

Организация-Заказчик:
Проектная организация:

ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»
ТОО «SED»


ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ:

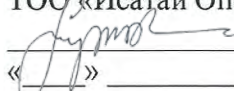
Индивидуальный Технический проект строительства разведочной скважины Abay-1 на участке "Абай"

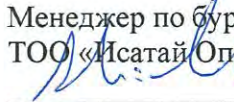
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ



СОГЛАСОВАНО:

Директор по производству
ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»
 Орунбасаров Ж.А.
« ____ » _____ 2023 г.

Директор по геологоразведке
ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»
 Ахмад В.
« ____ » _____ 2023 г.

Менеджер по бурению
ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»
 Петрилли Л.
« ____ » _____ 2023 г.

Директор
ТОО «SED»

 Носков В.В.
« ____ » _____ 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»
 Бергамаски А.
« ____ » _____ 2023 г.

Заместитель генерального директора
ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»
 Досмухамбетов Б.М.
« ____ » _____ 2023 г.



ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ:

**«Индивидуальный Технический проект строительства разведочной скважины
Абай-1 на участке "Абай"»**

Первый заместитель
директора филиала
« ____ » _____ 2023 г.

Заместитель руководителя по научной
работе в области строительства скважин
« ____ » _____ 2023 г.

Начальник отдела проектирования
строительства скважин
« ____ » _____ 2023 г.



Андреев К.В.

Шадчнев Р.А.

Овчинников Д.А.



СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. Общая пояснительная записка.....	5
1. Сводные технико-экономические данные	6
2. Основание для проектирования	14
3. Общие сведения	15
4. Геологическая характеристика	19
4.1. Литолого-стратиграфическая характеристика разреза скважины	28
4.2. Нефтегазодонность по разрезу скважины.....	32
4.3. Возможные осложнения по разрезу скважины	36
4.4. Исследовательские работы, отбор керна, шлама и грунта	41
4.5. Работы по испытанию в эксплуатационной колонне	
и освоение скважины, сведения по эксплуатации	45
5. Конструкция скважины	47
6. Профиль ствола скважины	56
7. Буровые растворы	57
8. Углубление скважины	71
9. Крепление скважины	
9.1. Обсадные колонны.....	89
9.2. Цементирование обсадных колонн	98
9.3. Оборудование устья скважины.....	107
10. Испытание скважины	
10.1. Испытание пластов в процессе бурения.....	108
10.2. Испытание горизонтов на продуктивность в эксплуатационной колонне	110
11. Дефектоскопия и опрессовка	117
12. Технические спецификации ПБУ	119
13. Продолжительность строительства скважины.....	122
14. Механизация и автоматизация технологических процессов, средства контроля и диспетчеризации.....	124
15. Техника безопасности, промышленная санитарная и противопожарная техника	127
16. Список нормативно справочных инструктивно-методических материалов, используемых при принятии проектных решений при строительстве скважины	141
РАЗДЕЛ 2. Организация строительства.....	146
1. Сведения о водоснабжении	147
2. Сведения об энергоснабжении.....	148
3. Схема транспортировки грузов и вахт	151
РАЗДЕЛ 3. Охрана окружающей природной среды (отдельный том).....	143
РАЗДЕЛ 4. Ликвидация/консервация скважины (отдельный том)	154
РАЗДЕЛ 5. Промышленная безопасность	155
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	194

ПРИЛОЖЕНИЯ.....	224
<i>Приложение 1. Обоснование выбора типа буровой установки.....</i>	225
<i>Приложение 2. Временные нормы на механическое бурение.....</i>	226
<i>Приложение 3. Расчет отходов при бурении скважины.....</i>	227
<i>Приложение 4. Расчет минимальной глубины спуска обсадных колонн.....</i>	228
<i>Приложение 5. Модель осевых нагрузок и моментов колонны.....</i>	233
<i>Приложение 6. Гидравлический расчет бурения.....</i>	258
<i>Приложение 7. Расчет обсадных колонн.....</i>	285
<i>Приложение 8. Цементирование и центрирование обсадных колонн.....</i>	289
<i>Приложение 9. Расчет периодичности долива обсадных колонн.....</i>	306
<i>Приложение 10. Испытание башмака колонны и горной породы.....</i>	307
<i>Приложение 11. Прочностной расчет нецементируемой верхней части обсадных колонн.....</i>	310
<i>Приложение 12. Процедура забивки водоотделяющей колонны при строительстве скважины.....</i>	311
<i>Приложение 13. Регламент контроля за процессом цементирования.....</i>	314
<i>Приложение 14. Схемы расположения бурового оборудования и обвязки устья скважины ПВО.....</i>	317

В кармане:	- Геолого-технический наряд	- 1 шт.;
	- Нормативная карта на производство работ	- 1 шт.;
	- Расчет времени на крепление	- 1 шт.

Филиал Общества с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»
«ПермНИПИнефть» в городе Перми (г. Волгоград)

Раздел 1. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Начальник отдела проектирования
строительства скважин

“ _____ ” _____ 2023 г

Д.А. Овчинников

Исполнители:

Главный инженер проекта

А.С. Арсентьев

Старший научный сотрудник

М.А. Соколова

Старший научный сотрудник

В.А. Шмелев

Ведущий инженер

С.О. Букаев

Ведущий инженер

Ю.А. Попова

Ведущий инженер

И.А. Червякова

Ведущий инженер

В.В. Соколов

СВОДНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Положительные результаты разведочного бурения на участках Кашаган, Каламкас-море, Хвальинское и Широтное подтвердили высокий углеводородный потенциал шельфа Каспийского моря.

Участок "Абай" находится в Прикаспийской впадине в акватории Северного Каспия, который является доказанной углеводородной системой мирового масштаба.

Ближайшими объектами, изученными бурением на море, являются участки "Кашаган", "Каламкас-море", "Жамбыл", Жемчужины", "Сатпаев".

Административно участок "Абай" относится к Атырауской области. Географическое положение района работ - северо-западная часть казахстанского сектора Каспийского моря. Расстояние от центра участка до берега - 65 км, до порта Атырау - 150 км, до порта Баутино 160 км.

Геолого-геофизическое изучение участка "Абай" проводилось в 1995-1996 годах в процессе выполнения сейсморазведочных работ Консорциумом "Казахстанкаспийшельф". В 2004 г. АО ККШ проводило переобработку и переинтерпретацию сейсмических данных на перспективных участках шельфа Каспийского моря, где расположен участок Абай с привязкой к разведочной скважине Каламкас-море-1. В результате были перестроены и уточнены структурные построения по основным отражающим горизонтам П1, VI, V, IV, III, где горизонт П1 представляет размытую поверхность палеозойских отложений, VI горизонт – кровля кунгурских отложений, V– размытая поверхность триасовых отложений, IV– кровля среднеюрских отложений, III– размытая поверхность юрских отложений.

В период 2006-2008 гг. в рамках Соглашения об оказании технических услуг между АО «НК КМГ» и Шеврон были проведены региональные исследования мезозойского и палеозойского комплексов казахстанского сектора Каспийского моря. В результате были перестроены и уточнены структурные построения по основным отражающим горизонтам, которые были использованы при составлении данного проекта.

Участок "Абай" относится к зоне сочленения Прикаспийской мегасинеклизы и Донецко-Каспийско-Мангышлакской рифтовой зоны, расположенной в северной части Скифско-Туранской плиты. По мезокайнозойскому комплексу располагается в западной части Южно-Эмбинской моноклинали в южной части Прикаспийской впадины. В плане площадь приурочена к зоне между Жылыойским поднятием и поднятием Каламкас-море. Участок включает 4 перспективные структуры в Мезозое.

На участке Абай прогноз нефтегазоносности связывается с выявленными и подготовленными к детальному исследованию локальными структурами в надсолевом комплексе. Прогнозируемые месторождения нефти и газа в надсолевом комплексе по основным параметрам (глубины залегания, строение и морфология резервуара, тип ловушки, объем запасов и др.) предполагаются аналогичными скоплениям углеводородов, которые ранее открыты на сухопутной части юга Прикаспия в морской части к югу на структурах Северо-Каспийской зоны локальных поднятий (Хазар, Ауэзов, Каламкас-море и др.).

Скважина №1 Абай – независимая разведочная, проектной глубиной 2500 м и проектным горизонтом – триасовые отложения, закладывается с учетом оптимальных структурных условий в пределах поднятия Абай по мезозойскому комплексу.

Целью проектируемых работ является строительство разведочной вертикальной, надсолевой скважины Абау-1 на участке "Абай".

Скважина направлена на изучение геологического строения и поиск залежей углеводородов в мезозойских отложениях.

С учетом горно-геологических условий и графика совмещенных давлений разработана следующая конструкция проектируемой скважины:

- | | |
|--|---|
| - Водоотделяющая колонна (направление) | - диаметр 762 мм (0 - 100 м) |
| - Кондуктор | - диаметр 340 мм (0 - 800 м) ВПЦ до дна моря |
| - Промежуточная колонна | - диаметр 245 мм (0 - 1600м), ВПЦ 500м от устья |
| - Открытый ствол | - 215,9 мм в интервале 1600 - 2500 м |

Основные проектно-экономические данные приведены в таблице 1.1

Проектная продолжительность цикла строительства скважины 62,4 суток, в том числе испытание:

- в открытом стволе (MDT/Mini DST) в комплексе с каротажными работами 5,45 суток;

Проектная коммерческая скорость бурения 1777м/ст.мес.

Таблица 4.4 в проект не включена, т.к. не содержит информации.

ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ ДАННЫЕ

Таблица 1.1

Наименование	Значение
1	2
1. Название скважины	Абай-1
2. <u>Площадь</u> (месторождение)	Структура "Абай", участок «Абай»
3. Расположение (суша, море)	Северо-западная часть казахстанского сектора Каспийского моря. Казахстан, Атырауская область
4. Глубина моря на точке бурения, м	7
5. Стол ротора - дно моря м	18 (ПБУ "Каспиен Эксплорер")
6. Цель бурения и назначение скважины	Изучение геологического строения и поиск и разведка залежей углеводородов в мезозойских отложениях на участке «Абай»
7. Проектный горизонт	Триас (Т)
8. Проектная глубина, м по вертикали по стволу	2500 2500
9. Число объектов испытания: в колонне в открытом стволе	не предусматривается ГДК - 100 точек, ОПК (МДТ) - 9 (18 проб)
10. Вид скважины (вертикальная, наклонно-направленная, кустовая)	Вертикальная
11. Тип профиля	-
12. Азимут бурения, град	-
13. Максимальный зенитный угол, град	-
14. Максимальная интенсивность изменения зенитного угла, град/10м	-
15. Глубина по вертикали кровли продуктивного (базисного) пласта (горизонта), м	2300
16. Отклонение от вертикали точки входа в кровлю продуктивного (базисного) пласта, м	-
17. Допустимое отклонение заданной точки входа в кровлю продуктивного (базисного) пласта от проектного положения (радиус круга допуска), м	25

Продолжение таблицы 1.1

Наименование	Значение
1	2
18. Категория скважины	Вторая
19. Металлоемкость конструкции, кг/м	146,9
20. Способ бурения	Верхний привод, ВЗД
21. Вид привода	Дизельэлектрический
22. Вид монтажа (первичный, повторный)	-
23. Тип буровой установки	ПБУ "Каспиен Эксплорер" Возможно применение другой ПБУ с аналогичными характеристиками
24. Тип вышки	тип-К с констр. по спецификации API 4F
25. Наличие механизмов АСП (Да, Нет)	Нет
26. Номер основного комплекта бурового оборудования	-
27. Максимальная масса колонны, т <ul style="list-style-type: none"> • обсадной • бурильной 	111,9 104,1
28. Тип установки для испытания	Не предусматривается
29. Продолжительность цикла строительства скважины, сут <p>в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • подготовительные работы к бурению (установка ПБУ на точку) • бурение и крепление • испытание, всего <p>в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в открытом стволе (MDT/Mini DST) в комплексе с каротажными работами • в эксплуатационной колонне Ликвидационные работы, ПЗР к буксировке ПЗР к буксировке	62,4 3,7 43,5 5,45 5,45 - 7,3 2,45
30. Проектная скорость бурения, м/ст.мес	1777

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ СКВАЖИНЫ

Таблица 1.2

Название колонны	Диаметр, мм	Интервал спуска, м			
		по вертикали		по стволу	
		от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)
1	2	3	4	5	6
Водоотделяющая (направление)	762	0	100	0	100
Кондуктор	339,7	0	800	0	800
Промежуточная колонна	244,5	0	1600	0	1600
Открытый ствол	215,9	1600	2500	1600	2500

Примечание:

Интервалы глубин приняты от уровня поверхности воды.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ

Таблица 1.3

1 Мощность труборемонт- ных баз или площадок, тыс.м бурильных труб	2 Наличие тампонажной конторы или там- понажного цеха (ДА, НЕТ)	3 Среднегодовое коли- чество буровых станков		5 Время пробывания турбобура (электробура) на забое, %	6 Время механи- ческого бурения на воде, %	7 Дежурство, работа бульдозера, трактора на буровой, ч/сут	8 Форма оплаты труда буровой бригады (СДЕЛЬНАЯ, ПОВРЕМЕННАЯ)	9 Категория УБР	10 Кoeffициент оборачиваемости бурильных труб, %
		в бурении и испытании	в том числе в турбинном бурении						
Трубная площадка	Да	1	-	-	-	-	Контрактная	-	-

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТ

Таблица 1.4

Содержание полевой лаборатории по контролю промывочной жидкости в интервале, м			Дополнительные рабочие для приготовления утяжелителей и обработки бурового раствора				Дополнительные рабочие			Объем повторного использования раствора	Отходы бурения (отработанный раствор, шлам, сточные воды, нефтепродукты, другие отходы)	Объем отходов, м³/т				
при бурении	при испытании		интервал глубины, м	количество	число смен работы в сутки одна, две, круглосут.)	снаряжение	электро-монтаж	число смен работы в сутки одна, две, круглосут.)	12			13	14	в том числе подложит:		
	от (верх)	до (низ)								от (верх)	до (низ)			вывозу	захоронению	сбросу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	2500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Шлам	353,3/830,2	353,3/830,2	-	-
												Отработанный буровой раствор	542,8/678,5	542,8/678,5	-	-
												Буровые сточные воды	1085,6/1111,7	1085,6/1111,7	-	-
												ИТОГО:	1981,7/2620,4	1981,7/2620,4	-	-

СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИНЫ

Таблица 1.5

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	Жидкость за НКТ		
Название (фонтанный, ШГН, ЭЦН, газлифтный)	Период от начала эксплуатации, год		глубина, м	диаметр, мм	вид (серо-водородная, сульфидная и пр.)	активность пластового флюида, мм/год		тип	плотность, кг/м ³	
	от	до	5	6	7	8	9	10	11	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Таблица информации не имеет (скважина разведочная)										

СКВАЖИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ЛИКВИДАЦИИ ИЛИ КОНСЕРВАЦИИ

Таблица 1.6

Номера скважин, подлежащих ликвидации	Номера скважин, подлежащих консервации на срок:		
	до 3-х месяцев	от 3-х до 12 месяцев	свыше одного года
1	2	3	4
Абай-1	-	-	-

2. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Список документов, которые являются основанием для проектирования

Таблица 2.1

№№ пп	Название документа (проект геологоразведочных работ, технологические схемы (проект), разработка ТП площадей (месторождений), задание на проекти- рование, номер, дата, должность, фамилия и инициалы лица, утвердившего документ.
1	2
1	Проект разведочных работ на блоке «Абай».
2	ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» - член Ассоциации СРО «Нефтегазпроект-Альянс», регистрационный номер СРО-П-113-12012010 основной государственный регистрационный номер 1097746859561 Решение о приеме в члены СРО (дата, номер) 21.02.2011, №18
3	Техническая спецификация по запуску услуг «Разработка индивидуального Технического проекта строительства вертикальной разведочной скважины Абау-1 на участке "Абай"» и проекта оценки воздействия на окружающую среду
4	Техническое задание на разработку проектной документации: «Индивидуальный Технический проект на строительство разведочной скважины Абау - 1 на участке «Абай», утвержденное Генеральным директором ТОО "Исатай Оперейтинг Компани" Бергамаски А. и заместителем генерального директора Досмухамбетовым Б., 2023 г.
5	Договор № 23П0172 на выполнение работы: «Разработка Технического проекта строительства разведочной скважины Абау-1 на участке "Абай"»

3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ БУРОВЫХ РАБОТ

Таблица 3.1

Наименование	Значение (текст, название, величина)
1	2
Площадь (месторождение)	участок «Абай»
Блок (номер и/или название)	-
Административное расположение	Республика Казахстан
республика	
область (край)	
район	Северо-западная часть казахстанского сектора Каспийского моря
Год ввода площади (месторождения) в бурение	2024
Температура воздуха, °С	
среднегодовая	+10,2
наибольшая летняя	+30
наименьшая зимняя	-30
Среднегодовое количество осадков, мм	150-180
Дата ледообразования, месяц	декабрь
Дата исчезновения льда, месяц	март
Максимальная глубина промерзания воды, см	25-35 (в суровые зимы до 45-60)
Температура воды, °С:	
летом	20-24
зимой	+0,4 - +0,6
Азимут преобладающего направления ветра, град	В, СВ
Наибольшая скорость ветра, м/с	25-30
Метеорологический пояс (при работе на море)	4 -
Количество штормовых дней (при работе на море)	40-70

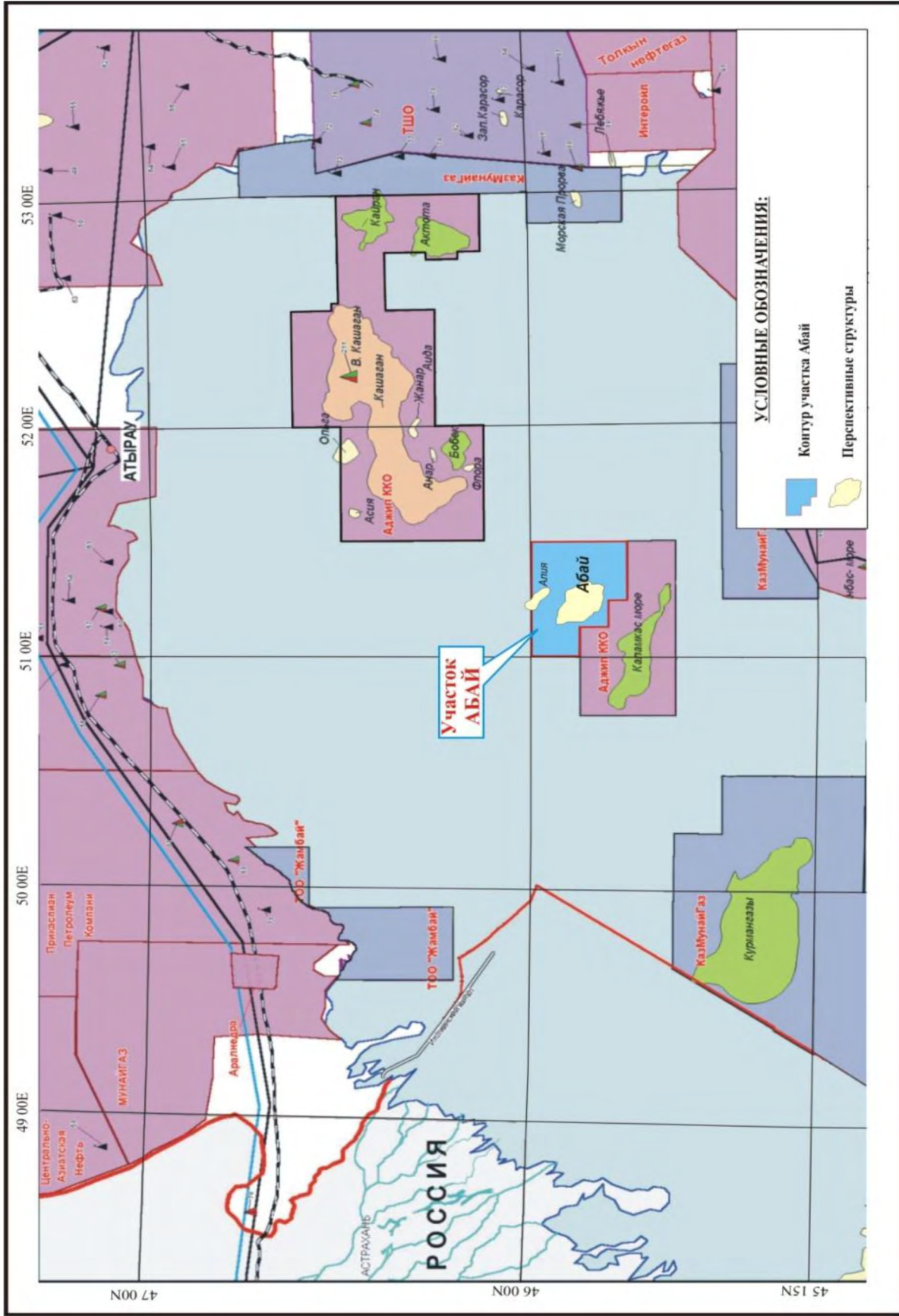


Рис. 3.1. обзорная схема района работ

СВЕДЕНИЯ ОБ ОТВОДИМОМ УЧАСТКЕ АКВАТОРИИ

Таблица 3.2

Наименование	Значение (текст, название, величина)
1	2
Рельеф местности Зона Толщина, см снежного покрова почвенного слоя Растительный покров Категория грунта	Пологий - глубина моря 7 м Шельф Каспийского моря нет нет нет Переслаивание супесей, суглинков, песка и глин

ОТВОДИМЫЙ УЧАСТОК АКВАТОРИИ

Таблица 3.3

Назначение участка	Размер, га	Источник нормы отвода земель
1	2	3
Обеспечение постановки ПБУ на точку и возможности работы в районе транспортно-буксировочными судами (ТБС) с вытравленными якорь-цепями. Обеспечение безопасности мореплавания.	Простирается на 500 м от ПБУ, считая от любой точки ее наружного края*.	- Конвенция ООН по морскому праву 1982 г. Ст. 60;

Примечание:

* - Вокруг буровой установки устанавливается зона безопасности, которая простирается на расстояние не более чем на 500 метров от каждой точки внешнего края ПБУ.

**ИСТОЧНИК И ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДО- И ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ
СВЯЗИ И МЕСТНЫХ СТРОЙМАТЕРИАЛОВ**

Таблица 3.4

Название вида снабжения: (ВОДОСНАБЖЕНИЕ: для бурения, для дизелей питьевая вода для бытовых нужд; СВЯЗЬ, МЕСТНЫЕ СТРОЙМАТЕРИАЛЫ)	Источник заданного вида снабжения	Расстояние от источника до буровой, км/мили	Характеристика водо- и энерго- привода, связи и стройматериалов
1	2	3	4
<p>Водоснабжение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для бурения – питьевая и для бытовых нужд <p>Энергоснабжение:</p>	<p>забортная вода</p> <p>водопровод п.Баутино</p> <p>5 генераторов Caterpillar SR4B (867 Frame)</p>	<p>-</p> <p>160/86</p>	<p>погружные насосы суда обеспечения</p> <p>5 двигателей модели Caterpillar 3512C</p>
<p>Связь:</p>	<p>ЗССС, УКВ, СВ, ПВ, КВ, ИНМАРСАТ</p>	<p>-</p>	<p>Entel, Icom</p> <p>Морской терминал ИНМАРСАТ</p>

Примечание :

Возможно применение морской воды с предварительной химической обработкой после анализа на минерализацию для охлаждения дизелей, для приготовления бурового и тампонажного растворов.

**СВЕДЕНИЯ О МАГИСТРАЛЬНЫХ ДОРОГАХ
И ВОДНЫХ ПУТЯХ**

Таблица 3.5

Магистральные дороги			Водные транспортные пути		
Наличие (ДА, НЕТ)	Название	Расстояние до буровой, км	Наличие (ДА, НЕТ)	Название	Расстояние до буровой, км/мили
1	2	3	4	5	6
Нет			Да	Баутино-буровая	160/86
<p>Для доставки обслуживающего персонала на буровую (вертолетом) используются воздушные пути (Атырау-буровая) (Актау-буровая).</p> <p>Для утилизации бурового шлама, отработанного бурового раствора, БСВ используется сухопутная дорога (п. Баутино - полигон (с наименьшим расстоянием))</p>					

Примечания:

Миля морская = 1,852км

4. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

разведочной скважины Абау-1 на участке «Абай» с проектной глубиной 2500 м

Составители:

Старший научный сотрудник



М.А. Соколова

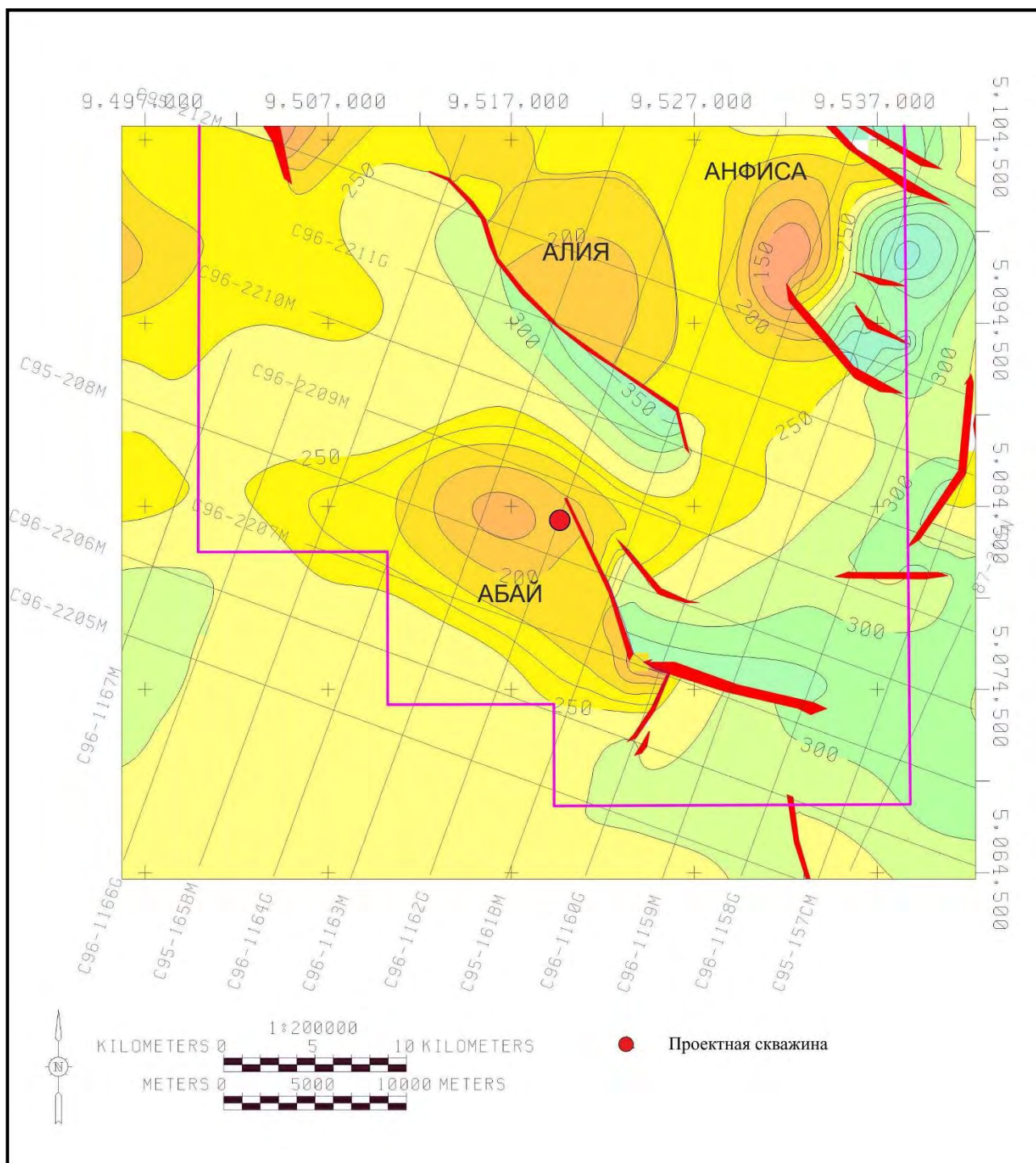


Рис. 4.1 Участок Абай. Структурная карта по кровле меловых отложений (I ОГ)

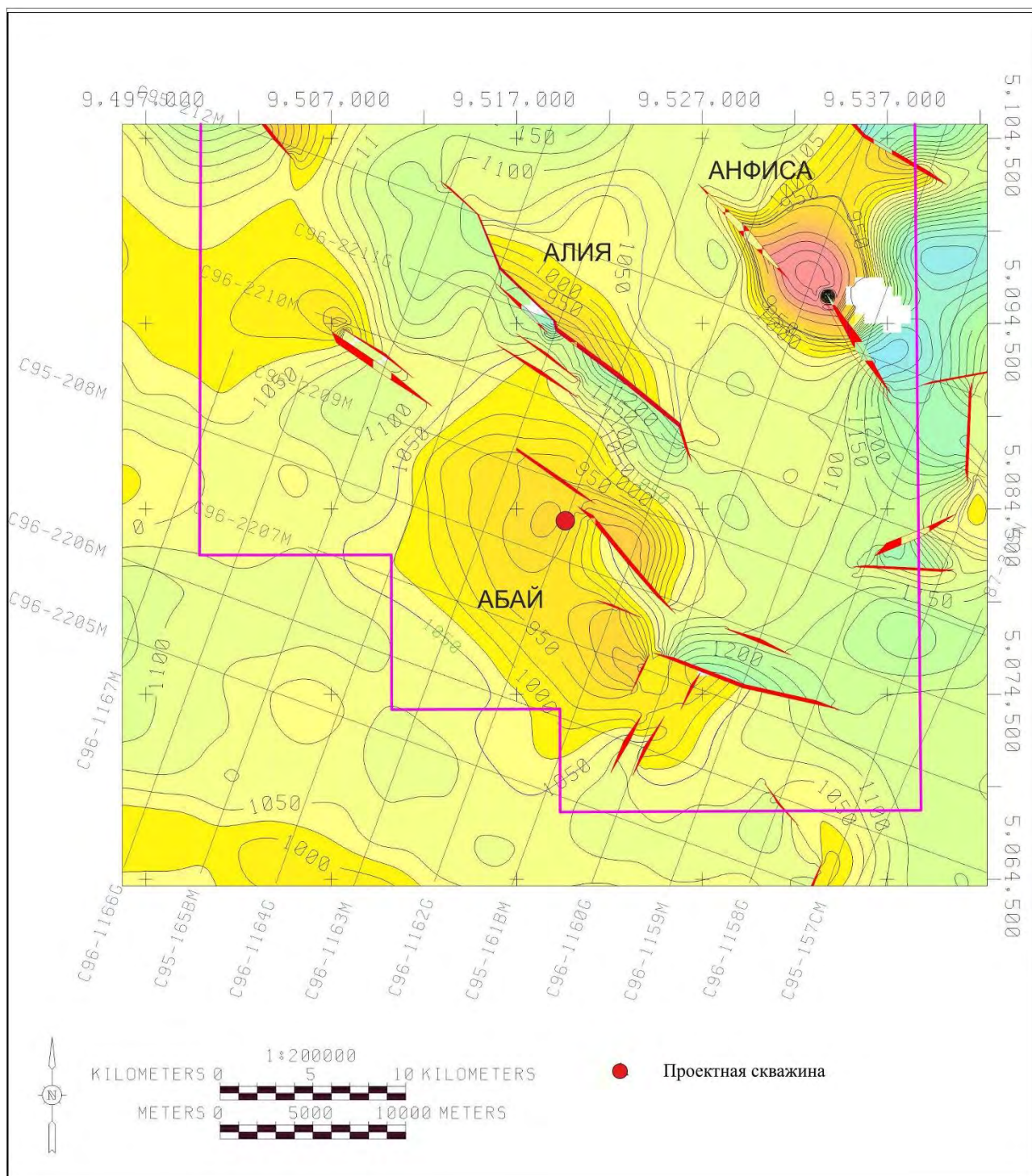


Рис. 4.2 Участок Абай. Структурная карта по кровле аптских отложений (II ОГ)

