высота незаполненной части при четырехкратном запасе прочности составит: кондуктор - 76 м 1 промежуточная колонна - 329 м эксплуатационная - 873 м
- 2 промежуточная колонна - 470 м эксплуатационный хвостовик - 1800 м эксплуатационная надставка - 1800 м
- 2 Скорость спуска обсадных колонн принята в соответствии с рекомендациями [48].
- 3 Частоту и продолжительность промывок следует уточнять по фактическому состоянию ствола скважины.



Таблица 9.8 - Опрессовка обсадных труб и натяжение эксплуатационной колонны

Номер колонны в порядке спуска	Название колонны	Номер раздельно спускаемой части колонны в порядке спуска	Натяжение эксплуатационной колонны, тс	Плотность жидкости для опрессовки, г/см ³		Давление на устье скважины при опрессовке, кгс/см ²			Глубина установ-ки па-кера, 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
				раз-дельно спус-каемой части	цемент-ного кольца	разде-льно спуска-емой части	цемент-ного кольца	части колон-ны ниже муф-ты для двух-ступенчатого цементирова-ния				
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	1,00	1,26	380	-	-	-	-	1	-
4	II промежуточная (хвост.)	1	-	1,26	-	380	-	-	-	-	1	-
5	Хвостовик	1	-	1,00	-	380	-	-	-	-	1	-
6	Надставка	1	-	1,00	-	380	-	-	-	-	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	Максималь-ный градиент давления	Давление на башмак, кгс/см ²	Плотность жидкости опрессовки, г/см ³	Ру.оп кгс/см ²
1	эксплуатационная	4385	0,084	392	1,23	-128
2	II промежуточная	4525	0,082	400	0,95	-10
3	хвостовик	4987	0,082	400	0,95	-54

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 подвешного 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	0 160	160 200
2	1 Промежуточная колонна	прямой	1	0	1900	-	-	24	Тампонажный-1 Тампонажный-2	0 1700	1700 1900
3	Эксплуатационная колонна	прямой	1	0	4385	-	-	36	Тампонажный	1800	4385
4	2 Промежуточная колонна (хвостовик)	прямой	1	4235	4525	-	-	36	Тампонажный	4235	4525
5	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	прямой	1	4185	5073	-	-	36	Тампонажный	4185	5073
6	Эксплуатационная колонна (надставка)	прямой	1	3530	4185	-	-	6	Тампонажный	3530	4185

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	28,4	1,50	<1	н/р***	18-20	20-25	240	24
				Тампонажный-2	9,1	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	143,1	1,60	<1	<250	45	20-22	480	24
				Тампонажный-2	22,5	1,90	0	<100	100	23-25	360	-
				Продавочная	150,8	1,21	-	0	миним.	25-30	-	-
3	Эксплуатационная колонна	1	1	Буферная-1	6,4	0,91	-	-	-	-	-	-
				Буферная-2	12,7	1,63	-	-	-	-	-	-
				Тампонажный	141,5	1,90	0	<100	80-100	30-32	480	24
				Продавочная	208,0	1,40	-	0	миним.	27-32	-	-
4	2 Промежуточная колонна (хвостовик)	1	1	Буферная-1	6,4	0,91	-	-	-	-	-	-
				Буферная-2	8,0	1,25	-	-	-	-	-	-
				Тампонажный	22,5	1,90	0	<100	80-100	30-32	480	24
				Продавочная	48,7	1,23	-	0	миним.	27-32	-	-
5	Эксплуатационная колонна (хвостовик)	1	1	Буферная-1	6,4	0,91	-	-	-	-	-	-
				Буферная-2	8,0	1,25	-	-	-	-	-	-
				Тампонажный	6,8	1,90	0	<100	80-100	30-32	480	24
				Продавочная	56,4	0,95	-	0	миним.	27-32	-	-
6	Эксплуатационная колонна (надставка)	1	1	Буферная	12,7	1,00	-	-	-	-	-	-
				Тампонажный	4,7	1,90	0	<250	42	34	240	24
				Продавочная	46,2	0,95	-	0	миним.	20-25	-	-

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 [48].

* 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	Буровой раствор	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
					Понижитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	5,3
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
					Вода	1,00	-	-	720,6
				Тампонажный-2	Цемент G (HSR)	3,18	-	-	1318,6
					Хлористый кальций CaCl ₂ (A-7)	2,15	-	-	6,6
					Понижитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	5,3
					Расширяющаяся добавка (EC-1)	3,20	-	-	6,6
					Понижитель вязкости (CD-32)	1,25	-	-	2,6
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
					Вода	1,00	-	-	581,1
				Продавочная	Буровой раствор	1,21	-	-	-



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 (OBM)	Вода	1,00	-	-	784,6
					Полимер (GW-22)	1,50	-	-	3,1
					Дисперсант (US-40)	1,10	-	-	6,3
					Утяжелитель BaSO ₄ (Barite)	4,20	-	-	749,0
					Поверхностно-активное в-во (MCS-A)	1,02	-	-	5,8
				Тампонажный	Цемент G (HSR)	3,18	-	-	1292,3
					Хлористый калий KCl (A-9)	2,71	-	-	25,8
					Понижитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	4,5
					Понижитель вязкости (CD-32)	1,25	-	-	2,6
					Расширяющаяся добавка (EC-1)	3,20	-	-	5,2
					Замедлитель схватывания (R-3)	1,36	-	-	5,2
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
					Вода	1,00	-	-	581,6
				Продавочная	Буровой раствор	1,40	-	-	-
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 (OBM)	Вода	1,00	-	-	784,6
					Полимер (GW-22)	1,50	-	-	3,1
					Дисперсант (US-40)	1,10	-	-	6,3
					Утяжелитель CaCO ₃	2,71	-	-	402,3
					Поверхностно-активное в-во (MCS-A)	1,02	-	-	5,8
				Тампонажный	Цемент G (HSR)	3,18	-	-	1292,3
					Понижитель водоотдачи (FL-52)	1,28	-	-	4,5
					Реагент, блокирующий газ (BA-58)	2,20	-	-	103,4
					Понижитель вязкости (CD-32)	1,25	-	-	2,6
					Расширяющаяся добавка (EC-1)	3,20	-	-	5,2
					Замедлитель схватывания (R-3)	1,36	-	-	5,2
					Пеногаситель (FP-21L)	0,88	-	-	1,6
					Вода	1,00	-	-	581,6
				Продавочная	Буровой раствор	0,95	-	-	-



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	0,95	-	-	-
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	0,95	-	-	-



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 цилиндрических втулок, мм	скорость агрегатов или число двойных ходов насоса	суммарная производительность агрегатов, л/с	давление, кг/см ² допустимое для агрегатов (буровых насосов)	на устье скважины в конце операции	объем порции на данном режиме, м ³	в данном режиме	нарастающее от начала затворения до момента "стоп"
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	Цементирование кондуктора	Буферная	FALCON/ TUCANO Cement Unit	закачка	1	114,3		15,9			6,4	7	7
				Тампонаж-1		затворен.	1	114,3		15,9			16,0	17	17
				Тампонаж-1		закачка	1	114,3		8,0			28,4	60	76
				Тампонаж-2		затворен.	1	114,3		8,0			9,1	19	95
				Тампонаж-2		закачка	1	114,3		5,3			9,1	29	124
				Тех. вода		продавка	1	114,3		5,3		8	1,8	6	130
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			143,1	129	148
				Тампонаж-2		затворен.	1	114,3		15,9			16,0	17	165
				Тампонаж-2		закачка	1	114,3		15,9			22,5	24	189
				Сброс пробки										5	194
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		26,5			148,8	94	287
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		83	2,0	6	294
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			141,5	148	166
				Сброс пробки										5	171
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		26,5			206,0	130	300
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		127	2,0	6	307

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- точных 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			22,5	28	48
				Сброс пробки										5	53
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		15,9			46,7	49	102
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		17	2,0	6	109
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			6,8	8	29
				Сброс пробки										5	34
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		15,9			54,4	57	91
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		85	2,0	6	97
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			4,7	6	26
				Сброс пробки										5	31
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		15,9			44,2	46	77
				Бур.раствор		продавка	1	114,3		5,3		68	2,0	6	84

Примечания

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





Таблица 9.13 - Схема обвязки и потребность в 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			
			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	4385	-	- " -	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
4	1	1	4235	4525	-	- " -	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
5	1	1	4185	5073	-	- " -	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
6	1	1	3530	4185	-	- " -	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	7	2	5	АЦН-20	8	5	3	-
3	1	1	0	4385	отсутствуют				600ST	8	3	5	АЦН-20	6	3	3	-
4	1	1	4235	4525	отсутствуют				600ST	2	1	1	АЦН-20	2	1	1	-
5	1	1	4185	5073	отсутствуют				600ST	1	0	1	АЦН-20	1	1	0	-
6	1	1	3530	4185	отсутствуют				600ST	1	0	1	АЦН-20	1	1	0	-





Таблица 9.15 - Потребное для цементированния 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	7	8	2	1	1	21
3	Осреднительная ёмкость	1	1	1	1	1	1	6
4	Автоцистерна	2	8	6	2	1	1	20
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	33,4	163,3	192,0	30,6	9,2	6,5	434,9
2	Хлористый кальций (А-7)	ТУ фирмы-изготовителя	кг	716,7	801,0	-	-	-	-	1517,7
3	Облегчающая добавка (А-2)	то же	кг	817,5	2332,6	-	-	-	-	3150,1
4	Понизитель водоотдачи (FL-52)	- " -	кг	-	899,9	659,2	104,9	31,4	25,5	1721,0
5	Понизитель вязкости (CD-32)	- " -	кг	-	61,2	376,7	59,9	18,0	-	515,8
6	Замедлитель схватывания (R-3)	- " -	кг	-	-	753,4	119,9	35,9	6,4	915,6
7	Хлористый калий KCl (А-9)	- " -	кг	-	-	3766,9	-	-	-	3766,9
8	Пеногаситель (FP-21L)	- " -	кг	60,4	266,8	227,9	36,3	10,9	8,6	610,8
9	Расширяющаяся добавка (EC-1)	- " -	кг	-	153,0	753,4	119,9	35,9	-	1062,2
10	Реагент, блокирующий газ (BA-58)	- " -	кг	-	-	-	2397,9	718,8	-	3116,7
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	Утяжелитель (CaCO ₃)	- " -	кг	-	-	-	3294,4	3294,4	-	6588,8
17	Вода техническая для затворения	-	м ³	29,5	127,9	90,5	14,4	4,3	2,9	269,5
18	Вода техническая для буфера	-	м ³	6,2	14,2	12,1	9,2	9,2	12,3	63,1
19	Всего воды	-	м ³	35,7	142,1	102,6	23,7	13,6	15,1	332,8
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 К=1,05, для хим. реагентов - К=1,03, для воды затворения К=1,1 [48];										

9.3 Оборудование устья скважины

Таблица 9.17 - Спецификация устьевого и противовыбросового оборудования (ПВО)

Обсадная колонна		Номер схемы обвяз- ки ПВО	Давление опрессовки устьевого оборудования и ПВО, кгс/см ²		Типоразмер, шифр или название устанавливаемого устьевого и ПВО оборудования	ГОСТ, ТУ и т.д. на изгото- вление	Коли- чество	Допус- тимое рабо- чее да- вление, кгс/см ²	Масса, тс	
номер в порядке спуска	название		после уста- новки	перед вскрыти- ем напорного горизонта					еди- ницы	сум- марная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Кондуктор		66	-	Дивертерная установка Hydril MSP 2 М - 21 1/4" (540 мм x 140 кгс/см ²)* в т.ч. : дивертер Hydril MSP 2М - 21 1/4" дивертерная катушка 10" отвод с шаровым краном	API 16A	1 1 1 2	140	9,98	
2	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	380	-	одинарный плащечный превентор Cameron "U" 13 5/8" (Аналог ОП67-350/80 x 70 K22		1 1 1 1 1 1	700 700 700 700 700 700	3,13	
4	II промежут. Хвостовик	67	380	-	ГОСТ 13862-2003 для среды с содержанием H ₂ S и CO ₂ до 6% объемных линия дросселирования 100 мм		1 1 1 1 1	700 700 700 700 700		
5	Хвостовик 177.8 мм (7")	67	380	-	блок дросселирования линия глушения 50 мм		1 1	700 700		
6	Надставка 177.8 мм (7")	67	380	-	Колонная головка Cameron 30" x 20" x 13 3/8" x 10 3/4" x 5"	API 6A	1	700	2,85	
7	Хвостовик 114.3мм (4 1/2")	-	540	-	Фонтанная арматура Cameron (Аналог АФ6А-80/65 x 70 K22 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.										

Номер объекта	Интервал залегания объекта		Тип опробователя	Испытание объекта			Источник норм времени
				количество от- бираемых проб, шт.	продолжитель- ность работы, сут	количество вы- ездов отряда, шт.	
	от (верх)	до (низ)					
1	2	3	4	5	6	7	8
Опробование пластов в процессе бурения не предусматривается							

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	4850	4860	114,3	TSH- Blue DPLS	T95.1	7,37	20,09	10	0,2	-	-	822,83	-	-
	2	3000	4850	114,3	TSH- Blue DPLS	T95.1	7,37	20,09	1850	37,2	-	-	3,30	1,83	1,35
	3	0	3000	139,7	TSH- Blue DPLS	T95.1	10,54	34,22	3000	102,7	-	-	1,87	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
Цементные мосты не устанавливаются		

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
Цементные мосты не устанавливаются				

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	18,0	18,0
	Вызов притока и очистка скважины	местные нормы	20,0	38,0
	Испытание скважины на режимах с сжиганием газа и жидкости	местные нормы	0,5	38,5
	Испытание скважины на режимах без сжигания газа и жидкости	местные нормы	9,5	48,0
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	Продолжительность работы, ч
1	2	3	4	5	6
1	ГРП и СКО объекта в 14-ти зонах	АН -700, Coil tubing	14	местные нормы	168,0
	Вызов притока и очистка скважины закачкой азота	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 , объем:	см. примечание 2	м ³	138,5
	состав:			
	Вода - основа надпакерной жидкости	Местный	м ³	136,5
	Incorr - ингибитор коррозии	Стандарт АНИ	кг	692,4
	Incorr 2275 - ингибитор коррозии и поглотитель CO ₂	Стандарт АНИ	кг	277,0
	NewScav HS W - поглотитель H ₂ S	Стандарт АНИ	кг	830,9
	NaOH - для поддержания pH	Стандарт АНИ	кг	96,9
	Avacid 50 - бактерицид	Стандарт АНИ	кг	138,5
	Вода для промывки скважины перед испытанием	местные нормы	м ³	143,6
	Материалы для интенсификации притока	См. примечание 4		

Примечания

- 1 Перед освоением скважины обеспечить запас бурового раствора плотностью 0,95 г/см³ в количестве двух объемов скважины, без учета объема бурового раствора плотностью 0,95 г/см³, находящегося в скважине, согласно Правил;
- 2 При необходимости увеличения плотности надпакерной жидкости производить ввод солей NaCl или CaCl₂;
- 3 В качестве 2-го варианта надпакерной жидкости допускается использовать буровой раствор на основе «Saraline» плотностью 0,95 г/см³ 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