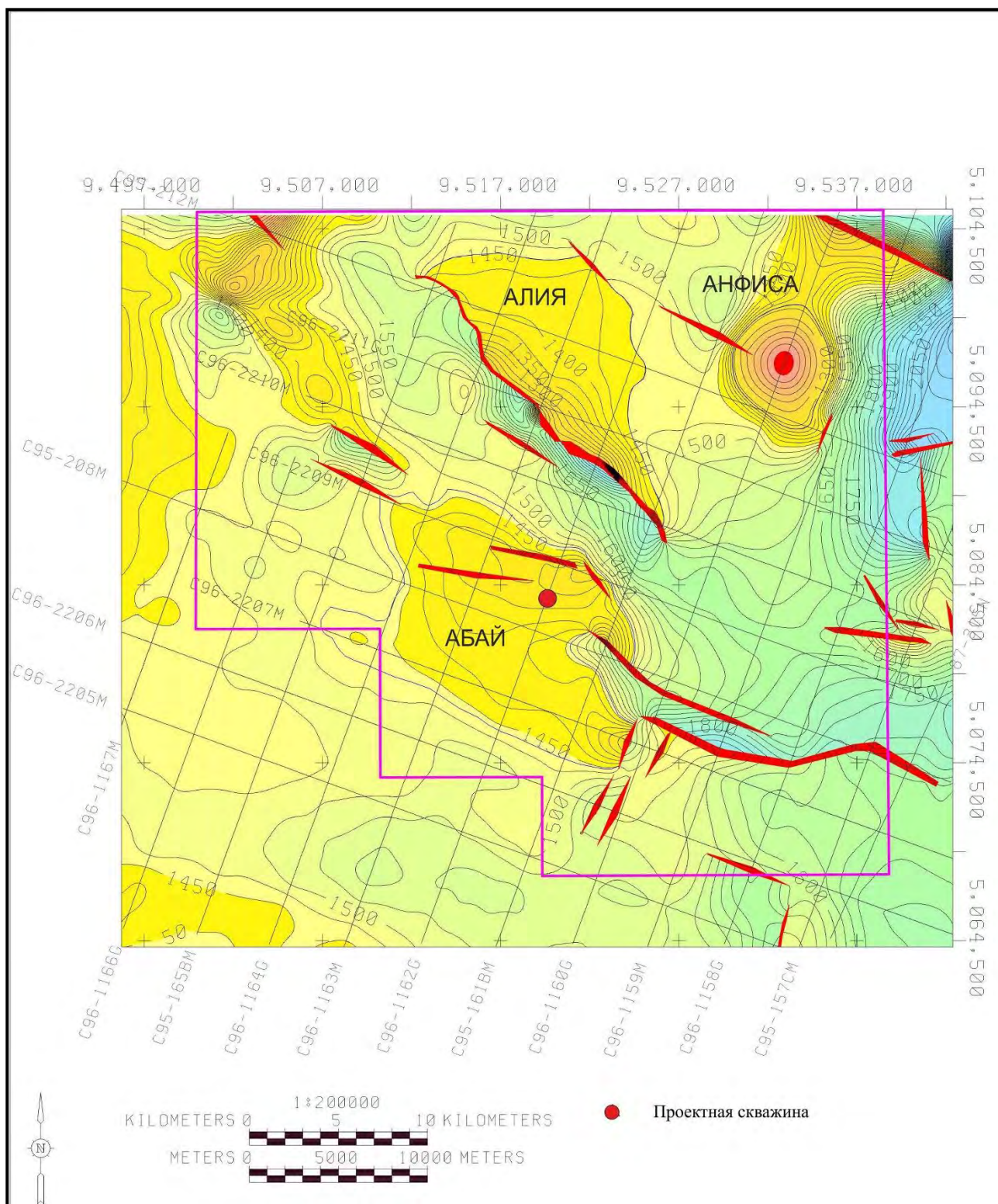


Рис. 4.3 Участок Абай. Структурная карта по кровле юрских отложений (III ОГ)

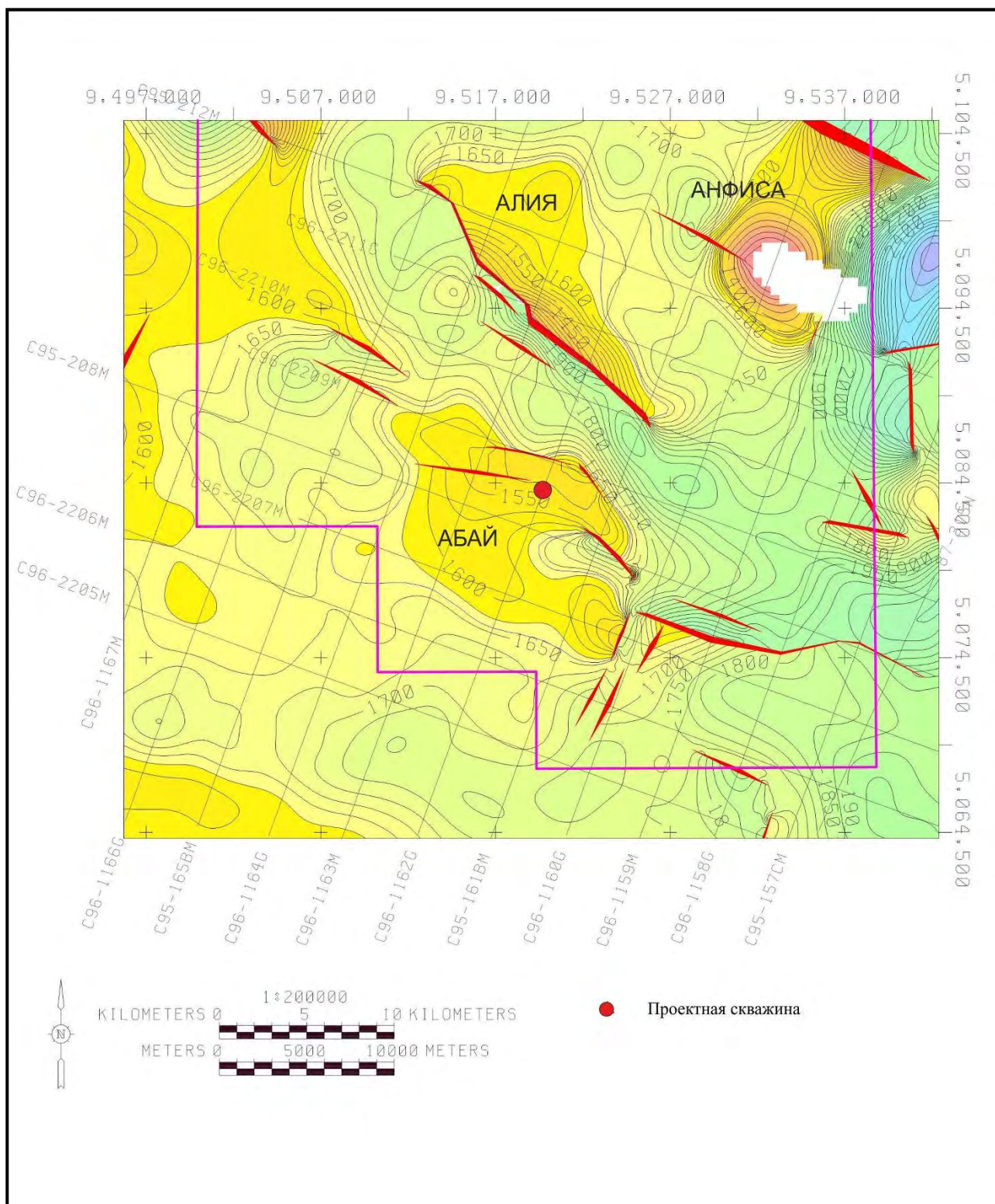


Рис. 4.4 Участок Абай. Структурная карта по кровле келловейских отложений (Ша ОГ)

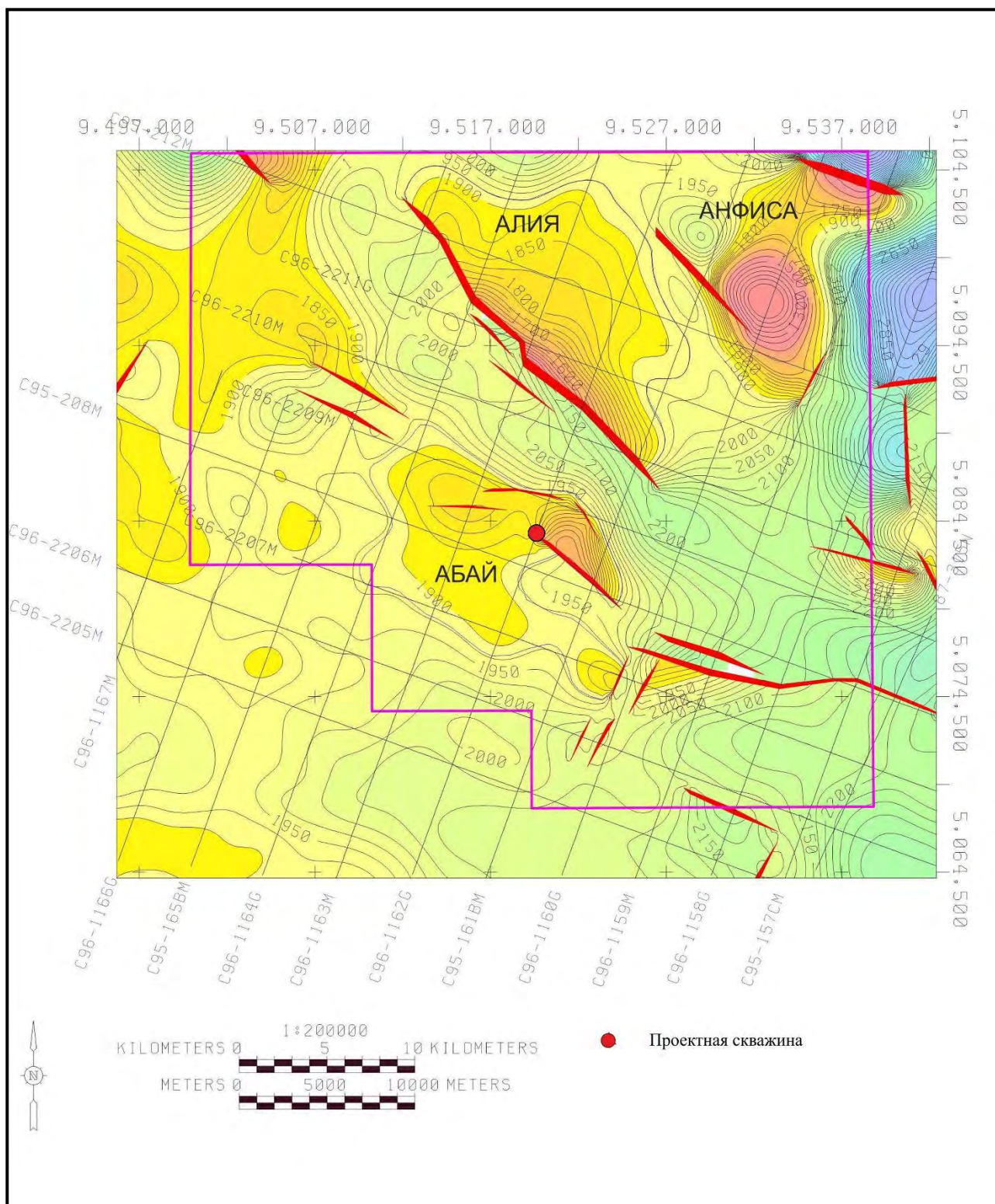


Рис. 4.5 Участок Абай. Структурная карта по кровле байосских отложений (IV ОГ)

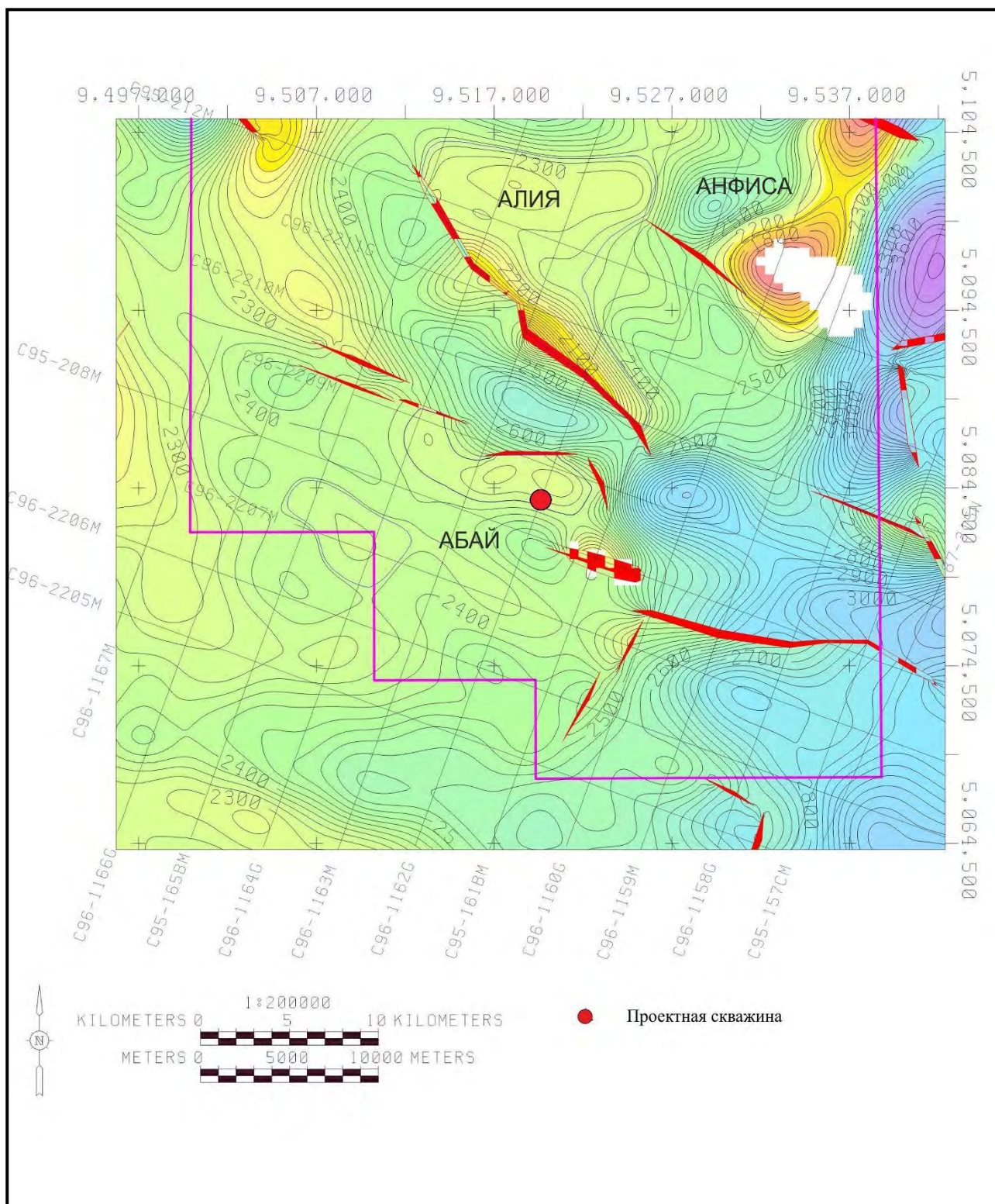


Рис. 4.6 Участок Абай. Структурная карта по кровле триасовых отложений (V ОГ)

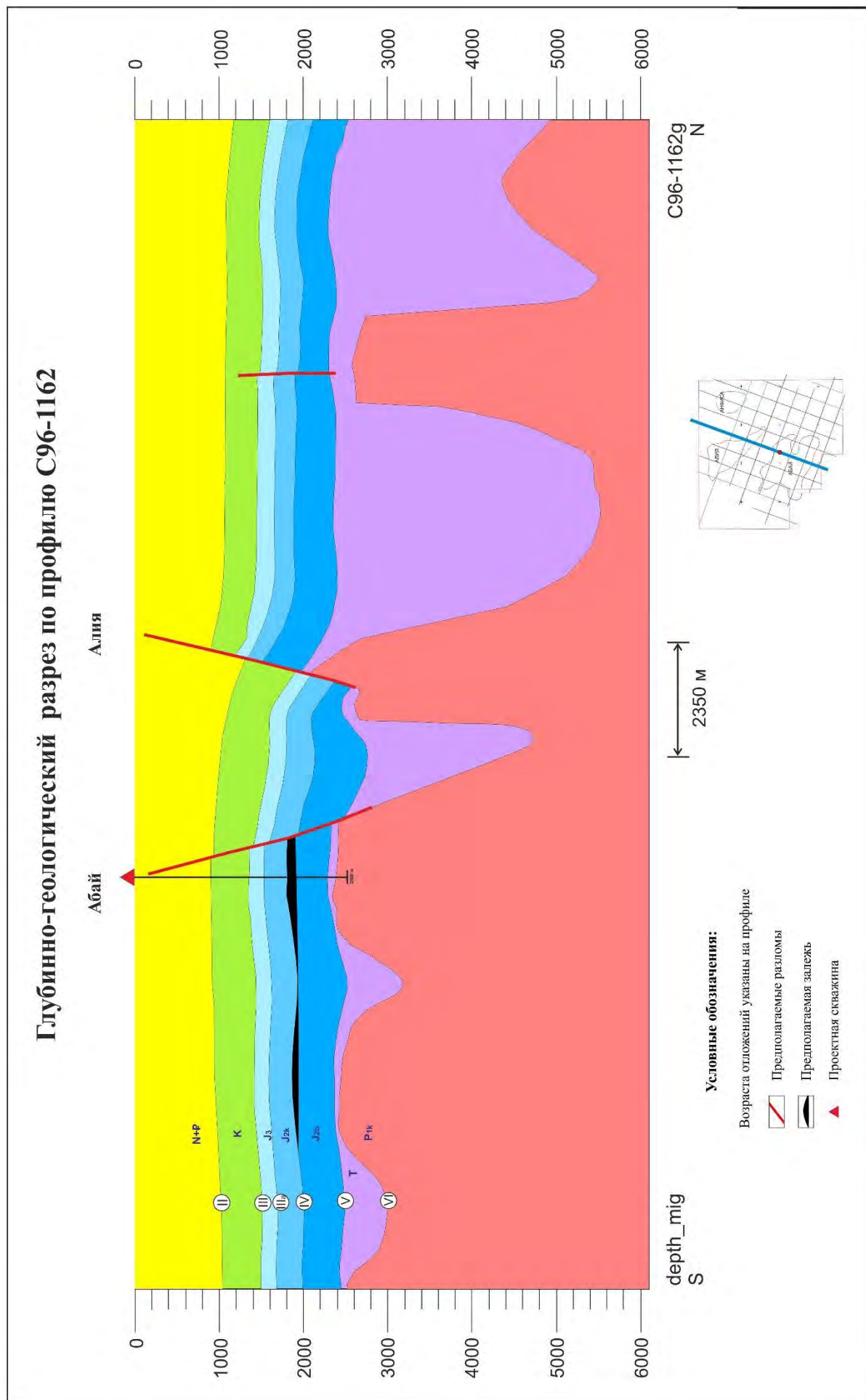


Рис. 4.7 Сейсмогеологический разрез по профилю С96-1162

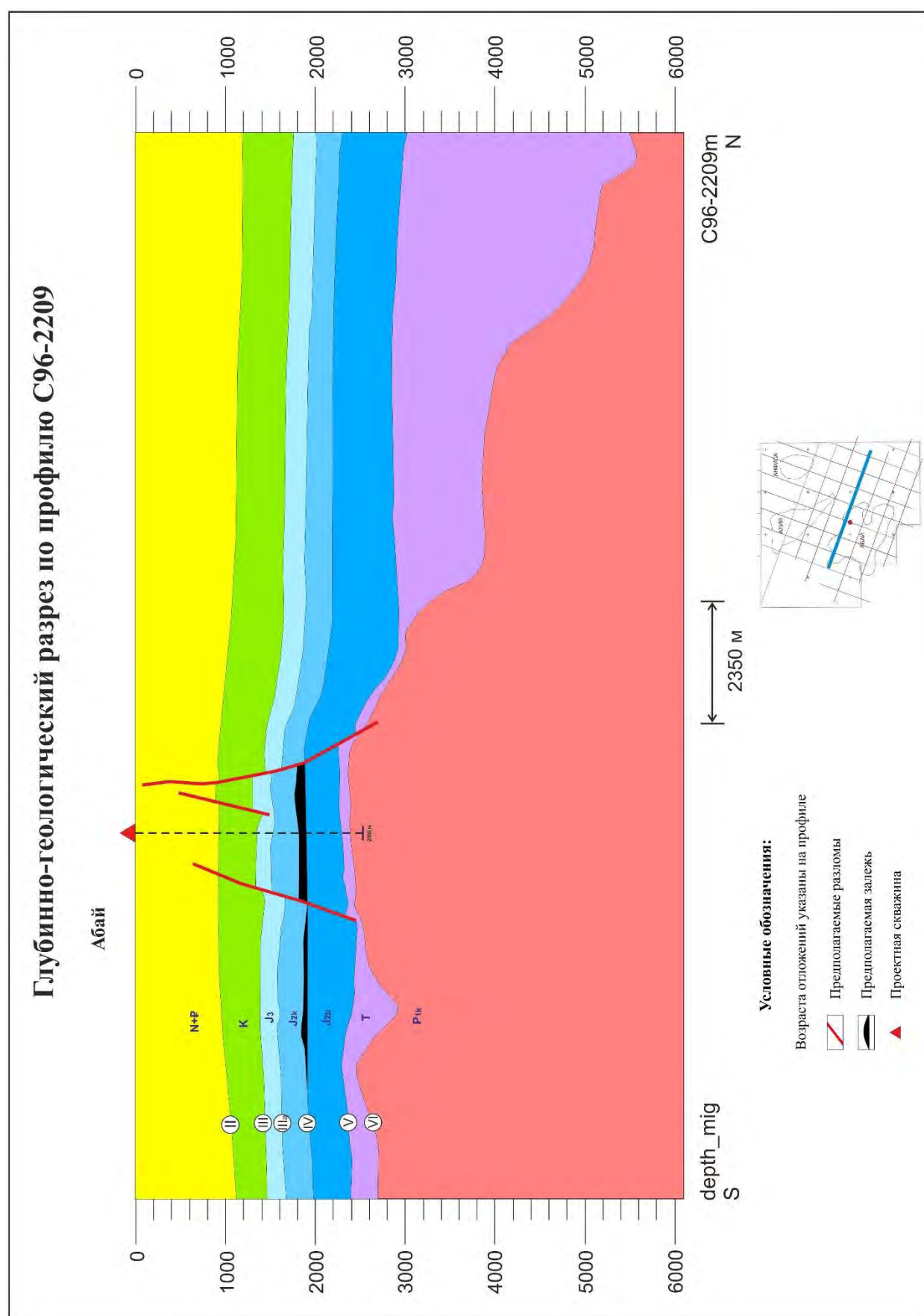


Рис. 4.8 Сейсмогеологический разрез по профилю С96-2209

4.1. ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ СКВАЖИНЫ, ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЛЕГАНИЯ И КОЭФФИЦИЕНТ КАВЕРНОЗНОСТИ ПЛАСТОВ

Таблица 4.1

Глубина залегания, м		Стратиграфическое подразделение		Элементы залегания (падения) пластов по подошве, град.		Коэффициент кавернозности в интервале
от (верх)	до (низ)	название	индекс	угол	азимут	
1	2	3	4	5	6	7
0	100	Палеогеновая, неогеновая и четвертичная системы	P-Q	Практически горизонтально		1,10-1,50
100	750	Меловая система	K	Практически горизонтально		1,10-1,50
		<u>Верхний отдел</u>	K ₂			
		<u>Нижний отдел</u>	K ₁			
750	850	Альбский ярус	K _{1al}	до 2°	215°	1,10-1,50
850	1050	Аптский ярус	K _{1a}	до 2°	215°	1,10-1,50
1050	1300	Неокомский надъярус	K _{1nc}	до 2°	215°	1,10-1,50
1300	1550	Юрская система	J			
		<u>Верхний отдел</u>	J ₃	до 3°	200°	1,10-1,30
1550	2300	<u>Средний отдел</u>	J ₂	до 3°	200°	1,10-1,30
2300	2500	Триасовая система	T	6-12°	200°	1,10-1,30

Примечание: все интервалы/глубины в таблице/тексте указаны с учетом правки на CSL (уровень Каспийского моря).

ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ

Таблица 4.2

Индекс страти- графиче- ского 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 интер- вале	
1	2	3	4	5	6
P-Q	0	100	глины	50	Верхняя часть разреза представлена суглинисто-глинистым материалом, кварцевыми песками с растительным детритом и глинами, часто известковистыми, отмечаются прослои мергелей, известняков-ракушечников, реже песчаников.
			пески	25	
			песчаники	5	
			известняки	10	
			мергели	10	
K ₂	100	750	известняки	40	Верхняя часть разреза представлена белым писчим мелом и мергелями с пропластками глин, средняя и нижняя части (предположительно туронские и сеноманские отложения) сложены глинами с тонкими пропластками песчано-алевролитовых, реже глинисто-карбонатных пород. Глины серые, темно-серые тонкослоистые, мергелеподобные, уплотненные. Алевролиты серые разномеристые, местами опесчаненные. Мергели серые с зеленоватым оттенком частично известковистые, пелитоморфные, тонкослоистые за счет распределения глинистого материала. Песчаники кварцевые серые, светло-серые, мелкозернистые, слабосцементированные.
			мергели	20	
			глины	20	
			песчаники алевролиты	20	
K _{1a1}	750	850	глины	60	Глины с прослоями алевролитов, реже песчаников. Глины темно-серые плотные, слоистые, слабо известковистые, реже алевролитистые, участками пластичные. Алевролиты серые плотные, крепкие, участками рыхлые, глинистые, редко песчанистые, с включениями пирита. В алевролитах отмечаются тонкие пропластки песчаников кварцевых с известковистым цементом светло-серых тонко-мелкозернистых, средней крепости и твердости, алевролитистых, умеренно отсортированных.
			алевролиты	30	
			песчаники	10	
K _{1a}	850	1050	глины	50	Глины, прослои песчаников, алевролитов. Глины черные плотные, алевролитистые, слабо слюдистые, излом неровный. Песчаники глауконит-кварцевые серые, светло-серые мелко-среднезернистые, слабосцементированные, известковистые, слюдистые, полевошлатовые. Алевролиты серые сильно глинистые, плотные, не слоистые.
			песчаники	30	
			алевролиты	20	

Окончание таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6
K ₁ nc	1050	1300	глины песчаники алевролиты мергели известняки	40 30 20 5 5	Глины с прослоями песчаников, известняков, мергелей. Глины пестроцветные плотные до рыхлых, плитчатые, слоистые, алевитистые, слюдистые, неизвестковистые. Песчаники серые, светло-серые с зеленоватым оттенком, прочные до рыхлых, местами умеренно-твердые, полимиктовые, мелкозернистые, плотные, слюдистые, неизвестковистые с прослоями алевролитов.
J ₃	1300	1550	известняки мергели песчаники глины	50 20 15 15	Известняки светло-серые, белые микрокристаллические, песчанистые, алевитистые, местами глинистые, прослоями доломитизированные. Присутствуют прослои мергелей и глин. Глины серые прочные, плитчатые, однородной текстуры, плотные, известковистые, местами алевитистые. Мергели темно-серые умеренно твердые, плитчатые. Глинистые известняки светло-серые умеренно прочные до прочных, плитчатые. В средней части разреза отмечаются пропластки песчаников светло-серых мелкозернистых, полимиктовых, слабосцементированных.
J ₂	1550	2300	песчаники глины алевролиты	40 35 25	Неравномерное переслаивание песчаников, глин и алевролитов. В нижней части разреза преобладают песчаники. Песчаники серые, темно-серые с зеленоватым оттенком разнозернистые, полимиктовые, сцементированные глинистым, местами карбонатным цементом. Глины серые, темно-серые плотные, аргиллитоподобные, алевитистые, известковистые. Алевролиты серые, темно-серые мелкозернистые, часто слоистые.
T	2300	2500	аргиллиты алевролиты песчаники известняки	40 25 25 10	Неравномерное переслаивание алевролитов, песчаников, аргиллитов (глин), известняков. Аргиллиты серые, темно-серые плотные, алевитистые. Алевролиты серые, темно-серые местами глинистые. Песчаники тонко-мелкозернистые серые, полимиктового (кварц-полевошпатового) состава, с глинистым цементом. Известняки серые мелкозернистые, часто глинистые. Возможны прослои туфогенно-осадочных пород.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ

Таблица 4.3

Индекс страти- графиче- ского подраз- деления	Интервал, м		Краткое название горной породы	Плот- ность, кг/м ³	Порис- тость, %	Проница- емость, мкм ²	Гли- нис- тость, %	Карбо- нат- ность, %	Соле- нос- ность, %	Сплош- ность, по- ро- ды	Твер- дость, МПа	Рас- слоен- ность породы	Абра- зив- ность	Категория породы по промысловой классифика- ции (мягкая, средняя и т.д.)	Кэф- фици- ент Пуас- сона	Модуль Юнга, Ех10 ⁻⁴ МПа	Гидрата- ционное разуплот- нение (на- бухание) породы
	от (верх)	до (низ)															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
P-Q	0	100	глины пески песчаники известняки мергели	1870	5-25	0,1-0,001	5-90	5-35	1-5	1-4	15-580	2-3	2-4	мягкая	0,17- 0,45	0,1-3,9	нет данных
K ₂	100	750	известняки мергели глины песчаники алевролиты	2000	10-25	1,0- 0,001	10-80	10-90	-	1,5- 4,0	до 750	3-4	3-7	мягкая, средняя	0,25- 0,45	0,1-4,2	нет данных
K ₁	750	1300	глины песчаники алевролиты мергели известняки	2050	5-21	0,024- 0,004	5-90	5-15	-	1,0- 4,0	250- 1750	1-3	3-8	мягкая, средняя	0,17- 0,45	0,1-3,9	нет данных
J ₃	1300	1550	известняки мергели песчаники глины	2200	5-25	0,0052- 0,264	25-90	5-10	-	1,0- 4,0	250- 1750	2-3	3-8	мягкая, средняя	0,25- 0,45	0,1-4,2	нет данных
J ₂	1550	2300	песчаники глины алевролиты	2500	1-20	0,1- 0,001	15-90	5-90	-	1,0- 4,0	280- 1500	3-4	3-6	мягкая, средняя	0,17- 0,45	0,1-6,7	нет данных
T	2300	2500	аргиллиты алевролиты песчаники известняки	2700	2-10	0,1- 0,002	10-90	5-80	-	1,0- 3,5	280- 1750	2-4	6-8	средняя, твердая	0,17- 0,45	0,1-4,2	нет данных

Таблица 4.4 ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ не содержит информацию (многолетнемерзлые породы отсутствуют)

**4.2. НЕФТЕГАЗОВОДОНОСНОСТЬ ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ
НЕФТЕНОСНОСТЬ**

Таблица 4.5

Индекс страти- графиче- ского подразде- ления	Интервал , м		Тип коллектора	Плотность, кг/м ³		Подвиж- ность, мкм ² мПа·с	Содер- жание серы в % по весу	Содер- жание пара- фина, % по весу	Дебит, в условиях испытания (ИПТ), вях м ³ /сут	газовый фактор, м ³ /т	Параметры растворенного газа				коэффици- цент сжимае- мости	давление насыще- ния в пласто- вых условиях, МПа
	от (верх)	до (низ)		в плас- товых усло- виях	после дегаза- ции						содер- жание серо- водо- рода, %	содер- жание угле- кислого газа, %	относи- тельная по возду- ху плот- ность газа	14		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
K _{1al}	800	810	поровый	735	803	0,25	0,3	5	до 120	55	0	0,6	0,7	0,85	4,5	
K _{1nc}	1110	1120	поровый	735	803	0,25	0,3	5	до 120	55	0	0,6	0,7	0,85	4,5	
K _{1nc}	1250	1260	поровый	735	803	0,25	0,3	5	до 120	55	0	0,6	0,7	0,85	4,5	
J ₃	1300	1310	поровый	780- 800	850- 890	0,5-10	0,27	1,8	200	50-80	0	0,12-0,4	0,9	0,97	4,5	
J ₃	1400	1410	поровый	780- 800	850- 890	0,5-10	0,27	1,8	200	50-80	0	0,12-0,4	0,9	0,97	4,5	
J ₂	1550	1570	поровый	735	810	0,2	0,4	15-20	200	90	0	0,66	0,86	0,86	8,5	
J ₂	1700	1710	поровый	760- 840	825- 870	0,3	0,24- 0,4	20-25	200	92	0	0,3-0,7	0,87	0,83	8,5	
J ₂	1920	1930	поровый	760- 840	825- 870	0,3	0,24- 0,4	20-25	200	92	0	0,3-0,7	0,87	0,83	8,5	
T	2300	2310	поровый	760- 840	825- 870	0,3	0,24- 0,4	20-25	200	92	0	0,3-0,7	0,87	0,83	8,5	

Примечание:

1. В качестве аналогов взяты месторождения Прикаспийского региона Астраханской области и Казахстана.
2. Для триасовых отложений параметры нефти и растворенного газа приняты по аналогии со среднеюрскими залежами.

ГАЗОНОСНОСТЬ

Таблица 4.6

Индекс стратигра- фического подраз- деления	Интервал , м		Тип коллектора	Состояние (газ, конденсат)	Содержание, % мол		Относи- тельная по воздуху плотность газа	Коэффициент сжимаемости газа в пластовых условиях	Свободный дебит тыс. ст. м ³ /сут в условиях испытания Ø шт.), м ³ /сут	Плотность газоконденсата, кг/м ³		Фазовая проницае- мость, мкм ²
	от (верх)	до (низ)			серо- водо- рода	угле- кислого газа				в пластовых условиях	на устье скважины	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

В проектном разрезе газоносные пласты отсутствуют.
Возможно вскрытие маломощных, одиночных
пропластков в нижнем мелу и средней юре.

ВОДОНОСНОСТЬ

Таблица 4.7

Индекс страти- графи- ческого- подраз- деления	Интервал, м		Тип коллектора	Плот- ность, кг/м ³	Дебит, в условиях испытания м ³ /сут	Фазовая проница- емость, мкм ²	Химический состав воды в мг-эквивалентной форме				Тип воды по Сулину	Относится к источнику питьевого водоснаб- жения (ДА, НЕТ)			
	от (верх)	до (низ)					анионы		катионы						
							CL ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺			Mg ⁺⁺	(Na+K)+	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
P-Q	0	100	поровый	1001	до 200	нет данных	73,32	29,15	4,917	24,95	16,45	48,342	197,13	ХЛК	НЕТ
K ₂	100	750	поровый	1050	1,3-100	нет данных	1880,94	-	1,64	204,59	74,02	1277,67	3438,86	ХЛК	НЕТ
K ₁	750	1300	поровый	1060	35-155	нет данных	2066	1,5	1,6	203,6	96,9	1768,8	4138,40	ХЛК	НЕТ
J ₃ - J ₂	1300	2300	поровый	1070- 1080	4,8-86	нет данных	2574	0,4	0,4	245	117,6	2212,2	5149,60	ХЛК	НЕТ
T	2300	2500	поровый	1100- 1121	до 100	нет данных	2982,2	0,15	2,4	288	115,2	2581,55	5969,50	ХЛК	НЕТ

Примечание:

1. Таблица "Водоносность" составлена без учета интервалов непроницаемых пластов и пропластков и интервалов нефтегазоносности.
2. Тип воды (по Сулину В.А.): ХЛК-хлоркальциевый.

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)

Таблица 4.8

Индекс страти- графич. подраз- деления	Интервал, м		Градиент давления												Температура												
			пластового						порового						Гидроразрыва пород				горного давления		в конце интервала						
	от (верх)	до (низ)	кгс/см ² /10 м		источ- ник получен.	6	7	кгс/см ² /10 м		источ- ник получен.	8	9	кгс/см ² /10 м		источ- ник получен.	10	11	кгс/см ² /10 м		источ- ник получен.	12	13	14	15	С ⁰	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											
P-Q	0	100	1,10	1,10		нет данных			1,68	1,68		1,87	1,87		20												
K ₂	100	250	1,14	1,14		- II -			1,75	1,75		1,98	1,98		25												
K ₂	250	750	1,16	1,16		- II -			1,75	1,75		1,98	1,98		45												
K _{1a1}	750	850	1,14	1,14		- II -			1,77	1,77		2,00	2,00		51												
K _{1a}	850	1050	1,14	1,14		- II -			1,77	1,77		2,00	2,00		53												
K _{1nc}	1050	1300	1,14	1,14		- II -			1,77	1,77		2,00	2,00		58												
J ₃	1300	1550	1,14	1,14		- II -			1,81	1,81		2,04	2,04		63												
J ₂	1550	2300	1,13	1,13		- II -			1,94	1,94		2,20	2,20		70												
T	2300	2500	1,18	1,18		- II -			1,97	1,97		2,23	2,23		73												

4.3. ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ

ПОГЛОЩЕНИЕ БУРОВОГО РАСТВОРА

Таблица 4.9

Индекс страти- графиче- ского- подраз- деления	Интервал, м		Максимальная интенсивность поглощения, м ³ /ч	Расстояние от устья скважины до статичес- кого уровня при его максимальном снижении, м	Имеется ли потеря циркуляции (ДА, НЕТ)	Градиент давления поглощения, кгс/см ² на 10 м		Условия возникновения
	от (верх)	до (низ)				при вскрытии	после изоляция- ных работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
K ₂	100	750	> 5	не измерялось	НЕТ	1,30	1,52	При превышении забойного давления над давлением начала поглощения пород (несоблюдение технологических режимов бурения)
K ₁	750	1300	до полного	не измерялось	ДА	1,30	1,68	
J ₃ - J ₂	1300	2300	до полного	не измерялось	ДА	1,33	1,72	
T	2300	2500	до 16	не измерялось	НЕТ	1,33	1,72	

Примечание: при возникновении поглощений, дальнейшее углубление скважины производится после проведения изоляционных работ.

ОСЫПЫ И ОБВАЛЫ СТЕНОК СКВАЖИНЫ

Таблица 4.10

Индекс стратигра- фического подраз- деления	Интервал, м		БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ (рекомендуемые)			Время до начала ослож- нения, сут	Мероприятия по ликвидации последствий (проработка, промывка и т.п.)
	от (верх)	до (низ)	Тип раствора	Плотность, кг/м ³	Дополнительные данные по раствору, влияющие на устойчивость пород		
1	2	3	4	5	6	7	8
K ₂ - K _{1a1}	100	800	Ингибирующий полимеркалиевый	1280	V = 6-7	-	Проработка, промывка, повышение вязкостных и реологических характеристик бурового раствора
K _{1a1} - J ₂	800	1600	Ингибирующий полимеркалиевый	1250	V = 5-6	-	
J ₂ - T	1600	2500	Высокоингибирующий полимеркалиевый	1240	V < 4	-	

НЕФТЕГАЗОВОДОПРОЯВЛЕНИЯ

Таблица 4.11

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Вид проявляемого флюида, (вода, нефть, конденсат, газ)	Длина столба газа при ликвидации, газопроявления, м	Расчетная плотность смеси при проявлении, кг/м ³	Условия возникновения	Характер проявления (в виде пленок нефти, пузырьков газа, перелива воды, увеличение водоотдачи и т.д.)
	от (верх)	до (низ)					
1	2	3	4	5	6	7	8
K ₂	100	750	вода	-	1050	При снижении забойного давления ниже пластового	Изменение параметров бурового раствора, увеличение объема раствора в приемных емкостях
K _{1al}	750	800	вода	-	1060		
K _{1a} - K _{1nc}	810	1110	вода	-	1060		
K _{1nc}	1120	1300	вода	-	1060		
J ₃	1310	1400	вода	-	1070-1080		
J ₃	1410	1550	вода	-	1070-1080		
J ₂	1570	1700	вода	-	1070-1080		
J ₂	1710	1920	вода	-	1070-1080		
J ₂	1930	2300	вода	-	1070-1080		
T	2310	2500	вода	-	1100-1121		
K _{1al}	800	810	нефть	-	735*		
K _{1nc}	1110	1120	нефть	-	735*		
K _{1nc}	1250	1260	нефть	-	735*		
J ₃	1300	1310	нефть	-	780*		
J ₃	1400	1410	нефть	-	780*		
J ₂	1550	1570	нефть	-	735*		
J ₂	1700	1710	нефть	-	760*		
J ₂	1920	1930	нефть	-	760*		
T	2300	2310	нефть	-	760*		

Примечание: * - плотность нефти в пластовых условиях.

ПРИХВАТООПАСНЫЕ ЗОНЫ

Таблица 4.12

Индекс страти- графич. подраз- деле- ния	Интервал, м		Вид прихвата (от перепада давления, за- клинки, саль- никообразо- вания и т.д.)	РАСТВОР (рекомендуемый)					Наличие огра- ничений на оставление инструмента без движения или промывки (ДА, НЕТ)	Условия возникновения
	от (верх)	до (низ)		Тип	Плотность, кг/м ³	Водоот- дача, см ³ /30мин	Смазывающие добавки (название)			
								5		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
K ₂ - K _{1a1}	100	800	сальнико- образование, осыпание неустойчивых пород	Ингибирующий полимеркалийевый	1280	6-7	Lube 167/ Ecolube	ДА	Отклонение параметров бурового раствора от проектных значений, неудовлетворительная очистка бурового раствора от шлама, несоблюдение режима промывки скважины, оставление бурильного инструмента без движения в проницаемых пластах более 5 мин.	
K _{1a1} - J ₂	800	1600	сальнико- образование, сужение ствола скважины, осыпание неустойчивых пород	Ингибирующий полимеркалийевый	1250	5-6	Lube 167/ Ecolube	ДА		
J ₂ - T	1600	2500		Высокоингибирующий полимеркалийевый	1240	< 4	Lube 167/ Ecolube	ДА		

ТЕКУЧИЕ ПОРОДЫ

Таблица 4.13

Индекс страти- графиче- ского- подраз- деления	Интервал залегания текучих пород, м (по вертикали)		Краткое название пород	Максимальная плотность бурового раствора, предотвращающая течение пород, кг/м ³	Условия возникновения
	от (верх)	до (низ)			
1	2	3	4	5	6
Текучие породы в разрезе отсутствуют					

ПРОЧИЕ ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

Таблица 4.14

Индекс стратигра- фического подраз- деления	Интервал, м		Вид (название) осложнения: желобообразование, перетиб ствола, искривление, грифонообразование	Характеристика (параметры) осложнения и условия возникновения (коэффициент кавернозности)
	от (верх)	до (низ)		
1	2	3	4	5
K ₁ - T	750	2500	Кавернообразование	Эрозия ствола скважины из-за диспергирования глин и глинистых пород ввиду несоблюдения проектных параметров бурового раствора

4.4. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

ОТБОР КЕРНА, ШЛАМА И ГРУНТА

Таблица 4.15

Индекс страти- графиче- ского подраз- деления	Параметры отбора керна		Интервалы, м		Метраж отбора керна, м	Индекс страти- графиче- ского подраз- деления	Интервал, м		Частота отбора шлама через, м	Индекс страти- графиче- ского подраз- деления	Глуби- на отбора грунта, м	Тип бок- ового грунто- носа	Коли- чество образ- цов пород, шт	Приме- ча- ние
	мини- мальней диаметр, мм	макси- мальная проходка за рейс, м	от (верх)	до (низ)			от (верх)	до (низ)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
K ₁ nc	101,6	10 (20)	1110	1120	10	K ₂ - K ₁ nc	100	1110	5					
J ₃	101,6	10 (20)	1300	1310	10	K ₁ nc	1110	1120	1					
J ₂	101,6	10 (20)	1550	1570	20	K ₁ nc	1120	1300	5					
J ₂	101,6	10 (20)	1700	1710	10	J ₃	1300	1310	1					
J ₂	101,6	10 (20)	1920	1930	10	J ₃	1310	1550	5					
T	101,6	10 (20)	2300	2310	10	J ₂	1550	1570	1					
T	101,6	10 (20)	2390	2400	10	J ₂	1570	1700	5					
						J ₂	1700	1710	1					
						J ₂	1710	1920	5					
						J ₂	1920	1930	1					
						J ₂	1930	2300	5					
						T	2300	2310	1					
						T	2310	2500	5					
Итого: проходка с отбором керна - 80 м, что составляет 3,2 % от проектной глубины скважины														

Не предусматривается

Примечание:

1. Объем и интервалы отбора керна и шлама корректируются геологической службой Заказчика по результатам данных ГТИ, ГИС.
2. При отсутствии прямых признаков УВ в потенциально перспективных интервалах переспективных интервалах объем отбора керна сокращается и осуществляется выборочно.
3. Основной отбор керна предусмотрен в потенциально переспективных интервалах.
4. При повышенных газопоказаниях в переспективных интервалах частоту отбора шлама обеспечить через 1 м.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица 4.16

Наименование исследования	Масштаб записи	Замеры и отборы производятся		
		на глубине, м	в интервале, м	
			от (верх)	до (низ)
1	2	3	4	5
Каротаж ГК, НГК/ННКт, ГГКП, АК, ПС, БК многозондовый, ИК, МБК, КС, МКЗ, Профилеметрия, Термометрия, Инклинометрия, Резистивиметрия	цифровой	800	100	800
ОЦК, ГК, ЛМ, АКЦ, ГГЦ	цифровой	800	0	800
Каротаж ГК, НГК/ННКт, ГГКП, АК, ПС, БК многозондовый, ИК, МБК, КС, МКЗ, Профилеметрия, Термометрия, Инклинометрия, Резистивиметрия	цифровой	1600	800	1600
ОЦК, ГК, ЛМ, АКЦ, ГГЦ	цифровой	1600	500	1600
Каротаж ГК/ГКС, НГК/ННКт, ГГКП, АК, ПС, БК многозондовый, ИК, МБК, КС, МКЗ, Профилеметрия, Термометрия, Инклинометрия, Резистивиметрия	цифровой	2500	1600	2500
Ядерно-магнитный резонанс (CMR); Микросканирование стенки скважины (FMI)	цифровой	2500	1650	2500
Комплекс MWD, LWD (предусмотреть каротаж во время бурения)				
Инклинометрия, ГК, забойные технологические параметры	цифровой		100	2500
ГДК - 100 точек, ОПК (МДТ) - 18 проб		1600 2500	В интервале продуктивных пластов	
Геолого-технологические исследования, газовый каротаж			100	2500
ВСП		2500	0	2500
Удаленный мониторинг бурения (спутниковый канал связи)		Спутниковый канал связи предоставляется Заказчиком		

Примечание:

- Интервалы и объем ПГИ корректируются геологической службой Заказчика с учетом фактического разреза скважины, забой скважины для проведения ГИС корректируется геологической службой Заказчика в процессе строительства скважины.
- В зависимости от типа бурового раствора состав комплекса ГИС уточняется.
- Ядерно-магнитный резонанс и Микросканирование стенки скважины являются опциональными. Решение о выполнении данных работ будет приниматься по получению стандартных диаграмм каротажа на кабеле по мере необходимости.
- ВСП проводится по решению Заказчика.
- По решению Заказчика возможно проведение геофизических исследований на бурильных трубах.

ДААННЫЕ ПО ИСПЫТАНИЮ (ОПРОБОВАНИЮ) ПЛАСТОВ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ

Таблица 4.17

Индекс стратигра- фического подразделения	Испытание (опробование) пластоиспытателем на трубах				Опробование пластоиспытателем на кабеле		
	Вид операции (испытание, опробование)	Интервал испытания, м		Количество циклов промывки после проработки	Интервал опробования, м		Количество проб, шт.
		от (верх)	до (низ)		от (верх)	до (низ)	
1	2	3	4	5	6	7	8
K _{1al}					800	810	2
K _{1nc}					1110	1120	2
K _{1nc}					1250	1260	2
J ₃					1300	1310	2
J ₃					1400	1410	2
J ₂					1550	1570	2
J ₂					1700	1710	2
J ₂					1920	1930	2
T					2300	2310	2
					Итого:	9 объектов	18

не предусматривается

Примечание:

1. Интервалы и количество проб корректируются геологической службой Заказчика с учетом данных ГТИ, ГИС, анализа керна и вводятся при наличии газопоказаний выше фоновых значений.
2. По решению Заказчика возможно проведение испытаний в открытом стволе пластоиспытателем на трубах.

ПРОЧИЕ ВИДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица 4.18

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ
1	2	3
<i>Предполагаемый комплекс исследований образцов керна</i>		
1. Литолого-минералогический анализ (определение гранулометрического состава, плотности, карбонатности, глинистости и др.)	образец	по факту
2. Определение пористости (общей и эффективной)	образец	-«-
3. Определение проницаемости	образец	-«-
4. Определение нефтегазонасыщенности	образец	-«-
5. Спорово-пыльцевой анализ	образец	-«-
6. Микрофаунистический анализ	образец	-«-
7. Петрографическое описание шлифа	образец	-«-
8. Определение удельного электрического сопротивления пород	образец	-«-
9. Изучение акустических свойств пород	образец	-«-
<i>Предполагаемый объем исследований товарной нефти, газа и воды</i>		
1. Анализ поверхностных проб нефти (в случае проведения испытания)	проба 200 литров	по факту
2. Анализ глубинных проб нефти	проба	-«-
3. Товарный анализ нефти	проба	-«-
4. Анализ газа	проба	-«-
5. Химический анализ пластовых вод	проба	-«-

Примечание: объем и виды исследований корректируются геологической службой Заказчика в количестве, обеспечивающем достаточное освещение коллекторских свойств продуктивных горизонтов.

4.5. РАБОТЫ ПО ИСПЫТАНИЮ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЕ И ОСВОЕНИЕ СКВАЖИНЫ

Таблица 4.19 СВЕДЕНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ИСПЫТАНИЕ ПРОДУКТИВНОГО ГОРИЗОНТА (ОСВОЕНИЕ СКВАЖИНЫ) В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЕ не содержит информацию (испытания в колонне не предусматриваются).

Таблица 4.20 РАБОТЫ ПО ПЕРФОРАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЫ ПРИ ИСПЫТАНИИ (ОСВОЕНИИ) не содержит информацию (работы по перфорации не предусматриваются).

Таблица 4.21 ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРИТОКА ПЛАСТОВОГО ФЛЮИДА ИЛИ ПОВЫШЕНИЕ ПРИЕМИСТОСТИ ПЛАСТА В НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ СКВАЖИНЕ не содержит информацию (интенсификация притока пластового флюида не предусматривается).

Таблица 4.22 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ИСПЫТАНИИ (ОСВОЕНИИ) не содержит информацию (допработы не предусматриваются).

Таблица 4.23 ДАННЫЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ ОБЪЕКТАМ не содержит информацию (скважина разведочная).

Таблица 4.24 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТАНИЯ (ОСВОЕНИЯ) СКВАЖИНЫ не содержит информацию (испытание (освоение) не предусматривается).

Таблица 4.25 ДАННЫЕ ПО НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ СКВАЖИНЕ не содержит информацию (скважина разведочная).

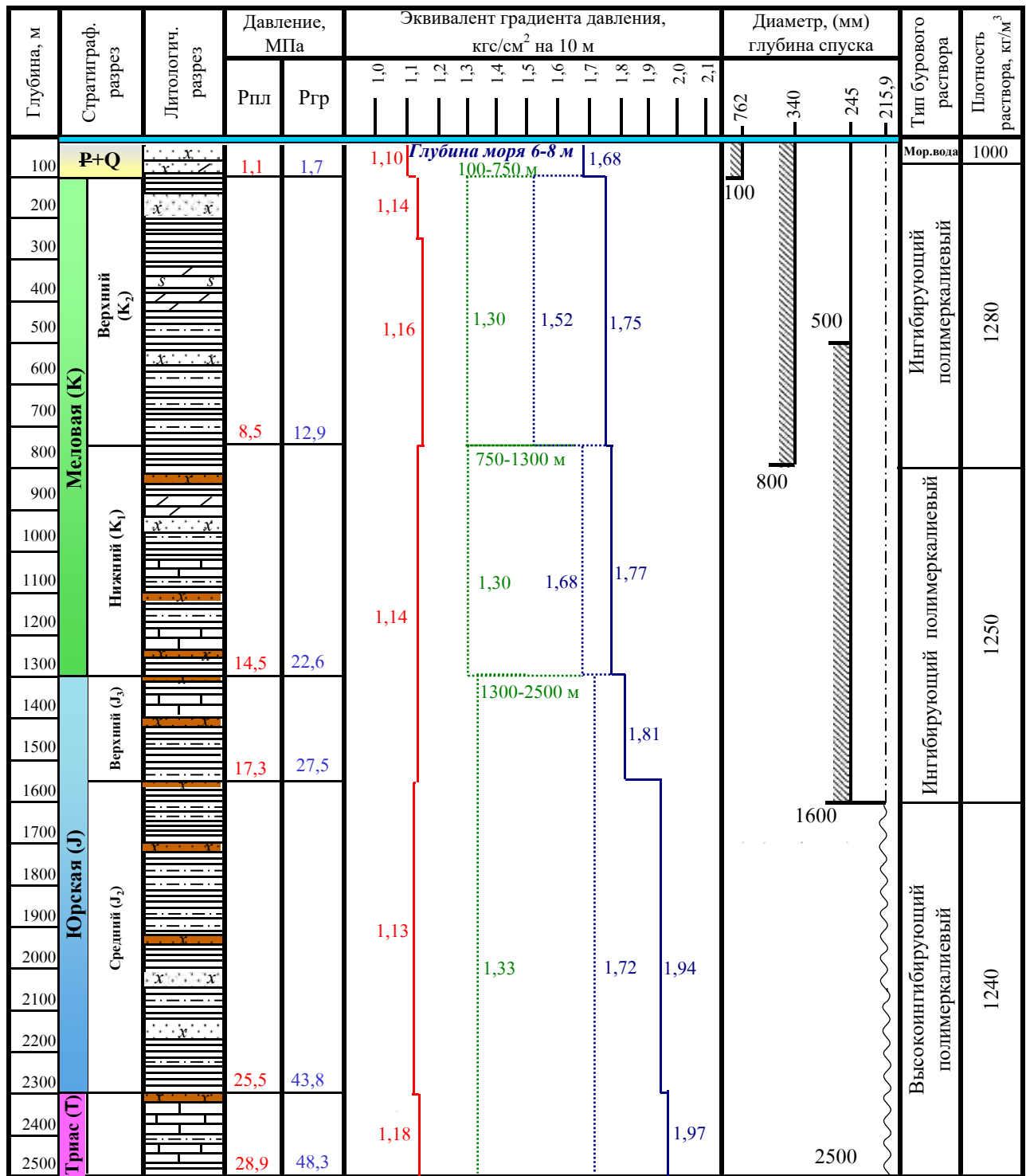
СВЕДЕНИЯ ОБ ОСЛОЖНЕНИЯХ ПО ПРОБУРЕННЫМ СКВАЖИНАМ-АНАЛОГАМ

Таблица 4.2б

Номер скважины	Площадь (месторождение)	Интервал осложнения, м		Индекс стратиграфического подразделения	Вид осложнения	Условия возникновения (тип и параметры бур. раствора, глубина спуска предыдущей колонны, диаметр ствола и т.п.)
		от	до			
1	2	3	4	5	6	7
STPZ-1	Сатпаев	104	131	N-Q	посадки при спуске ОК прихват ОК	Ø 762 мм - 101 м; Ø дол - 660,4 мм; БР Kla-Shield ρ = 1240-1300 кг/м ³ , Т = 32-54 с, В = 6-10 см ³ /30 мин. Колонна освобождена расхаживаем. Выполнена проработка ствола скважины
		на глубине 114 м				
		193	268	K ₂	посадки при спуске ОК	
		454	500			
1	STP-1	484	486	K ₂	частичное поглощение	Ø 762 мм - 113 м; БР ρ = 1160 кг/м ³
		752	1400	K _{1-J₂k}	осыпи, обвалы, обильный выход шлама	Ø 762 мм - 113 м; БР ρ = 1160 кг/м ³
N1	Нурсултан	на глубине 120 м		Q	ГНВП	Ø 244,5 мм - 2502 м; Ø дол - 215,9 мм. Ликвидационные работы. Пузырьки газа в межколонке ОК 508 x 340 мм. Установка цем. ста. Потрачено 9 сут
		на глубине 1558 м		J ₂	отклонение от вертикали	Ø 339,7 мм - 1153 м; Ø дол - 311,1 мм; БР ρ=1220 кг/м ³ . Отклонение 3,83°, темп набора 1,94° на 30 м
		2842	2894	T ₂	поглощение 15,6 м ³ /ч	БР ρ = 1250 кг/м ³ ; снижение плотности до 1160, затем до 1130 кг/м ³
V-1	Женис	221	441	N - P ₃	затяжки, посадки	Ø 762 мм - 221 м; Ø дол - 660,4 мм; бурение на морской воде. Перед наращиванием замещение скважины на БР ρ = 1680 кг/м ³
		620	635	P ₃	затяжки, посадки, сужение ствола скважины	Ø 508 мм - 441 м; Ø дол - 444,5 мм; РВО ρ = 1220 кг/м ³ . Утяжеление БР до 1350 кг/м ³ . Проработка, промывка.
		на глубине 967 м				
		1454	1479	K _{1al}		
		на глубине 1497 м				
1500	1504					
		на глубине 1517 м			поглощение с потерей циркуляции	Поглощение при увеличении расхода буровых насосов при проработке. Закачка ВУС

Окончание таблицы 4.26

1	2	3	4	5	6	7
V-1	Женис	2085	2090	J ₃	поглощение с потерей циркуляции (98 м ³ /ч)	Ø 245 мм - 2066 м; Ø дол - 215,9 мм; РВО ρ = 1230-1240 кг/м ³ . Установка кольматационных пачек
		при забое 2090 м				
		на глубине 2149 м		поглощение		Ø 245 мм - 2066 м; Ø дол - 215,9 мм; РВО ρ = 1230-1240 кг/м ³ . Установка кольматационных пачек
		на глубине 2206 м				
		2322	2365			
		на глубине 2920 м		T ₁		
на глубине 3018 м						