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	0,167	6,35	18,422	9
	0,167	12,70	73,687	36
	0,167	15,90	115,500	57
Всего	0,5		207,609	102
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 воз- действия	Необходимые объёмы растворов, м ³		
						HCL28	SDA15	на зону
1	6431	6334	97,0	46,2	СКО	21,62	31,22	52,84
2	6334	6237	97,0	46,2	ГРП с СКО	21,62	-	21,62
3	6237	6140	97,0	46,2	ГРП с СКО	21,62	-	21,62
4	6140	6043	97,0	46,2	ГРП с СКО	21,62	-	21,62
5	6043	5946	97,0	46,2	ГРП с СКО	21,62	-	21,62
6	5946	5849	97,0	46,2	ГРП с СКО	21,62	-	21,62
7	5849	5752	97,0	46,2	ГРП с СКО	21,62	-	21,62
8	5752	5655	97,0	46,2	ГРП с СКО	21,62	-	21,62
9	5655	5558	97,0	46,2	ГРП с СКО	21,62	-	21,62
10	5558	5461	97,0	46,2	ГРП с СКО	21,62	-	21,62
11	5461	5364	97,0	46,2	ГРП с СКО	21,62	-	21,62
12	5364	5267	97,0	46,2	ГРП с СКО	21,62	-	21,62
13	5267	5170	97,0	46,2	ГРП с СКО	21,62	-	21,62
14	5170	5073	97,0	46,2	СКО	21,62	31,22	52,84
Всего на скважину=						302,64	62,45	365,09

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	41,2 м ³
A270	Ингибитор коррозии	8,0 л/м ³	2421,1 л
W054	Неэмульгирующий агент	2,0 л/м ³	605,3 л
W060	Ингибитор эмульсии и осадкообразования	3,0 л/м ³	907,9 л
F110	Поверхностно-активное вещество	1,0 л/м ³	302,6 л
A201	Ингибитор коррозии	20,0 л/м ³	6052,8 л
A255	Поглотитель H ₂ S	2,0 л/м ³	605,3 л
H033	33% HCl	0,830 м ³ /м ³	251,2 м ³
L058	Поглотитель солей железа	1,2 кг/м ³	363,2 кг
J429	Загуститель кислоты	1,0 л/м ³	302,6 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	33,5 м ³
A262	Ингибитор коррозии	6,0 л/м ³	374,7 л
W054	Неэмульгирующий агент	4,0 л/м ³	249,8 л
H033	33% HCl	0,419 м ³ /м ³	26,2 м ³
J548	Регулятор образования солей железа	10,0 л/м ³	624,5 л
J472	Понизитель фильтрации	5,0 л/м ³	312,2 л
J429	Загуститель кислоты	20,0 л/м ³	1249,0 л

11 ДЕФЕКТОСКОПИЯ И ОПРЕССОВКА

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

Название обсадной колонны	Глубина скважины при проведении операции	Время механического бурения между очередными проверками, сут	Тип контролируемых бурильных труб и УБТ	Количество контролируемых концов, шт.	Вид операции дефектоскопии: трубные резьбы СБТ, зона сварного шва, УБТ и переводники, толщинометрия ЛБТ	Норма времени на контроль одной трубы, мин	Продолжительность дефектоскопии, ч
1	2	3	4	5	6	7	8
эксплуатационная колонна 273,05 мм	4385	30	209,6 УБТ (8 1/2" DC), переводники	21	Нипель и муфта	2,4	0,48
Эксплуатационная колонна 177,8 мм - Хвостовик	5073	60	СБТ 139,7 (5,5" DP)	1081	Замок, зона сварного шва, утолщенная часть трубы, переходная зона на 300мм от утолщенной части.	2,4	24,42
		60	ТБТ 127 (5" HWDP)	18		2,4	0,41
Эксплуатационная колонна 114,3 мм - (нижняя часть ПО)	6431	60	БТ 88,9 (3,5" DP)	816	Замок, зона сварного шва, утолщенная часть трубы, переходная зона на 300мм от утолщенной части.	2,4	18,45
		60	ТБТ 88,9 (3,5" HWDP)	12		2,4	0,26





Таблица 11.2 - Опрессовка оборудования и используемая техника

Название обсадной колонны	Название контролируемого объекта	Глубина скважины при проведении операции, м	Используемая для выполнения операции техника		Максимальное давление создаваемое агрегатами при опрессовке, кгс/см ²	Источник норм времени	Продолжитель- ность проведения операции, ч
			тип (шифр)	количес- тво, шт.			
1	2	3	4	5	6	7	8
Промежуточная 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	4385	35-8-5/PSM	1	389	ЕНВБ §109	1,35
Промежуточная колонна 2 (хвостовик)	Промежуточная колонна 2 совместно с ПВО	4525	35-8-5/PSM	1	138	ЕНВБ §109	1,35
Эксплуатационная колонна - хвостовик 177,8 мм	Эксплуатационная колонна с колонной головкой FMC	5073	35-8-5/PSM	1	124	ЕНВБ §109	1,35
Эксплуатационная колонна - надставка 177,8 мм	Эксплуатационная колонна с колонной головкой FMC	3530	35-8-5/PSM	1	124	ЕНВБ §109	1,35
НКТ (нижняя часть ПО) 114,3 мм	Фонтанная арматура FMC Technologies/ Breda	6431	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 P _p (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 6431 м, при максимальном весе буровой колонны - 164,3 т и обсадной колонны - 398,2 т, а так же исходя из наличия буровых установок у бурового Подрядчика, выбраны буровые установки RIG-249, RIG-258 грузоподъемностью 650 т и буровая установка RIG-216 грузоподъемностью 521 т.

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

Буровая установка ZJ-40 грузоподъемностью 225 т может использоваться для бурения и крепления под направление, кондуктор и капитальном ремонте скважин.

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 характеристиками не ниже проектных.



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	-"	98107	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

№ варианта	Номер скважины	Номер комплекта бурового и силового оборудования	Вид привода (электрический, ДВС)	Вид строительства (первичное, повторное)
1	2	3	4	5
2	98107	Rig 249, Rig 258, Rig 216, ZJ-40*	Дизель-электрический	Вариант 2 - повторное
Примечание - Любая из указанных буровых установок может работать на скважине по усмотрению Заказчика. * - допускается использование буровых установок с аналогичными характеристиками				



Таблица 12.1 - Спецификация бурового и силового оборудования станков RIG 258, RIG 249

№№ п/п	Наименование работ (с указанием шифра или характеристики)	Единицы измерения	Номер варианта	Коли- чество	Примечание
1	2	4	5	6	7
	Буровая установка 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 Derrek Services, г/п 680 т	комплект	2	1	
1.7	Талевый блок Idesco 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	Шпильная катушка для свинчивания труб типа 24-АН	комплект	2	1	
2.9	Шпильная 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 Hawkgaw Spimaster модель #950HJ	комплект	2	1	
2.14	Лебедка канатной техники Mathey Surveyor 3-х скоростная, элетропривод 15 л.с.	комплект	2	1	
2.15	Шурф для двухтрубки	комплект	2	1	
2.16	Шурф под квадрат	комплект	2	1	
2.17	Стойка для направления обсадных труб Partech регулируемая	комплект	2	1	
2.18	Будка бурильщика (рабочее место, самописцы параметров бурения, пульт управления ПВО	комплект	2	1	





продолжение таблицы 12.1

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 песколовушкой и дегазатором:	комплект	2	1	
4.1.1	- электромешалка Brandt с двигателем 10 л.с.	комплект	2	1	
4.1.2	- пескоотделительная установка Derrick с центробежным насосом Mission Magnum 5 x 6	комплект	2	1	
4.1.3	- дегазатор Swaco Vacuum с центробежным насосом Mission Magnum 5 x 6	комплект	2	1	
4.2	Емкость с илоотделителем V=6,68 м ³ :	комплект	2	1	
4.2.1	- электромешалка Brandt с двигателем 10 л.с.	комплект	2	1	
4.2.2	- илоотделительная установка Derrick с центробежным насосом Mission Magnum 5 x 6	комплект	2	1	
4.3	Емкость для раствора V=16,53 м ³ :	комплект	2	16	
4.3.1	- электромешалка Brandt с двигателем 10 л.с.	комплект	2	16	
4.4	Емкость с центрифугой V=16,53 м ³ :	комплект	2	1	
4.4.1	- электромешалка Brandt с двигателем 10 л.с.	комплект	2	1	
4.5	Емкость для приготовления раствора V=7,3 м ³ :	комплект	2	2	
4.5.1	- электромешалка Brandt с двигателем 10 л.с.	комплект	2	2	
4.5.2	- насос Mission Magnum для приготовления раствора с электродвигателем 100 л.с.	комплект	2	2	
4.5.3	- механический перемешиватель Brandt	комплект	2	4	
4.5.4	- гидравлический перемешиватель	комплект	2	4	
4.5.5	- смесительная воронка Pioneer Sidewinder	комплект	2	2	
4.5.6	- смесительная воронка Demco	комплект	2	1	

продолжение таблицы 12.1

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 (роторметр)	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 12.1

1	2	4	5	6	7
10	Оборудование блока ПВО, диверторная система 21 1/4" :				
10.1	- универсальный превентор Hydriil 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 Hydriil 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 12.1

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



продолжение таблицы 12.1

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 FXX с втулками 4"	комплект	2	1	
21.2	Водяной насос Gardner Denver двухпоршневой FXG с втулками 5"	комплект	2	1	
21.3	Насос Marlow для откачки жидких отходов из устьевого шахты	комплект	2	1	
21.4	Сварочный агрегат Lincon	комплект	2	1	
21.5	Кислородный-ацетиленовый резак Victor со шлангами, манометрами и гасителем пламени	комплект	2	1	
21.4	Агрегат для очистки напорной струей воздуха	комплект	2	1	
21.5	Агрегат для очистки горячей водой Partech стационарный	комплект	2	1	
21.6	Система розжига факела на пропане	комплект	2	1	
21.8	Емкости для дизельного топлива 4 цистерны V=313 м ³ :				
21.8.1	- емкость V=79,5 м ³ на трейлерах с откидной крышкой и ограждениями	комплект	2	3	

продолжение таблицы 12.1

1	2	4	5	6	7
21.8.2	- емкость $V=74,7 \text{ м}^3$ на трейлерах с откидной крышкой и ограждениями	комплект	2	1	
21.8.3	- передвижной центробежный насос Halco 2x3 с системой фильтрования	комплект	2	2	
21.9	Емкости для технической воды 3 цистерны $V=237 \text{ м}^3$:	комплект	2	2	
21.9.1	- емкость $V=83,4 \text{ м}^3$ укомплектованная центробежным насосом Halco 2x3	комплект	2	2	
21.9.2	- емкость $V=70 \text{ м}^3$ 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	- топливopроводы	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 12.2 Объёмы работ по монтажу бурового и силового оборудования RIG 216

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

продолжение таблицы 12.2

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	Цементировочная 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 MA-10 Brandt	комплект	2	2	
4.2.5	- гидравлический перемешиватель	комплект	2	2	
4.3	Емкость для раствора V=70 м ³ с отделением под тампон V=23 м ³ :	комплект	2	1	
4.3.1	- механический перемешиватель MA-10 Brandt	комплект	2	3	
4.3.2	- гидравлический перемешиватель	комплект	2	3	
4.4	Емкость для запасного раствора V=70 м ³ :	комплект	2	2	
4.4.1	- механический перемешиватель MA-10 Brandt	комплект	2	4	
4.4.2	- гидравлический перемешиватель	комплект	2	4	
4.5	Емкость для приготовления раствора V=70 м ³ :	комплект	2	1	
4.5.1	- загрузочный бункер Pioneer Sidewinder до 20 фунт/галон	комплект	2	2	
4.5.2	- насос Mission Magnum для приготовления раствора с электродвигателем 100 л.с.	комплект	2	2	
4.5.3	- механический перемешиватель MA-10 Brandt	комплект	2	4	
4.5.4	- гидравлический перемешиватель	комплект	2	4	
4.6	Емкость для технической воды V=70 м ³ :	комплект	2	2	
4.6.1	- насос Mission Magnum с электродвигателем 25 л.с.	комплект	2	2	
4.7	Доливная емкость V=15 м ³ :	комплект	2	1	
4.7.1	- нагнетательный насос с электродвигателем 50 л.с.	комплект	2	1	
4.7.8	- индикатор изменения уровня раствора Totco	комплект	2	1	
4.8	Емкость для сбора шлама (выбуренной породы)	комплект	2	2	



продолжение таблицы 12.2

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



продолжение таблицы 12.2

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 12.2

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 12.2

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

продолжение таблицы 12.2

1	2	4	5	6	7
21.8	Склад топлива:				
21.8.1	- цилиндрическая емкость $V=80 \text{ м}^3$ на основании с ограждениями и обваловкой	комплект	2	1	
21.8.2	- цилиндрическая емкость $V=38 \text{ м}^3$ на основании с ограждениями и обваловкой	комплект	2	1	
21.9	Цилиндрическая емкость для питьевой воды $V=20 \text{ м}^3$	комплект	2	2	
21.10	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 12.3 - Спецификация бурового и силового оборудования станков "ZJ-40"

№№ п/п	Наименование работ	Вид монтажа		Ед. изме- рения	Номер вари- анта	Коли- чество	Примеча- ние
		перв.	повт.				
1	2	3	4	5	6	7	8
	Буровая установка " ZJ-40 "			к-т		1	
	Грузоподъемность: 225 т						
	Дизельный двигатель CAT C18 2 к-та N=470 кВт						
1	Вышечно-лебедочный блок в том числе:						
1.1	Вышка буровая высотой JJ225/38 - 38 м		кр. бл.	к-т	2	1	
1.2	Двухбарабанная лебедка JC28/11B		кр. бл.	-"	-"	1	
1.3	Гидравлическая лебедка IYJ3-30-80-14-ZP, г/п - 3 т		агр.	-"	-"	1	
1.4	Гидравлическая лебедка IYJ4-50-100-16-ZP, г/п - 5 т		агр.	-"	-"	1	
1.5	Талевый блок YG225 г/п - 225 т		кр. бл.	-"	-"	1	
1.6	Кронблок TC225 г/п - 225 т		-"	-"	-"	1	
1.7	Вертлюг XSL225-II г/п -225 т		-"	-"	-"	1	
1.8	Подвышечное основание DZ225		-"	-"	-"	1	
1.9	Ротор ZP275 г/п - 450 т		-"	-"	-"	1	
1.10	Гидравлический индикатор веса JZ250			-"	-"	1	
1.10.1	Гидравлическая система YK40			-"	-"	1	
1.10.2	Механизм крепления неподвижного конца талевого каната JZG24			-"	-"	1	
2	Силовой блок в том числе:						
2.1	Дизельный двигатель CAT-18 N=470 кВт		м.бл.	-"	-"	2	
2.2	Электростанция Volvo-Penta N=400 кВт		-"	-"	-"	1	
2.3	генератор CAT3512B тип 1GZ04547, N-1310 кВт	м. бл.	м. бл.	к-т	1;2	1	
3	Циркуляционная система, в том числе:						
3.1	Насосный блок: Буровой насос 3NB1600 с двигателем V12 N=1000 кВт		м.бл.	-"	-"	2/2	
3.2	Емкость для бурового раствора "D 50", V = 50 м ³	м.бл.	м.бл.	шт.	-"	4	
3.3	Емкость для запаса бурового раствора: V=50 м ³ и сбора отходов V=25 м ³	-"	-"	-"	-"	2/2	
3.4	Емкость доливная V= 8 м ³ с ц/насосом с электроприводом N=15 кВт	-"	-"	-"	-"	1	
3.5	Мешалка "ZYMQ-1" электромеханическая N = 7,5 кВт	агр.		к-т	1	8	
3.6	Емкость для химреагентов, V = 1,5 м ³ с обвязкой и мех. Перемешивателем N = 7,5 кВт и для приготовления бурового раствора V=20 м ³	м. бл.	м. бл.	к-т	1; 2	1/1	
3.7	Перемешиватель JB/W15, JB/W7,5, JB/W5,5 с электроприводом N=15 кВт		агр.	-"	-"	2	

Продолжение таблицы (объединенной) 12.2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Система очистки бурового раствора						
4.1	Вибросито ZS/Z-1		м.бл.	-"	-"	2	
4.2	Пескоотделитель ZQJ-300x2-C					1	
4.3	Илоотделитель ZQJ-100x12-C					1	
4.4	Центрифуга LW450x1000-N3					1	
4.5	Дегазатор ZSCQ/240					1	
5	Противовыбросовое оборудование в том числе:		агр.	к-т	-"	1	
5.1	Превентор универсальный FH35-35		-"	-"	-"	1	
5.2	Превентор плащечный двойной 2FZ35-35		-"	-"	-"	1	
6	Крестовина FS35-35		-"	-"	-"	1	
7	Блок дросселирования YJG35		-"	-"	-"	1	
8	Блок глушения YG35		-"	-"	-"	1	
9	Манифольд высокого давления		-"	-"	-"	1	
10	Контрольное устройство наземного превентора FKQ640-6		-"	-"	-"	1	
11	Роликовый вкладыш HDS		-"	-"	-"	1	
12	Шламовый насос SB5x6J-12, SB3x4J-9 1/2, LSB2x3J, SB6x8J-12		-"	-"	-"	1	
13	Срезной насос WJQ5x6J-10		-"	-"	-"	1	
14	Компрессор E-37A		-"	-"	-"	1	
15	Осушитель воздуха HZL-50		узел	-"	-"	1	
16	Смесительная воронка ZHP150		-"	-"	-"	1	
17	Гидравлический ключ для бурильных труб ZQ203-100		агр.	-"	-"	1	
18	Гидравлический ключ для обсадных труб TQ340-35		-"	-"	-"	1	
19	Гидравлическая станция YZB-120 II		-"	-"	-"	1	
20	Газосепаратор		-"	-"	-"	1	
21	УМК Q13,3/8-20-35KN.M		-"	к-т	-"	1	
22	Элеватор колонны CD6,5/8"/200		-"	-"	-"	1	
23	Элеватор бурильных труб CD2,7/8"/200,CD3,1/2"/200,CD4,1/2"/200,CD5"/200		-"	-"	-"	1	
24	Клинья бурильных труб SDXL4,1/2x4,1/2", SDXL5x5"		м.бл.	-"	-"	1	
25	Емкость для диз. топлива V=20 и 30 м ³ с 3,5м ³ расходной емкостью и ц/насосами и эл. приводом к ним 2	-"	-"	-"	-"	2/1	
26	Емкость для масла секционная, V = 1,5 м ³	-"	-"	-"	-"	1	
27	Емкость для воды V=12 и 60 м ³ и с 2 ц/насосами и эл. приводами к ним	-"	-"	-"	-"	2	

Продолжение таблицы (объединенной) 12.2

1	2	3	4	5	6	7	8
28	Емкость для сбора пластового флюида $V=50 \text{ м}^3$ на концах линий ПВО	м. бл.	м. бл.	-"	-"	2	
29	Паровой котел	-"	-"	-"	-"	1	
30	Емкость $V = 20 \text{ м}^3$ для воды с центробежным насом $N = 7,5 \text{ кВт}$ с обвязкой	-"	-"	-"	-"	2	
31	Топливная емкость $V = 4 \text{ м}^3$ для питания котельной с ц/бежным насосом и эл/приводом к нему $N = 7,5 \text{ кВт}$ с обвязкой	-"	-"	-"	-"	2	
32	Тельфер	-"	-"	-"	-"	1	
33	Датчик стационарного газосигнализатора					5	
34	Флюгер, освещаемый в ночное время					4	
35	Указатель сторон света, освещаемый в ночное время					4	
36	Молниезащита*	м. бл.	м. бл.	комплект	1;2	1	
Сокращенные термины: г/п - грузоподъемность к-т - комплект, шт. - штук, агр/оп - агрегато-операции, к-ур - контур кр.бл.- крупно-блочный монтаж агр. - агрегатный монтаж м.бл.- мелкоблочный монтаж №№ вариантов - 1: 2; 1 - первичный монтаж, 2 - повторный монтаж, * Выполняется согласно разделу 5 ПУЭ-2015 и СН РК 2.04-29-2005 "Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений".							





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

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

Таблица 12.6 - Объемы работ по фундаментам под буровое оборудование

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерен.	Номер варианта	Количество
1	2	3	4	5
1*	Фундамент из железобетонных плит типа "ПАГ-14" (размер плиты - 2х6х0,14 м):			
1.1	выщечно-лебедочный блок в четырех рядах	плита	2	90
1.2	силовая установка 10х14, приемные емкости 10х24м, в один ряд	- "-	- "-	32
1.3	буровые насосы 10х14 м в один ряд	- "-	- "-	12
1.4	Склад ГСМ 10х17м в один ряд	- "-	- "-	14
2	Итого	- "-		148
3	Металлические стойки в бутобетоне под отводы ПВО через 10 м (300м /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
-	167,0	12,0	2,0	105,0	48,0	-	48,0
1837 - проектная скорость бурения, м/ст.мес; Тбур = (6431×30)/1837= 105 сут Тбур - 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	1 Промежуточная (13 3/8")	3	200	1900		11	
3	Эксплуатационная (10 3/4")	4	1900	4385		32	
4	2 Промежуточная (хвостовик) (8 5/8")	2	4385	4525		7	
5	Экс-ая (хвостовик) (7")	2	4525	5073		16	
6	Нижняя часть ПО (4 1/2")	2	5073	6431		22	
	Итого: 105	15				90	

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	Универсальный газоанализатор для контроля ПДК вредных веществ (сероводород, окись углерода, окись азота и др.) переносной или его аналог.	БУ	1 шт. применение обязательно на период вскрытия продукт гор. с прогноз. содерж. сероводор.
62	Противогазы фильтрующие с запасными коробками или дыхательные аппараты фирмы "Дрэгер".	БУ	1 к-т на раб.
63	Аппарат искусственного дыхания переносной.	БУ	1 шт.
64	Реагент-нейтрализатор.	БУ	Согласно инструкции.
65	Аварийное освещение.	БУ	2 к-т
66	Светильник переносной во взрывозащищённом исполнении напряжением 12 В.	БУ	3 шт.
Примечание- Допускается работа буровой или отдельного его 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 РК1.03-05-2001	Руководитель объекта
2.4	Электромонтажные и пуско-наладочные работы	п. 13 СНиП РК 1.03-05-2001	Руководитель объекта
3	Подготовительные и вышкономонтажные 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, исключающий возможность попадания его на пол котельной. Не разрешается подавать топливо при потухших форсунках или газовых горелках.	Приложение 4 ППБ ОПО НГОП	Руководитель объекта



Продолжение таблицы 15.1

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



Продолжение таблицы 15.1

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



Продолжение таблицы 15.1

1	2	3	4
8.24	Опрессовка пневматической системы	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.25	Опрессовка манифольда бурового насоса	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.26	Установка предохранительного устройства на буровых насосах	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.27	Безопасная подвеска и крепление машинных ключей рабочим и страховым канатом	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.28	Обеспечение комплектности буровой бригады	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.29	Проверка исправности оборудования перед спуском обсадной колонны	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.30	Применение средств механизации и автоматизации при СПО	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.31	Безопасная эксплуатация противозатаскивателя	§4 ППБ ОПО НГОП	----//----
8.32	Ежедневный 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	– О 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; – О 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 углублении 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 буровой установке 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 углублении скважины, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты, представленными в таблице 15.3.
3	Учитывая наличие сероводорода и углекислого газа в вскрываемых продуктивных пластах и в соответствии с Требованиями промышленной безопасности в нефтегазодобывающей отрасли и СанПиН РК № 841 "Предельно – допустимые концентрации и безопасные уровни вредных веществ в воздухе рабочей зоны", все члены буровой бригады и бригад освоения для защиты органов дыхания должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты - дыхательными аппаратами эвакуационного типа. Аппараты Drager Rapid Air рассчитанные на 5 и 10 минут, и Drager Saver на 15 мин.
4	Работа при аварийных ситуациях в условиях выделения сероводорода должна выполняться в спецодежде, обеспечивающей защиту от сероводорода, или в изолирующих костюмах типа ЗКА.
5	Помещение для хранения спецодежды должно иметь вентиляцию и состоять из двух смежных комнат: первая - для снятия и хранения спецодежды, вторая - для снятия противогАЗа и хранения личной одежды.
6	Учитывая, что в процессе бурения работающие подвергаются воздействию повышенного уровня шума и вибрации в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003-83 и ГОСТ 12.1.012-78, а также санитарных правил [11] 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 [11].
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 [12], 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 III-82	б/мастер, бурильщик, пом. бурильщики, электромонтер слесарь по обл. буровой, дизелист
3	Куртка утеплённая	ГОСТ 17222-71	электромонтёр, дизелист слесарь по обл. буровой
4	Брюки утеплённые	ГОСТ 18235-72	электромонтёр, 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 нефтемаслозащитные с металлическими подносками	ГОСТ 5394-89	всем
11	Сапоги резиновые	ТУ 38.306004-95	всем
12	Каска защитная с подшлемником	ТУ 13-983-93 или аналогичн.	всем
13	Рукавицы брезентовые	ГОСТ 12-4010-75	всем
14	Плащ непромокаемый	ГОСТ 12.4.131.83	б/мастерам
15	Противогазы изолирующие		всем
16	Автономный дыхательный аппарат с положительным давлением (выше атмосферного) для защиты органов дыхания при любой концентрации в воздухе H ₂ S или сернистого ангидрида	типа Magnum Plus ISI или аналог	6 шт на объект аппараты рассчитаны на 30 минут работы
17	Шланговые противогазы марки ППШ-1 или ППШ-2		4 шт (при работе в ёмкостях, резервуарах и т.п. местах)
18	Дыхательные аппараты "Drager Rapid Air", "Drager Saver"		всем
19	Аппарат искусственного дыхания переносной		2 шт на объект (один резервный)
20	Противопожарное одеяло	типа MSA 241003	5 шт (без асбестового наполнителя)
21	Костюм пожарника		2 комплекта с комбинезоном, плащом, резиновыми сапогами, шлемом со зрительным отверстием, перчатками и защитной каской 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	Реанимационный мешок с двумя баллонами кислорода (по 2 л. каждый), с редуктором, расходомером и маской	типа MATISEC	используется только для целей спасения людей

Примечания

- 1 Дыхательная аппаратура типа коробки противогаза с отрицательным давлением (ниже атмосферного), не должна использоваться во время работ, при которых можно подвергнуться воздействию сероводородной или сернисто - ангидридной среды.
- 2 При углублении скважины 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	Вертлюжки-разрядники шинно-пневматических муфт пневмосистемы
2	Виброизолирующая площадка	У пульта бурильщика

15.4.1 - Уровни шума и вибрация оборудования

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

При строительстве скважин производитель работ ориентируется на:

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

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

А так же предусматриваются следующие мероприятия по уменьшению уровней шума:

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

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

Также должны анализироваться все случаи, когда вибрация оборудования представляет собой потенциальное неблагоприятное воздействие на персонал буровой. В качестве примера оборудования, способного представлять собой потенциальное неблагоприятное воздействие на организм, вследствие его вибрации, можно привести монтажные пальцы мачты и подвышечного основания. Как правило, эти пальцы 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 полостей буровой и иного верхового оборудования, которое может ослабнуть вследствие вибрации оборудования и выпасть.

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

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

График проведения медицинских осмотров согласовывается с ДЗПП.

Периодическому медицинскому осмотру подвергаются все работники буровой бригады.



Таблица 15.5 - Нормы освещённости

№№ пп	Рабочие места	Рабочая поверхность, на которой нормируется освещённость	Плоскость формиро- вания ос- вещённости: Г-горизон- тальная; В-верти- кальная	Разряд и подраз- яд зри- тельной работы	Рабочее освещение			Аварий- ное осве- щение
					Освещённость, лк		показа- тель ос- леплён- ности не более, %	
					при лампах накали- вания	при газо- разряд- ных лампах		
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 подъёма бурильных труб (МСП)	Механизм захвата	Г	IX	50	50	-	-
14	Установка для механизации и автоматизации спуска-подъёмных 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 а	30	75	-	-
19	Растворопровод (желобная система)	Поверхность раствора	Г	XI	10	10	-	-
20	Глиномешалка, смеситель, сито, пескоотделитель	Рабочая поверхность	В	VIII а	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 а	30	75	-	-
25	Пульт дистанционного управления превентором (освещённость снижена на одну ступень шкалы освещённости)	Пульт	В	IV г	75	100	-	10
26	Цементирующая головка (освещённость повышена на одну ступень шкалы освещённости)	Кран	В	X	50	50	-	-
27	Мерный бак цементирующего 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	Барабан, 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	ХІ	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 вибросит, в насосном помещении (2 единицы), у приемных емкостей (2 единицы), в помещении отдыха персонала.
2	Стационарная система предупреждения о появлении токсичных газов. Сотрич 4120 Statox	комплект	
3	Стационарный индикатор сероводорода Модель 1201	комплект	
4	Карманный газосигнализатор сероводорода УС-80HS	всем	
5	Индивидуальный газосигнализатор сероводо- рода с цифровой индикацией и сигнализацией тревоги HS - 82	всем	
6	Портативный газосигнализатор сероводорода AG - 5100	всем	
7	Портативный газосигнализатор сероводорода AG - 6000	всем	
8	Газосигнализатор УГ - 2	комплект	
9	Газоопределитель ГХ - 4	комплект	

Примечание-

Допускается замена приборов контроля воздушной среды зарубежными или отечественными аналогами не снижающими уровня безопасности труда.

Таблица 15.7 - Санитарно-бытовые помещения

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



Таблица 15.8 - Первичные средства пожаротушения

№№ п/п	Наименование	ГОСТ, ТУ, и т.д. на изготовление	Количес- тво, шт.	Примечания
1	2	3	4	5
1	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 долотами - оставление шарошек, слом долота.
3. Падение посторонних предметов в скважину.
4. Осложнения: нефтегазоводопроявления, поглощения бурового 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.