Примечание: 1,33  - градиент давления поглощения при вскрытии
 1,72  - градиент давления поглощения после изоляционных работ
 ~~~~~ - открытый ствол

Рис. 5.1 График совмещенных давлений

ГЛУБИНА СПУСКА И ХАРАКТЕРИСТИКА ОБСАДНЫХ КОЛОНН

Таблица 5.2

| 1<br>Номер колонны в порядке спуска | 2<br>Название колонны (направление, кондуктор первая и последующие промежуточные, заменяющая надставка, эксплуатационная) или открытый ствол | 3<br>Интервал по стволу скважины (установка колонны или открытый ствол), м |          | 4<br>до (низ) | 5<br>Номинальн. диаметр ствола скважины (долота) в интервале, мм | 6<br>Расстояние от устья скважины до уровня подъяема тампонажного раствора за колонной, м | 7<br>Количество раздельно спускаемой части в порядке спуска | 8<br>Номер раздельно спускаемой части в порядке спуска | 9<br>Интервал установки раздельно спускаемой части, м |   | 10<br>до (низ) | 11<br>Необходимость (причина) спуска колонны (в том числе) в один прием или секциями, установки надставки, смены или поворота секции                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                                                                                              | от (верх)                                                                  | до (низ) |               |                                                                  |                                                                                           |                                                             |                                                        |                                                       |   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1                                   | Водоотделяющая (направление) 762 мм (забивная)                                                                                               | 0                                                                          | 100      | 100           | 660,4*                                                           | -                                                                                         | 1                                                           | 1                                                      | 0                                                     | 0 | 100            | Укрепление устья скважины, создание циркуляции, установка дивертора.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2                                   | Кондуктор 339,7 мм                                                                                                                           | 0                                                                          | 800      | 800           | 406,4                                                            | 0                                                                                         | 1                                                           | 1                                                      | 0                                                     | 0 | 800            | Перекрытие четвертичных и верхне-меловых отложений, склоновых к интенсивным осыпям и обвалам, изоляция водоносных горизонтов. Создание надежного устья перед вскрытием ГНВП нижнемеловых и юрский отложений.                                                                                                                                                   |
| 3                                   | Промежуточная 244,5 мм                                                                                                                       | 0                                                                          | 1600     | 1600          | 311,15                                                           | 500                                                                                       | 1                                                           | 1                                                      | 0                                                     | 0 | 1600           | Башмак устанавливается в кровлю нижнемеловых отложений на глубину 800м.<br>Перекрытие отложений меловой и верхнеюрской системы, склоновых к осыпям и обвалам. Перекрытие нефтеносных отложений нижнего мела и верхней юры.<br>Создание надежного устья перед вскрытием ГНВП<br>Башмак устанавливается в плотные пропластки пород средней юры на глубину 1600м. |

Продолжение таблицы 5.2

| 1<br>Номер колонны в порядке спуска | 2<br>Название колонны (направление, кондуктор первая и последующие промежуточные, заменяющая надставка, эксплуатационная) или открытый ствол | 3<br>Интервал по стволу скважины (установка колонны или открытый ствол), м |          | 5<br>Номинальн. диаметр ствола скважины (долота) в интервале, мм | 6<br>Расстояние от устья скважины до уровня поддона тампонажного раствора за колонной, м | 7<br>Количество раздельно спускаемой части в порядке спуска | 8<br>Номер раздельно спускаемой части в порядке спуска | 9<br>Интервал установки раздельно спускаемой части, м |          | 11<br>Необходимость (причина) спуска колонны (в том числе) в один прием или секциями, установки надставки, смены или поворота секции |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                                                                                              | от (верх)                                                                  | до (низ) |                                                                  |                                                                                          |                                                             |                                                        | от (верх)                                             | до (низ) |                                                                                                                                      |
| -                                   | Открытый ствол 215,9 мм                                                                                                                      | 0                                                                          | 2500     | 215,9                                                            | -                                                                                        | -                                                           | -                                                      | -                                                     | -        | Проведение испытания скважины на продуктивность в открытом стволе методом MDT.                                                       |

**Примечание:**

1. \* - Долото для выбуривания породы из обсадной колонны 762мм.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗДЕЛЬНО СПУСКАЕМЫХ ЧАСТЕЙ ОБСАДНЫХ КОЛОНН

Таблица 5.3

| Номер колонны в порядке спуска | РАЗДЕЛЬНО СПУСКАЕМЫЕ ЧАСТИ |                           |                      |                                   |          |                                            |                             |                        |                                             |                                           |                                                        |          |      |
|--------------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------|--------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------|------|
|                                | количество диаметров, шт   | номер одноразмерной части | наружный диаметр, мм | интервал установки одной части, м |          | Ограничение на толщину стенки не более, мм | кол-во типов соединений, шт | номер в порядке спуска | условный код типа соединения (см.табл.16.2) | максимал. наружный диаметр соединения, мм | Интервал установки труб с заданным типом соединения, м |          |      |
|                                |                            |                           |                      | от (верх)                         | до (низ) |                                            |                             |                        |                                             |                                           | от (верх)                                              | до (низ) |      |
|                                |                            |                           |                      |                                   |          |                                            |                             |                        |                                             |                                           |                                                        |          | 5    |
| 2                              | 3                          | 4                         | 4                    | 5                                 | 6        | 7                                          | 8                           | 9                      | 10                                          | 11                                        | 12                                                     | 13       |      |
| 1                              | 1                          | 1                         | 762                  | 0                                 | 100      | 25,4                                       | 1                           | 1                      | XLS-C (6/муфт)                              | 792                                       | 0                                                      | 0        | 100  |
| 2                              | 1                          | 1                         | 339,7                | 0                                 | 800      | 12,19                                      | 1                           | 1                      | Buttress                                    | 365,1                                     | 0                                                      | 0        | 800  |
| 3                              | 1                          | 1                         | 244,5                | 0                                 | 1600     | 11,99                                      | 1                           | 1                      | Tenaris Blue<br>Dopeless                    | 269,9                                     | 0                                                      | 0        | 1600 |

**ТЕХНИКО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ  
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИНЫ ПО ПРОЕКТНОЙ КОНСТРУКЦИИ**

Таблица 5.4

| №№<br>п/п | Наименование мероприятий или краткое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Причина проведения мероприятий                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                                          |
| 1.        | Поддержание параметров бурового раствора в соответствии с проектными по всему стволу скважины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Осыпи и обвалы                                             |
| 2.        | Дополнительная промывка скважины при большом количестве обвального шлама при бурении в интервалах осыпей и обвалов стенок скважины: 100-2500м.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Осыпи и обвалы прихватоопасные зоны                        |
| 3.        | <p>Проведение контрольных СПО в интервалах прихватоопасных зон через каждые 50-100м (в зависимости от состояния ствола скважины) на длину бурильной трубы (или свечи) с последующей проработкой этих зон.</p> <p>При технологической остановке необходимо провести подъем инструмента: при бурении под Ø244,5 мм колонну – в башмак колонны Ø339,7 мм, при бурении открытого ствола Ø215,9 – в башмак колонны Ø244,5 мм.</p> <p><u>При необходимости:</u> - при бурении с полными долблениями с глубины 1600 м производить контрольные СПО в башмак 244,5 мм колонны 1 раз в трое суток и каждые сутки на вновь пробуренный интервал.</p> | Прихват бурильного инструмента                             |
| 4.        | Очистка забоя шламометаллоуловителем перед каждым отбором керна при наличии признаков металла на забое . (при необходимости)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Оседание шлама, металла.                                   |
| 5.        | Промывка перед подъемом бурильного инструмента после каждого долбления не менее объема затрубного пространства (до соответствия параметров бурового раствора т.7.1 и ГТН) в интервалах нефтегазопроявлений. Не допускать увеличение объемного содержания газа в буровом растворе более 5%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Газонефтепроявления                                        |
| 6.        | <p>При вскрытии интервалов нефтегазопроявлений усилить контроль за параметрами бурового раствора и газопоказаниями станции геолого-технологического контроля, регулярно следить за следующими параметрами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механическая скорость</li> <li>- постоянно контролировать показания приборов системы раннего обнаружения ГНВП,</li> <li>- все технологические промывки осуществлять до полного вымыва объема затрубного пространства.</li> </ul>                                                                                                                                                  | Газонефтепроявления                                        |
| 7.        | <p>Вертикальность ствола скважины измеряется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в интервале 100 - 2500м - при плановых каротажах;</li> </ul> <p>По решению Заказчика возможно использование телеметрии на всех интервалах.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Вертикальность ствола скважины, контроль за износом колонн |

Продолжение таблицы 5.4

| №№<br>п/п | Наименование мероприятий или краткое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Причина<br>проведения<br>мероприятий                    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                                                       |
| 8.        | <p>Режим долива скважины при СПО должен быть непрерывным с поддержанием уровня на устье скважины, и контролируемым через каждые пять свечей бурильных труб, а утяжеленных через одну свечу.</p> <p>Производить суммарный учет объема долива/вытеснения на весь объем металла поднятых/спущенных труб.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Газонефте-<br>проявления                                |
| 9.        | <p>В зоне продуктивных горизонтов СПО ограничивают до минимальных значений, с целью предупреждения поглощения и снижения гидростатического давления на пласт</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                         |
| 10.       | <p>Замеры градиентов начала поглощения методом гидравлических испытаний (ЛОТ).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Уточнение градиентов начала поглощения перед цементажом |
| 11.       | <p>Проведение учебной тревоги "Выброс" (до начала работ) с бригадой за 100м до интервалов с возможным ГНВП один раз в каждую вахту.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Газонефте-<br>проявления                                |
| 12.       | <p>Контроль за износом обсадных колонн осуществляется геофизическим методом при проведении плановых ПГИ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Износ обсадных<br>колонн                                |
| 13.       | <p>По решению Заказчика бурение пилотного ствола диаметром 215,9 мм в интервале 100-800 м с целью снижения риска проявления газа с малой глубины.</p> <p>Проводить проверку скважины на проявление/поглощение во время наращиваний и перед СПО.</p> <p>Контролировать содержание газа в буровом растворе при наращивании и спуске бурильного инструмента.</p> <p>Не поднимать бурильный инструмент из скважины, если обнаружены признаки ГНВП.</p> <p>Перед началом работ необходимо провести инструктаж со всем задействованным персоналом по процедуре работы с дивертором и оценкам риска при проявлении газа с малой глубины.</p> <p>Иметь возможность подготовить утяжеленный буровой раствор.</p> <p>Линия для прокачки морской воды в скважину должна быть готова.</p> | Проявление газа<br>с малой глубины                      |

**МАКСИМАЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ДАВЛЕНИЯ В ОТКРЫТОМ СТВОЛЕ  
СКВАЖИНЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ**

Таблица 5.5

| Интервал (по вертикали) | Градиенты давления, МПа/м |                         | Плотность бурового раствора, кг/м <sup>3</sup> | Допустимая гидродинамическая составляющая репрессии на границе интервала, МПа |        | Допустимая гидродинамическая составляющая депрессии на границе интервала, МПа |        |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                         | до (низ)                  | пластового гидроразрыва |                                                | верхней                                                                       | нижней | верхней                                                                       | нижней |
| от (верх)               | 2                         | 3                       | 5                                              | 6                                                                             | 7      | 8                                                                             | 9      |
| 27                      | 100                       | 0,01                    | 1280                                           | 0,11                                                                          | 0,42   | 0,08                                                                          | 0,28   |
| 100                     | 250                       | 0,0114                  | 1280                                           | 0,52                                                                          | 1,30   | 0,14                                                                          | 0,35   |
| 250                     | 750                       | 0,0116                  | 1280                                           | 1,30                                                                          | 3,90   | 0,30                                                                          | 0,90   |
| 750                     | 800                       | 0,0114                  | 1280                                           | 4,05                                                                          | 4,32   | 1,05                                                                          | 1,12   |
| 800                     | 1300                      | 0,0114                  | 1250                                           | 4,56                                                                          | 7,41   | 0,88                                                                          | 1,43   |
| 1300                    | 1550                      | 0,0114                  | 1250                                           | 7,80                                                                          | 9,30   | 1,43                                                                          | 1,71   |
| 1550                    | 1600                      | 0,0113                  | 1250                                           | 9,46                                                                          | 9,76   | 1,86                                                                          | 1,92   |
| 1600                    | 2300                      | 0,0113                  | 1240                                           | 9,92                                                                          | 14,26  | 1,76                                                                          | 2,53   |
| 2300                    | 2500                      | 0,0118                  | 1240                                           | 17,71                                                                         | 19,25  | 1,38                                                                          | 1,50   |

1. Допустимая гидродинамическая составляющая репрессии определяется как разность между допустимым давлением гидроразрыва (или поглощения) и гидростатическим давлением столба бурового раствора на соответствующей глубине.
2. Допустимая гидродинамическая составляющая депрессии определяется как разность между гидростатическим давлением столба бурового раствора и пластовым давлением на соответствующей глубине.
3. Во избежание больших колебаний гидродинамических давлений в скважине (превышение давления начала поглощения) скорость спуска бурильного инструмента необходимо снизить до 0,5-0,7 м/с за 150-200м от кровли поглощающего горизонта.
4. В расчетах принята максимальная возможная плотность бурового раствора в соответствующих интервалах бурения.

**6. ПРОФИЛЬ СТВОЛА СКВАЖИНЫ**  
**ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРОФИЛЮ НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННОЙ СКВАЖИНЫ**

Таблица 6.1

| Интервал установки погружных насосов по вертикали, м |          | Максимально-допустимые параметры профиля в интервале установки погружных насосов |                                                   | Зенитный угол, град                               |                                |   |
|------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|---|
|                                                      |          | зенитный угол, град                                                              | интенсивность изменения зенитного угла, град/100м | Максимально-допустимый в интервале его увеличения | при входе в продуктивный пласт |   |
| от (верх)                                            | до (низ) | 3                                                                                | 4                                                 | 5                                                 | 6                              | 7 |
| 1                                                    | 2        |                                                                                  |                                                   |                                                   |                                |   |
|                                                      |          | Таблица информации не имеет (скважина вертикальная)                              |                                                   |                                                   |                                |   |

**ПРОФИЛЬ СТВОЛА СКВАЖИНЫ**

Таблица 6.2

| Интервал по вертикали, м |          | Длина интервала по вертикали, м                     | Зенитный угол, град |                   | Горизонтальное отклонение, м | Длина по стволу, м |       |  |
|--------------------------|----------|-----------------------------------------------------|---------------------|-------------------|------------------------------|--------------------|-------|--|
|                          |          |                                                     | в начале интервала  | в конце интервала |                              | интервала          | общая |  |
| от (верх)                | до (низ) | 3                                                   | 4                   | 5                 | 6                            | 7                  | 8     |  |
| 1                        | 2        |                                                     |                     |                   |                              |                    |       |  |
|                          |          | Таблица информации не имеет (скважина вертикальная) |                     |                   |                              |                    |       |  |

## 7. БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ ТИПЫ И ПАРАМЕТРЫ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Таблица 7.1

| Название (тип)                                   | Интервал, м |       | Параметры бурового раствора  |                      |                       |                               |       |           |                            |      |    |         |                 |                                                          |                                            |
|--------------------------------------------------|-------------|-------|------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|-------|-----------|----------------------------|------|----|---------|-----------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                  |             |       | плотность, кг/м <sup>3</sup> | условная вязкость, с | водоотдача, мл/30 мин | СНС, фунт/100фут <sup>2</sup> |       | корка, мм | Содержание твердой фазы, % |      |    | рН      | вязкость, мПа·с | динамическое напряжение сдвига, фунт/100фут <sup>2</sup> | плотность до утяжеления, кг/м <sup>3</sup> |
|                                                  | 10с         | 10мин |                              |                      |                       | коллоидной (активной) части   | песка |           | всего                      |      |    |         |                 |                                                          |                                            |
| 1                                                | 2           | 3     | 4                            | 5                    | 6                     | 7                             | 8     | 9         | 10                         | 11   | 12 | 13      | 14              | 15                                                       | 16                                         |
| Морская вода                                     | 0           | 100   | 1010                         | -                    |                       |                               |       |           |                            |      |    |         |                 |                                                          |                                            |
| Бентонитовый (вязкие пакки)                      | 0           | 100   | 1100                         | 80-100               |                       |                               |       |           |                            |      |    |         |                 |                                                          |                                            |
| <b>Бурение пилотного ствола (100 - 800 м)</b>    |             |       |                              |                      |                       |                               |       |           |                            |      |    |         |                 |                                                          |                                            |
| Ингибирующий полимеркалийевый                    | 100         | 800   | 1280                         | 45-55                | 6-7                   | 7-15                          | 10-35 | <1        | -                          | <1,5 | -  | 8,5-9,5 | 20-35           | 20-35                                                    | 1060                                       |
| <b>Бурение проектной скважины (100 - 2500 м)</b> |             |       |                              |                      |                       |                               |       |           |                            |      |    |         |                 |                                                          |                                            |
| Ингибирующий полимеркалийевый                    | 100         | 800   | 1280                         | 45-55                | 6-7                   | 7-15                          | 10-35 | <1        | -                          | <1,5 | -  | 8,5-9,5 | 20-35           | 20-35                                                    | 1060                                       |
| Ингибирующий полимеркалийевый                    | 800         | 1600  | 1250                         | 45-55                | 5-6                   | 7-15                          | 10-30 | <1        | -                          | <1   | -  | 9-10,5  | 15-35           | 22-35                                                    | 1060                                       |
| Высокоингибирующий полимеркалийевый              | 1600        | 2500  | 1240                         | 45-55                | <4                    | 7-15                          | 15-30 | <1        | -                          | <1   | -  | 9-10,5  | 15-30           | 25-35                                                    | 1100                                       |

### Примечание:

1. При прохождении продуктивных или газовых пластов в которых давление ожидается выше гидростатического, буровая установка должна обеспечиваться рабочим раствором в циркуляционной системе в количестве 1,5 кратного объема скважины и запасом химреагентов для приготовления раствора в количестве 1 объема скважины.
2. \* - очистка внутри 30" кондуктора производится на морской воде с прокачкой бентонитовых пакчек.
3. При необходимости по горно-геологическим условиям возможна корректировка плотности бурового раствора по согласованию с Заказчиком и проектной организацией

**КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ БУРОВОГО РАСТВОРА И ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОНЕНТОВ**

Таблица 7.2

| Номер интервала с<br>одинаковым долевым<br>составом бурового<br>раствора | Интервал  |          | 4<br>Название (тип) раствора   | 5<br>Плотность раствора, кг/м <sup>3</sup> | 6<br>Смена раствора для<br>бурения интервала (да,<br>нет) | 7<br>Название компонента | 8<br>Плотность, кг/м <sup>3</sup> | 9<br>Содержание вещества в<br>товарном продукте<br>(жидкости) | 10<br>Влажность, % | 11<br>Сорт | 12<br>Содержание компонента в<br>буровом растворе, кг/м <sup>3</sup> |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|--------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | от (верх) | до (низ) |                                |                                            |                                                           |                          |                                   |                                                               |                    |            |                                                                      |
| 1                                                                        | 2         | 3        | 4                              | 5                                          | 6                                                         | 7                        | 8                                 | 9                                                             | 10                 | 11         | 12                                                                   |
| 1                                                                        | 0         | 100      | Морская вода                   | 1010                                       | -                                                         | Вода техническая/морская | 1010                              | -                                                             | -                  | -          | 1020                                                                 |
|                                                                          | 0         | 100      | Бентонитовый<br>(вязкие пакки) | 1100                                       |                                                           | Bentonite API            | 2500                              | 70                                                            | 5                  | 1          | 70                                                                   |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Caustic Soda             | 2130                              | 98,5                                                          | 1                  | 1          | 1,5                                                                  |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Soda Ash                 | 2530                              | 99,4                                                          | 2                  | 1          | 2                                                                    |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Вода техническая/морская | 1010                              | -                                                             | -                  | -          | 971                                                                  |
| <b>Бурение pilotного ствола (100-800 м)</b>                              |           |          |                                |                                            |                                                           |                          |                                   |                                                               |                    |            |                                                                      |
|                                                                          | 100       | 800      | Ингибирующий полимеркалийевый  | 1280                                       | да                                                        | Caustic Soda             | 2130                              | 98,5                                                          | 1                  | 1          | 1,5                                                                  |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Soda Ash                 | 2530                              | 99,4                                                          | 2                  | 1          | 0,5                                                                  |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Bentonite API            | 2500                              | 70                                                            | 5                  | 1          | 5                                                                    |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Reacap                   | 1100                              | 50                                                            | 50                 | 1          | 3                                                                    |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Kazcell CMC LV           | 1600                              | 52                                                            | 10                 | 1          | 5                                                                    |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Polypac R                | 1000                              | 90                                                            | 7                  | 1          | 2                                                                    |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Kla-Gard                 | 1100                              | -                                                             | -                  | -          | 12                                                                   |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Duovis                   | 1500                              | -                                                             | -                  | -          | 2                                                                    |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Polysal HT / Reatrol     | 1000                              | -                                                             | -                  | -          | 6                                                                    |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | M-I Cide / ИКВАС А       | 1030                              | -                                                             | -                  | -          | 0,5                                                                  |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Potassium Chloride       | 1990                              | 95                                                            | 5                  | 1          | 100                                                                  |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Tackle 1300              | 1300                              | 90                                                            | 8                  | 1          | 0,5                                                                  |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Defoam A-EH              | 890                               | 90                                                            | 10                 | 1          | 0,3                                                                  |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | D-D                      | 1000                              | -                                                             | -                  | -          | 1,5                                                                  |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | POLY PLUS                | 1000                              | -                                                             | -                  | -          | 4                                                                    |
|                                                                          |           |          |                                |                                            | *                                                         | Barite                   | 4250                              | 92                                                            | 2                  | 1          | 250                                                                  |
|                                                                          |           |          |                                |                                            |                                                           | Вода техническая/морская | 1010                              | -                                                             | -                  | -          | 855                                                                  |

Продолжение таблицы 7.2

| 1                                            | 2   | 3    | 4                             | 5    | 6   | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8                                                                                                                                                   | 9                                                                                                                | 10                                                                                                    | 11                                                                                          | 12                                                                                                   |
|----------------------------------------------|-----|------|-------------------------------|------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Бурение проектной скважины (100-2500)</b> |     |      |                               |      |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     |                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                                                             |                                                                                                      |
| 2                                            | 100 | 800  | Ингибирующий полимеркалийевый | 1280 | да  | Caustic Soda<br>Soda Ash<br>Bentonite API<br>Reacap<br>Kazcell CMC LV<br>Polypac R<br>Kla-Gard<br>Duovis<br>Polysal HT / Reatrol<br>M-I Cide / ИKBAC A<br>Potassium Chloride<br>Tackle 1300<br>Defoam A-EH<br>D-D<br>POLY PLUS<br>* Barite                                           | 2130<br>2530<br>2500<br>1100<br>1600<br>1000<br>1100<br>1500<br>1000<br>1030<br>1990<br>1300<br>890<br>1000<br>1000<br>4250<br>1010                 | 98,5<br>99,4<br>70<br>50<br>52<br>90<br>-<br>-<br>-<br>-<br>95<br>90<br>90<br>-<br>-<br>92<br>-                  | 1<br>2<br>5<br>50<br>10<br>7<br>-<br>-<br>-<br>-<br>5<br>8<br>10<br>-<br>-<br>2<br>-                  | 1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>-<br>-<br>-<br>-<br>1<br>1<br>-<br>-<br>-<br>1<br>-           | 1,5<br>0,5<br>5<br>3<br>5<br>2<br>12<br>2<br>6<br>0,5<br>100<br>0,5<br>0,3<br>1,5<br>4<br>250<br>855 |
| 3                                            | 800 | 1600 | Ингибирующий полимеркалийевый | 1250 | нет | Caustic Soda<br>Soda Ash<br>Bentonite API<br>Reacap<br>Kazcell CMC LV<br>Polypac R<br>Kla-Gard<br>Duovis<br>Polysal HT / Reatrol<br>M-I Cide / ИKBAC A<br>Potassium Chloride<br>Tackle 1300<br>Defoam A-EH<br>D-D<br>Lube 167 / Ecolube<br>POLY PLUS<br>Мраморная крошка<br>* Barite | 2130<br>2530<br>2500<br>1100<br>1600<br>1000<br>1100<br>1500<br>1000<br>1030<br>1990<br>1300<br>890<br>1000<br>1040<br>1000<br>2720<br>4250<br>1010 | 98,5<br>99,4<br>70<br>50<br>52<br>90<br>-<br>-<br>-<br>-<br>95<br>90<br>90<br>-<br>-<br>55<br>-<br>95<br>92<br>- | 1<br>2<br>5<br>50<br>10<br>7<br>-<br>-<br>-<br>-<br>5<br>8<br>10<br>-<br>-<br>-<br>-<br>1,5<br>2<br>- | 1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>-<br>-<br>-<br>-<br>1<br>1<br>-<br>-<br>-<br>1<br>-<br>1<br>- | 1,5<br>0,5<br>5<br>3<br>5<br>2<br>12<br>2<br>6<br>0,5<br>100<br>0,5<br>0,3<br>1,5<br>4<br>250<br>855 |

Продолжение таблицы 7.2

| 1 | 2    | 3    | 4                                      | 5    | 6   | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8                                                                                                                                          | 9                                                                                                      | 10                                                                                           | 11                                                                                     | 12                                                                                                        |
|---|------|------|----------------------------------------|------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 1600 | 2500 | Высокоингибирующий<br>полимеркалийевый | 1240 | нет | Caustic Soda<br>Soda Ash<br>Bentonite API<br>Reacap<br>Kazcell CMC LV<br>Polypac R<br>Ultracap / IDCAP<br>Kla-Stop / Ultrahib<br>Duovis<br>Polysal HT / Reatrol<br>M-I Cide / IKBAC A<br>Potassium Chloride<br>Tackle 1300<br>D-D<br>Defoam A-EH<br>Lube 167 / Ecolube<br>Мраморная крошка<br>Вода техническая/морская | 2130<br>2530<br>2500<br>1100<br>1600<br>1000<br>900<br>1050<br>1500<br>1000<br>1030<br>1990<br>1300<br>1000<br>890<br>1040<br>2720<br>1010 | 98,5<br>99,4<br>70<br>50<br>52<br>90<br>50<br>-<br>-<br>-<br>-<br>95<br>90<br>-<br>90<br>55<br>95<br>- | 1<br>2<br>5<br>50<br>10<br>7<br>50<br>-<br>-<br>-<br>5<br>8<br>-<br>10<br>-<br>-<br>1,5<br>- | 1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>-<br>-<br>-<br>1<br>1<br>-<br>1<br>1<br>1<br>-<br>- | 1,5<br>0,5<br>5<br>3<br>6<br>1<br>4<br>20<br>2<br>8<br>0,5<br>150<br>0,5<br>1,5<br>0,3<br>6<br>250<br>781 |

**Примечание:**

1. Указанные в проектном буровом растворе химреагенты могут быть заменены на химреагенты с аналогичными свойствами и назначением иного производителя, при условии обеспечения ими заданных проектных параметров бурового раствора
  2. Для приготовления и обработки бурового раствора могут быть использованы аналоги химических реагентов других фирм, не ухудшающих свойства бурового раствора. Рецептура бурового раствора будет детально описана в утвержденной Заказчиком программе по буровым растворам, выполненной сервисной компанией.
  3. Для минимизации загрязнения коллектора в продуктивных отложениях, а также в качестве утяжелителя в состав бурового раствора вводится карбонат кальция различного фракционного состава. Сервисной компанией по буровым растворам выполняется расчет по подбору фракций колматанта с учетом максимальной проницаемости, а также расчет его количества с учетом наработки твердой фазы в буровом растворе в зависимости от фактических условий бурения.
  4. Возможно применение технической или морской воды по решению Заказчика.
- \* концентрация барита указана без учета наработки твердой фазы в буровом растворе и будет корректироваться сервисной компанией в ходе бурения.

**ПОТРЕБНОСТЬ БУРОВОГО РАСТВОРА И КОМПОНЕНТОВ (ТОВАРНЫЙ ПРОДУКТ)  
ДЛЯ ЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И УТЯЖЕЛЕНИЯ**

Таблица 7.3

| Интервал, м                                 | Коэф-т запаса раствора на поверхности |          | Название (тип) бурового раствора и его компонентов | Норма расхода бурового раствора, м <sup>3</sup> /м его компонентов, кг/м <sup>3</sup> в интервале |              |                                | Потребность бурового раствора, м <sup>3</sup> и его компонентов, т |                      |                    |                      |              |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------|
|                                             | от (верх)                             | до (низ) |                                                    | величина на: бурение интервала                                                                    | исход. объем | источник нормы                 | попра-вочный коэф-т                                                | запас на поверхности | на исход-ный объем | на бурение интервала | в суммар-ная |
| 1                                           | 2                                     | 3        | 4                                                  | 5                                                                                                 | 6            | 7                              | 8                                                                  | 9                    | 10                 | 11                   | 12           |
| 0                                           | 100                                   | -        | Вода морская                                       |                                                                                                   |              | Программа по буровым растворам | 1                                                                  | -                    | -                  | 80                   | 80           |
| 0                                           | 100                                   | -        | Бентонитовый (вязкие пакки) Bentonite API          | 70                                                                                                |              |                                | 1                                                                  | -                    | -                  | 55                   | 55           |
|                                             |                                       |          | Caustic Soda                                       | 1,5                                                                                               |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | -                  | 3,9                  | 3,9          |
|                                             |                                       |          | Soda Ash                                           | 2                                                                                                 |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | -                  | 0,1                  | 0,1          |
|                                             |                                       |          | Вода техническая/морская                           | 970,505                                                                                           |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | -                  | 0,1                  | 0,1          |
| <b>Бурение пилотного ствола (100-800 м)</b> |                                       |          |                                                    |                                                                                                   |              |                                |                                                                    |                      |                    |                      |              |
| 100                                         | 800                                   | -        | Ингибирующий полимеркалийевый                      |                                                                                                   |              | Программа по буровым растворам | 1                                                                  | -                    | 100                | 132                  | 389          |
|                                             |                                       |          | Caustic Soda                                       | 1,5                                                                                               |              |                                | 1                                                                  | -                    | 0,2                | 0,2                  | 0,9          |
|                                             |                                       |          | Soda Ash                                           | 0,5                                                                                               |              |                                | 1                                                                  | -                    | 0,1                | 0,1                  | 0,3          |
|                                             |                                       |          | Bentonite API                                      | 5                                                                                                 |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 0,5                | 0,7                  | 2,9          |
|                                             |                                       |          | Reacap                                             | 3                                                                                                 |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 0,3                | 0,4                  | 1,7          |
|                                             |                                       |          | Kazcell GCM LV                                     | 5                                                                                                 |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 0,5                | 0,7                  | 2,9          |
|                                             |                                       |          | Polypac R                                          | 2                                                                                                 |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 0,2                | 0,3                  | 1,1          |
|                                             |                                       |          | Kla-Gard                                           | 12                                                                                                |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 1,2                | 1,6                  | 6,9          |
|                                             |                                       |          | Duovis                                             | 2                                                                                                 |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 0,2                | 0,3                  | 1,1          |
|                                             |                                       |          | Polysal HT / Reatrol                               | 6                                                                                                 |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 0,6                | 0,8                  | 3,4          |
|                                             |                                       |          | M-I Cide / ИKBAC A                                 | 0,5                                                                                               |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 0,1                | 0,1                  | 0,3          |
|                                             |                                       |          | Potassium Chloride                                 | 100                                                                                               |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 10,0               | 13,2                 | 40,0         |
|                                             |                                       |          | Tackle 1300                                        | 0,5                                                                                               |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 0,1                | 0,1                  | 0,3          |
|                                             |                                       |          | Defoam A-EH                                        | 0,3                                                                                               |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 0,0                | 0,0                  | 0,2          |
|                                             |                                       |          | D-D                                                | 1,5                                                                                               |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 0,2                | 0,2                  | 0,9          |
|                                             |                                       |          | POLY PLUS                                          | 4                                                                                                 |              | "-                             | 1                                                                  | -                    | 0,4                | 0,5                  | 2,3          |
|                                             |                                       |          | Barite                                             | 250                                                                                               |              | Расчет                         | 1                                                                  | -                    | 25,0               | 33,0                 | 85,7         |
|                                             |                                       |          | Вода техническая/морская                           | 855,22                                                                                            |              | Расчет                         | 1                                                                  | -                    | 85,5               | 112,9                | 517,0        |

Продолжение таблицы 7.3

| 1                                            | 2   | 3 | 4                             | 5      | 6       | 7          | 8 | 9 | 10   | 11    | 12    |
|----------------------------------------------|-----|---|-------------------------------|--------|---------|------------|---|---|------|-------|-------|
| <b>Бурение проектной скважины (100-2500)</b> |     |   |                               |        |         |            |   |   |      |       |       |
| 100                                          | 800 | 1 | Ингибирующий полимеркалийевый | 1,5    | 1,5     | Программа  | 1 | - | 100  | 431   | 531   |
|                                              |     |   | Caustic Soda                  | 0,5    | 0,5     | по буровым | 1 | - | 0,2  | 0,6   | 0,8   |
|                                              |     |   | Soda Ash                      | 5      | 5       | растворам  | 1 | - | 0,1  | 0,2   | 0,3   |
|                                              |     |   | Bentonite API                 | 3      | 3       | "-         | 1 | - | 0,5  | 2,2   | 2,7   |
|                                              |     |   | Reacap                        | 5      | 5       | "-         | 1 | - | 0,3  | 1,3   | 1,6   |
|                                              |     |   | Kazcell CMC LV                | 2      | 2       | "-         | 1 | - | 0,5  | 2,2   | 2,7   |
|                                              |     |   | Polypac R                     | 12     | 12      | "-         | 1 | - | 0,2  | 0,9   | 1,1   |
|                                              |     |   | Kla-Gard                      | 2      | 2       | "-         | 1 | - | 1,2  | 5,2   | 6,4   |
|                                              |     |   | Duovis                        | 6      | 6       | "-         | 1 | - | 0,2  | 0,9   | 1,1   |
|                                              |     |   | Polysal HT / Reatrol          | 0,5    | 0,5     | "-         | 1 | - | 0,6  | 2,6   | 3,2   |
|                                              |     |   | M-I Cide / KBAC A             | 100    | 100     | "-         | 1 | - | 0,1  | 0,2   | 0,3   |
|                                              |     |   | Potassium Chloride            | 0,5    | 0,5     | "-         | 1 | - | 10,0 | 43,1  | 53,1  |
|                                              |     |   | Tackle 1300                   | 0,3    | 0,3     | "-         | 1 | - | 0,1  | 0,2   | 0,3   |
|                                              |     |   | Defoam A-EH                   | 1,5    | 1,5     | "-         | 1 | - | 0,0  | 0,1   | 0,2   |
|                                              |     |   | D-D                           | 4      | 4       | "-         | 1 | - | 0,2  | 0,6   | 0,8   |
|                                              |     |   | POLY PLUS                     | 4      | 4       | "-         | 1 | - | 0,4  | 1,7   | 2,1   |
|                                              |     |   | Barite                        | 250    | 250     | Расчет     | 1 | - | 25,0 | 107,8 | 132,8 |
|                                              |     |   | Вода техническая/морская      | 855,22 | 855,222 | Расчет     | 1 | - | 85,5 | 368,6 | 454,1 |

Продолжение таблицы 7.3

| 1   | 2    | 3 | 4                             | 5 | 6       | 7                              | 8 | 9     | 10 | 11    | 12    |
|-----|------|---|-------------------------------|---|---------|--------------------------------|---|-------|----|-------|-------|
| 800 | 1600 | 1 | Ингибирующий полимеркалийевый | - |         | Программа по буровым растворам | 1 | 24,5  | -  | 27,4  | 421   |
|     |      |   | Caustic Soda                  | - | 1,5     |                                |   | 0,4   | -  | 0,4   | 0,8   |
|     |      |   | Soda Ash                      | - | 0,5     |                                |   | 0,1   | -  | 0,1   | 0,3   |
|     |      |   | Bentonite API                 | - | 5       |                                |   | 1,2   | -  | 1,4   | 2,6   |
|     |      |   | Reacap                        | - | 3       |                                |   | 0,7   | -  | 0,8   | 1,6   |
|     |      |   | Kazcell CMC LV                | - | 5       |                                |   | 1,2   | -  | 1,4   | 2,6   |
|     |      |   | Polypac R                     | - | 2       |                                |   | 0,5   | -  | 0,5   | 1,0   |
|     |      |   | Kla-Gard                      | - | 12      |                                |   | 2,9   | -  | 3,3   | 6,2   |
|     |      |   | Duovis                        | - | 2       |                                |   | 0,5   | -  | 0,5   | 1,0   |
|     |      |   | Polysal HT / Reatrol          | - | 6       |                                |   | 1,5   | -  | 1,6   | 3,1   |
|     |      |   | M-I Cide / KBAC A             | - | 0,5     |                                |   | 0,1   | -  | 0,1   | 0,3   |
|     |      |   | Potassium Chloride            | - | 100     |                                |   | 24,5  | -  | 27,4  | 51,9  |
|     |      |   | Tackle 1300                   | - | 0,5     |                                |   | 0,1   | -  | 0,1   | 0,3   |
|     |      |   | Defoam A-EH                   | - | 0,3     |                                |   | 0,1   | -  | 0,1   | 0,2   |
|     |      |   | D-D                           | - | 1,5     |                                |   | 0,4   | -  | 0,4   | 0,8   |
|     |      |   | Lube 167 / Ecolube            | - | 6       |                                |   | 1,5   | -  | 1,6   | 3,1   |
|     |      |   | POLY PLUS                     | - | 4       |                                |   | 1,0   | -  | 1,1   | 2,1   |
|     |      |   | Мраморная крошка              | - | 103     |                                |   | 25,2  | -  | 28,2  | 53,5  |
|     |      |   | Barite                        | - | 185     |                                |   | 45,3  | -  | 50,7  | 96,0  |
|     |      |   | Вода техническая/морская      | - | 826,879 |                                |   | 202,6 | -  | 226,6 | 429,2 |



**ПОТРЕБНОСТЬ ХИМРЕАГЕНТОВ И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ  
ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЗАПАСНОГО БУРОВОГО РАСТВОРА**

Таблица 7.3.2

| Название компонента  | Упаковка (тара) | Вес<br>упаковки<br>кг (л) | Расход,<br>т (л) | Расход,<br>ед.уп |
|----------------------|-----------------|---------------------------|------------------|------------------|
| 1                    | 2               | 3                         | 4                | 5                |
| Caustic Soda         | Мешки           | 25                        | 0,4              | 15               |
| Soda Ash             | Мешки           | 25                        | 0,1              | 5                |
| Bentonite API        | Мешки           | 900                       | 1,2              | 1                |
| Reacap               | Мешки           | 20                        | 0,7              | 37               |
| Kazcell CMC LV       | Мешки           | 25                        | 1,2              | 49               |
| Polyrac R            | Мешки           | 25                        | 0,5              | 20               |
| Kla-Gard             | Бочки           | 208                       | 2,9              | 14               |
| Duovis               | Мешки           | 25                        | 0,5              | 20               |
| Polysal HT / Reatrol | Мешки           | 25                        | 1,5              | 59               |
| M-I Cide / ИКВАС А   | Канистры        | 19                        | 0,1              | 6                |
| Potassium Chloride   | Мешки           | 800                       | 24,5             | 31               |
| Tackle 1300          | Канистры        | 19                        | 0,1              | 6                |
| Defoam A-EH          | Канистры        | 19                        | 0,1              | 4                |
| D-D                  | Бочки           | 208                       | 0,4              | 2                |
| Lube 167 / Ecolube   | Бочки           | 208                       | 1,5              | 7                |
| POLY PLUS            | Мешки           | 25                        | 1,0              | 39               |
| Ultracap / IDCAP     | Мешки           | 1000                      | 0,7              | 1                |
| Kla-Stop / Ultrahib  | Бочки           | 23                        | 3,6              | 157              |
| Мраморная крошка     | Мешки           | 1000                      | 25,2             | 25               |
| Barite               | Мешки           | 1500                      | 45,3             | 30               |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ХИМРЕАГЕНТЫ**

Таблица 7.3.2

| Название компонента | Упаковка (тара) | Вес<br>упаковки<br>кг (л) | Расход,<br>т (л) | Расход,<br>ед.уп |
|---------------------|-----------------|---------------------------|------------------|------------------|
| 1                   | 2               | 3                         | 4                | 5                |
| CaCO3 Coarse        | мешки           | 1000                      | 10               | 10               |
| Kwik-Seal M         | мешки           | 18,1                      | 1,81             | 100              |
| Kwik-Seal F         | мешки           | 18,1                      | 0,905            | 50               |
| M-I-X II F          | мешки           | 11,3                      | 0,452            | 40               |
| M-I-X II M          | мешки           | 11,3                      | 0,678            | 60               |
| Pipe-Lax W          | бочки           | 208                       | 0,832            | 4                |
| Rapid Sweep         | канистры        | 20                        | 0,1              | 5                |

**Примечание:**

Дополнительные материалы будут использованы в том случае, если материалов, выделенных программой на бурение будет недостаточно, а также в случае возникновения внештатных ситуаций. Решение по использованию дополнительных материалов принимается инженером по буровым растворам на основании анализа фактических данных по согласованию с заказчиком.

**ПОТРЕБНОСТЬ ВОДЫ ИЛИ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ БУРОВОГО РАСТВОРА  
ПРИ РАЗБУРИВАНИИ ЦЕМЕНТНЫХ СТАКАНОВ**

Таблица 7.4

| 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 кубу 1 м <sup>3</sup> раствора, кг/м <sup>3</sup> | Кол-во, т    |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|--------------|------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                |                       |                                                           |                              |                                                         | плотность, кг/м <sup>3</sup> | влажность, % | содержание веществ в товарном продукте (жидкости), % | сорт   |                                                                              |              |
| 1                              | 2                     | 3                                                         | 4                            | 5                                                       | 6                            | 7            | 8                                                    | 9      | 10                                                                           | 11           |
| 2                              | Кондуктор 339,7мм     | 1                                                         | 1                            | Sodium bicarbonate (NaHCO <sub>3</sub> )<br>Citric Acid | 2160<br>1540                 | 2<br>2       | 99,5<br>95                                           | 1<br>1 | 1<br>1                                                                       | 0,22<br>0,22 |
| 3                              | Промежуточная 244,5мм | 1                                                         | 1                            | Sodium bicarbonate (NaHCO <sub>3</sub> )<br>Citric Acid | 2160<br>1540                 | 2<br>2       | 99,5<br>95                                           | 1<br>1 | 2<br>2                                                                       | 0,49<br>0,49 |

**ПОТРЕБНОСТЬ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ БУРОВОГО РАСТВОРА  
ПРИ СПУСКЕ ОБСАДНЫХ КОЛОНН**

Таблица 7.5

| Номер колонны в порядке спуска | Название колонны      | Название компонентов для обработки раствора | Характеристика компонента    |                                                       |              |      | Норма расхода на обработку 1 м <sup>3</sup> раствора, кг/м <sup>3</sup> | Количество, м <sup>3</sup> , т |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                |                       |                                             | плотность, кг/м <sup>3</sup> | содержание вещества в товарном продукте (жидкости), % | влажность, % | сорт |                                                                         |                                |
| 1                              | 2                     | 3                                           | 4                            | 5                                                     | 6            | 7    | 8                                                                       | 9                              |
| 2                              | Кондуктор 339,7мм     | Lube 167 / Ecolube                          | 1040                         | -                                                     | -            | -    | 4                                                                       | 1,02                           |
| 3                              | Промежуточная 244,5мм | Lube 167 / Ecolube                          | 1040                         | -                                                     | -            | -    | 4                                                                       | 0,73                           |

**СУММАРНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ КОМПОНЕНТОВ БУРОВОГО РАСТВОРА НА СКВАЖИНУ**

Таблица 7.6

| Название компонентов бурового раствора | ГОСТ, ОСТ, МРТУ, ТУ, МУ и т.д. на изготовление | Упаковка | Вес упаковки, кг (л) | Потребность компонентов бурового раствора, т |       |       |       |       |                            |     |                                                        |     |                     | Суммарная на скважину |               |
|----------------------------------------|------------------------------------------------|----------|----------------------|----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|-----|--------------------------------------------------------|-----|---------------------|-----------------------|---------------|
|                                        |                                                |          |                      | Номера колонн (см. табл. 5.2, гр. 1)         |       |       |       |       | Всего на бурение интервала |     | Запас компонентов для приготовления бурового раствора* |     | Т (м <sup>3</sup> ) |                       | упаковок, шт. |
|                                        |                                                |          |                      | 1                                            | 2     | 3     | 4     | 5     | 6                          | 7   | 8                                                      | 9   |                     |                       |               |
| 1                                      | 2                                              | 3        | 4                    | 5                                            | 6     | 7     | 8     | 9     | 10                         | 11  | 12                                                     | 13  | 14                  | 15                    |               |
| Bentonite API                          | по стандарту API                               | Мешки    | 900                  | 3,9                                          | 2,9   | 2,7   | 2,6   | 1,8   | 13,8                       | 15  | 1,2                                                    | 1   | 13,8                | 15                    |               |
| Caustic Soda                           | по стандарту API                               | Мешки    | 25                   | 0,1                                          | 0,9   | 0,8   | 0,8   | 0,5   | 3,1                        | 122 | 0,4                                                    | 15  | 3,1                 | 122                   |               |
| Kazcell CMC LV                         | по стандарту API                               | Мешки    | 25                   | -                                            | 2,9   | 2,7   | 2,6   | 2,1   | 10,3                       | 410 | 1,2                                                    | 49  | 10,3                | 410                   |               |
| Soda Ash                               | по стандарту API                               | Мешки    | 25                   | 0,1                                          | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,2   | 1,1                        | 44  | 0,1                                                    | 5   | 1,1                 | 44                    |               |
| Reacap                                 | по стандарту API                               | Мешки    | 20                   | -                                            | 1,7   | 1,6   | 1,6   | 1,1   | 5,9                        | 297 | 0,7                                                    | 37  | 5,9                 | 297                   |               |
| Polypac R                              | по стандарту API                               | Мешки    | 25                   | -                                            | 1,1   | 1,1   | 1,0   | 0,4   | 3,6                        | 144 | 0,5                                                    | 20  | 3,6                 | 144                   |               |
| Kla-Gard                               | по стандарту API                               | Бочки    | 208                  | -                                            | 6,9   | 6,4   | 6,2   | -     | 19,5                       | 94  | 2,9                                                    | 14  | 19,5                | 94                    |               |
| Duovis                                 | по стандарту API                               | Мешки    | 25                   | -                                            | 1,1   | 1,1   | 1,0   | 0,7   | 4,0                        | 158 | 0,5                                                    | 20  | 4,0                 | 158                   |               |
| Polysal HT / Reatrol                   | по стандарту API                               | Мешки    | 25                   | -                                            | 3,4   | 3,2   | 3,1   | 2,9   | 12,6                       | 504 | 1,5                                                    | 59  | 12,6                | 504                   |               |
| Potassium Chloride                     | ТУ-2484-129-05744683-99                        | Мешки    | 800                  | -                                            | 40,0  | 53,1  | 51,9  | -     | 145,0                      | 181 | 24,5                                                   | 31  | 145,0               | 181                   |               |
| M-I Cide / ИКВАС А                     | по стандарту API                               | Канистры | 19                   | -                                            | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,2   | 1,0                        | 52  | 0,1                                                    | 6   | 1,0                 | 52                    |               |
| Tackle 1300                            | по стандарту API                               | Канистры | 19                   | -                                            | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,2   | 1,0                        | 52  | 0,1                                                    | 6   | 1,0                 | 52                    |               |
| Defoam A-EH                            | по стандарту API                               | Канистры | 19                   | -                                            | 0,2   | 0,2   | 0,2   | 0,1   | 0,6                        | 31  | 0,1                                                    | 4   | 0,6                 | 31                    |               |
| D-D                                    | по стандарту API                               | Бочки    | 208                  | -                                            | 0,9   | 0,8   | 0,8   | 0,5   | 3,0                        | 14  | 0,4                                                    | 2   | 3,0                 | 14                    |               |
| POLY PLUS                              | по стандарту API                               | Мешки    | 25                   | -                                            | 2,3   | 2,1   | 2,1   | -     | 6,5                        | 259 | 1,0                                                    | 39  | 6,5                 | 259                   |               |
| Lube 167 / Ecolube                     | по стандарту API                               | Бочки    | 208                  | -                                            | -     | -     | 3,1   | 2,1   | 5,3                        | 25  | 1,5                                                    | 7   | 5,3                 | 25                    |               |
| Ultracap / IDCAP                       | по стандарту API                               | Мешки    | 1000                 | -                                            | -     | -     | -     | 1,4   | 1,4                        | 1   | 0,7                                                    | 1   | 1,4                 | 1                     |               |
| Kla-Stop / Ultrahib                    | по стандарту API                               | Бочки    | 22,7                 | -                                            | -     | -     | -     | 7,2   | 7,2                        | 315 | 3,6                                                    | 159 | 7,2                 | 315                   |               |
| CaCO3 Fine                             | по стандарту API                               | Мешки    | 1000                 | -                                            | -     | -     | 53,5  | 89,5  | 143,0                      | 143 | 25,2                                                   | 25  | 143,0               | 143                   |               |
| Barite                                 | по стандарту API                               | Мешки    | 1500                 | -                                            | 85,7  | 132,8 | 96,0  | -     | 314,4                      | 210 | 45,3                                                   | 30  | 314,4               | 210                   |               |
| Вода техническая/морская               |                                                | -        | -                    | 53,4                                         | 517,0 | 454,1 | 429,2 | 279,6 | 1680                       | -   | -                                                      | -   | 1680                | -                     |               |

Продолжение таблицы 7.6

| 1                                           | 2                | 3        | 4    | 5 | 6    | 7    | 9    | 10 | 11 | 12 | 13    | 14  |
|---------------------------------------------|------------------|----------|------|---|------|------|------|----|----|----|-------|-----|
| <b>Для разбуривания цементных стаканов:</b> |                  |          |      |   |      |      |      |    |    |    |       |     |
| Sodium bicarbonate (NaHCO <sub>3</sub> )    | по стандарту API | Мешки    | 25   | - | 0,04 | 0,11 | 0,15 | 6  | -  | -  | 0,15  | 6   |
| Citric Acid                                 | по стандарту API | Мешки    | 25   | - | 0,04 | 0,11 | 0,15 | 6  | -  | -  | 0,15  | 6   |
| <b>При спуске обсадных колонн:</b>          |                  |          |      |   |      |      |      |    |    |    |       |     |
| Lube 167 / Ecolube                          | по стандарту API | Бочки    | 208  | - | 0,72 | 0,54 | 1,26 | 7  | -  | -  | 1,26  | 7   |
| <b>Дополнительно:</b>                       |                  |          |      |   |      |      |      |    |    |    |       |     |
| CaCO <sub>3</sub> Coarse                    | по стандарту API | Мешки    | 1000 | - | -    | -    | -    | -  | -  | -  | 10,00 | 10  |
| Kwik-Seal M                                 | по стандарту API | Мешки    | 18,1 | - | -    | -    | -    | -  | -  | -  | 1,81  | 100 |
| Kwik-Seal F                                 | по стандарту API | Мешки    | 18,1 | - | -    | -    | -    | -  | -  | -  | 0,91  | 50  |
| M-I-X II F                                  | по стандарту API | Мешки    | 11,3 | - | -    | -    | -    | -  | -  | -  | 0,45  | 40  |
| M-I-X II M                                  | по стандарту API | Мешки    | 11,3 | - | -    | -    | -    | -  | -  | -  | 0,68  | 60  |
| Pipe-Lax W                                  | по стандарту API | Бочки    | 208  | - | -    | -    | -    | -  | -  | -  | 0,83  | 4   |
| Rapid Sweep                                 | по стандарту API | Канистры | 20   | - | -    | -    | -    | -  | -  | -  | 0,10  | 5   |

**Примечание:**

1. Указанные в проектном буровом растворе химреагенты могут быть заменены на химреагенты с аналогичными свойствами иного производителя при условии обеспечения аналогами заданных проектных параметров бурового раствора.
2. \*В случае, если при бурении интервала резерв (запас) химреагентов не был использован, количество фактически завозимых химреагентов для следующего интервала должно быть скорректировано с учетом неизрасходованного резерва (запаса).

## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Таблица 7.7

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Типоразмер или шифр, марка                                                                                                 | Количество, шт                 | ГОСТ, ОСТ, МРТУ, ТУ, МУ, и т.д. на изготовление                   | Использование очистных устройств |                     |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                            |                                |                                                                   | Степень чистоты очистки:         | Интервал, м         |                     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                          | 3                              | 4                                                                 | 5                                | 6                   | 7                   |
| <b>ПБУ «КАСПИЕН ЭКСПЛОРАТОР»</b><br><b>Система приготовления бурового раствора:</b><br>- Рабочий резервуар для бурового раствора ( $V = 37,5 \text{ м}^3$ )<br>- Смесительная ёмкость ( $V_{\text{общ}} = 75,5 \text{ м}^3$ )<br>- Ёмкость для хранения ( $V_{\text{общ}} = 187,5 \text{ м}^3$ )<br>- Доливная ёмкость ( $V = 15 \text{ м}^3$ )<br>- насос подачи раствора, 240 м <sup>3</sup> /ч х 6бар х 75кВт<br>- смесительный и нагнетательный насос подачи раствора, 240 м <sup>3</sup> /ч х 6бар х 75кВт |                                                                                                                            | 1<br><br>2<br>5<br>1<br>2<br>2 | по стандарту API<br><br>то же<br>то же<br>то же<br>то же<br>то же |                                  | 8                   | 2500                |
| <b>Система очистки бурового раствора:</b><br>Пескоотделитель (3 конуса по 10")<br>Песколовушка (суммарная ёмкость отсеков резервуара $V = 83 \text{ м}^3$ )<br>Илоотделитель (20 конусов по 4")<br>Вибросито<br>Дегазатор с вакуумным насосом<br><br><b>Обработка выбуренной породы</b><br>контейнеры объемом по 2м <sup>3</sup> и 3м <sup>3</sup>                                                                                                                                                              | Derrick Flo-Line Cleaner 504<br><br>Derrick Flo-Line Cleaner 504<br>Derrick Flo-Line Cleaner 504.<br>Derrick Vacu-Flo 1200 | 1<br><br>3<br>1                | по стандарту API<br><br>то же<br>то же                            | 2<br><br>3                       | 8<br><br>800<br>800 | 800<br>2500<br>2500 |

**8. УГЛУБЛЕНИЕ СКВАЖИНЫ**  
СПОСОБЫ, РЕЖИМЫ БУРЕНИЯ, РАСШИРКИ (ПРОРАБОТКИ) СТВОЛА СКВАЖИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ КНБК

Таблица 8.1

| Интервал, м |          | Вид технологических операций             | Способ бурения | Условный номер КНБК (см.табл.8.2) | Режим бурения |              |         | Скорость выполнения технологических операций, м/час |      |   |
|-------------|----------|------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|---------------|--------------|---------|-----------------------------------------------------|------|---|
| от (верх)   | до (низ) |                                          |                |                                   | 3             | 4            | 5       |                                                     | 6    | 7 |
| 1           | 2        |                                          |                |                                   |               |              |         |                                                     |      |   |
| 0           | 100      | Забивка О.К. 762мм                       | Забивка        | -                                 | с навеса      | -            | -       | -                                                   | 8-12 |   |
| 0           | 100      | Бурение (выбуривание)                    | вращательный   | 1                                 | 4-11          | 20 - 45      | 60 - 80 | 8-10                                                |      |   |
| 100         | 800      | Бурение пилотного ствола*                | с СВП          | 2                                 | 5-10          | 80-100       | 25 - 33 | 20-30                                               |      |   |
| 100         | 800      | Бурение                                  | ВЗД            | 3                                 | 5-13          | 40-80 (+ВЗД) | 55 - 63 | 10-16                                               |      |   |
| 100         | 800      | Проработка                               | ВП             | 3                                 | до 2          | 60 - 80      | 55 - 63 | 40-50                                               |      |   |
| 780         | 800      | Разбуривание обратного клапана и башмака | ВП             | 4                                 | С навеса      | 40 - 50      | 43 - 48 | 2,0                                                 |      |   |
| 800         | 1600     | Бурение                                  | ВЗД            | 5                                 | 6-13          | 60-80 (+ВЗД) | 43 - 48 | 6-10                                                |      |   |
| 1110        | 1570     | Отбор керна (по интервалю)               | ВП             | 6                                 | 4-10          | 50 - 60      | 15 - 25 | 1,5-2                                               |      |   |
| 800         | 1600     | Проработка                               | ВП             | 5                                 | до 2          | 50 - 60      | 43 - 48 | 40-50                                               |      |   |
| 1580        | 1600     | Разбуривание обратного клапана и башмака | ВП             | 7                                 | С навеса      | 40 - 50      | 18 - 30 | 2,0                                                 |      |   |
| 1600        | 2500     | Бурение                                  | ВЗД            | 8                                 | 5-7           | 40-80 (+ВЗД) | 25 - 33 | 6-10                                                |      |   |
| 1700        | 2400     | Отбор керна (по интервалю)               | ВП             | 9                                 | 4-6           | 50 - 60      | 12 - 16 | 1,5-2                                               |      |   |

**Примечание:**

- Интервалы глубин приняты от уровня Каспийского моря
- Параметры режима бурения и способ бурения могут корректироваться по программе, утвержденной Заказчиком
- \* - Пилотный ствол бурится по решению Заказчика в зависимости от результатов инженерных изысканий на предмет наличия придонного газа в интервале кондуктора
- По решению Заказчика возможно применение дополнительного резервного хвостовика 177,8x10,36 "R-95" с последующим бурением секции 152,4 мм при наличии прогнозируемых осложнений при бурении.

КОМПОНОВКА НИЗА БУРИЛЬНЫХ КОЛОНН (КНБК)

Таблица 8.2

| Условный номер КНБК | Элементы КНБК ( до бурильных труб ) |                      |                                |          |                            |          |           |                                        |                         |                                                                                                                              | Примечание |                         |
|---------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------------------|----------|----------------------------|----------|-----------|----------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|
|                     | номер по порядку                    | типоразмер, шифр     | расстояние                     |          | Техническая характеристика |          |           |                                        |                         |                                                                                                                              |            | суммарная масса КНБК, т |
|                     |                                     |                      | от забоя до места установки, м | новки, м | наружный диаметр, мм       | длина, м | масса, кг | угол пере-коса осей отклони-теля, град | суммарная длина КНБК, м |                                                                                                                              |            |                         |
| 1                   | 2                                   | 3                    | 4                              | 5        | 6                          | 7        | 8         | 9                                      | 10                      | 11                                                                                                                           |            |                         |
| 1                   | 1                                   | 660,4 (IADC 115)     | 0                              | 660,4    | 0,6                        | 680      | -         | 0,6                                    | 0,7                     | Разбуривание породы<br>Нагрузка<br>Нагрузка<br>Переход на другой размер<br>Нагрузка<br>Переход на ТБТ                        |            |                         |
|                     | 2                                   | СУБТИ - 241,3        | 0,6                            | 241,3    | 18,9                       | 6137     | -         | 19,5                                   | 6,8                     |                                                                                                                              |            |                         |
|                     | 3                                   | СУБТИ - 228,6        | 19,5                           | 228,6    | 28,35                      | 8145     | -         | 47,9                                   | 15                      |                                                                                                                              |            |                         |
|                     | 4                                   | Переводник резьбовой | 47,9                           | 228,6    | 1,2                        | 269      | -         | 49,1                                   | 15,2                    |                                                                                                                              |            |                         |
|                     | 5                                   | СУБТИ - 203,2        | 49,1                           | 203,2    | 9,45                       | 2115     | -         | 58,5                                   | 17,3                    |                                                                                                                              |            |                         |
|                     | 6                                   | Переводник резьбовой | 58,5                           | 203,2    | 1,2                        | 183      | -         | 59,7                                   | 17,5                    |                                                                                                                              |            |                         |
| 2                   | 1                                   | 215,9 FXD 65 PDC     | 0                              | 215,9    | 0,4                        | 35       | -         | 0,4                                    | 0,04                    | Разбуривание породы<br>Нагрузка<br>Переход на другой размер<br>ОЦЭ<br>Переход на другой размер<br>Нагрузка<br>Переход на ТБТ |            |                         |
|                     | 2                                   | СУБТИ - 165,1        | 0,4                            | 165,1    | 9,45                       | 1437     | -         | 9,9                                    | 1,5                     |                                                                                                                              |            |                         |
|                     | 3                                   | Переводник резьбовой | 9,9                            | 165,1    | 0,7                        | 49       | -         | 10,6                                   | 1,5                     |                                                                                                                              |            |                         |
|                     | 4                                   | КПС - 212,7          | 10,6                           | 212,7    | 1,5                        | 85       | -         | 12,1                                   | 1,6                     |                                                                                                                              |            |                         |
|                     | 5                                   | Переводник резьбовой | 12,1                           | 165,1    | 0,7                        | 49       | -         | 12,8                                   | 1,7                     |                                                                                                                              |            |                         |
|                     | 6                                   | СУБТИ - 165,1        | 12,8                           | 165,1    | 94,5                       | 14373    | -         | 107,3                                  | 16                      |                                                                                                                              |            |                         |
|                     | 7                                   | Переводник резьбовой | 107,3                          | 165,1    | 0,7                        | 49       | -         | 108                                    | 16,1                    |                                                                                                                              |            |                         |

| Условный номер КНБК | Элементы КНБК (до бурильных труб) |                                       |                                           |                            |          |           |                                        |                         |      |                                 | Примечание |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|----------|-----------|----------------------------------------|-------------------------|------|---------------------------------|------------|
|                     | номер по порядку                  | типоразмер, шифр                      | расстояние от забоя до места установки, м | Техническая характеристика |          |           |                                        |                         |      | суммарная масса КНБК, т         |            |
|                     |                                   |                                       |                                           | наружный диаметр, мм       | длина, м | масса, кг | угол пере-коса осей отклони-теля, град | суммарная длина КНБК, м |      |                                 |            |
| 1                   | 2                                 | 3                                     | 4                                         | 5                          | 6        | 7         | 8                                      | 9                       | 10   | 11                              |            |
| 3                   | 1                                 | 406,4 SDSi519 PDC (406,4 SDSi619 PDC) | 0                                         | 406,4                      | 0,35     | 276       | -                                      | 0,35                    | 0,28 | Разбуривание породы (Резервное) |            |
|                     | 2                                 | ВЗД 245 с обр. клапаном               | 0,35                                      | 244,5                      | 10,5     | 2900      | -                                      | 10,9                    | 3,2  | ВЗД                             |            |
|                     | 3                                 | СУБТИ - 241,3                         | 10,9                                      | 241,3                      | 9,45     | 3068      | -                                      | 20,3                    | 6,2  | Нагрузка                        |            |
|                     | 4                                 | КПС - 406,4                           | 20,3                                      | 406,4                      | 2,5      | 670       | -                                      | 22,8                    | 6,9  | ОЦЭ                             |            |
|                     | 5                                 | СУБТИ - 241,3                         | 22,8                                      | 241,3                      | 18,9     | 6137      | -                                      | 41,7                    | 13,1 | Нагрузка                        |            |
|                     | 6                                 | СУБТИ - 228,6                         | 41,7                                      | 228,6                      | 18,9     | 5430      | -                                      | 60,6                    | 18,5 | Нагрузка                        |            |
|                     | 7                                 | Переводник резьбовой                  | 60,6                                      | 228,6                      | 1,2      | 269       | -                                      | 61,8                    | 18,7 | Переход на другой размер        |            |
|                     | 8                                 | СУБТИ - 203,2                         | 61,8                                      | 203,2                      | 28,35    | 6345      | -                                      | 90,2                    | 25,1 | Нагрузка                        |            |
|                     | 9                                 | Переводник резьбовой *                | 90,2                                      | 203,2                      | 1,2      | 183       | -                                      | 91,4                    | 25,3 | Переход на другой размер        |            |
|                     | 10                                | Гидромеханический Ясс                 | 91,4                                      | 203,2                      | 6,9      | 1500      | -                                      | 98,3                    | 26,8 | Ликвидация прихвата             |            |
|                     | 11                                | Переводник резьбовой                  | 98,3                                      | 203,2                      | 1,2      | 183       | -                                      | 99,5                    | 27   | Переход на другой размер        |            |
|                     | 12                                | СУБТИ - 203,2                         | 99,5                                      | 203,2                      | 28,35    | 6345      | -                                      | 127,8                   | 33,3 | Нагрузка                        |            |
|                     | 13                                | Переводник резьбовой                  | 127,8                                     | 203,2                      | 1,2      | 183       | -                                      | 129                     | 33,5 | Переход на ТБТ                  |            |
|                     | 14                                | СУБТИ - 165,1                         | 129                                       | 165,1                      | 9,45     | 1437      | -                                      | 138,5                   | 34,9 | Нагрузка                        |            |
|                     | 15                                | Переводник резьбовой                  | 138,5                                     | 165,1                      | 0,7      | 49        | -                                      | 139,2                   | 35   | Переход на ТБТ                  |            |

**Примечание:**

- \* - Гидромеханический бурильный ясс двойного действия
- \*\* - При проработке интервала исключить из компоновки ВЗД заменив его трубкой (скалкой) УБТ.

| Условный номер КНБК | Элементы КНБК ( до бурильных труб ) |                                   |                                           |                            |          |           |   |       |                                        |                                          |                         | Примечание |  |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|----------|-----------|---|-------|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|------------|--|
|                     | номер по порядку                    | типоразмер, шифр                  | расстояние от забоя до места установки, м | Техническая характеристика |          |           |   |       | угол пере-коса осей отклони-теля, град | суммарная длина КНБК, м                  | суммарная масса КНБК, т |            |  |
|                     |                                     |                                   |                                           | наружный диаметр, мм       | длина, м | масса, кг | 5 | 6     |                                        |                                          |                         |            |  |
| 1                   | 2                                   | 3                                 | 4                                         | 5                          | 6        | 7         | 8 | 9     | 10                                     | 11                                       |                         |            |  |
| 4                   | 1                                   | Долото Д=311,1                    | 0                                         | 311,1                      | 0,3      | 121       | - | 6,3   | 0,1                                    | Разбуривание обратного клапана и башмака |                         |            |  |
|                     | 2                                   | ШМУ-195-К                         | 6,3                                       | 195                        | 1,12     | 170       | - | 1,42  | 0,3                                    |                                          |                         |            |  |
| 5                   | 1                                   | 311,15 FX 76 PDC (311,15 EBXT42S) | 0                                         | 311,15                     | 0,3      | 121       | - | 0,3   | 0,12                                   | Разбуривание породы (Резервное)          |                         |            |  |
|                     | 2                                   | ВЗД 245 с обр. клапаном           | 0,3                                       | 244,5                      | 10,5     | 2900      | - | 10,8  | 3                                      |                                          |                         |            |  |
|                     | 3                                   | СУБТИ - 241,3                     | 10,8                                      | 228,6                      | 9,45     | 3068      | - | 20,3  | 6,1                                    |                                          |                         |            |  |
|                     | 4                                   | КПС - 308                         | 20,3                                      | 308                        | 2,5      | 180       | - | 22,8  | 6,3                                    |                                          |                         |            |  |
|                     | 5                                   | СУБТИ - 228,6                     | 22,8                                      | 228,6                      | 28,35    | 8145      | - | 51,1  | 14,4                                   |                                          |                         |            |  |
|                     | 6                                   | Переводник резьбовой              | 51,1                                      | 228,6                      | 1,2      | 269       | - | 52,3  | 14,7                                   | Переход на другой размер                 |                         |            |  |
|                     | 7                                   | СУБТИ - 203,2                     | 52,3                                      | 203,2                      | 28,35    | 6345      | - | 80,7  | 21                                     | Нагрузка                                 |                         |            |  |
|                     | 8                                   | Переводник резьбовой              | 80,7                                      | 203,2                      | 1,2      | 183       | - | 81,9  | 21,2                                   | Переход на другой размер                 |                         |            |  |
|                     | 9                                   | Гидрометрический Ясс              | 81,9                                      | 203,2                      | 6,9      | 1500      | - | 88,8  | 22,7                                   | Ликвидация прихвата                      |                         |            |  |
|                     | 10                                  | Переводник резьбовой              | 88,8                                      | 203,2                      | 1,2      | 183       | - | 90    | 22,9                                   | Переход на другой размер                 |                         |            |  |
|                     | 11                                  | СУБТИ - 203,2                     | 90                                        | 203,2                      | 28,35    | 6345      | - | 118,3 | 29,2                                   | Нагрузка                                 |                         |            |  |
|                     | 12                                  | Переводник резьбовой              | 118,3                                     | 203,2                      | 1,2      | 183       | - | 119,5 | 29,4                                   | Переход на ТБТ                           |                         |            |  |
|                     | 13                                  | СУБТИ - 165,1                     | 119,5                                     | 165,1                      | 9,45     | 1437      | - | 129   | 30,9                                   | Нагрузка                                 |                         |            |  |
|                     | 14                                  | Переводник резьбовой              | 129                                       | 165,1                      | 0,7      | 49        | - | 129,7 | 30,9                                   | Переход на ТБТ                           |                         |            |  |
| 6                   | 1                                   | 311,1/133,4 М433                  | 0                                         | 311,1                      | 0,4      | 85        | - | 0,4   | 0,1                                    | Отбор керна                              |                         |            |  |
|                     | 2                                   | СК-209,6/133,4MLCB                | 0,4                                       | 209,6                      | 19,9     | 2300      | - | 20,3  | 2,4                                    | Прием керна                              |                         |            |  |
|                     | 3                                   | Переводник резьбовой              | 20,3                                      | 203,2                      | 1,2      | 165       | - | 21,5  | 2,5                                    | Предохр. переводник                      |                         |            |  |
|                     | 4                                   | СУБТИ - 203,2                     | 21,5                                      | 203,2                      | 28,35    | 6345      | - | 49,9  | 8,9                                    | Нагрузка                                 |                         |            |  |
|                     | 5                                   | Переводник резьбовой              | 49,9                                      | 203,2                      | 1,2      | 183       | - | 51,1  | 9,1                                    | Переход на другой размер                 |                         |            |  |
|                     | 6                                   | Ясс гидравлический                | 51,1                                      | 165,1                      | 6,9      | 1500      | - | 58    | 10,6                                   | Ликвидация прихвата                      |                         |            |  |
|                     | 7                                   | Переводник резьбовой              | 58                                        | 203,2                      | 1,2      | 183       | - | 59,2  | 10,8                                   | Переход на другой размер                 |                         |            |  |
|                     | 8                                   | СУБТИ - 203,3                     | 58                                        | 203,2                      | 19       | 4252      | - | 78,2  | 15                                     | Нагрузка                                 |                         |            |  |
|                     | 9                                   | Переводник резьбовой              | 78,2                                      | 203,2                      | 1,2      | 183       | - | 79,4  | 15,2                                   | Переход ТБТ                              |                         |            |  |
|                     | 10                                  | СУБТИ - 165,1                     | 79,4                                      | 165,1                      | 9,45     | 1437      | - | 88,8  | 16,6                                   | Нагрузка                                 |                         |            |  |
|                     | 11                                  | Переводник резьбовой              | 88,8                                      | 165,1                      | 0,7      | 49        | - | 89,5  | 16,7                                   | Переход на ТБТ                           |                         |            |  |
| 7                   | 1                                   | Долото Д=215,9                    | 0                                         | 215,9                      | 0,3      | 41        | - | 0,3   | 0,04                                   | Разбуривание обратного клапана и башмака |                         |            |  |
|                     | 2                                   | ШМУ-195-К                         | 0,3                                       | 195                        | 1,12     | 170       | - | 1,42  | 0,2                                    |                                          |                         |            |  |

**Примечание:**

\* - При проработке интервала исключить из компоновки ВЗД заменив его трубкой (скалкой) УБТ.

Продолжение таблицы 8.2

| Условный номер КНБК | Элементы КНБК (до бурильных труб) |                               |                                           |                            |          |           |                     |                         |                         |                                                      |                         |            |
|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|----------|-----------|---------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
|                     | номер по порядку                  | типоразмер, шифр              | расстояние от забоя до места установки, м | Техническая характеристика |          |           |                     |                         |                         |                                                      | суммарная масса КНБК, т | Примечание |
|                     |                                   |                               |                                           | наружный диаметр, мм       | длина, м | масса, кг | угол перегиба, град | суммарная длина КНБК, м | суммарная масса КНБК, т |                                                      |                         |            |
| 1                   | 2                                 | 3                             | 4                                         | 5                          | 6        | 7         | 8                   | 9                       | 10                      | 11                                                   |                         |            |
| 8                   | 1                                 | 215,9 FXD 65 PDC (215,9 QHK3) | 0                                         | 215,9                      | 0,3      | 41        | -                   | 0,3                     | 0,04                    | Разбуривание породы (то же в пропластках пирита) ВЗД |                         |            |
|                     | 2                                 | ВЗД 178 с обр. клапаном       | 0,3                                       | 177,8                      | 9        | 1400      | -                   | 9,3                     | 1,4                     | ВЗД                                                  |                         |            |
|                     | 3                                 | СУБТИ - 165,1                 | 9,3                                       | 165,1                      | 9,45     | 1437      | -                   | 18,8                    | 2,9                     | Нагрузка                                             |                         |            |
|                     | 4                                 | Переводник резьбовой          | 18,8                                      | 165,1                      | 0,7      | 49        | -                   | 19,5                    | 2,9                     | Переход на другой размер                             |                         |            |
|                     | 5                                 | КПС - 212,7                   | 19,5                                      | 212,7                      | 1,5      | 85        | -                   | 21                      | 3                       | ОЦЭ                                                  |                         |            |
|                     | 6                                 | Переводник резьбовой          | 21                                        | 165,1                      | 0,7      | 49        | -                   | 21,7                    | 3,1                     | Переход на другой размер                             |                         |            |
|                     | 7                                 | СУБТИ - 165,1                 | 21,7                                      | 165,1                      | 94,5     | 14373     | -                   | 116,2                   | 17,4                    | Нагрузка                                             |                         |            |
|                     | 8                                 | Переводник резьбовой          | 116,2                                     | 165,1                      | 0,7      | 49        | -                   | 116,9                   | 17,5                    | Переход на другой размер                             |                         |            |
|                     | 9                                 | Гидромеханический Ясс         | 116,9                                     | 165,1                      | 6,9      | 960       | -                   | 123,8                   | 18,4                    | Ликвидация прихвата                                  |                         |            |
|                     | 10                                | Переводник резьбовой          | 123,8                                     | 165,1                      | 0,7      | 49        | -                   | 124,5                   | 18,5                    | Переход на другой размер                             |                         |            |
|                     | 11                                | СУБТИ - 165,1                 | 124,5                                     | 165,1                      | 28,35    | 4312      | -                   | 152,8                   | 22,8                    | Нагрузка                                             |                         |            |
|                     | 12                                | Переводник резьбовой          | 152,8                                     | 165,1                      | 0,7      | 49        | -                   | 153,5                   | 22,9                    | Переход на ТБТ                                       |                         |            |
| 9                   | 1                                 | 215,9/101,6 CDPF713S          | 0                                         | 215,9                      | 0,25     | 38        | -                   | 0,25                    | 0,04                    | Отбор керна                                          |                         |            |
|                     | 2                                 | СК-171,5/101,6                | 0,25                                      | 171,5                      | 18       | 1464      | -                   | 18,3                    | 1,5                     | Прием керна                                          |                         |            |
|                     | 3                                 | СУБТИ - 165,1                 | 18,3                                      | 165,1                      | 94,5     | 11108     | -                   | 112,8                   | 12,6                    | Нагрузка                                             |                         |            |