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 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. 3.4. Допуск долота к забою производить осторожно с проработкой призабойной зоны. 3.5. Места посадок и затяжек тщательно прорабатывать.	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. 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.	3.1. 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. 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	Оставление шарошек долота (слом долота)	4.1. Спускать долота с вооружением, соответствующим твердости разбуриваемых пород. 4.2. Не допускать передержки долота на забое (момент подъема долота определяется по показаниям контрольно-измерительных приборов и изменению скорости механического бурения). 4.3. Не допускать резких посадок и ударов долота о забой. 4.4. Перед спуском долота в скважину производить тщательный осмотр на предмет состояния сварных швов и наличие трещин.	4.1. Спустить магнитный фрезер или "паук". 4.2. При безрезультатности работ по п.6.1 спустить торцовый фрезер в комплексе с металлошламоуловителем. 4.3. Произвести разбуривание шарошки или части долота при нагрузке 4-6 т. При разбуривании металла отрыв инструмента от забоя производить через 15 мин.	4.1. Не допускать несоответствия типа спускаемого долота твердости разбуриваемых пород. 4.2. Анализировать показания контрольно-измерительных приборов (момент на роторе, скорости бурения для определения момента подъема долота). 4.3. 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	Падение посторонних предметов в скважину	5.1. Применять приспособления, препятствующие падению посторонних предметов в скважину. 5.2. Каждую смену тщательно проверять состояние и фиксирующие приспособления автоматических и машинных ключей, клиньев ротора. 5.3. Не оставлять на столе ротора инструменты и посторонние предметы. 5.4. При отсутствии инструмента в скважине не оставлять открытым устье.	5.1. Спустить магнитный фрезер или "паук". 5.2. При безрезультатности работ по п.5.1 спустить торцовый фрезер в комплексе с металлошламоуловителем. 5.3. Произвести разбуривание постороннего предмета при нагрузке 4-6 т. При разбуривании металла отрыв инструмента от забоя производить через 15 мин.	5.1. При спуско-подъемных операциях применять обтиратеры и приспособления, препятствующие падению посторонних предметов. 5.2. 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.
6	Нефтегазоводопроявления	6.1. Бурильщики должны знать глубину залегания и характер поведения горизонтов с аномально высокими или аномально низкими пластовыми давлениями. 6.2. Не допускать снижения плотности раствора от предусмотренной ГТН. 6.3. При подъеме инструмента следить за соответствием объема поднимаемых труб и доливаемой жидкости.	6.1. Спустить инструмент на возможно большую глубину. 6.2. Установить обратный клапан под квадрат. 6.3. Герметизировать устье и восстановить циркуляцию. 6.4. Приступить к вымыву разгазированного раствора с противодавлением и дегазацией.	6.1. При бурении в горизонтах с аномально высокими пластовыми давлениями ограничивать скорость бурения с целью обеспечения дегазации раствора. 6.2. Дополнительно проинструктировать вахту о действиях при НГВП с применением средств индивидуальной защиты в условиях сероводородной агрессии.



6	Нефтегазоводо - проявления	6.4. Не допускать поршневания при подъеме инструмента. Принять меры для ликвидации сальника. 6.5. Обучить обслуживающий персонал действиям при НГВП в условиях выделения сероводорода. 6.6. Поддерживать в работоспособном состоянии противовыбросовое оборудование. 6.7. При резком увеличении механической скорости бурения следить за уровнем жидкости в циркуляционной системе и ограничить скорость бурения. 6.8. При увеличении веса на крюке и уменьшении давления на стояке, что является косвенными признаками НГВП, сопоставить другие показатели процесса бурения для раннего обнаружения проявления. 6.9. Иметь запас раствора согласно пункта 43 ППБ ОПО НГОП. 6.10. Параметры раствора необходимо выравнивать по всему циклу. 6.11. Не допускать утяжеления раствора "пачками". 6.12. Использовать технические и технологические средства для раннего обнаружения НГВП. 6.13. Поддерживать в работоспособном состоянии оборудование для дегазации раствора.	6.5. По величине давления в трубном и затрубном пространстве рассчитать необходимую плотность раствора для задавки проявления и утяжелить раствор до необходимой плотности.	6.3. Сообщить руководителю буровых работ о начавшемся проявлении. 6.4. Навернуть обратный клапан и герметизировать устье. 6.5. Члены буровой вахты действуют согласно расписания по сигналу "Выброс".
---	-------------------------------	---	--	--

6	Нефтегазоводо - проявления	6.14. Проводить учебные тревоги по сигналу "Выброс" с применением средств индивидуальной защиты от сероводорода. 6.15. Не проводить кратковременных промежуточных промывок при наличии газированных забойных пачек. 6.16. Промежуточные промывки во время спуска инструмента производить по длительности, позволяющей убедиться в отсутствии пластового флюида в скважине. 6.17. Длительные ремонтные работы, не связанные с ремонтом устья, необходимо производить при нахождении бурильной колонны в башмаке обсадной колонны с обязательной установкой шарового крана. 6.18. При необходимости продолжительного ремонта устья и невозможности промывки скважины необходимо устанавливать отсекающий цементный мост. 6.19 К подъему инструмента приступать только после выравнивания параметров раствора по всему объему до установленной величины. 6.20. Бурение производить с обратным клапаном на бурильных трубах и под вертлюгом. 6.21. Перед вскрытием пластов (за 100 м 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;		
---	-----------------------------------	---	--	--



6	Нефтегазоводо- проявления	- обработать буровой раствор реагентом-нейтрализатором сероводорода; - 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 противоданной 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. 6.22. С целью раннего обнаружения газопроявлений должен вестись контроль за изменением: - расход и объем циркуляции промывочной жидкости; - уровня промывочной жидкости в скважине при остановке циркуляции; - механической скорости проходки и - уровня раствора в приемных емкостях и скорости потока бурового раствора в желобах; - концентрация газов, наличие сульфидов и плотность промывочной жидкости. 6.23. При обнаружении сероводорода в воздухе рабочей зоны выше ПДК первичные действия производственного персонала проводятся в строгом соответствии с ПЛА.		
---	--------------------------------------	--	--	--





7	Поглощения	7.1. Определить и знать зоны дренирования, тектонических нарушений, карстовых образований, горизонтов с высокой пористостью и проницаемостью. 7.2. Не допускать превышения давления раствора над пластовым более величин, предусмотренных проектом. 7.3. Спуск инструмента производить со скоростью, при которой сумма гидростатического и гидродинамического давлений должна быть больше пластового давления и меньше давления поглощения. 7.4. При опасности возникновения поглощения предусмотреть ввод наполнителей, закачку вязко-упругих смесей, установку цементных мостов, стальных пластырей и т.д. 7.5. В случае возможности возникновения поглощений предусмотреть уменьшение производительности насосов, уменьшения диаметра КНБК для увеличения кольцевого зазора с целью уменьшения гидродинамических сопротивлений. 7.6. Восстановление циркуляции производить при возможно минимальной производительности насосов с постепенным доведением до рабочей и вращением инструмента. 7.7. Поддерживать в исправном состоянии компенсирующие устройства насосов для исключения резких колебаний давления.	7.1. При начавшемся поглощении поднять инструмент в башмак колонны или прихватобезопасный интервал с постоянным доливом скважины. 7.2. Ввести наполнители (сляда, кордное волокно, целлофановая стружка, опилки, скорлупа, резиновая крошка и т.д.) 7.3. При полном или катастрофическом поглощении произвести намыв наполнителей через открытый конец бурильных труб, с применением гидромеханического пакера или установить цементный мост. 7.4. Применить технологию бурения скважины без выхода циркуляции с закрытым устьем (CHCD) или бурение с непрерывной циркуляцией на забое (БНЦЗ)	7.1. Поднять инструмент в башмак колонны с постоянным доливом скважины. 7.2. Ввод наполнителей осуществлять при снятых сетках вибросит. 7.3. 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. 7.4. Подготовить и установить оборудование для бурения с использованием технологии CHCD или БНЦЗ. 7.5. Проверить заполнение пруда накопителя технической водой, используемой для закачки в поглощающие пласты по технологии CHCD. 7.6. Произвести необходимые расчеты по давлению поглощения, необходимой плотности жидкости в затрубном пространстве. 7.7. Приготовить и закачать в скважину жидкость для затрубного пространства. 7.8. Продолжить бурение по плану в соответствии с технологией CHCD.
---	-------------------	---	---	---

8	Межколонное давление газа (МКД)	8.1. Для цементировки обсадных колонн применять цементы, образующие в затрубном пространстве плохо проницаемый цементный камень, стойкий к воздействию сероводорода. 8.2. Применять обсадные трубы с высокогерметичными резьбовыми соединениями типа "металл-металл". 8.3. Обвязку устья колонными головками производить строго в соответствии с инструкциями завода-изготовителя. 8.4. Применять колонные головки, исключаящие переток флюида из затрубного пространства в межколонное.	8.1. Определить причину возникновения МКД и пути движения флюида в межколонное пространство. 8.2. В зависимости от причины возникновения МКД произвести: - стравливание давления; - смену колонной головки; - ремонтно-изоляционные работы.	8.1. Сообщить руководителю работ о появлении МКД. 8.2. Не допускать роста давления в межколонном пространстве выше величины предельно-допустимого устьевого давления, определенного расчетом согласно утвержденной методики. 8.3. 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 (3,84 %) и CO_2 (6,14 %) 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) уголекислотной коррозии нефтепромыслового оборудования.

Коррозионная 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 уголекислый 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 TN 95HS с толщиной стенки 15,11 мм;
- для 219,1 мм эксплуатационной колонны, состоящей из хвостовика Т-95.1, с толщиной стенки 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, со-



держатся только в выбуренной породе. Для растворения сульфидов pH бурового раствора на водной основе поддерживается на уровне 10,0. В дополнение 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 (Глюканат железа; NewScav HS W) - поглотители H_2S ; Incorr 2275 – ингибитор коррозии и поглотитель CO_2).
- В состав надпакерной жидкости включать нейтрализаторы H_2S и CO_2 , а также ингибиторы коррозии (NewScav HS W; Incorr 2275; Incorr).
- 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 30895.

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 (pH), температуры и т.п.] усиливает разрушающее влияние CO₂ и H₂S на конструкционные материалы.

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



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

Таблица 15.11

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



продолжение таблицы 15.11

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



продолжение таблицы 15.11

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



продолжение таблицы 15.11

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



15.5 ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РИСКА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИНЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАРАЧАГАНАК

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

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

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

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

Анализ и оценка степени риска при строительстве скважины

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

Основные причины риска при строительстве скважин следующие:

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

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



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



Недостаточная компетентность бурового персонала	Травмы Смерть Повреждение оборудование	5	5	25	Обучение и компетентность персонала Оценка знаний по ТБ Проведение собрания по ТБ перед работами Ограниченный объем работ для необученного персонала Программа работ Связь	2	3	6
Острые углы и брусья Углы решеток 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.



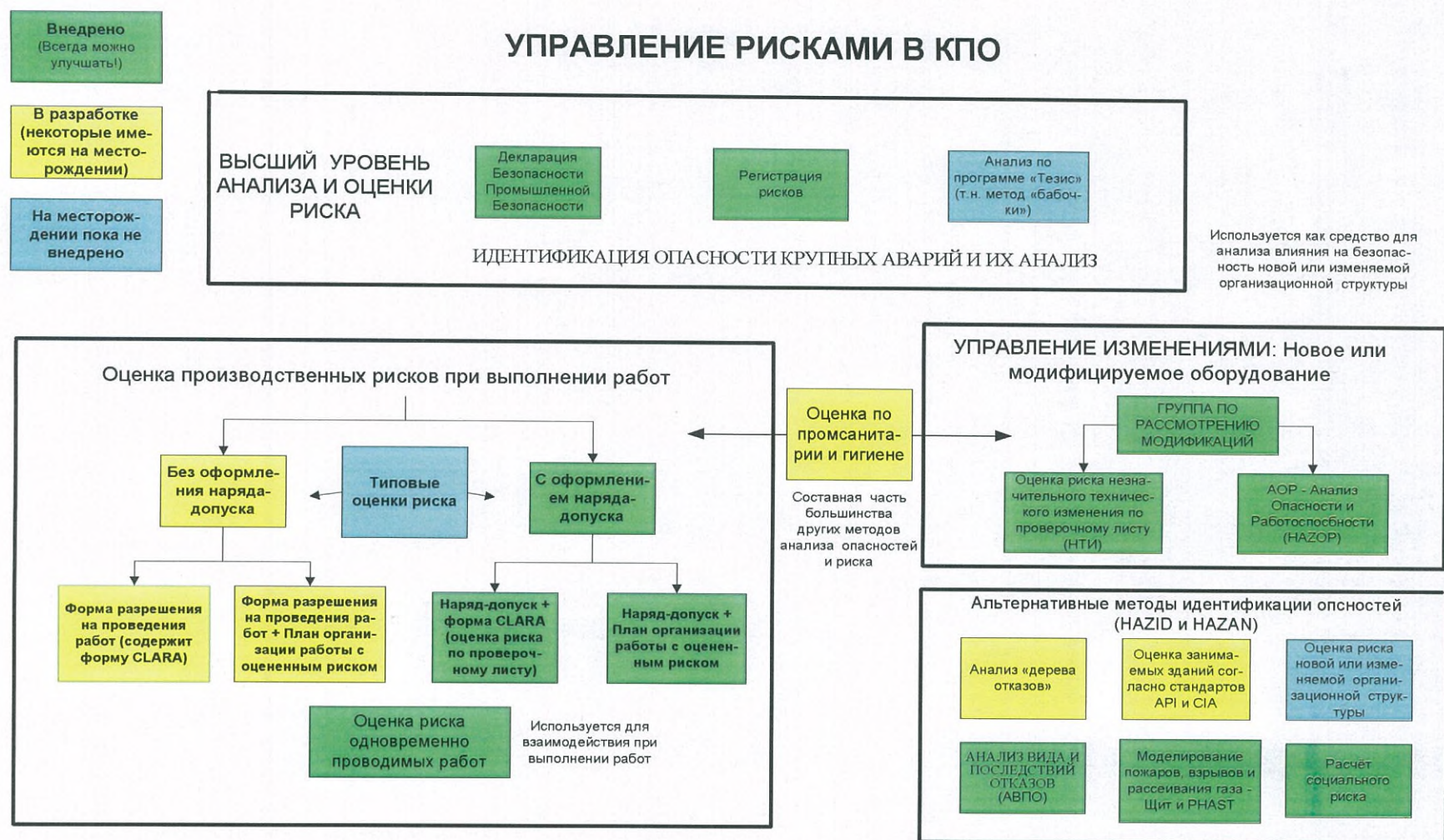


Рисунок 1 Схема управления рисками в КПО б.в.

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 противодействия 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 бурильной 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 бурильной колонны;
- уменьшение против расчетного объема доливаемого бурового раствора при подъеме бурильной колонны.

Признаки раннего обнаружения ГНВП при полностью поднятой из скважины бурильной 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 проявляющихся 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 газодонефтепроявлений 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, ВНИИКРнефть, 1984.
РД 39-022-90. Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважины на нефть и газ на суше. Москва, ВНИИБТ, 1990.
РД 39-0147009-723-88. Методика выбора комплекса мероприятий для предупреждения и ликвидации осложнений, связанных с нарушением устойчивости пород в процессе бурения. Краснодар, ВНИИКРнефть, 1988.