|                     | 4                                 | Переводник резьбовой          | 112,8                                     | 165,1                      | 0,7      | 49        | -                   | 113,5                   | 12,7                    | Переход на другой размер                             |                         |            |
|                     | 5                                 | Гидромеханический Ясс         | 113,5                                     | 165,1                      | 6,9      | 960       | -                   | 120,4                   | 13,6                    | Ликвидация прихвата                                  |                         |            |
|                     | 6                                 | Переводник резьбовой          | 120,4                                     | 165,1                      | 0,7      | 49        | -                   | 121,1                   | 13,7                    | Переход на другой размер                             |                         |            |
|                     | 7                                 | СУБТИ - 165,1                 | 121,1                                     | 165,1                      | 28,35    | 4312      | -                   | 149,4                   | 18                      | Нагрузка                                             |                         |            |
|                     | 8                                 | Переводник резьбовой          | 149,4                                     | 165,1                      | 0,7      | 49        | -                   | 150,1                   | 18                      | Переход на ТБТ                                       |                         |            |

**Примечание:**

1. Допускается корректировка КНБК по фактическим горногеологическим условиям а также согласно детальной программе Заказчика.
2. Перед отбором керна провести очистку забоя с использованием ШМУ при наличии признаков металла на забое.
3. Возможно включение телесистемы и приборов каротажа во время бурения в КНБК для бурения в интервале 100-2500 м
- 4 \* - При проработке интервала исключить из компоновки ВЗД заменив его трубкой (скалкой) УБТ.

## ПОТРЕБНОЕ КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕМЕНТОВ КНБК

Таблица 8.3

| Типоразмер, шифр<br>или краткое название<br>элемента КНБК | Вид технологических операций<br>(бурение, отбор керна, расширка,<br>проработка) | Интервал работ<br>по стволу, м |             |          | Норма проходки                |      | Потребное<br>количество на<br>интервал, шт |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|----------|-------------------------------|------|--------------------------------------------|
|                                                           |                                                                                 | от<br>(верх)                   | до<br>(низ) | величина | источник нормы                |      |                                            |
|                                                           |                                                                                 |                                |             |          |                               | 3    |                                            |
| 1                                                         | 2                                                                               | 3                              | 4           | 5        | 6                             | 7    |                                            |
| 660,4 (IADC 115)                                          | Бурение (выбуривание)                                                           | 0                              | 100         | 1000     | Временные<br>нормы на         | 0,10 |                                            |
| 215,9 FXD 65 PDC                                          | Бурение пилотного ствола                                                        | 100                            | 800         | 1200     | механическое                  | 0,58 |                                            |
| КПС - 212,7                                               | Бурение пилотного ствола                                                        | 100                            | 800         | 1800     | бурение<br>скважины<br>Абай-1 | 0,39 |                                            |
| 406,4 SDSi519 PDC (406,4 SDSi619 PDC)                     | Бурение, расширка                                                               | 100                            | 800         | 1200     |                               | 0,58 |                                            |
| 406,4 SDSi519 PDC (406,4 SDSi619 PDC)                     | Проработка                                                                      | 100                            | 800         | 1500     |                               | 0,23 |                                            |
| КПС - 406,4                                               | Бурение                                                                         | 100                            | 800         | 1500     |                               | 0,47 |                                            |
| КПС - 406,4                                               | Проработка                                                                      | 100                            | 800         | 2900     |                               | 0,24 |                                            |
| ВЗД 245 с обр. клапаном                                   | Бурение                                                                         | 100                            | 800         |          |                               | 1,0  |                                            |
| Гидромеханический Ясс                                     | Бурение+проработка                                                              | 100                            | 800         |          |                               | 1,0  |                                            |
| Долото Д=311,1                                            | Разбуривание обратного<br>клапана и башмака                                     | 780                            | 800         | 300      |                               | 0,07 |                                            |
| 311,15 FX 76 PDC (311,15 EBXT42S)                         | Бурение                                                                         | 800                            | 1100        | 1000     |                               | 0,30 |                                            |
| 311,1/133,4 M433                                          | Отбор керна                                                                     | 1100                           | 1110        | 160      |                               | 0,06 |                                            |
| 311,15 FX 76 PDC (311,15 EBXT42S)                         | Бурение                                                                         | 1110                           | 1300        | 1000     |                               | 0,19 |                                            |
| 311,1/133,4 M433                                          | Отбор керна                                                                     | 1300                           | 1310        | 160      |                               | 0,06 |                                            |
| 311,15 FX 76 PDC (311,15 EBXT42S)                         | Бурение                                                                         | 1310                           | 1550        | 1000     |                               | 0,24 |                                            |
| 311,1/133,4 M433                                          | Отбор керна                                                                     | 1550                           | 1570        | 160      |                               | 0,13 |                                            |
| 311,15 FX 76 PDC (311,15 EBXT42S)                         | Бурение                                                                         | 1570                           | 1600        | 1000     |                               | 0,03 |                                            |
| 311,15 FX 76 PDC (311,15 EBXT42S)                         | Проработка                                                                      | 800                            | 1600        | 1500     |                               | 0,53 |                                            |

Продолжение таблицы 8.3

| Типоразмер, шифр<br>или краткое название<br>элемента КНБК | Вид технологических операций<br>(бурение, отбор керна, расширка,<br>проработка) | Интервал работ<br>по стволу, м |      | 5    | 6                                                                      | Потребное<br>количество на<br>интервал, шт |          |                |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|----------------|
|                                                           |                                                                                 | 2                              |      |      |                                                                        |                                            | величина | источник нормы |
|                                                           |                                                                                 | 3                              | 4    |      |                                                                        |                                            |          |                |
| 1                                                         |                                                                                 |                                |      |      |                                                                        | 7                                          |          |                |
| КЛС - 308                                                 | Бурение                                                                         | 800                            | 1600 | 1400 | Временные<br>нормы на<br>механическое<br>бурение<br>скважины<br>Абай-1 | 0,57                                       |          |                |
| КЛС - 308                                                 | Проработка                                                                      | 800                            | 1600 | 2000 |                                                                        | 0,40                                       |          |                |
| ВЗД 245 с обр. клапаном                                   | Бурение                                                                         | 800                            | 1600 |      |                                                                        | 1,0                                        |          |                |
| Гидромеханический Ясс                                     | Бурение+проработка                                                              | 800                            | 1600 |      |                                                                        | 1,0                                        |          |                |
| СК-209,6/133,4MLCB                                        | Отбор керна                                                                     | 1100                           | 1570 |      |                                                                        | 1,00                                       |          |                |
| Долото Д=215,9                                            | Разбуривание обратного<br>клапана и башмака                                     | 1580                           | 1600 | 300  |                                                                        | 0,07                                       |          |                |
| 215,9 FXD 65 PDC (215,9 QHK3)                             | Бурение                                                                         | 1600                           | 1700 | 800  |                                                                        | 0,13                                       |          |                |
| 215,9/101,6 CDPF713S                                      | Отбор керна                                                                     | 1700                           | 1710 | 160  |                                                                        | 0,06                                       |          |                |
| 215,9 FXD 65 PDC (215,9 QHK3)                             | Бурение                                                                         | 1710                           | 1920 | 800  |                                                                        | 0,26                                       |          |                |
| 215,9/101,6 CDPF713S                                      | Отбор керна                                                                     | 1920                           | 1930 | 160  |                                                                        | 0,06                                       |          |                |
| 215,9 FXD 65 PDC (215,9 QHK3)                             | Бурение                                                                         | 1930                           | 2290 | 800  |                                                                        | 0,45                                       |          |                |
| 215,9/101,6 CDPF713S                                      | Отбор керна                                                                     | 2290                           | 2300 | 160  |                                                                        | 0,06                                       |          |                |
| 215,9 FXD 65 PDC (215,9 QHK3)                             | Бурение                                                                         | 2300                           | 2390 | 800  |                                                                        | 0,11                                       |          |                |
| 215,9/101,6 CDPF713S                                      | Отбор керна                                                                     | 2390                           | 2400 | 160  |                                                                        | 0,06                                       |          |                |
| 215,9 FXD 65 PDC (215,9 QHK3)                             | Бурение                                                                         | 2400                           | 2500 | 800  |                                                                        | 0,13                                       |          |                |
| 215,9 FXD 65 PDC (215,9 QHK3)                             | Проработка                                                                      | 1600                           | 2500 | 1300 |                                                                        | 0,69                                       |          |                |
| КЛС - 212,7                                               | Бурение                                                                         | 1600                           | 2500 | 800  |                                                                        | 1,13                                       |          |                |
| КЛС - 212,7                                               | Проработка                                                                      | 1600                           | 2500 | 2000 | 0,90                                                                   |                                            |          |                |
| Гидромеханический Ясс                                     | Бурение                                                                         | 1600                           | 2500 |      | 1,0                                                                    |                                            |          |                |
| ВЗД 178 с обр. клапаном                                   | Бурение                                                                         | 1600                           | 2500 |      | 1,0                                                                    |                                            |          |                |
| СК-171,5/101,6                                            | Отбор керна                                                                     | 1700                           | 2500 |      | 1,0                                                                    |                                            |          |                |

**СУММАРНОЕ КОЛИЧЕСТВО И МАССА ЭЛЕМЕНТОВ КНБК**

Таблица 8.4

| Название<br>обсадной<br>колонны | Типоразмер, шифр<br>или краткое название<br>элементов КНБК                                                                                                     | ГОСТ, ОСТ, МРТУ,<br>ТУ, МУ и т.д.<br>на изготовление | Код<br>IADC | Суммарная величина       |                                            |                                |                      | Масса по<br>типоразмеру<br>или шифру,<br>кг |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|
|                                 |                                                                                                                                                                |                                                      |             | для проработки<br>ствола | для бурения,<br>расширки и<br>отбора керна | по типоразмеру<br>или по шифру | 7                    |                                             |
|                                 |                                                                                                                                                                |                                                      |             |                          |                                            |                                |                      |                                             |
| 1                               | 2                                                                                                                                                              | 3                                                    | 4           | 5                        | 6                                          | 7                              | 8                    |                                             |
| Водоотделяющая                  | 660,4 (IADC 115)                                                                                                                                               | по стандарту API                                     | 115         | -                        | 0,10                                       | 0,1                            | 680                  |                                             |
| 762мм<br>(выбуривание)          | СУБТИ - 241,3<br>СУБТИ - 228,6<br>СУБТИ - 203,2                                                                                                                | то же<br>то же<br>то же                              |             |                          |                                            | 18,9<br>28,35<br>9,45          | 6137<br>8145<br>2115 |                                             |
| Кондуктор<br>339,7мм            | 406,4 SDSi519 PDC<br>(406,4 SDSi619 PDC)<br>КПС - 406,4<br>СУБТИ - 241,3<br>СУБТИ - 228,6<br>СУБТИ - 203,2<br>Гидромеханический Ясс<br>ВЗД 245 с обр. клапаном | по стандарту API                                     | S423        | 0,23                     | 0,58                                       | 1,00                           | 276                  |                                             |
|                                 |                                                                                                                                                                | то же                                                |             | 0,24                     | 0,47                                       | 2,00                           | 1340                 |                                             |
|                                 |                                                                                                                                                                | то же                                                |             |                          |                                            | 28,35                          | 9205                 |                                             |
|                                 |                                                                                                                                                                | то же                                                |             |                          |                                            | 18,9                           | 5430                 |                                             |
|                                 |                                                                                                                                                                | то же                                                |             |                          |                                            | 56,7                           | 12690                |                                             |
|                                 |                                                                                                                                                                | то же                                                |             |                          |                                            | 1                              | 1500                 |                                             |
|                                 |                                                                                                                                                                | то же                                                |             |                          |                                            | 1                              | 2900                 |                                             |
|                                 | Долото Д=311,1<br>ШМУ-195-К                                                                                                                                    | то же<br>то же                                       |             |                          | 0,07                                       | 1<br>1                         | 121<br>170           |                                             |

Продолжение таблицы 8.4

| 1<br>Название<br>обсадной<br>колонны | 2<br>Типоразмер, шифр<br>или краткое название<br>элементов КНБК | 3<br>ГОСТ, ОСТ, МРТУ,<br>ТУ, МУ и т.д.<br>на изготовление | 4<br>Код<br>IADC | Суммарная величина            |                                                 |                                     |                                         | 8<br>Масса по<br>типоразмеру<br>или шифру,<br>кг |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                      |                                                                 |                                                           |                  | 5<br>для проработки<br>ствола | 6<br>для бурения,<br>расширки и<br>отбора керна | 7<br>по типоразмеру<br>или по шифру | 8<br>по типоразмеру<br>или шифру,<br>кг |                                                  |
|                                      |                                                                 |                                                           |                  |                               |                                                 |                                     |                                         |                                                  |
| Промежуточная<br>244,5 мм            | 311,15 FX 76 PDC<br>(311,15 EBXT42S)                            | по стандарту API                                          | M323             | 0,53                          | 0,76                                            | 2,00                                | 242                                     |                                                  |
|                                      | КПС - 308                                                       | то же                                                     |                  | 0,40                          | 0,57                                            | 1                                   | 180                                     |                                                  |
|                                      | СУБТИ - 241,3                                                   | то же                                                     |                  |                               |                                                 | 9,45                                | 3068                                    |                                                  |
|                                      | СУБТИ - 228,6                                                   | то же                                                     |                  |                               |                                                 | 28,35                               | 8145                                    |                                                  |
|                                      | СУБТИ - 203,2                                                   | то же                                                     |                  |                               |                                                 | 56,7                                | 12690                                   |                                                  |
|                                      | 311,1/133,4 M433                                                | то же                                                     |                  |                               |                                                 | 1                                   | 85                                      |                                                  |
|                                      | СК-209,6/133,4MLCB                                              | то же                                                     |                  |                               |                                                 | 1                                   | 2300                                    |                                                  |
|                                      | Гидромеханический Ясс                                           | то же                                                     |                  |                               |                                                 | 1                                   | 1500                                    |                                                  |
|                                      | ВЗД 245 с обр. клапаном                                         | то же                                                     |                  |                               |                                                 | 1                                   | 2900                                    |                                                  |
|                                      | Долото Д=215,9                                                  | то же                                                     |                  |                               |                                                 | 0,07                                | 41                                      |                                                  |
|                                      | ШМУ-195-К                                                       | то же                                                     |                  |                               |                                                 | 1                                   | 170                                     |                                                  |
|                                      | 215,9 FXD 65 PDC<br>(215,9 QHK3)                                | по стандарту API                                          | M432             | 0,69                          | 1,08                                            | 2                                   | 41                                      |                                                  |
|                                      | Открытый ствол<br>215,9 мм                                      | КПС - 212,7                                               | то же            |                               | 0,90                                            | 1,13                                | 3,00                                    | 255                                              |
| СУБТИ - 165,1                        |                                                                 | то же                                                     |                  |                               |                                                 | 132,3                               | 20122                                   |                                                  |
| 215,9/101,6 CDPF713S                 |                                                                 | то же                                                     |                  |                               | 0,3                                             | 1                                   | 38                                      |                                                  |
| СК-171,5/101,6                       |                                                                 | то же                                                     |                  |                               |                                                 | 1                                   | 1464                                    |                                                  |
| Гидромеханический Ясс                |                                                                 | то же                                                     |                  |                               |                                                 | 1                                   | 960                                     |                                                  |
| ВЗД 178 с обр. клапаном              | то же                                                           |                                                           |                  |                               | 1                                               | 1400                                |                                         |                                                  |

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ БУРИЛЬНЫЕ ТРУБЫ

Таблица 8.5

| Обозначение бурильной трубы | Наружный диаметр, мм | Марка (группа прочности) материала | Толщина стенки, мм | Тип замкового соединения | Наружный диаметр замка, мм | Количество труб, м | Наличие труб (есть, нет) |
|-----------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------|
| 1                           | 2                    | 3                                  | 4                  | 5                        | 6                          | 7                  | 8                        |
| СБТ(ТБИ)                    | 127                  | G-105                              | 9,19               | ХТ-50                    | 168,3                      | 2247               | есть                     |
| НВДР(ТБТ)                   | 127                  | AISI 4145H                         | 25,4               | ХТ-50                    | 165,1                      | 100                | есть                     |

**Примечание**

1. Диаметр бурильных труб и длина комплекта уточняется по фактическому наличию комплекта у бурового Подрядчика.

КОНСТРУКЦИЯ БУРИЛЬНЫХ КОЛОНН

Таблица 8.6

| Вид технологической операции<br>(бурение скважины, спуск частей обсадной колонны, разбуривание цемента) | Интервал по стволу, м |          | Допустимая глубина на спуска на клиньях, м | № секции бурения<br>снизу вверх | Характеристика бурильной трубы |                      |                                    |                    |                          | Длина секции, м | Масса, т |                           | Коэффициент запаса прочности трубы на |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|--------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|----------|---------------------------|---------------------------------------|---------------|
|                                                                                                         | от (верх)             | до (низ) |                                            |                                 | тип (шифр)                     | наружный диаметр, мм | марка (группа прочности) материала | толщина стенки, мм | тип замкового соединения |                 | секции   | нарастающая с учетом КНБК | статическую                           | вынос-ливовую |
| 1                                                                                                       | 2                     | 3        | 4                                          | 5                               | 6                              | 7                    | 8                                  | 9                  | 10                       | 11              | 12       | 13                        | 14                                    | 15            |
| Выбуривание породы                                                                                      | 0                     | 100      | 100                                        | 1                               | HWDP(ТБТ)                      | 127                  | AISI 4145H                         | 25,4               | ХТ-50                    | 40              | 3,0      | 20,5                      | >1,5                                  | >1,5          |
| Бурение, проработка                                                                                     | 100                   | 800      | 800                                        | 1                               | HWDP(ТБТ)                      | 127                  | AISI 4145H                         | 25,4               | ХТ-50                    | 100             | 7,34     | 40,8                      | >1,5                                  | >1,5          |
|                                                                                                         |                       |          |                                            | 2                               | СБТ(ТБИ)                       | 127                  | G-105                              | 9,19               | ХТ-50                    | 571             | 18,8     | 59,6                      | >1,5                                  | >1,5          |
| Разбуривание обратного клапана и башмака                                                                | 780                   | 800      | 800                                        | 1                               | HWDP(ТБТ)                      | 127                  | AISI 4145H                         | 25,4               | ХТ-50                    | 100             | 7,34     | 7,6                       | >1,5                                  | >1,5          |
|                                                                                                         |                       |          |                                            | 2                               | СБТ(ТБИ)                       | 127                  | G-105                              | 9,19               | ХТ-50                    | 699             | 23,0     | 30,6                      | >1,5                                  | >1,5          |
| Бурение, проработка, отбор керна.                                                                       | 800                   | 1600     | 1600                                       | 1                               | HWDP(ТБТ)                      | 127                  | AISI 4145H                         | 25,4               | ХТ-50                    | 100             | 7,34     | 36,7                      | >1,5                                  | >1,5          |
|                                                                                                         |                       |          |                                            | 2                               | СБТ(ТБИ)                       | 127                  | G-105                              | 9,19               | ХТ-50                    | 1381            | 45,4     | 82,2                      | >1,5                                  | >1,5          |
| Разбуривание обратного клапана и башмака                                                                | 1580                  | 1600     | 1600                                       | 1                               | HWDP(ТБТ)                      | 127                  | AISI 4145H                         | 25,4               | ХТ-50                    | 100             | 7,34     | 7,5                       | >1,5                                  | >1,5          |
|                                                                                                         |                       |          |                                            | 2                               | СБТ(ТБИ)                       | 127                  | G-105                              | 9,19               | ХТ-50                    | 1499            | 49,3     | 56,8                      | >1,5                                  | >1,5          |
| Бурение, проработка, отбор керна.                                                                       | 1600                  | 2500     | 2500                                       | 1                               | HWDP(ТБТ)                      | 127                  | AISI 4145H                         | 25,4               | ХТ-50                    | 100             | 7,34     | 30,2                      | >1,5                                  | >1,5          |
|                                                                                                         |                       |          |                                            | 2                               | СБТ(ТБИ)                       | 127                  | G-105                              | 9,19               | ХТ-50                    | 2247            | 73,9     | 104,1                     | >1,5                                  | >1,5          |
|                                                                                                         |                       |          |                                            |                                 |                                |                      |                                    |                    |                          |                 |          |                           |                                       |               |

**КРУТЯЩИЕ МОМЕНТЫ ДЛЯ СВИНЧИВАНИЯ  
СОЕДИНЕНИЙ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ И УБТ**

Таблица 8.6.1

| Наружный диаметр, мм                                          | Толщина стенки*, мм | Марка стали, (группа прочности) | Тип соединения    | Наружный диаметр замка, мм | Крутящий момент, кН x м |       |       |
|---------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|-------|-------|
|                                                               |                     |                                 |                   |                            | мин.                    | опт.  | макс. |
| 1                                                             | 2                   | 3                               | 4                 | 5                          | 6                       | 7     | 8     |
| <b><u>Бурильные трубы:</u></b>                                |                     |                                 |                   |                            |                         |       |       |
| 127                                                           | 25,4                | AISI 4145H                      | ХТ-50             | 165,1                      | 30,2                    | 40,3  | 50,4  |
| 127                                                           | 9,19                | G-105                           | ХТ-50             | 168,3                      | 26,2                    | 34,9  | 43,6  |
| <b><u>СУБТИ (спиральные утяжеленные бурильные трубы):</u></b> |                     |                                 |                   |                            |                         |       |       |
| 241,3                                                         | 76,2                | CAE 4145H                       | NC 70 (7 5/8 REG) |                            |                         | 121,5 |       |
| 228,6                                                         | 76,2                | CAE 4145H                       | NC 61 (7 5/8 REG) |                            |                         | 91,2  |       |
| 203,2                                                         | 71,4                | CAE 4145H                       | NC 56 (6 5/8 REG) |                            |                         | 66,8  |       |
| 165,1                                                         | 71,4                | CAE 4145H                       | NC 50             |                            |                         | 40,2  |       |

**Примечание:**

- \* - для УБТ - внутренний диаметр.
- Фактические значения крутящих моментов – согласно техническим характеристикам, имеющихся в наличии труб.

**ХАРАКТЕРИСТИКА И МАССА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ, УБТ ПО ИНТЕРВАЛАМ БУРЕНИЯ**

Таблица 8.7

| Название<br>обсадной колонны | Интервал, м  |             | Характеристика бурильных труб, УБТ      |                                |                                                   |                              |                                                                           |                                                  | Дефицит                                  |                                          |                                          | Масса труб, т |  |  |
|------------------------------|--------------|-------------|-----------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|--|--|
|                              | от<br>(верх) | до<br>(низ) | тип<br>(шифр)                           | наружный<br>диаметр,<br>мм     | марка (группа<br>прочности)<br>материала          | толщина<br>стенки,<br>мм     | тип замкового<br>соединения<br>(присоедини-<br>тельной резьбы)            | Дефицит<br>длины<br>труб<br>на интер-<br>вале, м | теорети-<br>ческая                       | с плюсовым<br>допуском                   | с норматив-<br>ным запасом               |               |  |  |
| 1                            | 2            | 3           | 4                                       | 5                              | 6                                                 | 7                            | 8                                                                         | 9                                                | 10                                       | 11                                       | 12                                       |               |  |  |
| Водоотделяющая<br>762мм      | 0            | 100         | СУБТИ<br>СУБТИ<br>СУБТИ<br>НWDР(ТБТ)    | 241,3<br>228,6<br>203,2<br>127 | САЕ 4145Н<br>САЕ 4145Н<br>САЕ 4145Н<br>АISI 4145Н | 76,2<br>76,2<br>71,4<br>25,4 | NC 70 (7 5/8 REG)<br>NC 61 (7 5/8 REG)<br>NC 56 (6 5/8 REG)<br>АISI 4145Н | 18,9<br>28,35<br>9,45<br>40                      | 6,14<br>8,15<br>2,12<br>2,94<br>19,33    | 6,14<br>8,15<br>2,12<br>2,94<br>19,33    | 6,44<br>8,55<br>2,22<br>3,08<br>20,29    |               |  |  |
| Итого:                       |              |             |                                         |                                |                                                   |                              |                                                                           |                                                  |                                          |                                          |                                          |               |  |  |
| Кондуктор<br>339,7мм         | 100          | 800         | СУБТИ<br>СУБТИ<br>НWDР(ТБТ)<br>СБТ(ТБИ) | 203,2<br>165,1<br>127<br>127   | САЕ 4145Н<br>САЕ 4145Н<br>АISI 4145Н<br>G-105     | 71,4<br>71,4<br>25,4<br>9,19 | NC 56 (6 5/8 REG)<br>NC 50<br>АISI 4145Н<br>ХТ-50                         | 47,3<br>94,5<br>60<br>699                        | 10,57<br>14,37<br>4,38<br>22,98<br>52,31 | 10,57<br>14,37<br>2,94<br>22,98<br>50,87 | 11,10<br>15,09<br>3,08<br>24,13<br>53,40 |               |  |  |
| Промежуточная<br>244,5 мм    | 800          | 1600        | СУБТИ<br>СБТ(ТБИ)                       | 228,6<br>127                   | САЕ 4145Н<br>G-105                                | 76,2<br>9,19                 | NC 61 (7 5/8 REG)<br>ХТ-50                                                | 9,45<br>800,0                                    | 2,71<br>26,32                            | 2,71<br>26,32                            | 2,85<br>27,64                            |               |  |  |
| Итого:                       |              |             |                                         |                                |                                                   |                              |                                                                           |                                                  | 29,03                                    | 29,03                                    | 30,49                                    |               |  |  |

Продолжение таблицы 8.7

| Название<br>обсадной колонны | Интервал, м  |             | Характеристика бурильных труб, УБТ |                            |                                          |                          |                                                                |                                       | Дефицит            |                        |                            | Масса труб, т |  |
|------------------------------|--------------|-------------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------|---------------|--|
|                              | от<br>(верх) | до<br>(низ) | тип<br>(шифр)                      | наружный<br>диаметр,<br>мм | марка (группа<br>прочности)<br>материала | толщина<br>стенки,<br>мм | тип замкового<br>соединения<br>(присоедини-<br>тельной резьбы) | длины<br>труб<br>на интер-<br>вале, м | теорети-<br>ческая | с плюсовым<br>допуском | с норматив-<br>ным запасом |               |  |
| 1                            | 2            | 3           | 4                                  | 5                          | 6                                        | 7                        | 8                                                              | 9                                     | 10                 | 11                     | 12                         |               |  |
| Открытый ствол<br>215,9 мм   | 1600         | 2500        | СУБТИ<br>СБТ(ТБИ)                  | 165,1<br>127               | SAE 4145H<br>G-105                       | 71,4<br>9,19             | NC 50<br>XT-50                                                 | 37,80<br>747,9                        | 5,75<br>24,61      | 5,75<br>24,61          | 6,04<br>25,84              |               |  |
| Итого:                       |              |             |                                    |                            |                                          |                          |                                                                |                                       | 30,36              | 30,36                  | 31,88                      |               |  |
| Всего на скважину            |              |             |                                    |                            |                                          |                          |                                                                |                                       | 131,04             | 129,59                 | 136,06                     |               |  |

## ОСНАСТКА ТАЛЕВОЙ СИСТЕМЫ

Таблица 8.8

| Интервал по стволу |          | Название технологической операции<br>(бурение, спуск обсадной колонны) | Тип оснастки М x К |   |
|--------------------|----------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|
| от (верх)          | до (низ) |                                                                        | М                  | К |
| 1                  | 2        | 3                                                                      | 4                  | 5 |
| 0                  | 2500     | Бурение, расширка, спуск обсадных колонн                               | 6                  | 7 |

РЕЖИМ РАБОТЫ БУРОВЫХ НАСОСОВ

Таблица 8.9

| Интервал, м | Вид технологической операции (бурение, проработка, промывка и т. д.) | Тип буровых насосов | Количество насосов, шт | Режим работы бурового насоса:                     |                            |                          |                        | Режим работы бурового насоса: |                         |            | Суммарная производительность насосов в интервале, л/с |    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------------------------------------------------|----|
|             |                                                                      |                     |                        | коэффициент использования гидравлической мощности | диаметр цилиндровых втулок | допустимое давление, МПа | коэффициент наполнения | число двойных ходов в мин     | производительность, л/с |            |                                                       |    |
| от (верх)   | до (низ)                                                             |                     |                        | мм                                                | дюйм                       | 7                        | 8                      | 9                             | 10                      | 11         | 12                                                    | 13 |
| 1           | 3                                                                    | 4                   | 5                      | 6                                                 | 8                          | 9                        | 10                     | 11                            | 12                      | 13         | 14                                                    | 15 |
| 8           | Бурение, проработка, промывка                                        | F-1600*             | 2                      | 0,43                                              | 165,1                      | 6 1/2                    | 27,45                  | 0,9                           | 123                     | 40         | 80                                                    |    |
| 100         | Бурение, проработка, промывка                                        | то же               | 2                      | 0,59<br>0,50                                      | 165,1                      | 6 1/2                    | 27,45                  | 0,9                           | 97<br>101               | 31,5<br>33 | 63<br>33                                              |    |
| 800         | Бурение, проработка, промывка                                        | то же               | 2                      | 0,69                                              | 152,4                      | 6                        | 32,16                  | 0,9                           | 82                      | 24         | 48                                                    |    |
| 1600        | Бурение, проработка, промывка                                        | то же               | 1                      | 0,88                                              | 165,1                      | 6 1/2                    | 27,45                  | 0,9                           | 101                     | 33         | 33                                                    |    |

**Примечание:**

- \* - Возможно применение других буровых насосов с аналогичными характеристиками, в зависимости от применяемой буровой платформы
- \*\* - Для пилотного ствола в интервале 100-800 м

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЙ В ЦИРКУЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЕ БУРОВОЙ**

Таблица 8.10

| Интервал , м |             | Вид технологической операции<br>(см.табл.8.9) | Давление на стояке<br>в конце интервала,<br>МПа | Потери давлений (МПа) для конца интервала в: |      |                           | обязке<br>буровой<br>установки |                      |
|--------------|-------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|---------------------------|--------------------------------|----------------------|
| от<br>(верх) | до<br>(низ) |                                               |                                                 | элементах КНБК:                              |      | кольцевом<br>пространстве |                                |                      |
|              |             |                                               |                                                 | долоте<br>(насадках)                         | ВЗД  |                           |                                | бурильной<br>колонне |
| 1            | 2           | 3                                             | 4                                               | 5                                            | 6    | 7                         | 8                              | 9                    |
| 8            | 100         | Бурение, проработка,<br>промывка              | 8,02                                            | 2,00                                         | -    | 5,50                      | 0,02                           | 0,50                 |
| 100          | 800         | Бурение, проработка,<br>промывка              | 22,80                                           | 4,70                                         | 3,46 | 13,51                     | 0,22                           | 0,91                 |
| 800          | 1600        | Бурение, проработка,<br>промывка              | 27,59                                           | 6,38                                         | 3,59 | 16,25                     | 0,81                           | 0,56                 |
| 1600         | 2500        | Бурение, проработка,<br>промывка              | 19,96                                           | 6,73                                         | 1,28 | 8,80                      | 2,86                           | 0,29                 |

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОМЫВКИ**

Таблица 8.11

| Интервал, м | от (верх) | до (низ)                      | Вид технологической операции (см. табл. 8.9.) | Наименьшая скорость восходящего потока в отк-рытом стволе, м/с | Удельный расход, л/с.см <sup>2</sup> | Схема промывки долота (центральная, периферийная, комбинированная) | Диаметр сопла на центральном отверстии, мм | Гидромониторные насадки |             | Скорость истечения, м/с | Мощность срабатываемая на долоте, л.с. |
|-------------|-----------|-------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------|----------------------------------------|
|             |           |                               |                                               |                                                                |                                      |                                                                    |                                            | количество              | диаметр, мм |                         |                                        |
| 1           | 2         | 3                             | 4                                             | 5                                                              | 6                                    | 7                                                                  | 8                                          | 9                       | 10          | 11                      |                                        |
| 8           | 100       | Бурение, проработка, промывка | 0,21                                          | 0,021                                                          | Комбинированная                      | 25,4                                                               | 2                                          | 25,4                    | 52,6        | 214                     |                                        |
| 100         | 800       | Бурение, проработка, промывка | 0,35                                          | 0,037                                                          | Периферийная                         | -                                                                  | 8                                          | 11,1                    | 81,38       | 403                     |                                        |
| 800         | 1600      | Бурение, проработка, промывка | 0,64                                          | 0,057                                                          | Периферийная                         | -                                                                  | 6                                          | 10,3                    | 96,01       | 417                     |                                        |
| 1600        | 2500      | Бурение, проработка, промывка | 0,94                                          | 0,082                                                          | Периферийная                         | -                                                                  | 4                                          | 10,3                    | 99,01       | 302                     |                                        |

## 9. КРЕПЛЕНИЕ СКВАЖИНЫ

### 9.1. ОБСАДНЫЕ КОЛОННЫ

СПОСОБЫ РАСЧЕТА НАРУЖНЫХ ДАВЛЕНИЙ И ОПРЕССОВКИ ОБСАДНЫХ КОЛОНН

Таблица 9.1