Продолжение таблицы 16.2

1
РД-08-47-94. Отраслевая инструкция по безопасности труда при бурении с использованием газообразных агентов. Алматы, МНП РК, 1994.
РД 03-418-01 Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов.
РД 03-26-2007 Методические указания по оценке последствий аварийных выбросов опасных веществ.
СН РК 1.02-17-2003 «Указания по проектированию предприятий (объектов), сооружаемых на базе комплектного импортного оборудования и оборудования, изготовленного по лицензиям международных и национальных органов».
Инструкция по проектированию осветительного электрооборудования промышленных предприятий.
Инструкция по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон.
Инструкция по комплексному исследованию газовых и газоконденсатных пластов и скважин. Москва, Недра, 1980.
Инструкция по эксплуатации колонкового снаряда "Недра" КД 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. 1 под редакцией В. И. Мишечича. Москва, Недра, 1976.
Справочник инженера по бурению т. II под редакцией В. И. Мишечича. Москва, Недра, 1978.
Справочник по креплению нефтяных и газовых скважин под редакцией Булатова. Москва, Недра, 1981.
Справочник укрупненных сметных норм (СУСН) на строительство нефтяных и газовых скважин. Москва, Недра, 1981.
Иогансен К. В. Спутник буровика. Справочник. Москва, Недра, 1986.
Мительман Б.И. Справочник по гидравлическим расчетам в бурении. Москва, Недра, 1963.
Шевцов В.Д. Предупреждение газопроявлений и выбросов при бурении глубоких скважин. Москва, Недра, 1988.
Бабаев С. Г. Надежность нефтепромыслового оборудования. Москва, Недра, 1987.
Specification for Casing and Tubing. API specification 5CT, 7-th edition, Oct. 2001, ISO 11960:2001.
NACE international the corrosion society Standard Material Requirements. NACE Standard MR0175-2000 Item No. 21302 MR 0175-99 was an American National Standard. ANSI Approval of the 2000 edition of MR0175 is expected by April 2000.



Раздел 2

Организация строительства



1 СВЕДЕНИЯ О ВОДОСНАБЖЕНИИ

Таблица 1.1 - Водоснабжение

Расчётная потребность в технической воде, 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 11,6	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 11,6	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 осуществляться 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	1413,7	1855,9
4	Испытание на продуктивность	123,6	78,5	354,7	556,9
	Итого	437,9	253,5	1768,4	2459,8

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	3075,1	3517,3
4	Испытание на продуктивность	123,6	78,5	354,7	556,9
	Итого	437,9	253,5	3429,8	4121,3

Примечание

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

Объём технической воды для приготовления бурового раствора, цементного раствора и при испытании скважины на продуктивность определяется по расчету (см. таблицы 7.6, 9.16, 10.10 тех. проекта).

Расход воды на питьевые нужды для одного человека - 25,0 л/сут (СП РК 4.01-101-2012, прил.В, табл. В.1).

Расход пресной воды для хоз. бытовых нужд (приготовления пищи и душевых установок) для одного человека составляет соответственно 36,0 л/сут и 100,0 л/сут (СП РК 4.01-101-2012, прил. В, табл. В.1).

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

подготовительных работах, перед бурением скважины - 16 человек;

строительстве и монтаже буровой установки - 20 человек;

бурении и креплении - 16 человек;

испытании скважины на продуктивность - 16 человек.

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

Продолжительность эксплуатации котельной установки:

$T = (2 + 105 + 48) \times 199 / 365 = 85$ 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 электропитания 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								
671,0	670,8	0,28	-	202,9	г. Аксай	30		
всего								
2169,6	2168,7	0,9	-	655,1	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								
441,0	432,4	8,6	-	126,3	г. Аксай	30		
всего								
1424,3	1396,4	27,9	-	407,9	г. Аксай	30		



Продолжение таблицы 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: $137 \times 0,85 \times 24 \times 0,001 \times 5 \times (48) = 670,75 \text{ т}$

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: $0,0578 \times 0,85 \times 24 \times 0,001 \times 5 \times (48) = 0,28 \text{ т}$

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.

48 - 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: $100 \times 0,85 \times 0,001 \times 24 \times 2 \times (48) \times 199/365 = 106,8 \text{ т}$

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: $180 \times 0,85 \times 0,001 \times 24 \times (48) \times 199/365 = 96,1 \text{ т}$

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: $106,8 + 96,1 = 202,9 \text{ т}$

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;

48 - 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

Цементировочный агрегат - TUCANO/FALCON, N-746 Квт при цементированииДиз.топливо: $0,306 \times 0,944 \times 2 = 0,6$ тМасло: $0,006 \times 0,944 \times 2 = 0,011$ т

где: 0,306 - расход топлива, т/сут;

0,006 - расход масла за сутки, т/сут;

2 - количество комплектов;

0,944 - продолжительность работы цем. агрегата, сут.

Вилочный погрузчик при цементировании, N-170 кВтДиз.топливо: $0,311 \times 0,944 = 0,294$ тМасло: $0,0062 \times 0,944 = 0,006$ т

где: 0,311 - расход топлива, т/сут;

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

0,944 - продолжительность работы вилочного 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: $10599 \times 0,85 \times 0,001 \times (48) = 432,44$ 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: $211,98 \times 0,85 \times 0,001 \times (48) = 8,6$ 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.

48 - 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: $5678 \times 0,85 \times 0,001 \times (48) \times 199/365 = 126,3$ 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;

48 - 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: $0,306 \times 0,944 = 0,29$ тМасло: $0,006 \times 0,944 = 0,006$ т

где: 0,306 - расход топлива, т/сут;

0,006 - расход масла за сутки, т/сут;

0,944 - продолжительность работы цем. агрегата, сут.

Вилочный погрузчик при цементировании, N-170 кВтДиз.топливо: $0,311 \times 0,944 = 0,294$ тМасло: $0,0062 \times 0,944 = 0,006$ т

где: 0,311 - расход топлива, т/сут;

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

0,944 - продолжительность работы вилочного погрузчика, сут.



3 СХЕМА ТРАНСПОРТИРОВКИ ГРУЗОВ И ВАХТ

Таблица 3.1 - Маршруты транспортировки грузов и вахт

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



4 ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛАХ, ОБОРУДОВАНИИ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ

Таблица 4.1 - Ведомость потребности в материалах и оборудовании

№ пп	Наименование материалов, инструмента, оборудования	Единица измерения	Всего на скважину	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 буре- ния	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 508 мм	1	-	-
2	Наддолотный стабилизатор 660,4 мм (NBS)	шт.	1	-	-		1	-	-
3	Стабилизатор 660,4 мм (26" STB)	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 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	-	-	экс. колонна 273,05 мм	1	-	-
22	Короткий калибратор 307,98 мм (12 1/8" STB)	шт.	1	-	-		1	-	-
23	Расширитель 311,1 x 342,9мм с обрат клапаном	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	-	-
28	209,6 мм ШМУ	шт.	1	-	-		1	-	-

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	Циркуляционный переводник	шт.	1	-	-	экс. колонна 273,05 мм	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 219,07 мм	1	-	-
34	Стабилизатор 238,13 мм (9 3/8" STB)	шт.	1	-	-		1	-	-
35	171,5 мм УБТ (6 3/4" DC)	комп.	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	-	-	экс. колонна (хвостовик) 177,8 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 127 (5" DP) трубы по стандарту 5 АХ АНИ: S-135G-105	м	3000	-	-	-	3000	-	-
58	СБТ 101,6 (4" DP) трубы по стандарту 5 АХ АНИ: TSS-105	м	2073	-	-	-	2073	-	-
59	СБТ 88,9 (3,5" DP) трубы по стандарту 5 АХ АНИ: XD - 105	м	3831	-	-	-	3831	-	-



Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	Обсадные трубы 762 мм	м	12	-	-	направление 762,0 мм	12	-	-
61	Обсадные трубы 508 мм	м	200	-	-	кондуктор 508,0 мм	200	-	-
62	Обсадные трубы 339,7 мм	м	1900	-	-	I промежуточная 339,7 мм	1900	-	-
63	Обсадные трубы 273,05 мм	м	4385	-	-	экс. колонна 273,05 мм	4385	-	-
64	Обсадные трубы 219,07 мм	м	290	-	-	II промежуточная 219,07 мм (опциональный хвостовик)	290	-	-
65	Обсадные трубы 177,8 мм	м	1543	-	-	экс. колонна (хвостовик)	1543	-	-
66	Обсадные трубы 114,3 мм	м	1571	-	-	экс. колонна (ниж. комп. ПО) 114,3 мм	1571	-	-
67	НКТ 114,3 (4,5") мм	м	1860	-	-	-	-	-	1860
68	НКТ 139,7 (5,5") мм	м	3000	-	-	-	-	-	3000
69	Цемент класса G (HSR)	т	434,9	-	-	-	434,9	-	-
70	Химреагенты	вариант 1	3061,3	-	-	-	3059,0	-	2,40
		вариант 2	1398,0	-	-	-	1395,6	-	2,40
71		л	14007,9	-	-	-	-	-	14007,9
	33% HCl	м ³	277,4	-	-	-	-	-	277,4
72	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.	129	-	-	экс. колонна 273,05 мм	129	-	-
		кг	1738	-	-		1738	-	-
	-"	шт.	31	-	-	II промежуточная 219,07 мм (опциональный хвостовик)	31	-	-
		кг	418	-	-		418	-	-
	-"	шт.	81	-	-	экс. колонна (хвостовик)	81	-	-
		кг	818	-	-	177,8 мм	818	-	-
	-"	шт.	23	-	-	экс. колонна (хвостовик)	23	-	-
		кг	417	-	-	надставка 177,8 мм	417	-	-
	-"	шт.	29	-	-	экс. колонна (ниж. комп. ПО) 114,3 мм	29	-	-
		кг	2,135	-	-		2,135	-	-
73	Горюче-смазочные материалы:								
	RIG-249, RIG-258	т	2824,7	36,36	-	-	1914,4	-	873,93
	RIG-216	т	1832,2	23,72	-	-	1241,2	-	567,34
74	Пресная и техническая вода	вариант 1	м ³	2459,8	8,4	38,64	-	1855,9	556,9
		вариант 2	м ³	4121,3	8,4	38,6	-	3517,3	556,9





Таблица 4.2 - Ведомость потребности в строительных машинах и спецагрегатах

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

Таблица 4.3 - Ведомость потребности в транспортных средствах для доставки грузов

Наименование (шифр, марка) транспортных средств	Номер марш- рута	Номера грузов по табл. 4.1	Масса груза на единицу транс- портного сред- ства, т	Количество рейсов по этапам строительства					
				подготовитель- ные работы к строительству	строительно- монтажные работы	бурение и кре- пление		испытание (освоение)	
						название колонны	значе- ние	в про- цессе бурения	в эксплуа- тационной колонне
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Доставку грузов осуществляет буровой подрядчик по контракту									

Таблица 4.4 - Ведомость потребности в транспортных средствах для доставки вахт

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

ПАСПОРТ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

Таблица 1

№ пп	Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя		Приме- чание
			проект- ного	факти- ческого	
1	2	3	4	5	6
1	Средняя глубина скважины По вертикали (TVD) По стволу (MD)	м "- "-	5020 6431		
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 "- "- "- "-	167 12 2 105 48		
4	Глубина спуска обсадных колонн: Направление 762 мм Кондуктор 508 мм I Промежуточная колонна 339,7 мм Эксплуатационная колонна 273,05 мм II Промежуточная колонна (хвостовик опциональный) Эксплуатационная колонна (хвостовик) надставка 177,8 мм Эксплуатационная колонна (хвостовик) 177,8 мм Экспл. колонна (нижняя часть ПО) 114,3 мм	м "- "- "- "- "- "- "- "-	12 200 1900 0-4385 4235-4525 3530-4185 4185-5073 4860-6431		
5	Затраты времени на работы по проходке при бурении под колонны: Кондуктор 508 мм I Промежуточная колонна 339,7 мм Эксплуатационная колонна 273,05 мм II Промежуточная колонна (хвостовик опциональный) 219,07 Эксплуатационная колонна (хвостовик) надставка 177,8 мм Эксплуатационная колонна (хвостовик) 177,8 мм	сут "- "- "- "- "- "-	2 11 32 7 16 22		
6	Затраты времени на работы по креплению колонн: Кондуктор 508 мм I Промежуточная колонна 339,7 мм Эксплуатационная колонна 273,05 мм II Промежуточная колонна (хвостовик опциональный) 219,07 Эксплуатационная колонна (хвостовик) надставка 177,8 мм Эксплуатационная колонна (хвостовик) 177,8 мм	сут "- "- "- "- "- "-	2 3 4 2 2 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)	шт. "- "- "- "-	1 1 1 1		

Продолжение таблицы 1



1	2	3	4	5	6
	Долото 171,5 мм (PDC 6 3/4" M322)	-"	1		
	Долото 152,4 мм (PDC 6", IADC M233)	-"	1		
	Долото 152,4 мм (6" IADC 517)	-"	2		
8	Отбор керна:				
	метраж	м	-		
	вынос	%	-		
9	Материал для бурового раствора:				
	- утяжелители				
	- глинопорошок (по типам)				
	- химреагенты:				
	Вариант 1				
	NaOH	т	0,192		
	Na ₂ CO ₃	-"	0,192		
	Bentonite	-"	2,500		
	PETRO PAC R	-"	0,822		
	PHPA	-"	0,576		
	PETRO PAC LV	-"	0,329		
	PETRO DD	-"	1,096		
	KCl	-"	16,443		
	SARALINE	-"	1241,6		
	Avabentoil ECT	-"	15,52		
	CaCl ₂	-"	26,87		
	Lime (известь)	-"	85,88		
	NDFT 411	-"	115,877		
	Avoil WA LT	-"	8,897		
	Avoil FC	-"	23,27		
	Soltex E	-"	26,38		
	Optivis CF	-"	4,66		
	Aviol FR ND	-"	16,145		
	Emulam RM77	-"	6,73		
	Глюконат железа	-"	10,358		
	CaCO ₃	-"	334,3		
	Барит	-"	1066,8		
	Вариант 2				
	NaOH	т	2,006		
	Na ₂ CO ₃	-"	5,196		
	Bentonite	-"	2,500		
	PETRO PAC R	-"	0,822		
	PHPA	-"	0,576		
	PETRO PAC LV	-"	0,329		
	PETRO DD	-"	1,096		
	KCl	-"	93,066		
	KOH	-"	2,042		
	NewPac PLV	-"	19,055		
	NewZan D	-"	4,523		
	Avacid 50	-"	2,962		
	Victosal HT	-"	35,547		
	Polivis PWD	-"	1,837		
	Soltex E	-"	26,376		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---



NewPerm ER	-"	4,036		
Avadeter	-"	2,018		
NaCl	-"	457,205		
EvoLube DPE	-"	2,821		
Incorr 2275	-"	4,232		
NewScav HS W	-"	10,572		
CaCO ₃	-"	250,610		
Барит	-"	412,643		



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.

A. Bruzzzone/A. D'Amore

А. Бруццоне/А. Д'Аморе

« 30 » December / Декабрь 2025



1 Техническое задание на разработку индивидуального технического проекта на строительство добывающей скважины 98107 (C2_64) на месторождении Карачаганак

Technical assignment for drawing up the individual technical design for the construction of oil production Well 98107 (C2_64) in the Karachaganak field

Основание для выполнения проекта

Design basis

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 31.12.2026 г.
Геотехнический документ для скважины 98107 (C2_64) от 12 Декабря 2025 г.