| Номер колонны в порядке спуска | Номер разделяемой части колонны в порядке спуска | Допустима ли поэтапная опрессовка | Признаки                   |                                                                        | Опрессовочный агент                                               |                                                                            | Рекомендуемая глубина установки пакеров для опрессовки (сверху вниз), м |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                  |                                   | ДА                         | НЕТ                                                                    | краткое название, тип, шифр (буровой раствор, вода, воздух и т.д) | плотность (для газобразного агента относительно воздуха) кг/м <sup>3</sup> |                                                                         |
| 1                              | 2                                                | 3                                 | 4                          |                                                                        | 6                                                                 |                                                                            | 8                                                                       |
|                                |                                                  |                                   | расчет пластовому давлению | рекомендуется ли вести расчет наружного давления по: составному столбу |                                                                   | 7                                                                          |                                                                         |
| 2                              | 1                                                | нет                               | да                         | нет                                                                    | Буровой раствор                                                   | 1280                                                                       | -                                                                       |
| 3                              | 1                                                | нет                               | да                         | нет                                                                    | Буровой раствор                                                   | 1250                                                                       | -                                                                       |

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЙ ПО ДЛИНЕ КОЛОННЫ**

Таблица 9.2

| Номер колонны в порядке спуска (см.табл. 5.2, гр.1) | Название колонны          | Номер раздельно-спускаемой части колонны в порядке спуска (см.табл.5.2, гр.8) | Распределение максимальных избыточных давлений по длине раздельно спускаемой части колонны |          |               |          |                 |          |           |          |  |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|----------|-----------------|----------|-----------|----------|--|
|                                                     |                           |                                                                               | глубина, м                                                                                 |          | наружное, МПа |          | внутреннее, МПа |          |           |          |  |
|                                                     |                           |                                                                               | от (верх)                                                                                  | до (низ) | от (верх)     | до (низ) | от (верх)       | до (низ) | от (верх) | до (низ) |  |
| 1                                                   | 2                         | 3                                                                             | 4                                                                                          | 5        | 6             | 7        | 8               | 9        |           |          |  |
| 1                                                   | Водоотделяющая<br>762 мм  | 1                                                                             | 0                                                                                          | 100      | 0             | 0,1      | 0               | 0        | 0,2       |          |  |
| 2                                                   | Кондуктор<br>339,7 мм     | 1                                                                             | 0                                                                                          | 800      | 0             | 5,5      | 10              | 11       |           |          |  |
| 3                                                   | Промежуточная<br>244,5 мм | 1                                                                             | 0                                                                                          | 1600     | 0             | 8,5      | 12              | 13,8     |           |          |  |

**Примечание:**

Избыточное внутреннее давление рассчитано при опрессовке колонн, избыточное наружное давление при ГНВП и открытом устье.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТИПОРАЗМЕРЫ ОБСАДНЫХ ТРУБ

Таблица 9.3

| наружный диаметр, мм<br>(см. табл. 5.3, гр.5) | Характеристика обсадных труб                 |                                                                            |                                  |       | толщина стенки, мм | Рекомендуются к использованию:<br>ДА, НЕТ |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------|--------------------|-------------------------------------------|
|                                               | производство:<br>отечественное,<br>импортное | условный код типа<br>соединения (см. табл.5.3,<br>гр.11 и табл.16.2, гр.4) | марка (группа<br>прочности) труб |       |                    |                                           |
| 1                                             | 2                                            | 3                                                                          | 4                                | 5     | 6                  |                                           |
| 762                                           | по стандарту API                             | XLS-C (б/муфт)                                                             | X-56                             | 25,4  | Да                 |                                           |
| 339,7                                         | по стандарту API                             | Buttress                                                                   | N-80                             | 12,19 | Да                 |                                           |
| 244,5                                         | по стандарту API                             | Tenaris Blue Dopeless                                                      | L-80                             | 11,99 | Да                 |                                           |

## ПАРАМЕТРЫ ОБСАДНЫХ ТРУБ

Таблица 9.4

| Номер колонны в порядке спуска | Номер разделяемой части колонны в порядке спуска | Номер равнопрочной секции труб в разделяемой 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 | код типа соединения      | марка (группы прочности) материала труб | толщина стенки, мм | избыточном давлении               |            |            |
|                                |                                                  |                                                                                     |                                           |          |                 |                 |                      |                                  |                          |                                         |                    | наружном                          | внутреннем | растяжения |
| 1                              | 2                                                | 3                                                                                   | 4                                         | 5        | 6               | 7               | 8                    | 9                                | 10                       | 11                                      | 12                 | 13                                | 14         | 15         |
| 1                              | 1                                                | 1                                                                                   | 0                                         | 100      | 100             | 44,5            | 44,5                 | 762                              | XLS-C (б/муфт)           | X-56                                    | 25,4               | >>1,125                           | >>1,1      | >>1,6      |
| 2                              | 1                                                | 1                                                                                   | 0                                         | 800      | 800             | 78,7            | 78,7                 | 339,7                            | Buttress                 | N-80                                    | 12,19              | 2,84                              | 3,2        | 8,8        |
| 3                              | 1                                                | 1                                                                                   | 0                                         | 1600     | 1600            | 111,9           | 111,9                | 244,5                            | Tenaris Blue<br>Dopeless | L-80                                    | 11,99              | 3,86                              | 3,43       | 4,3        |

**Примечание:**

1. Толщина стенки колонн 339,7 мм и 244,5 мм определена с учетом возможного радиального износа.
2. XLS-C - специальное безмуфтовое резьбовое соединение для забивной колонны.
3. Допускается применение других резьбовых соединений с аналогичными характеристиками.
4. По решению Заказчика возможно применение дополнительного резервного хвостовика 177,8x10,36 "R-95" с последующим бурением секции 152,4 мм при наличии прогнозируемых осложнений при бурении.

**КРУТЯЩИЕ МОМЕНТЫ ДЛЯ СВИНЧИВАНИЯ  
СОЕДИНЕНИЙ ОБСАДНЫХ ТРУБ**

Таблица 9.4.1

| Наружный диаметр, мм | Толщина стенки, мм | Марка стали (группа прочности) | Тип соединения           | Наружный диаметр соединения, мм | Крутящий момент, кН х м |      |       |
|----------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------|------|-------|
|                      |                    |                                |                          |                                 | мин.                    | опт. | макс. |
| 1                    | 2                  | 3                              | 4                        | 5                               | 6                       | 7    | 8     |
| 339,7                | 12,2               | N-80                           | Buttress                 | 365,1                           | 34,8                    | 38,7 | 42,6  |
| 244,5                | 11,99              | L-80                           | Tenaris Blue<br>Dopeless | 269,9                           | 31,2                    | 34,7 | 38,2  |

**Примечание:**

1. Моменты свинчивания при использовании сухого покрытия уточняются при поставках обсадных труб у фирмы-поставщика для конкретного типа соединения.
2. Для свинчивания обсадных труб использовать гидравлические трубные ключи с указателем крутящего момента (и с возможностью записи). (типа "Weatherford/L VAM model 1600", "Fokel", "Foster").

**СУММАРНАЯ МАССА ОБСАДНЫХ ТРУБ**

Таблица 9.5

| код типа<br>соединения | Характеристика трубы                                     |               | Масса труб с заданной характеристикой, т                  |                              |   |
|------------------------|----------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|                        | 1                                                        | 2             | 3                                                         | 4                            | 5 |
|                        | условное обозначение трубы<br>условное обозначение муфты | теоретическая | с плюсовым допуском 5%<br>(4% при толщине стенки < 7 мм ) | с нормативным<br>запасом 5 % |   |
| XLS-C (б/муфт)         | 762x25,4; X-56; Ст.АPІ                                   | 44,5          | 46,7                                                      | 49,1                         |   |
| Buttress               | 339,7x12,19;N-80; Ст.АPІ<br>H -365,1;N-80; Ст.АPІ        | 78,7          | 82,6                                                      | 86,77                        |   |
| Премиум                | 244,5x11,99; L-80; Ст.АPІ<br>H -269,9; L-80; Ст.АPІ      | 111,9         | 117,5                                                     | 123,4                        |   |
| <b>ВСЕГО:</b>          |                                                          | <b>235</b>    | <b>246,9</b>                                              | <b>259,2</b>                 |   |

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ОБСАДНЫХ КОЛОНН

Таблица 9.6

| 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, МРТУ, МУ и т.д. на изготовление                                                                        | Масса элемента, кг                          | интервал установки, м                           | количество элементов на интервал, шт                 | количество, шт                           | масса, кг                                |                                                |
| 1                              | 2                      | 3                                    | 4                                                                                                                                                                      | 5                                                                                                                     | 6                                           | 7                                               | 8                                                    | 9                                        | 10                                       | 11                                             |
| 1                              | Водоотделяющая 762 мм  | 1                                    | БЗ-762 (башмак забивной)                                                                                                                                               | по стандарту API                                                                                                      | 450                                         | -                                               | 100                                                  | 1                                        | 1                                        | 450                                            |
| 2                              | Кондуктор 339,7 мм     | 1                                    | Установочное кольцо БК-340 ЦКОД-340 ЦЦ-300-340-406 Стопорное кольцо ЦЦ-300-340-406 Стопорное кольцо ПН-340 ПВ-340 Подвесная головка и спускной надставочный инструмент | по стандарту API<br>то же<br>по стандарту API<br>то же<br>то же<br>то же<br>то же<br>то же<br>то же<br>то же<br>то же | 100<br>82<br>30<br>3<br>30<br>3<br>23<br>23 | -<br>-<br>35<br>100<br>-<br>-<br>-<br>-<br>35,2 | 800<br>780<br>100<br>800<br>-<br>-<br>-<br>-<br>35,2 | 1<br>1<br>3<br>3<br>28<br>28<br>1<br>1   | 1<br>1<br>3<br>3<br>28<br>28<br>1<br>1   | 100<br>82<br>90<br>9<br>840<br>84<br>23<br>23  |
| 3                              | Промежуточная 244,5 мм | 1                                    | БК-245 ЦКОД-250 ЦЦ-300-245-311 Стопорное кольцо ЦТ-245/311-320 Стопорное кольцо ПН-245 ПВ-245 Подвесная головка и спускной надставочный инструмент                     | по стандарту API<br>то же<br>то же<br>то же<br>то же<br>то же<br>то же<br>то же                                       | 90<br>57<br>17<br>2<br>11<br>2<br>12<br>13  | -<br>-<br>500<br>800<br>-<br>-<br>-<br>-        | 1600<br>1580<br>800<br>1600<br>-<br>-<br>-<br>35,4   | 1<br>1<br>12<br>12<br>29<br>29<br>1<br>1 | 1<br>1<br>12<br>12<br>29<br>29<br>1<br>1 | 90<br>57<br>204<br>24<br>319<br>58<br>12<br>13 |

**Примечание:**

1. Муфта с обратным клапаном (типа ЦКОД) с противовращательной плитой.
2. Пробки цементировочные ПН (нижняя) и ПВ (верхняя) - противовращательные.
3. При спуске обсадных колонн 339,7 м 244,5 мм применять подгонные патрубki длиной 3м в количестве 2шт.
4. Резьбовое соединение башмаков обсадных колонн должно соответствовать резьбовому соединению обсадных труб.

## РЕЖИМ СПУСКА ОБСАДНЫХ ТРУБ

Таблица 9.7

| номер в порядке спуска | Обсадная колонна       |                                      | Тип, шифр инструмента для спуска (элеватор, спайдер, спайдер-элеватор) | Средства смазки и уплотнения резьбовых соединений |                                                | Интервал глубины с одинаковой допустимой скоростью спуска труб, м |             | Допустимая скорость спуска труб, м/с | Периодичность долива колонны, м | Промежуточные промывки |                        |             |
|------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|-------------|
|                        | название колонны       | номер части колонны в порядке спуска |                                                                        | шифр или название                                 | ГОСТ, ОСТ, МУ, ТУ, МРТУ и т.д. на изготовление | от (верх)                                                         | до (низ)    |                                      |                                 | глубина, м             | продолжительность, мин | расход, л/с |
| 1                      | 2                      | 3                                    | 4                                                                      | 5                                                 | 6                                              | 7                                                                 | 8           | 9                                    | 10                              | 11                     | 12                     | 13          |
| 1                      | Водоотделяющая 762 мм  | 1                                    | Забивная колонна                                                       |                                                   |                                                |                                                                   |             |                                      |                                 |                        |                        |             |
| 2                      | Кондуктор 339,7 мм     | 1                                    | Слайдер-элеватор                                                       | API RP 5A3<br>API Modified                        | по стандарту API                               | 0<br>100                                                          | 100<br>800  | 1<br>0,5                             | то же                           | 100<br>800             | то же<br>то же         | 40<br>40    |
| 3                      | Промежуточная 244,5 мм | 1                                    | Слайдер-элеватор                                                       | то же                                             | то же                                          | 0<br>800                                                          | 800<br>1600 | 0,8<br>0,4                           | то же                           | 800<br>1600            | то же<br>то же         | 20<br>20    |

**Примечание:**

1. Промежуточные промывки осуществляться до полного выхода объема затрубного пространства, если параметры бурового раствора не соответствуют требованиям т.7.1 (и ГТН) - промывка не менее одного цикла до полного выравнивания параметров.
2. Глубина и продолжительность промежуточных промывок корректируется по фактическому состоянию ствола скважины.
3. Первые 5 труб обсадных колонн 339,7мм и 244,5мм смазывать с использованием отверждающей смазки типа "Baker Lock Kit".

**ОПРЕССОВКА ОБСАДНЫХ ТРУБ И НАТЯЖЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЫ**

Таблица 9.8

| 1<br>Номер колонны в порядке спуска | 2<br>Название колонны     | 3<br>Номер раздельно спускаемой части колонны в порядке спуска | 4<br>Натяжение эксплуатационной колонны, тс | 5<br>Плотность жидкости для опрессовки, кг/м <sup>3</sup> |                   | 7<br>Давление на устье скважины при опрессовке, МПа |                   |                                                              | 10<br>Номер равнопрочной секции в раздельно спускаемой части (снизу - вверх) (см. табл.9.4.) | 11<br>Давление опрессовки труб равнопрочной секции на поверхности, МПа |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                           |                                                                |                                             | раздельно спускаемой части                                | цементного кольца | раздельно спускаемой части                          | цементного кольца | части колонны ниже муфты для двухступенчатого цементирования |                                                                                              |                                                                        |
| 1                                   |                           |                                                                |                                             |                                                           |                   |                                                     |                   |                                                              |                                                                                              |                                                                        |
| 2                                   | Кондуктор<br>339,7 мм     | 1                                                              | -                                           | 1280                                                      | 1250              | 10                                                  | 2,5               | -                                                            | 1                                                                                            | 12,6                                                                   |
| 3                                   | Промежуточная<br>244,5 мм | 1                                                              | -                                           | 1250                                                      | 1240              | 12                                                  | 2                 | -                                                            | 1                                                                                            | 12,6                                                                   |

**9.2. ЦЕМЕНТИРОВАНИЕ ОБСАДНЫХ КОЛОНН  
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЦЕМЕНТИРОВАНИИ ОБСАДНЫХ КОЛОНН**

Таблица 9.9

| 1<br>Номер колонны в порядке спуска | 2<br>Название колонны (см. табл. 5.2, гр.2) | 3<br>Способ цементирования (прямой, ступенчатый, обратный) | 4<br>Данные по отдельной спускаемой части колонны |                            |               |                                   | 7<br>Данные о каждой ступени цементирования |                                                                                          |                                          |                                    |  |
|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|--|
|                                     |                                             |                                                            | 4<br>номер в порядке спуска (см. т.5.2 гр.8)      | 5<br>интервал установок, м |               | 7<br>номер ступени цементирования | 8<br>высота цементного стакана, м           | 9<br>название порции тампонажного раствора                                               | 10<br>интервал глубины цементирования, м |                                    |  |
|                                     |                                             |                                                            |                                                   | 5<br>от (верх)             | 6<br>до (низ) |                                   |                                             |                                                                                          | 10<br>от (верх)                          | 11<br>до (низ)                     |  |
| 2                                   | Кондуктор 339,7 мм                          | Прямой                                                     | 1                                                 | 0                          | 800           | 1                                 | 20                                          | Буферная I<br>Буферная II<br>Тампонажная 1 (облегченная)<br>Тампонажная 2<br>Продавочная | -<br>-<br>8<br>600<br>0                  | -<br>8<br>600<br>800<br>780        |  |
| 3                                   | Промежуточная 244,5 мм                      | Прямой                                                     | 1                                                 | 0                          | 1600          | 1                                 | 20                                          | Буферная I<br>Буферная II<br>Тампонажная 1 (облегченная)<br>Тампонажная 2<br>Продавочная | 147<br>243<br>500<br>1000<br>1000<br>0   | 243<br>500<br>1000<br>1600<br>1580 |  |

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИДКОСТИ ДЛЯ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ

Таблица 9.10

| Номер колонны в порядке спуска | Название колонны (см. табл. 5.2, гр.2) | № части колонны в порядке спуска (см. табл. 5.2, гр.8) | Номер ступени (снизу - вверх) | Характеристика жидкости (раствора) |                              |                              |                              |                                    |                               |              | Предел прочности цемент. камня, МПа |
|--------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------------|
|                                |                                        |                                                        |                               | тип или название                   | объем порции, м <sup>3</sup> | плотность, кг/м <sup>3</sup> | пластическая вязкость, мПа·с | динамическое напряжение сдвига, Па | время начала схватывания, мин | время ОЗЦ, ч |                                     |
| 1                              | 2                                      | 3                                                      | 4                             | 5                                  | 6                            | 7                            | 8                            | 9                                  | 10                            | 11           | 12                                  |
| 2                              | Кондуктор 339,7 мм                     | 1                                                      | 1                             | Буферная I                         | 3                            | 1000                         | -                            | -                                  | -                             | -            | -                                   |
|                                |                                        |                                                        |                               |                                    | Буферная II                  | 10                           | 1350                         | 20                                 | 4                             | -            | -                                   |
|                                |                                        |                                                        |                               | Тампонажная 1 (облегченная)        | 53,6                         | 1500                         | 24                           | 7                                  | 200                           | 16           | >3,5                                |
|                                |                                        |                                                        |                               | Тампонажная 2                      | 11,7                         | 1900                         | 40                           | 10                                 | 200                           | -            | >10,3                               |
|                                |                                        |                                                        |                               | Продавочная                        | 61,0                         | 1280                         | 35                           | 16,8                               | -                             | -            | -                                   |
| 3                              | Промежуточная 244,5 мм                 | 1                                                      | 1                             | Буферная I                         | 3                            | 1000                         | -                            | -                                  | -                             | -            | -                                   |
|                                |                                        |                                                        |                               | Буферная II                        | 8                            | 1350                         | 20                           | 4                                  | -                             | -            | -                                   |
|                                |                                        |                                                        |                               | Тампонажная 1 (облегченная)        | 16,9                         | 1500                         | 24                           | 7                                  | 120                           | 24           | >3,5                                |
|                                |                                        |                                                        |                               | Тампонажная 2                      | 23,4                         | 1900                         | 40                           | 10                                 | 120                           | -            | >10,3                               |
|                                |                                        |                                                        |                               | Продавочная                        | 60,3                         | 1250                         | 35                           | 16,8                               | -                             | -            |                                     |

**Примечание:**

- Физико-механические свойства тампонажных растворов:
  - для обле.цемента растекаемость не более 220мм, водотдача не более 7,5мл, газопроницаемость не более  $0,06 \times 10^{-3} \text{ мкм}^2$ .
  - для норм.цемента растекаемость не более 220мм, водотдача не более 3,5мл, газопроницаемость не более  $0,01 \times 10^{-3} \text{ мкм}^2$ .
- Возможно внесение изменений в плотности тампонажных растворов при необходимости согласно детальной программе Подрядчика по цементированию

## КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОНЕНТОВ

Таблица 9.11

| 1                             | 2                                      | 3                                                          | 4                           | 5                                            | 6                                                                                             | 7                                    | 8                     | 9                     | 10                                          |
|-------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
| Номер колонны в порядке пуска | Название колонны (см.табл. 5.2. гр. 2) | Номер частей колонны в порядке пуска (см. табл.5.2. гр.8.) | Номер ступени (снизу вверх) | Тип или название жидкости для цементирования | Название компонента                                                                           | Плотность, кг/м <sup>3</sup>         | Влажность, %          | Сорт                  | Норма расхода компонента, кг/м <sup>3</sup> |
| 1                             |                                        |                                                            | 4                           | 5                                            | 6                                                                                             | 7                                    | 8                     | 9                     | 10                                          |
| 2                             | Кондуктор 339,7 мм                     | 1                                                          | 1                           | Буферная I                                   | Вода (техническая/морская)<br>МБП-СМ                                                          | 1010                                 | -                     | -                     | 950                                         |
|                               |                                        |                                                            |                             | Буферная II                                  | Вода (техническая/морская)<br>D175 (Пеногаситель)<br>D182 (MUDPUSH II)<br>D031 (Барит)        | 1223<br>1020<br>1000<br>1320<br>4330 | -<br>-<br>-<br>-<br>- | -<br>-<br>-<br>-<br>- | 50<br>788<br>2<br>135<br>425                |
|                               |                                        |                                                            |                             | Тампонажная 1 (облегченная)                  | Цемент класса G + ПСМС (100:7)<br>D175 (Пеногаситель)                                         | 2108<br>1000                         | -<br>-                | -<br>-                | 948<br>2                                    |
|                               |                                        |                                                            |                             | Тампонажная 2                                | Вода (техническая/морская)<br>Цемент класса G<br>D175 (Пеногаситель)<br>D168 (Понизитель в/о) | 1010<br>3250<br>1000<br>1100         | -<br>-<br>-<br>-      | -<br>-<br>-<br>-      | 552<br>1294<br>2<br>3                       |
|                               |                                        |                                                            |                             | Продавочная                                  | Вода (техническая/морская)<br>Буровой раствор                                                 | 1010<br>1280                         | -<br>-                | -<br>-                | 608<br>-                                    |
| 3                             | Промежуточная 244,5 мм                 | 1                                                          | 1                           | Буферная I                                   | Вода (техническая/морская)<br>МБП-СМ                                                          | 1010<br>1223                         | -<br>-                | -<br>-                | 950<br>50                                   |
|                               |                                        |                                                            |                             | Буферная II                                  | Вода<br>D175 (Пеногаситель)<br>D182 (MUDPUSH II)<br>D031 (Барит)                              | 1020<br>1000<br>1320<br>4330         | -<br>-<br>-<br>-      | -<br>-<br>-<br>-      | 788<br>2<br>135<br>425                      |

Продолжение таблицы 9.11

| 1                              | 2                                      | 3                                                           | 4                           | 5                                             | 6                                                                                                                                                                | 7                                                    | 8                          | 9                          | 10                                          |
|--------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|
| Номер колонны в порядке спуска | Название колонны (см.табл. 5.2. гр. 2) | Номер частей колонны в порядке спуска (см. табл.5.2. гр.8.) | Номер ступени (снизу вверх) | Тип или название жидкости для цементированния | Название компонента                                                                                                                                              | Плотность, кг/м <sup>3</sup>                         | Влажность, %               | Сорт                       | Норма расхода компонента, кг/м <sup>3</sup> |
| 3                              | Промежуточная 244,5 мм                 | 1                                                           | 1                           | Тампонажная 1 (облегченная)                   | Цемент KPS Blend + ПСМС (100:7)<br>D175 (Пеногаситель)<br>D177 (Замедлитель)<br>Вода (техническая/морская)                                                       | 2108<br>1000<br>1100<br>1010                         | -<br>-<br>-<br>-           | -<br>-<br>-<br>-           | 948<br>2,0<br>3,0<br>552                    |
|                                |                                        |                                                             |                             | Тампонажная 2                                 | Цемент KPS Blend<br>D175 (Пеногаситель)<br>D177 (Замедлитель)<br>D145A (Пластификатор)<br>D168 (Понизитель в/о)<br>Вода (техническая/морская)<br>Буровой раствор | 3250<br>1000<br>1100<br>1100<br>1100<br>1010<br>1250 | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>- | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>- | 1294<br>2<br>3,0<br>7<br>3<br>608<br>-      |
|                                |                                        |                                                             |                             | Продавочная                                   |                                                                                                                                                                  |                                                      |                            |                            |                                             |

**Примечание:**

1. Количественный и качественный состав добавок определяется по результатам лабораторных исследований в лаборатории цементных растворов сервисной компанией перед цементированием.
2. ПСМС - полые стеклянные микросферы (плотностью 0,3т/м<sup>3</sup>) по ТУ39-014700-001-94.
3. Возможно применение альтернативных рецептов цементных растворов сервисной компании в соответствии сфактическими горно-геологическими условиями.
4. Возможно применение технической или морской воды по решению Заказчика.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПРИ ЦЕМЕНТИРОВАНИИ И РЕЖИМ РАБОТЫ ЦЕМЕНТИРОВОЧНЫХ АГРЕГАТОВ  
(БУРОВЫХ НАСОСОВ)**

Таблица 9.12

| 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) тапонажной техники | Назначение агрегата или бурового насоса | Количество агрегатов (буровых насосов), работающих одновременно в одном режиме | Диаметр цилиндровых втулок, мм | Режим работы агрегатов (буровых насосов)                   |                                                               |               |                                            | Время выполнения технологической операции, мин  |                                                       |    |     |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----|-----|
|                                |                                                    |                                                          |                                       |                             |                               |                                         |                                                                                |                                | Скорость агрегатов или число двойных ходов бурового насоса | Суммарная производительность агрегатов (буровых насосов), л/с | Давление, МПа | Допустимое для агрегатов (буровых насосов) | Объем порции на дан-ном ре-жиме, м <sup>3</sup> | В нарастаю-щем от начала затворения до момента "стоп" |    |     |
| 1                              | 2                                                  | 3                                                        | 4                                     | 5                           | 6                             | 7                                       | 8                                                                              | 9                              | 10                                                         | 11                                                            | 12            | 13                                         | 14                                              | 15                                                    | 16 |     |
| 2                              | 1                                                  | 1                                                        | Закачка                               | Буферная I                  | CPS-361                       | Закачка                                 | 1                                                                              | 127                            | 4                                                          | 18,5                                                          | 13,3          | 1,01                                       | 3,0                                             | 3                                                     | 3  |     |
|                                |                                                    |                                                          | Закачка                               | Буферная II                 | то же                         | Закачка                                 | 1                                                                              | 127                            | 4                                                          | 18,5                                                          | 4             | 13,3                                       | 0,9                                             | 10,0                                                  | 10 | 13  |
| 3                              | 1                                                  | 1                                                        | Затворение                            | Тампонажная 1 (облегченная) | то же                         | Затворен.                               | 1                                                                              | 127                            | 4                                                          | 37                                                            | 13,3          | 0                                          | 53,6                                            | 49                                                    | 49 |     |
|                                |                                                    |                                                          | Закачка                               | Тампонажная 1 (облегченная) | то же                         | Закачка                                 | 1                                                                              | 127                            | 4                                                          | 37                                                            | 4             | 13,3                                       | 0                                               | 53,6                                                  | 25 | 74  |
|                                |                                                    |                                                          | Затворение                            | Тампонажная 2 (облегченная) | то же                         | Затворен.                               | 1                                                                              | 127                            | 4                                                          | 37                                                            | 4             | 13,3                                       | 0                                               | 11,7                                                  | 10 | 74  |
|                                |                                                    |                                                          | Закачка                               | Тампонажная 2 (облегченная) | то же                         | Закачка                                 | 1                                                                              | 165                            | 111                                                        | 37                                                            | 111           | 27,4                                       | 3,31                                            | 59,5                                                  | 27 | 107 |
|                                |                                                    |                                                          | Продавка                              | Продавочная                 | бур. Насос CPS-361            | Продавка "Стоп"                         | 1                                                                              | 127                            | 1                                                          | 3,2                                                           | 1             | 70,2                                       | 5,31                                            | 1,5                                                   | 8  | 115 |
|                                |                                                    |                                                          | Отмыв цемента в К.Г.                  | Продавочная                 | бур. Насос CPS-361            | Продавка                                | 1                                                                              | 165                            | 111                                                        | 37                                                            | 111           | 27,4                                       | 1,5                                             | 10,0                                                  | 5  | 120 |
| 3                              | 1                                                  | 1                                                        | Закачка                               | Буферная I                  | CPS-361                       | Закачка                                 | 1                                                                              | 127                            | 4                                                          | 18,5                                                          | 13,3          | 2,74                                       | 3,0                                             | 3                                                     | 3  |     |
|                                |                                                    |                                                          | Затворение                            | Буферная II                 | то же                         | Закачка                                 | 1                                                                              | 127                            | 4                                                          | 18,5                                                          | 4             | 13,3                                       | 2,47                                            | 8,0                                                   | 8  | 11  |
|                                |                                                    |                                                          | Затворение                            | Тампонажная 1 (облегченная) | то же                         | Затворен.                               | 1                                                                              | 127                            | 4                                                          | 37                                                            | 4             | 13,3                                       | 1,6                                             | 16,9                                                  | 8  | 11  |
|                                |                                                    |                                                          | Закачка                               | Тампонажная 1 (облегченная) | то же                         | Закачка                                 | 1                                                                              | 127                            | 4                                                          | 37                                                            | 4             | 13,3                                       | 1,6                                             | 16,9                                                  | 8  | 19  |
|                                |                                                    |                                                          | Затворение                            | Тампонажная 2 (облегченная) | то же                         | Затворен                                | 1                                                                              | 127                            | 4                                                          | 37                                                            | 4             | 13,3                                       | 0                                               | 23,4                                                  | 21 | 40  |
|                                |                                                    |                                                          | Затворение                            | Тампонажная 2 (облегченная) | то же                         | Затворен                                | 1                                                                              | 127                            | 4                                                          | 37                                                            | 4             | 13,3                                       | 0                                               | 23,4                                                  | 11 | 51  |
| 3                              | 1                                                  | 1                                                        | Сброс пробки                          | Продавочная                 | бур. Насос CPS-361            | Продавка                                | 1                                                                              | 165                            | 111                                                        | 37                                                            | 27,4          | 6,84                                       | 58,8                                            | 27                                                    | 81 |     |
|                                |                                                    |                                                          | Продавка                              | Продавочная                 | бур. Насос CPS-361            | Продавка "Стоп"                         | 1                                                                              | 127                            | 1                                                          | 3,2                                                           | 1             | 70,2                                       | 8,84                                            | 1,5                                                   | 8  | 89  |

**Примечание:**

1. Возможно проведение опрессовки колонн в момент посадки продавочной пробки на ЦКОД ("зеленая опрессовка").
2. Затворение цементного раствора проводится параллельно закачки и не требует отдельного времени.
3. Возможно применение другого цементировочного комплекса в зависимости от комплектации буровой платформы.

## СХЕМА ОБВЯЗКИ И ПОТРЕБНОСТИ В ЦЕМЕНТИРОВОЧНЫХ АГРЕГАТАХ

Таблица 9.13

| Номер колонны в порядке спуска | Номер части колонны | Номер ступени цементированья | Интервал, м цементированья |          | тип     | всего | Потребное количество цементировочной установки |         |                  |            |         |     | дополнительной техники |                    |    |
|--------------------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------|----------|---------|-------|------------------------------------------------|---------|------------------|------------|---------|-----|------------------------|--------------------|----|
|                                |                     |                              | от (верх)                  | до (низ) |         |       | затворения                                     | закачки | в том числе для: |            | резерва | тип | всего                  | в том числе резерв |    |
|                                |                     |                              |                            |          |         |       |                                                |         | продавки         | амбара, БЖ |         |     |                        |                    | 11 |
| 1                              | 2                   | 3                            | 4                          | 5        | 6       | 7     | 8                                              | 9       | 10               | 11         | 12      | 13  | 14                     | 15                 |    |
| 2                              | 1                   | 1                            | 8                          | 800      | CPS-361 | 1     | 1                                              | 1       | (1)              | -          | -       | -   | -                      | -                  |    |
| 3                              | 1                   | 1                            | 500                        | 1600     | CPS-361 | 1     | 1                                              | 1       | (1)              | -          | -       | -   | -                      | -                  |    |

**Примечание:**

Возможно применение другого цементировочного комплекса в зависимости от комплектации буровой платформы.

ПОТРЕБНОСТЬ В СМЕСИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ И ЦЕМЕНТОВОЗАХ

Таблица 9.14

| Номер колонны в порядке спуска | Номер части колонны | Номер ступени цементирования | Интервал цементирования, м |          | с м е с и т е л ь н ы х м а ш и н |       |                 |              | П о т р е б н о е к о л и ч е с т в о |       |                 |              | ц е м е н т о в о з о в |  |  |
|--------------------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------|----------|-----------------------------------|-------|-----------------|--------------|---------------------------------------|-------|-----------------|--------------|-------------------------|--|--|
|                                |                     |                              | от (верх)                  | до (низ) | тип                               | всего | в том числе для |              | тип                                   | всего | в том числе для |              |                         |  |  |
|                                |                     |                              |                            |          |                                   |       | таμπο-нажа 1    | таμπο-нажа 2 |                                       |       | таμπο-нажа 1    | таμπο-нажа 2 |                         |  |  |
| 1                              | 2                   | 3                            | 4                          | 5        | 6                                 | 7     | 8               | 9            | 10                                    | 11    | 12              | 13           |                         |  |  |
| 2                              | 1                   | 1                            | 8                          | 800      | CPS-361                           | 1     | 1               | -            | -                                     | -     | -               | -            |                         |  |  |
| 3                              | 1                   | 1                            | 500                        | 1600     | CPS-361                           | 1     | 1               | -            | -                                     | -     | -               | -            |                         |  |  |

**Примечание:**

Возможно применение другого цементировочного комплекса в зависимости от комплектации буровой платформы.

## ПОТРЕБНОЕ ДЛЯ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ОБСАДНЫХ КОЛОНН КОЛИЧЕСТВО ЦЕМЕНТИРОВОЧНОЙ ТЕХНИКИ

Таблица 9.15

| №№ п/п | Название или шифр | Потребное количество                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    | суммарное<br>на скважину<br>12 |
|--------|-------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------------------------------|
|        |                   | номера колонн ( см. табл. 5.2, гр.1 ) |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                                |
|        |                   | 1                                     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9  | 10 |                                |
| 1      | 2                 | 3                                     | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |                                |
| 1      | CPS-361           | -                                     | 1 | 1 |   |   |   |   |    |    |    | 1                              |

**Примечание:**

Возможно применение другого цементировочного комплекса в зависимости от комплектации буровой платформы.

## ПОТРЕБНОЕ ДЛЯ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ КОЛОНН КОЛИЧЕСТВО МАТЕРИАЛОВ

Таблица 9.16

| №№<br>п/п | Название или шифр          | ГОСТ, ОСТ, ТУ,<br>МРТУ и т.д. на<br>изготовление | Единица<br>измере-<br>ния | Потребное количество                |       |   |   |   |   | суммарное на<br>скважину |   |       |
|-----------|----------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------|---|---|---|---|--------------------------|---|-------|
|           |                            |                                                  |                           | номера колонн (см. табл. 5.2, гр.1) |       |   |   |   |   |                          |   |       |