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 31.12.2026.
Geotechnical Document for well 98107 (C2_64) issued on 12 of December 2025.

2 Основные проектные данные

Main design data

- 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): 4920.8 м.
Измеренная глубина: 6431.8 м.
- 2.5 Профиль скважины согласно проекту КПО б.в:

Purpose of drilling: low GOR oil production
Target horizon: C1 (Object 2)
Area: Karachaganak field
Horizontal Well Section TVDSS: 4920.80 m.
Measured depth: 6431.8 m.

Well Profile as per KPO b.v. design:

Коментарии / Comments	Изм. глубина / MD	Угол наклона / Incl	Азимут / Azimuth	ВГ / TVD	ВГ от уровня моря / TVDSS	Интенсивность набора кривизны / DLS
	[m]	[°]	[°]	[m]	[m]	[°/30m]
Позиция на поверхности скважины / Tie On	0.0	0.00	0	0.00	100.00	0.00
Кондуктор / Surface Casing	200.0	0.00	0	200.00	-100.00	0.00

Промежуточная колонна / Intermediate casing	1900.0	0.00	0	1900.00	-1800.00	0.00
Эксплуатационная колонна / Production casing	4385.0	0.00	0	4385.00	-4285.00	0.00
Глубина зарезки наклонного ствола №1 / KOP #1	4700.0	0.00	322	4700.00	-4600.00	0.00
	4710.0	1.87	322	4710.00	-4610.00	5.62
	4740.0	7.49	322	4739.89	-4639.89	5.62
	4770.0	13.11	322	4769.39	-4669.39	5.62
	4800.0	18.72	322	4798.23	-4698.23	5.62
	4830.0	24.34	322	4826.13	-4726.13	5.62
	4860.0	29.96	322	4852.81	-4752.81	5.62
	4890.0	35.57	322	4878.03	-4778.03	5.62
	4920.0	41.19	322	4901.53	-4801.53	5.62
	4950.0	46.81	322	4923.10	-4823.10	5.62
	4980.0	52.43	322	4942.53	-4842.53	5.62
	5010.0	58.04	322	4959.63	-4859.63	5.62
	5040.0	63.66	322	4974.24	-4874.24	5.62
	5070.0	69.28	322	4986.21	-4886.21	5.62
Башмак 7 дюймового хвостовика / 7" Liner shoe	5073.0	69.84	322	4987.26	-4887.26	5.62
Глубина конечного набора угла №1 / ЕОВ #1	5073.9	70.00	322	4987.56	-4887.56	5.62
Глубина зарезки наклонного ствола №2 / KOP #2	5103.9	70.00	322	4997.82	-4897.82	0.00
	5130.0	75.23	322	5005.63	-4905.63	6.00
	5160.0	81.23	322	5011.75	-4911.75	6.00
	5190.0	87.23	322	5014.76	-4914.76	6.00
	5196.4	88.50	322	5015.00	-4915.00	6.00
	5220.0	89.29	322	5015.46	-4915.46	1.00
Глубина конечного набора угла №2 / ЕОВ #2	5233.9	89.75	322	5015.57	-4915.57	1.00
	5250.0	89.75	322	5015.64	-4915.64	0.00
	6420.0	89.75	322	5020.75	-4920.75	0.00
Проектная глубина / Well TD	6431.8	89.75	322	5020.80	-4920.80	0.00

- 2.6 Тип скважины: горизонтальная
- 2.7 Профиль скважины согласно программе КПО
- 2.8 Способ бурения: роторный, забойный двигатель, РУС
- 2.9 Тип привода: дизель-электрический

Well type: horizontal well

Well profile according to KPO program

Drilling technique: rotary, DHM, RSS

Drive type: diesel-electrical

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

3 Конструкция скважины

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	12	До устья / Up to surface
Кондуктор / Surface Casing	660,4 (26")	508 (20") 94 ppf Grade K55	200	До устья / Up to surface
1-я Промежуточная колонна / 1 st Intermediate casing	406,4 - 444,5 (16" – 17 ½")	339,7 (13 3/8") 68 ppf Grade L80	1900	До устья / Up to surface
Эксплуатационная колонна / Production casing	311,1 – 330,2 или/or 342,9 (12¼"-13" или/or 13 ½")	273,05 (10 3/4") 65.7 ppf Grade T95 or equivalent	4385*	Не менее 100 м выше башмака предыдущей колонны/ At least 100 m overlap above the previous casing shoe
2-я Промежуточная колонна (хвостовик опциональный) / 2 nd Intermediate casing (Drilling Liner Contingency)	241,3 (9 ½")	219,07 (8 5/8") 32 ppf Grade T95 or equivalent	~4235 - ~4525*	До верха хвостовика / Up to top of liner
Эксплуатационная колонна (хвостовик) / Production casing (liner)	171,5 - 203,2 (6 ¾" - 8")	177,8 (7") 32 ppf Grade T95	~4185 - ~5073*	До верха хвостовика / Up to top of liner
Эксплуатационная колонна (изолирующ. надставка) /	-	177,8 (7") 32 ppf Grade T95	~3530 - ~4185*	До гл. 50 м ниже верха изолир. надставки / Up to

Production casing (Scab liner)				50 m below the top of Scab-liner
Хвостовик / Liner	152,4 (6")	114,3 (4 1/2") Изолирующие пакеры для открытого ствола/ Open hole packers	~4860 - 6431*	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-м 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 14 изолирующих пакеров. Возможен спуск нижней части ПО без применения пакеров.
- После достижения кровли продуктивного горизонта может быть пересмотрена глубина зарезки наклонного ствола скважины.
- По выбору, или установить изолирующую 7" надставку или повысить глубину посадки кровли 7" хвостовика

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 14 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.

Optionally either 7" scab liner or increase top of 7" liner setting depth

- | | |
|--|--|
| <p>- Планируется установка оправки химической заправки и постоянного подземного манометра.</p> | <p>It is planned to install Chemical injection mandrel and Permanent Downhole gauge.</p> |
|--|--|

4 Цементирование обсадных колонн

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-я Промежуточная колонна / 1 st Intermediate casing	1	0	1900	1
Эксплуатационная колонна / Production casing	1	Не менее 100 м выше башмака предыдущей колонны / At least 100 m overlap above the previous casing shoe	4385	1 или 2* 1 or 2*
2-я Промежуточная колонна (хвостовик опциональный) / 2 nd Intermediate casing (Drilling Liner Contingency)	1	До верха хвостовика / Up to top of liner	Глубина башмака будет определяться в случае осложнений в ходе бурения / To be decided based on the contingent scenario	1
Эксплуатационная колонна (хвостовик) / Production casing (liner)	1	~4185	~5073	1
Эксплуатационная колонна (изолирующ. надставка) / Production casing (Scab liner)	1	~3580	~4185	1

- * Возможно выполнить двухступенчатое цементирование эксплуатационной колонны с использованием многоступенчатой цементировочной муфты. Состав цементного раствора и буферной жидкости в соответствии с программой цементирования КПО б.в. Интервалы установки корректируются исходя из фактических данных установки обсадных колонн.

It is possible to perform a two-stage cement job of the production casing using a multistage cement collar

Cement slurry composition and spacer as per the KPO's cementing program.

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: **18 дней**
 Очистка скважины: **20 дней**
 3 режима испытания скважины: **10 дней**
 Примечание:
 - Испытание объектов проводится отдельно и количество дней является приблизительным.
 - Объёмы газа, нефти и конденсата, которые планируется отжечь, необходимо запросить у ОГиРМ.
- 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**

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: **18 days.**
 Well clean up: **20 days.**
 Well test in three regimes: **10 days.**
 Note:

- 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.

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

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

Size of a land plot for drilling rig 3.5 hectares

Type and scope of preparatory jobs

Access road construction: as per a separate project
 Construction of rig site: as per a separate project

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	9	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	9	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	9	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
- 11.4 Система сбора пластового флюида (нефть, газоконденсат) при испытании скважины: отжиг через факельные установки при испытании скважины.
- 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.

Environmental protection

Pit-free wastes gathering system during well construction: yes

Drainage underneath drilling equipment: yes

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

Formation fluid collection system (oil, gas-condensate) when well testing: flaring will be done through well test flare unit

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.	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%.	H ₂ S content in extracted product, volume: 5 %, CO ₂ content 4,7 %.
11.8	Рекультивация земельного участка: согласно проекту рекультивации почв	Land reclamation: as per a reclamation project
12	Буровое оборудование	Drilling equipment
12.1	Тип и количество дизелей: Caterpillar 3512 (5 шт.)	Type and number of diesels: Caterpillar 3512 (5 pcs)
12.2	Тип и количество вагон-домиков: согласно тендеру	Type and number of caravans: as per tender
12.3	Тип монтажа – повторный	Type of installation – second
12.4	Конструкция фундамента (трубный, сборный, блочный, бутобетонный)	Foundation's design (pipe, prefabricated, modular, rubble concrete)
12.5	Тип фундаментных блоков: сборный	Type of foundations blocks: prefabricated
12.6	Тип фундаментных плит: дорожные плиты	Type of foundations slabs: road slabs
12.7	Пожарная емкость 70 м ³ , количество: 2 шт.	Fire tank 70 m ³ , quantity: 2 pcs.
12.8	Проведение проектно-изыскательских работ на буровой площадке: да	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	BOP and wellhead equipment: BOP as per Drilling Rig specification Casing head: Cameron Christmas tree: Cameron
13	Материалы для обработки бурового раствора:	Materials to condition mud:
-	Материалы и химреагенты для приготовления бурового раствора: согласно программе буровых растворов КПО б.в.	Materials and chemicals for mud mixing: as per KPO mud program.
-	Объем бурового раствора для забуривания (м ³): 50	Mud volume for spudding (m ³): 50 m ³
-	Способ приготовления: индивидуальный или на заводе буровых растворов	Method of mixing: individual and liquid mud plant
-	Оборудование для очистки бурового раствора: минимум 3-ступенчатое	Equipment for drilling mud cleaning: minimum 3-stage

14 Испытания объектов по окончании бурения

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

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

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

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:**

**Sadykov,
Yerzhan**

Digitally signed by
Sadykov, Yerzhan
Date: 2025.12.30
11:53:07 +05'00'

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



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

**Irgaliye
v, Serik**

Digitally signed
by Irgaliyev, Serik
Date: 2025.12.30
11:39:15 +05'00'

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

**От АО «НИПИнефтегаз»/
On behalf of NIPIneftegas:**

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

ГЕОЛОГО - ТЕХНИЧЕСКИЙ НАРЯД

Месторождение: Карачаганак
Скважина: 98107 (C2_64)
Вид скважины: горизонтальная добывающая
азимут бурения 322°, угол на забое 89,75°,
глубина зарезки наклонного ствола 4700 м,
горизонтальный отход 1555,44 м.

Цель бурения: Добыча нефти, конденсата
Проектный горизонт: C₁ (II объект)
Проектная глубина по вертикали: 5020,8 м
Проектная глубина по стволу: 6431,8 м

Продолжительность строительства - 167 сут.
Скорость бурения - 1837 м/ст.мес.

RIG-258, RIG-249	RIG-216	ZJ-40
Вышка: Parco 680 т	Parco 567 т	JJ225/38 - 225 т
Лебедка: Garner Denver 3000 л.с.	OIME SL 2000 л.с.	JC28/11B - 450 кВт
Кронблок: Derrck Services 680 т	Duo-Matic 567 т	TC225 - 225 т
Талевый блок: Ideco 750 750 т	Ideco 525 521 т	YG225 - 225 т
Верхний привод: Canrig 1165E 500 т	Varco TDS-3 648 т	Талевый блок YG225 - 225 т
Ротор: Emsco B-37 1/2" 700 т	Oil Well-37 1/2 567 т	ZP275 - 450 т
Насосы: Emsco FB-1600 3 шт.	Emsco FB-1600 2 шт.	3NB1600 - 1000 кВт

Силовой привод: RIG 258; Caterpillar 3512 DITA с генераторами Kato SR4B (5 ком); RIG 216 Caterpillar D-399 JWAC; ZJ-40 CAT-18 N-470 кВт (2 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-40 CAT3512B N-1310 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-40 V12 N-1000 кВт (2 компл)

Оборудование устья скважины:
КТ - Cameron 20"x13 ³ / ₈ "x10 ¹ / ₂ " ФА - Cameron на P=700 кгс/см ²
Противовыбросовое оборудование:

- Дивертер Hydril MSP 2M - 21¹/₄"
- Кольцевой превентор: Hydril GK - 13⁵/₈" 5M
- Плащечный сдвоен: 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, кг/см ²	Интервалы возможных осложнений	Отбор керна	Геофизические исследования	Конструкция скважины, высота подъема цементного раствора	Способ бурения	Тип и размеры долот	Компоновка низа буровой 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		Средние	-	15 0,103					5. Интервал 4385-4525 м: РУС (AutoTrak).									
400	J		Средние							3. Интервал 1900-4385 м: РУС (AutoTrak).									
600			Средние	2	19 0,103					4. Интервал 4385-4525 м: ДОЛОТО 241,3 мм (IADC M223).									
800										5. Интервал 4525-5073 м: ДОЛОТО 241,3 мм (IADC M223).									
1000										6. Интервал 5073-6431 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
1200										7. Интервал 6431-6604 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
1400										8. Интервал 6604-6804 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
1600										9. Интервал 6804-7004 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
1800										10. Интервал 7004-7204 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
2000										11. Интервал 7204-7404 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
2200										12. Интервал 7404-7604 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
2400										13. Интервал 7604-7804 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
2600										14. Интервал 7804-8004 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
2800										15. Интервал 8004-8204 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
3000										16. Интервал 8204-8404 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
3200										17. Интервал 8404-8604 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
3400										18. Интервал 8604-8804 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
3600										19. Интервал 8804-9004 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
3800										20. Интервал 9004-9204 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
4000										21. Интервал 9204-9404 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
4200										22. Интервал 9404-9604 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
4400										23. Интервал 9604-9804 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
4600										24. Интервал 9804-10004 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
4800										25. Интервал 10004-10204 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
4900										26. Интервал 10204-10404 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
5021										27. Интервал 10404-10604 м: ДОЛОТО 171,5 мм (IADC M322).									
Средние+твердые+крепкие										Многосекционная система "хвостовик" Ø 114,3 мм в интервале 4860-6431 м. Не цементируется.									

Условные обозначения:

	пески, супеси		алевролиты		доломиты
	глины, аргиллиты		ангидриты		известняки
	песчаники		соли		мергели

Выполнил: В. Усков
Проверил: Г. Белоножкин

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

УТВЕРЖДЕНО / APPROVED by:
 Главный Менеджер / Operations Manager
 Клининг Компани / LLP KMG Parker Drilling
 _____ Клинтон Кей/ Clinton Kay
 2023 год

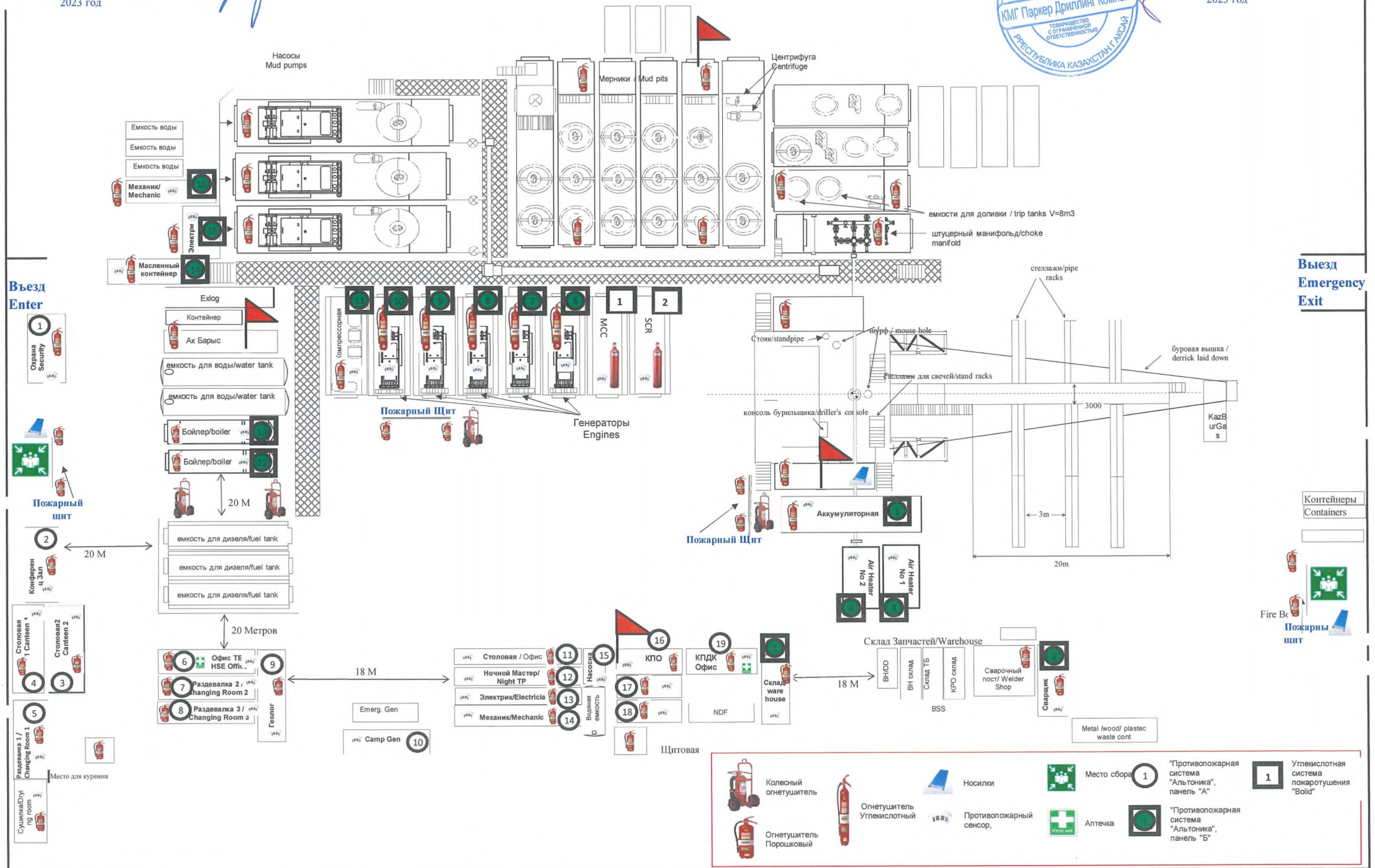
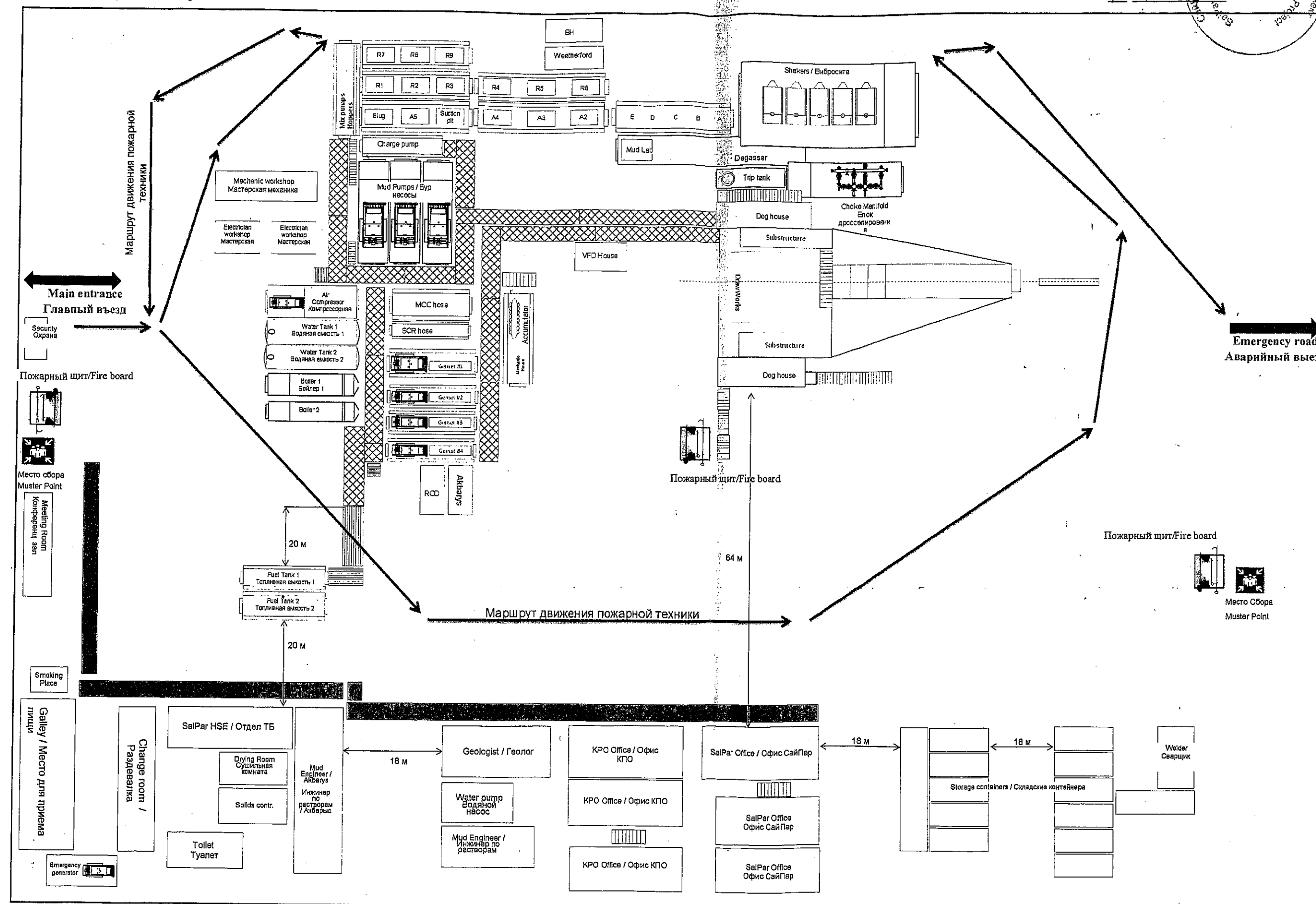
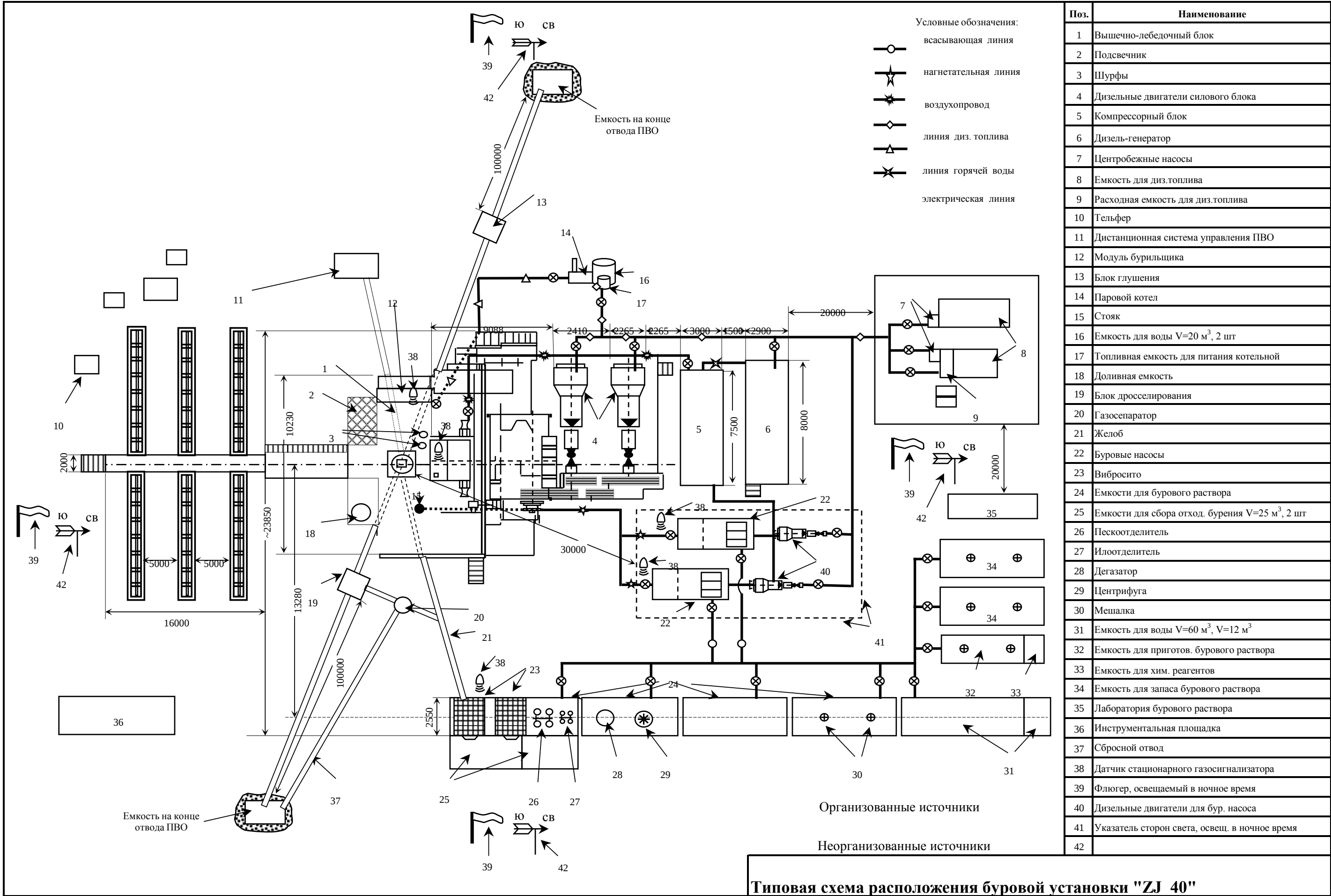


Схема расположения оборудования БУ 216 и Маршрут проезда пожарных автомашин Rig 216 Equipment Layout and route of fire-fighting vehicles





Согласовано
Начальник УГКЧСБ

12.12.06

Утверждаю
Менеджер ОСО

ТИПОВАЯ СХЕМА

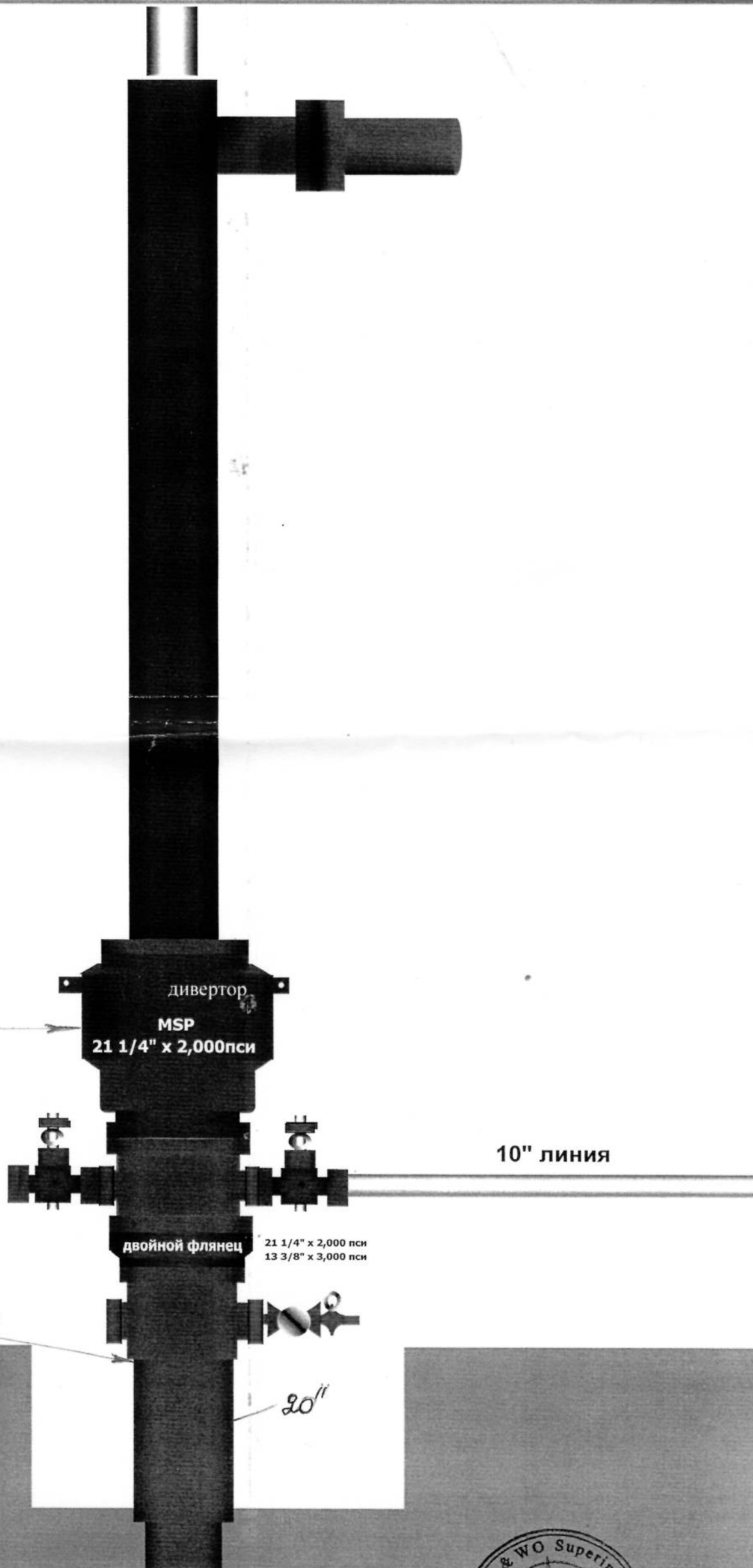
для месторождения Караганды
МОНТАЖА УСТЬЯ С ДИВЕРТОРОМ

Командир ЗКФ РГКП Ак-Берен

Зам. ком. ЗКФ РГКП, Ак-Берен 12.12.06

Н.Н. Иваненков

РОТОРНЫЙ СТОЛ



Управление - ГУП.

10" линия

УРОВЕНЬ ЗЕМЛИ

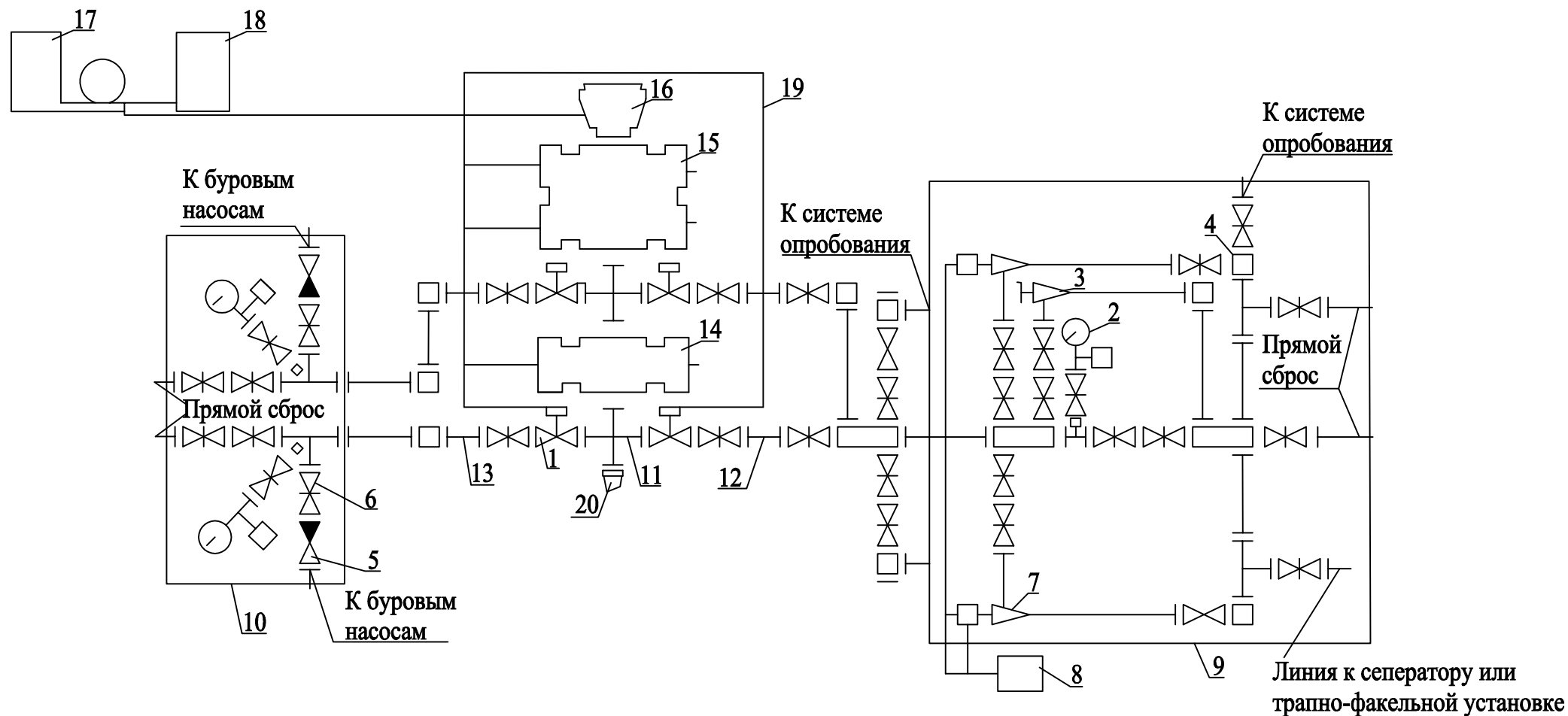
соединение Смп-Лок

После монтажа ПВО на
сварке иметь фракционную
схему 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.



Маммеев / Э. Сузйыл

2009 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Менеджер по производству
Компании "Саїлпар"



Р. Кроусон / Д. О'Нил

9/10/2009 г.

Типовая схема обвязки устья скважины на месторождении Карачаганак с вращающимся превентором

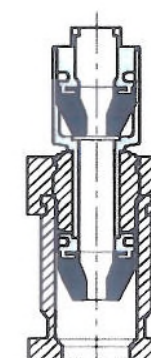
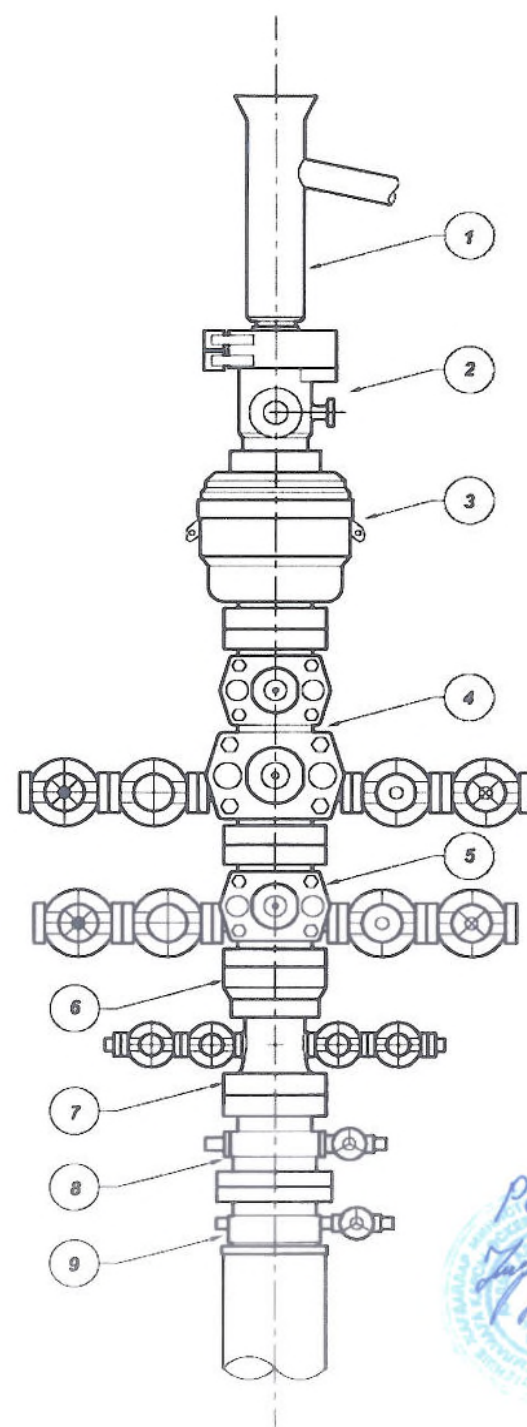


Fig 1

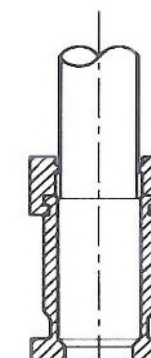


Fig 2

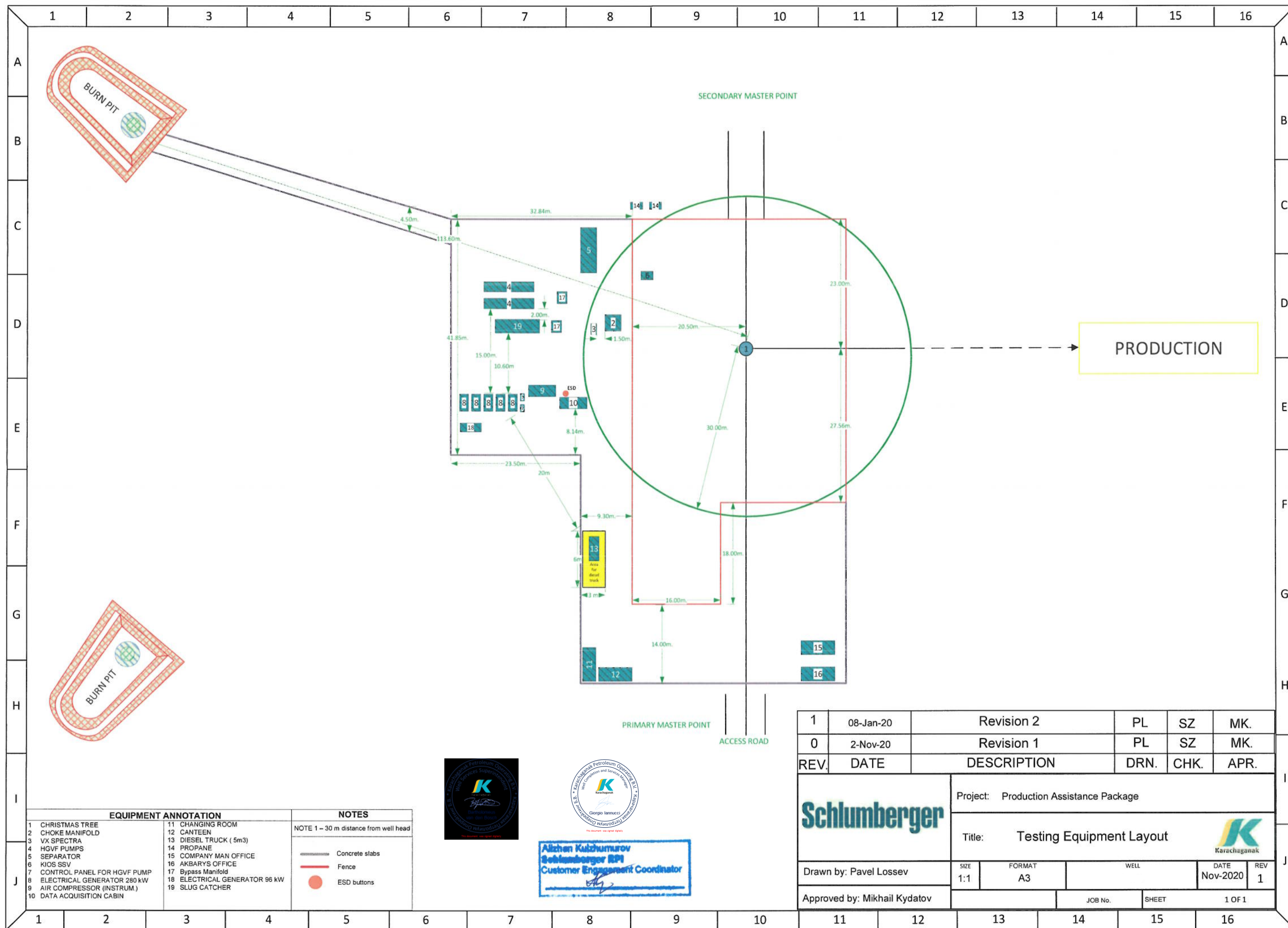
1. Вращающийся превентор с уплотняющими элементами в рабочем состоянии
2. Вращающийся превентор без уплотняющих элементов, применяется до вскрытия продуктивного горизонта

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

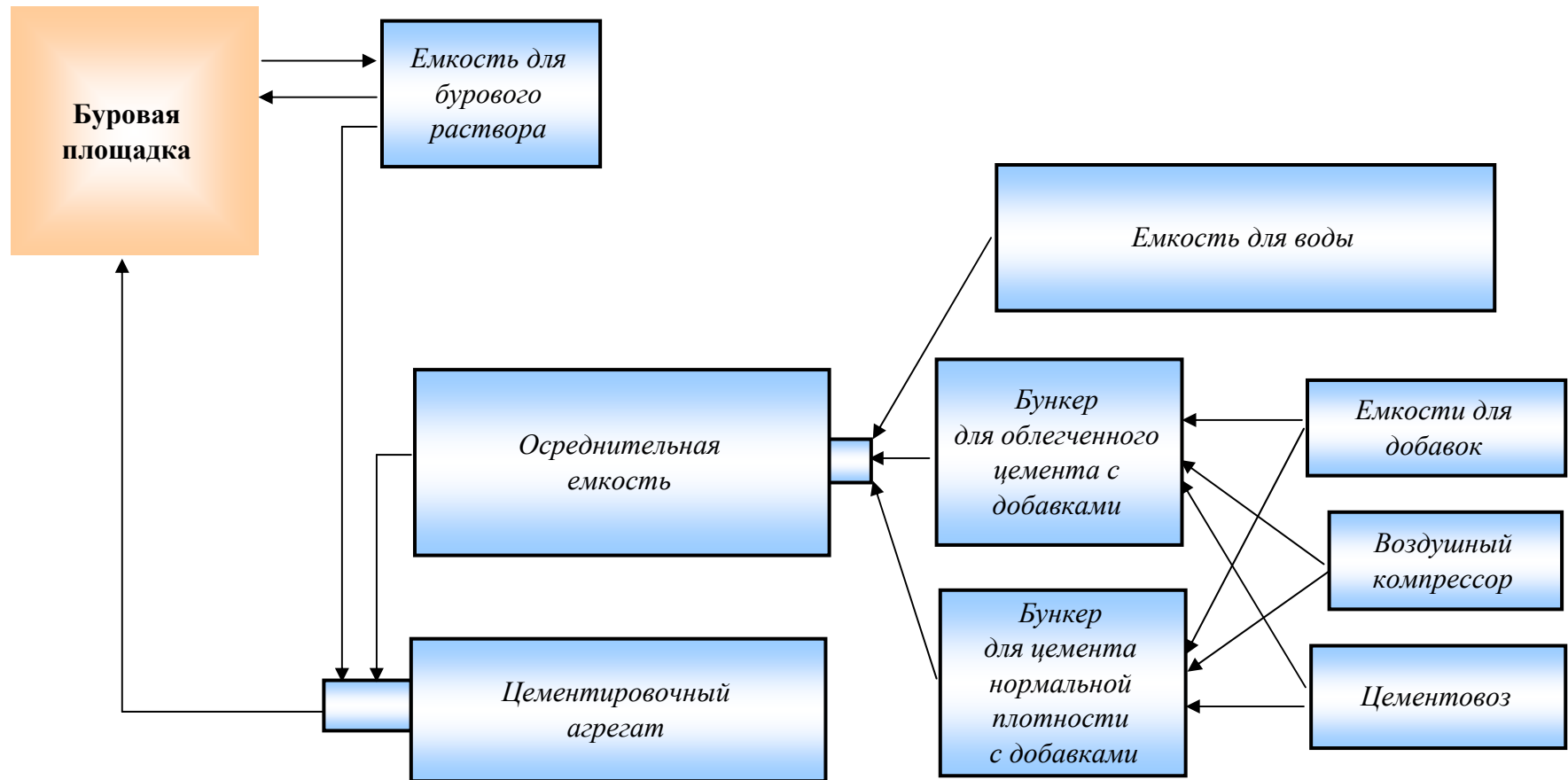
Рассмотрено 23.10.09
И.И. Иванченко



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



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?

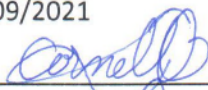
Дизельное топливо – 137 л/час

Моторное масло – 0,0578 л/час

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

Дата: 28/09/2021

Подпись: _____


Cornel Dancu

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

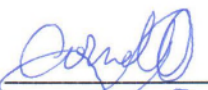
Diesel fuel – 137 liters per hour

Engine oil – 0.0578 per hour

This information was extracted from Oracle.

Date: 28-Sept-2021

Signature. _____


Cornel Dancu

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.