|           |                            |                                                  |                           | 2                                   | 3     | 4 | 5 | 6 | 7 |                          | 8 | 9     |
| 1         | 2                          | 3                                                | 4                         |                                     |       |   |   |   |   |                          |   | 11    |
| 1         | Цемент класса G            | ГОСТ 1581-96                                     | т                         | 65,5                                |       |   |   |   |   |                          |   | 65,5  |
| 2         | Цемент KPS Blend           | по стандарту API                                 | т                         |                                     | 47,4  |   |   |   |   |                          |   | 47,4  |
| 3         | ПСМС                       | ТУ39-014700-001-94                               | т                         | 3,7                                 | 1,2   |   |   |   |   |                          |   | 4,9   |
| 4         | D175 (Пеногаситель)        | по стандарту API                                 | л                         | 150,6                               | 96,6  |   |   |   |   |                          |   | 247,2 |
| 5         | D182 (MUDPUSH II)          | по стандарту API                                 | т                         | 1,4                                 | 1,1   |   |   |   |   |                          |   | 2,4   |
| 6         | D031 (Барит)               | по стандарту API                                 | т                         | 4,5                                 | 3,6   |   |   |   |   |                          |   | 8,0   |
| 7         | D168 (Понижитель в/о)      | по стандарту API                                 | кг                        | 35,1                                | 70,2  |   |   |   |   |                          |   | 105,3 |
| 8         | D177 (Замедлитель)         | по стандарту API                                 | кг                        | -                                   | 121   |   |   |   |   |                          |   | 120,9 |
| 9         | D145A (Пластификатор)      | по стандарту API                                 | кг                        | -                                   | 163,8 |   |   |   |   |                          |   | 163,8 |
| 10        | Вода (техническая/морская) |                                                  | м <sup>3</sup>            | 46,8                                | 32,7  |   |   |   |   |                          |   | 79,5  |
| 11        | МБП-СМ                     | ТУ 9291-281-00147001-2003                        | кг                        | 150,0                               | 150,0 |   |   |   |   |                          |   | 300,0 |

**Примечание:** 1. Расход цемента, барита и ПСМС рассчитан с учетом потерь при транспортировке (перетарке) 5%.

2. Возможно применение технической или морской воды по решению Заказчика.

**9.3. ОБОРУДОВАНИЕ УСТЬЯ СКВАЖИНЫ  
СПЕЦИФИКАЦИЯ УСТЬЕВОГО И ПРОТИВОВЫБРОСОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПВО)**

Таблица 9.17

| Обсадная колонна       |                        | Давление опрессовки устьевого оборудования и ПВО, МПа |                                     | Типоразмер, шифр или название устанавливаемого устьевого и ПВО оборудования                        | ГОСТ, ОСТ, МРТУ, ТУ, МУ и т. д. на изготовление | Количество, шт          | Допустимое рабочее давление, МПа | Масса, т         |                  |
|------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|
| номер в порядке спуска | название               | после установки                                       | перед вскрытием напорного горизонта |                                                                                                    |                                                 |                         |                                  | единицы          | суммарная        |
| 1                      | 2                      | 3                                                     | 4                                   | 5                                                                                                  | 6                                               | 7                       | 8                                | 9                | 10               |
| 1                      | Водоотделяющая 762мм   | -                                                     | -                                   | Дивертор 30"                                                                                       | SHAFFER                                         | 1 к-т                   | 3,5                              | 9,5              | 9,5              |
| 2                      | Кондуктор 339,7 мм     | 10                                                    | -                                   | Блок превенторов:<br>Универсальный 13 5/8"<br>Плашечн.сдвоенн. 13 5/8"<br>Плашечн.одинарн. 13 5/8" | SHAFFER<br>SHAFFER<br>SHAFFER                   | 1 к-т<br>1 к-т<br>1 к-т | 35<br>70<br>70                   | 15,5<br>16<br>10 | 15,5<br>16<br>10 |
| 3                      | Промежуточная 244,5 мм | 12                                                    | -                                   | то же                                                                                              | то же                                           | то же                   | то же                            | то же            | то же            |
|                        | Колонная головка       | 12                                                    | -                                   | Wellhead 30"x13 3/8"x9 5/8"<br>5000psi                                                             | CAMERON                                         | 1 к-т                   | 35                               | 2                | 2                |

**Примечание:**

1. В комплекте сдвоенного превентора нижний со срезными плашками, верхний - с трубными.
2. - Возможно применение ПВО и КГ другого производителя в зависимости от комплектации платформы

**10. ИСПЫТАНИЕ СКВАЖИНЫ**  
**10.1 Испытание пластов в процессе бурения**

Продолжительность работы пластоиспытателя, спускаемого на трубах

Таблица 10.1

| Объект<br>испытания         | Вид операции<br>(опробование,<br>испытание с<br>геофизичес.<br>исслед-ми) | Затраты на испытание                              |                         |                                   |                                              |                                                |                               |                                                 |                                                 |                       |                          | ПЗР т.2<br>СНВ на<br>ПГИ |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
|                             |                                                                           | для буровой организации                           |                         |                                   |                                              |                                                | для геофизической организации |                                                 |                                                 |                       |                          |                          |
|                             |                                                                           | нормативное время, час                            |                         |                                   |                                              |                                                | нормативное время, час        |                                                 |                                                 |                       |                          |                          |
| номер                       | глубина<br>нижней<br>границы,<br>м                                        | определение<br>прихвато-<br>опасности<br>П.10.СНВ | ПЗР по<br>табл.5<br>СНВ | кол-во<br>циклов<br>промыв-<br>ки | норма<br>времени<br>промывки<br>1 цикла, час | испытание<br>(опробование)<br>по<br>табл.1.СНВ | всего<br>на<br>объект         | ожидание<br>притока<br>по табл.21<br>СНВ на ПГИ | испытание<br>(опробование)<br>по табл.21<br>ПГИ | всего<br>на<br>объект | ПЗР т.2<br>СНВ на<br>ПГИ |                          |
|                             |                                                                           |                                                   |                         |                                   |                                              |                                                |                               |                                                 |                                                 |                       |                          | 1                        |
| Таблица информации не имеет |                                                                           |                                                   |                         |                                   |                                              |                                                |                               |                                                 |                                                 |                       |                          |                          |

**ХАРАКТЕРИСТИКА КИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПЛАСТОИСПЫТАТЕЛЯ, СПУСКАЕМОГО НА ТРУБАХ**

Таблица 10.2

| Номер<br>объекта<br>испытания<br>(см. НЕОБ-<br>10.1.) | Количество<br>одновре-<br>менно ис-<br>пытывае-<br>мых объек-<br>тов | Характеристика КИИ          |                         |                                  |                |                                          |                                | Режим работы                             |                                                    |                                      | Режим испытания                      |                                           |                            | Диаметр                                                   |                | Хвостовик   |   |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------|------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------|-------------|---|
|                                                       |                                                                      | тип<br>испытания<br>пластов | количество<br>испытаний | тип<br>пробор-<br>отбор-<br>ника | шифр<br>пакера | Кол-во<br>отбира-<br>емых<br>проб,<br>шт | осевая<br>нагруз-<br>ка,<br>тс | начальный<br>перепад<br>давления,<br>МПа | депрессия<br>переда-<br>ваемая<br>на пласт,<br>МПа | число<br>циклов<br>исследо-<br>вания | количес-<br>тво<br>исследо-<br>вания | время<br>ожида-<br>ния<br>прито-<br>ка, ч | Длина<br>зумп-<br>фа,<br>м | Диаметр<br>долота<br>на<br>бурение<br>под<br>зумпф,<br>мм | диаметр,<br>мм | длина,<br>м |   |
|                                                       |                                                                      |                             |                         |                                  |                |                                          |                                |                                          |                                                    |                                      |                                      |                                           |                            |                                                           |                |             | 3 |
| 1                                                     | 2                                                                    | 3                           | 4                       | 5                                | 6              | 7                                        | 8                              | 9                                        | 10                                                 | 11                                   | 12                                   | 13                                        | 14                         | 15                                                        | 16             | 17          |   |
| Таблица информации не имеет                           |                                                                      |                             |                         |                                  |                |                                          |                                |                                          |                                                    |                                      |                                      |                                           |                            |                                                           |                |             |   |

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ПЛАСТОИСПЫТАТЕЛЯ, СПУСКАЕМОГО НА КАБЕЛЕ

Таблица 10.3

| Номер объекта | Интервал залегания объекта, м |          | Тип опробователя | Опробование объекта             |                                     |                                | Источник норм времени              |
|---------------|-------------------------------|----------|------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
|               | от (верх)                     | до (низ) |                  | количество отбираемых проб, шт. | продолжительность работы, сут.      | количество выездов отряда, шт. |                                    |
| 1             | 2                             | 3        | 4                | 5                               | 6                                   | 7                              | 8                                  |
| 1             | 800                           | 810      | МДТ/МиниDST      | 2                               | } в комплексе с каротажным работами | 1                              | Местные нормы времени на испытание |
| 2             | 1110                          | 1120     | то же            | 2                               |                                     |                                |                                    |
| 3             | 1250                          | 1260     | то же            | 2                               |                                     |                                |                                    |
| 4             | 1300                          | 1310     | то же            | 2                               |                                     |                                |                                    |
| 5             | 1400                          | 1410     | то же            | 2                               |                                     |                                |                                    |
| 6             | 1550                          | 1570     | то же            | 2                               |                                     |                                |                                    |
| 7             | 1700                          | 1710     | то же            | 2                               |                                     |                                |                                    |
| 8             | 1920                          | 1930     | то же            | 2                               |                                     |                                |                                    |
| 9             | 2300                          | 2310     | то же            | 2                               |                                     |                                |                                    |
|               |                               |          | Итого:           | 18                              | 5,45                                | 1                              |                                    |

## 10.2 ИСПЫТАНИЕ ГОРИЗОНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЕ

## Параметры насосно-компрессорных труб (НКТ)

Таблица 10.4

| Номер<br>лифто-<br>вой ко-<br>лонны<br>НКТ | Номер сек-<br>ции труб в<br>лифтовой<br>колонне<br>(снизу-<br>вверх) | Интервал установки<br>секции, м |             | Характеристика трубы                           |                        |                                         |                          |                                         |                       | Масса секции, т    |                                  | Коэффициент запаса<br>прочности |                            |          |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------|
|                                            |                                                                      | от<br>(верх)                    | до<br>(низ) | номиналь-<br>ный<br>наружный<br>диаметр,<br>мм | тип<br>соеди-<br>нения | марка<br>(группа<br>прочности<br>стали) | толщина<br>стенки,<br>мм | теорети-<br>ческая<br>масса,<br>1 м, кг | Длина<br>секции,<br>м | теорети-<br>ческая | плюсового<br>допуска<br>k =1,036 | на растя-<br>жение              | на избыточное<br>давление: | наружное |
| 1                                          | 2                                                                    | 3                               | 4           | 5                                              | 6                      | 7                                       | 8                        | 9                                       | 10                    | 11                 | 12                               | 13                              | 14                         | 15       |
|                                            |                                                                      |                                 |             |                                                |                        |                                         |                          |                                         |                       |                    |                                  |                                 |                            |          |

Испытание в эксплуатационной колонне не предусматривается

**КРУТЯЩИЕ МОМЕНТЫ ДЛЯ СВИНЧИВАНИЯ  
СОЕДИНЕНИЙ НАСОСНО - КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ**

Таблица 10.4.1

| Наружный диаметр, мм                                      | Толщина стенки, мм | Марка стали (группа прочности) | Тип соединения | Крутящий момент, кН х м |      |       |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------|-------|
|                                                           |                    |                                |                | мин.                    | опт. | макс. |
| 1                                                         | 2                  | 3                              | 4              | 5                       | 6    | 7     |
| Испытание в эксплуатационной колонне не предусматривается |                    |                                |                |                         |      |       |

**ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИДКОСТЕЙ И СОСТАВЛЯЮЩИЕ ИХ КОМПОНЕНТЫ  
ДЛЯ УСТАНОВКИ ЦЕМЕНТНЫХ МОСТОВ**

Таблица 10.5

| Номер<br>объекта<br>испы-<br>тания | Интерва установки<br>моста, м |             | Х а р а к т е р и с т и к а ж и д к о с т и |                                    |                                      |                                         |                                                    |          |                                      |                                                                            |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------|---------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                    | от<br>(верх)                  | до<br>(низ) | название<br>или тип                         | объем<br>порции,<br>м <sup>3</sup> | плот-<br>ность,<br>кг/м <sup>3</sup> | пласти-<br>ческая<br>вязкость,<br>мПа*с | динами-<br>ческое<br>напря-<br>жение<br>сдвига, Па | название | плот-<br>ность,<br>кг/м <sup>3</sup> | удельный<br>расход на<br>1 м <sup>3</sup> раство-<br>ра, кг/м <sup>3</sup> |
| 1                                  | 2                             | 3           | 4                                           | 5                                  | 6                                    | 7                                       | 8                                                  | 9        | 10                                   | 11                                                                         |
|                                    |                               |             | См. раздел "Ликвидация скважины"            |                                    |                                      |                                         |                                                    |          |                                      |                                                                            |

**ПОТРЕБНОЕ КОЛИЧЕСТВО ЦЕМЕНТИРОВОЧНОЙ  
ТЕХНИКИ ДЛЯ УСТАНОВКИ ЦЕМЕНТНЫХ МОСТОВ**

Таблица 10.6

| Номер<br>объекта | Название или шифр                | Потребное<br>количество, шт |
|------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 1                | 2                                | 3                           |
|                  | См. раздел "Ликвидация скважины" |                             |

**ПОТРЕБНОЕ КОЛИЧЕСТВО МАТЕРИАЛОВ  
ДЛЯ УСТАНОВКИ ЦЕМЕНТНЫХ МОСТОВ**

Таблица 10.7

| Номер<br>объекта | Название или шифр                | ГОСТ, ОСТ, ТУ,<br>МРТУ и т.д. на<br>изготовление | Единица<br>измере-<br>ния | Потребное<br>коли-<br>чество |
|------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1                | 2                                | 3                                                | 4                         | 5                            |
|                  | См. раздел "Ликвидация скважины" |                                                  |                           |                              |

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИСПЫТАНИЯ (ОСВОЕНИЯ)  
ОБЪЕКТОВ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЕ**

Таблица 10.8

| Номер<br>объекта,<br>интервал | Название процесса, операции<br>по испытанию (освоению) и интенсификации | Номера таблиц по<br>СЧВ на<br>испытание или<br>местные | Продолжительность, сут |                         |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
|                               |                                                                         |                                                        | процесса,<br>операции  | суммарная<br>по объекту |
| 1                             | 2                                                                       | 3                                                      | 4                      | 5                       |
|                               | Испытание в эксплуатационной колонне не предусматривается               |                                                        |                        |                         |

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ И ДЕЖУРСТВА АГРЕГАТОВ  
ПРИ ИСПЫТАНИИ СКВАЖИНЫ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЕ**

Таблица 10.9

| Название работ                                            | Номер параграфа по ЕНВ или местные | Используемые агрегаты при выполнении работ |            | Продолжительность работ для одного объекта, ч |   |   |   |   | Продолжительность работ на скважину, ч |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------|---|---|---|---|----------------------------------------|
|                                                           |                                    | тип                                        | количество | 5                                             | 6 | 7 | 8 | 9 |                                        |
| 1                                                         | 2                                  | 3                                          | 4          | 5                                             | 6 | 7 | 8 | 9 | 10                                     |
| Испытание в эксплуатационной колонне не предусматривается |                                    |                                            |            |                                               |   |   |   |   |                                        |

**ПОТРЕБНОЕ КОЛИЧЕСТВО МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ  
(ОСВОЕНИЯ) СКВАЖИНЫ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЕ**

Таблица 10.10

| Номер<br>объекта,<br>интервал                             | Название или шифр | ГОСТ, ОСТ, ТУ, МРТУ<br>и т.д. на изготовление | Единица<br>измерения | Потребное<br>количество |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| 1                                                         | 2                 | 3                                             | 4                    | 5                       |
| Испытание в эксплуатационной колонне не предусматривается |                   |                                               |                      |                         |

**11. ДЕФЕКТОСКОПИЯ И ОПРЕССОВКА**  
**ВИДЫ ОПЕРАЦИЙ КОНТРОЛЯ И ОБЪЕМЫ РАБОТ ПО ДЕФЕКТОСКОПИИ БУРИЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА**  
**ПРОВОДИМЫЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕРЕДВИЖНОЙ ДЕФЕКТОСКОПИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПКДЛ**

Таблица 11.1

| Название обсадной колонны                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Номер по порядку проведения дефектоскопии бурильного инструмента | Глубина скважины при проведении операции, м | Время механического бурения между очередными проверками, час | Тип контролируемых бурильных труб и УБТ | Количество контролируемых концов, шт (свечей) | Вид операции дефектоскопии: трубные резьбы СБТ, зона сварного шва, УБТ и переводники, толщинометрия ЛБТ | Нормы времени на контроль одной свечи, мин | Продолжительность дефектоскопии, час |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                | 3                                           | 4                                                            | 5                                       | 6                                             | 7                                                                                                       | 8                                          | 9                                    |
| <p>Перед отправкой на буровую все бурильные трубы, переводники, УБТ, элементы КНБК проходят дефектоскопию на трубной базе.</p> <p>Внеочередной контроль бурильных труб дефектоскопией проводится после ликвидации аварий, связанных с приложением к колонне труб нагрузок, превышающих допустимый запас прочности.</p> |                                                                  |                                             |                                                              |                                         |                                               |                                                                                                         |                                            |                                      |

**Примечание:**

1. При получении бурильного инструмента и элементов КНБК должен быть представлен акт проведения дефектоскопии.
2. Комплектация, эксплуатация и ремонт бурильных и утяжеленных труб, а также переводников должны регламентироваться инструкцией по эксплуатации бурильных труб.
3. Отработка бурильных труб производится комплектами. Каждая труба комплекта должна иметь маркировку, выполненную на трубной базе и включающую номер комплекта и номер трубы в комплекте.

**ОПРЕССОВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ТЕХНИКА**

Таблица 11.2

| 1<br>Название<br>обсадной<br>колонны | 2<br>Название контролируемого<br>объекта    | 3<br>Глубина<br>скважины при<br>проведении<br>операции, м | 4<br>Используемая для<br>выполнения<br>операции техника |        | 6<br>Максимальное<br>давление, созда-<br>ваемое агрегатами<br>при опрессовке,<br>МПа | 7<br>Источник<br>норм<br>времени | 8<br>Продолжительность<br>проведения<br>операции,<br>мин |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                      |                                             |                                                           | тип<br>(шифр)                                           | кол-во |                                                                                      |                                  |                                                          |
|                                      |                                             | 0                                                         | CPS-361                                                 | 1      | 38,6                                                                                 | ЕНВ, 2000                        | 92                                                       |
| Перед началом<br>бурения             | Обвязка буровых насосов                     | 800                                                       | то же                                                   | 1      | 10                                                                                   | ЕНВ, 2000                        | 92                                                       |
| Кондуктор<br>339,7 мм                | Обсадная колонна и устьевое<br>оборудование | 803                                                       | то же                                                   | 1      | 2,5                                                                                  | ЕНВ, 2000                        | 92                                                       |
| Промежуточная<br>244,5 мм            | Цементное кольцо                            | 1600                                                      | то же                                                   | 1      | 12                                                                                   | ЕНВ, 2000                        | 92                                                       |
|                                      | Обсадная колонна и устьевое<br>оборудование | 1603                                                      | то же                                                   | 1      | 2                                                                                    | ЕНВ, 2000                        | 92                                                       |
|                                      | Цементное кольцо                            |                                                           |                                                         |        |                                                                                      |                                  |                                                          |

**Примечание:**

1. Возможно применение другого цементировочного комплекса в зависимости от комплектации буровой платформы
2. Возможно проведение опрессовки колонны в момент посадки продавочной пробки на цементировочный клапан обратный дроссельный (ЦКОД) и созданием необходимого давления при помощи цементировочного агрегата.

## 12. ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ МОРСКОЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

### Технические характеристики ПБУ «Каспиан Эксплорер»

#### КОМПЛЕКТАЦИЯ БУРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ, ХАРАКТЕРИСТИКА АГРЕГАТОВ И УЗЛОВ

##### Общие сведения и классификация

| Наименование параметров | ПБУ «Каспиан Эксплорер»                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Тип                     | Погружная буровая баржа                                                        |
| Строитель               | Daewoo Shipbuilding & Heavy Machinery Co., Ltd.                                |
| Год постройки           | Май 2012 года (дата завершения)                                                |
| Класс                   | ABS (Американское бюро судоходства)<br>- RMRS (Морской регистр судоходства РФ) |
| Глубина бурения         | 6150 м с использованием бурильной колонны, диаметр 5                           |
| Глубина воды            | Максимальная глубина составляет 5,5 м, минимальная – 2,5 м.                    |

##### Основные размеры

|                    |                                                                                                                                                      |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Длина              | 114,5 м                                                                                                                                              |
| Ширина             | 40,0 м                                                                                                                                               |
| Вертолетная палуба | Вертолетная площадка для вертолета MIL-8 и необходимое оборудование, соответствующие нормам и требования мобильной морской буровой установки (MODU). |
| Осадка             | Транспортная осадка 2.0 м,<br>максимальная осадка – 4,0 м                                                                                            |

##### Запас расходных материалов

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вода для бурения         | 95 м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                       |
| Питьевая вода            | 194,8 м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                    |
| Техническая вода         | 485 м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                      |
| Сточная вода             | 485 м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                      |
| Отработанное масло       | 31,4 м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                     |
| Раствор буровой          | - 5 рабочих резервуара для бурового раствора объемом 187,5 м <sup>3</sup> ;<br>- 2 резервуара для предварительного смешивания бурового раствора объемом 75 м <sup>3</sup> ;<br>- 1 рабочий резервуара для бурового раствора объемом 37,5 м <sup>3</sup> |
| Склад сыпучих материалов | - 3 сборных емкости 45 м <sup>3</sup> каждая предназначены для цемента;<br>- 4 сборных емкостей 45 м <sup>3</sup> каждая предназначены для барита и бентонита;                                                                                          |

##### 2. Крановое хозяйство

|                                 |                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Палубные краны                  | Морские мачтовые подъемные краны марки «SeaTrax S7216», модель 6020 Kingpost Marine Cranes – 2 шт.<br>Грузоподъемность 56,3 т и 13,9 т                                                                      |
| Вспомогательные краны и лебедки | Вспомогательная лебедка для буровой площадки - 2 шт. XJFH-5-25zr грузоподъемностью 5 т.<br>Пневматическая лебедка для подъема людей на буровую площадку 1 шт. - LS2-15RLP-PH10M-E грузоподъемностью 150 кг. |

|  |                                                                                               |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Вспомогательная лебёдка площадки верхового рабочего 1 шт. - EUAB/PT грузоподъемностью 909 кг. |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Буровая установка

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 Вышка                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тип: Открытый, тип-К с конструкцией по спецификации API 4F</li> <li>- Высота: 46м (габарит по высоте)</li> <li>- Нагрузка на крюк: 450 т при скорости ветра 36м</li> <li>- Габариты базы: 9м x 7.36м</li> <li>- Габариты верха: 2.5м x 2.2м</li> <li>- Уравновешивающий груз захвата</li> <li>- Выпускное устройство</li> <li>- Устройство предупреждения падения</li> </ul> |
| 3.2 Кронблок, талевый блок                | <p>Кронблок:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Нагрузка на крюк: 450 т</li> <li>- Количество роликов: 7</li> <li>- Диаметр троса: 1-1/2" (38 мм)</li> <li>- Диаметр роликов: 60" (1524 мм)</li> </ul> <p>Талевый блок:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Диаметр троса: 1-1/2" (38 мм)</li> <li>- Количество роликов: 6</li> <li>Диаметр роликов: 60" (1524 мм)</li> </ul>                      |
| 3.3 Верхний привод                        | Марка «Varco», модель РТD-500-АС-1М-1150НР, грузоподъемность 500 т. Привод электрический 1200 кВт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.4 Вертлюг                               | Марка «Varco»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.5 Буровая лебедка                       | Модели BOMCO JС70DB с подъемным барабаном 1-1/2", с приводом от двух электромоторов АС с переменной частотой 1,150 лс и одним автоматическим мотором для бурения с переменной частотой 45 кВт АС, с гидравлическими дисковыми тормозами.                                                                                                                                                                              |
| 3.6 Противо-затаскиватель                 | <p>Одно – устройство предупреждения столкновений с проволочным тросом на мачте</p> <p>Одно - устройство предупреждения столкновений на буровой лебедке</p> <p>Одно – цифровое устройство предупреждения столкновений на талевом блоке</p>                                                                                                                                                                             |
| 3.7 Механизм крепления неподвижного конца | Марки «BOMCO» JZG41.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.8 Манифольд, стояки                     | Двойной манифольд подачи бурового раствора на стояк буровой установки 4" на рабочее давление 350 кг/см <sup>2</sup> , включая все клапаны, датчики, муфты и фитинги для связи линии бурового раствора высокого давления и стояками буровой установки.                                                                                                                                                                 |
| 3.9 Силовое оборудование, двигатели       | <p>5 двигателей модели Caterpillar 3512С, 1478 тлс @ 1200 об/мин, Запуск с помощью воздушного мотора, радиаторное охлаждение, выбросы – в соответствии с последними требованиями ЕРА ТIER-2)</p> <p>Аварийный дизель-генератор: дизельный двигатель Caterpillar С18, 500 ЕKW @1800 об/мин с радиатором. Коэффициент мощности 0.8, 440V, 60Hz, воздушный и электрический запуск</p>                                    |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.10 Генераторы                                                                 | 5 генераторов Caterpillar SR4B (867 Frame) 980 EKW, коэффициент мощности - 0.7, 600V, 60 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.11 Система выпрямителей                                                       | Два х 2,000 KVA, Трансформатора переменного тока, 1600AT/2000AF, с 600 вольт на 460 вольт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.12 Компрессорная установка                                                    | Три компрессора "Sullair Corporation, мощностью 14.2 м <sup>3</sup> /мин каждый, 1.0 Мра<br>Два безнагревных адсорбционных осушителя воздуха<br>Один воздушный компрессор с дизельным поршневым двигателем, мощностью 1.0 м <sup>3</sup> /мин, 1.0 Мра                                                                                                                                                                                                               |
| 3.13 Рессиверы                                                                  | 3 комплекта - 3 м <sup>3</sup> каждый х 1.06 Мра                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.14 Ротор                                                                      | ВОМСО ZP375, 37-1/2" с приводом от гидравлического мотора 45кВт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.15 Оборудование для приготовления и очистки раствора<br>Воронки (кол-во, тип) | Два насоса подачи раствора, 240 м <sup>3</sup> /ч х 6бар х 75кВт<br>Два смесительных и нагнетательных насоса, 240 м <sup>3</sup> /ч х 6бар х 75кВт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.16 Система циркуляции (кол-во емкостей, перемешиватели, объем)                | a. Рабочий резервуар: 1 шт. х 37.5 м <sup>3</sup> :<br>b. Смесительная ёмкость : 2 шт. х 37.5 м <sup>3</sup> :<br>c. Емкость для хранения: 5 шт. х 37.5 м <sup>3</sup><br>d. Емкость циркуляции: 1шт. х 13 м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.17 Очистка (вибросита, кол-во, тип)                                           | Три вибросита Derrick Flo-Line Cleaner 504.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Пескоотделитель, емкость                                                        | Один очиститель бурового раствора Derrick Flo-Line Cleaner 504 (три конуса 10" дюймов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Илоотделитель, емкость                                                          | Илоотделитель Derrick Flo-Line Cleaner 504 (20 конуса 4" дюймов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Дегазатор, емкость                                                              | Один дегазатор Derrick Vacu-Flo 1200, скорость потока 1,200 галл/мин с вакуумным насосом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Доливная емкость                                                                | Доливная емкость : 1шт. х 15 м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Песколовушка                                                                    | 6 отсеков резервуара для обработки бурового раствора, емкость которых указана ниже:<br>-Отсек №1 V=13м <sup>3</sup> ; - дегазатора<br>-Отсек №2 V=13м <sup>3</sup> - отстойник пескоотделителя;<br>-Отсек №3 V=16м <sup>3</sup> -пескоотделитель;<br>-Отсек №4 V=13м <sup>3</sup> -илоотделитель<br>-Отсек №5 V=13м <sup>3</sup> -емкость циркуляции;<br>-Отсек №6 V=15м <sup>3</sup> -доливной резервуар.<br>Суммарная емкость отсеков резервуара: 83м <sup>3</sup> |
| 3.18 Опреснитель                                                                | Один опреснитель воды обратного осмоса, производительность 40м <sup>3</sup> /день                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.19 Средства загрузки ГСМ, воды, сыпучих материалов                            | 2 загрузочных шланга в комплекте с обратными клапанами и соединительными элементами, предназначенные для подачи топлива, питьевой воды, сточных вод, рассыпного цемента.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**13. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИНЫ**  
Структура "Абай", участок «Абай»

Таблица 13.1

| Продолжительность цикла строительства скважины, сут |                                   |                    |           |                                                                   |                            |       |                       |                  |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|-----------------------|------------------|
| всего                                               | подготовительные работы к бурению | бурение, крепление | испытание |                                                                   |                            |       | Ликвидационные работы | ПЗР к буксировке |
|                                                     |                                   |                    | всего     | в открытом стволе (МДТ/МиниDST) в комплексе с каротажным работами | в эксплуатационной колонне | всего |                       |                  |
|                                                     |                                   |                    |           |                                                                   |                            |       |                       |                  |
| 1                                                   | 2                                 | 3                  | 4         | 5                                                                 | 6                          | 7     | 8                     |                  |
| 62,4                                                | 3,7                               | 43,5               | 5,45      | 5,45                                                              | -                          | 7,3   | 2,45                  |                  |
| Проектная скорость бурения, м/ст.мес - 1777         |                                   |                    |           |                                                                   |                            |       |                       |                  |

## ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ БУРЕНИЯ И КРЕПЛЕНИЯ ПО ИНТЕРВАЛАМ ГЛУБИН

Таблица 13.2

| Номер<br>обсадной<br>колонны | Название колонны                            | Продолжи-<br>тельность<br>крепления,<br>сут | Интервал бурения |          | Продолжительность бурения, сут |                                          |                         |      |      |
|------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|----------|--------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|------|------|
|                              |                                             |                                             | от (верх)        | до (низ) | забойными<br>двигателями       | роторным<br>способом<br>(верхний привод) | совмещенным<br>способом |      |      |
|                              |                                             |                                             |                  |          |                                |                                          |                         | 4    | 5    |
| 1                            | 2                                           | 3                                           |                  |          |                                |                                          |                         |      |      |
| 1                            | Водоотделяющая 762 мм<br>(забивная колонна) | 2,1                                         | 0                | 100      | -                              |                                          | 1,3<br>(выбуривание)    | -    |      |
| 2                            | Кондуктор 339,7 мм                          | 2,6                                         | 100              | 800      | -                              |                                          | 6,5                     |      |      |
| 3                            | Промежуточная<br>колонна 244,5 мм           | 3,4                                         | 800              | 1600     | -                              |                                          |                         | 12,2 |      |
| -                            | Открытый ствол<br>215,9 мм                  | -                                           | 1600             | 2500     | -                              |                                          |                         | 15,4 |      |
|                              | ИТОГО:                                      | 8,1                                         |                  |          |                                |                                          | 7,8                     |      | 27,6 |

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

**СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ**

Таблица 14.1

| №№<br>п/п | Наименование приспособлений и устройств                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Шифр                                                                              | Номера чертежей или<br>технические условия |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                                                                                 | 4                                          |
| 1         | Механизмы натяжения разделительной<br>однотрубной и двухтрубной колонн                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | по стандарту API                           |
| 2         | Механизмы натяжения направляющих<br>канатов и коллектора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                   | то же                                      |
| 3         | Кронблочный компенсатор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                   | то же                                      |
| 4         | Загрузочные шланги для загрузки и отгрузки<br>воды, топлива, сыпучих материалов и цемента                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                   | то же                                      |
| 4         | Наливные и сливные шланги                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                   | то же                                      |
| 4         | Компрессорная установка системы<br>сыпучих материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   | то же                                      |
| 4         | <i>Система подачи и укладки труб</i><br>- вертикальный трубоукладчик<br>- устройство для механизированной подвески<br>и развинчивания труб при спускоподъемных<br>работах с динамометрическим ключом<br>- трубозахватное устройство<br>- конвейерная система транспортировки<br>трубных изделий от 3-1/2" до до 30"<br>- шурф с пневмоприводом                                    | IR-170<br><br>PH60d (NOV)<br>Riser Shuttle                                        | то же<br><br>то же                         |
| 5         | Система наведения и посадки труб в скважину                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                   | то же                                      |
| 6         | Палубные грузоподъемные механизмы:<br>- морской мачтовый подъемный кран г/п56,3т<br>г/п 13,9т.<br>- вспомогательная лебедка для буровой пл.<br>площадки, г/п 5т.<br>- пневматическая лебедка для подъема<br>людей на бур. площадку, г/п 150кг<br>- вспомогательная лебедка площадки<br>верхового рабочего, г/п 0,9т.<br>- гидравлический мостовой кран перемещения<br>превенторов | SeaTrax<br><br>XJFH-5-25zp<br><br>LS2-15RLP<br><br>EUAB/PT<br><br>Bomco<br>FY80YH | то же<br><br>то же<br><br>то же            |
| 7         | Оборудование перемещения превенторов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                   | то же                                      |
| 8         | Универсальный машинный ключ для БТ и УБТ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                   |                                            |
| 9         | Инструмент для отвин./навинч. долот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                   |                                            |
| 10        | Предохранительные колпачки и кольца                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                   | то же                                      |
| 11        | Поплавковый клапан                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                   | то же                                      |
| 12        | Шламометаллоуловители                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   | то же                                      |
| 13        | Верхний привод                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PTD-500 (Varco)                                                                   | то же                                      |

## СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ

Таблица 14.2

| №№<br>п/п | Наименование, а также тип, вид, шифр и т.д.                                                                              | ГОСТ, ОСТ, МУ, ТУ,<br>МРТУ и т.д. на<br>изготовление | Количество, шт                                                                         |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                                                                                                        | 3                                                    | 4                                                                                      |
| 1         | Стационарный метеорологический пункт                                                                                     |                                                      | 1                                                                                      |
| 2         | <b>Лаборатория буровых растворов</b>                                                                                     | Kaz MI                                               | 1                                                                                      |
| 2.1       | Прибор для определения удельного веса                                                                                    |                                                      | 1                                                                                      |
| 2.2       | Прибор для определения условной вязкости                                                                                 |                                                      | 1                                                                                      |
| 2.3       | Вискозиметр                                                                                                              |                                                      | 1                                                                                      |
| 2.4       | Вискозиметр FANN                                                                                                         |                                                      | 1                                                                                      |
| 2.5       | Секундомер                                                                                                               |                                                      | 1                                                                                      |
| 2.6       | Прибор для определения содержания песка                                                                                  |                                                      | 1                                                                                      |
| 2.7       | Фильтропресс со сжатым CO <sub>2</sub>                                                                                   |                                                      | 1                                                                                      |
| 2.8       | Высокотемпературный фильтропресс высокого давления со сжатым воздухом                                                    |                                                      | 1                                                                                      |
| 3         | Уровнемер в доливной емкости                                                                                             |                                                      | 1                                                                                      |
| 4         | Роторный моментомер                                                                                                      |                                                      | 1                                                                                      |
| 5         | Гидравлический индикатор веса                                                                                            |                                                      | 1                                                                                      |
| 6         | Индикаторы давления, показывающие (манометры)                                                                            | импортное                                            | 4                                                                                      |
| 7         | Шаблоны для контроля за износом центраторов и калибраторов                                                               |                                                      | 2                                                                                      |
| 8         | Мерные скобы для контроля диаметров бурильных труб и УБТ                                                                 |                                                      | 6                                                                                      |
| 10        | Станция геолого-технологического контроля с глубины 120 м.                                                               | импортное                                            | 1                                                                                      |
| 11        | Система обнаружения горючего газа CH <sub>4</sub> : 8 датчиков наблюдения за концентрацией                               | импортное                                            | Вибросита - 2шт.<br>Выкид. линия-2шт.<br>Бур.насосы-2шт.<br>Емкости бур.р-ра<br>- 2шт. |
| 12        | Портативные измерительные приборы:<br>- газоанализаторы метана<br>- детекторы кислорода<br>- газоанализатор сероводорода |                                                      | 3<br>2<br>2                                                                            |

## СРЕДСТВА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

Таблица 14.3

| №№<br>п/п | Наименование, а также тип, вид, шифр и т.д.                                                                                           | ГОСТ, ОСТ, МУ, ТУ, МРТУ и<br>т.д. на изготовление | Коли-чество,<br>шт |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------|
| 1         | 2                                                                                                                                     | 3                                                 | 4                  |
| 1         | Система спутниковой связи,<br>предусматривающая удаленный<br>мониторинг процесса бурения                                              | INMARSAT                                          | 1                  |
| 2         | УКВ-радиостанция с центральным<br>избирательным вызовом на канале 70                                                                  |                                                   | 2                  |
| 3         | Приемо-передающие установка ПВ<br>на частоте 2187кНz и центральным<br>избирательным вызовом на частоте<br>2182 кНz через радиотелефон |                                                   | 2                  |
| 4         | Переносные УКВ-радиостанции                                                                                                           | SP-3110                                           | 4                  |
| 5         | Спутниковая система навигации                                                                                                         | ГЛОНАСС и GPS                                     | 2                  |

**15. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОМЫШЛЕННАЯ  
САНИТАРИЯ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА.  
ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ  
ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ТЕХНИКЕ.**

Таблица 15.1

| № | Основные требования и мероприятия<br>(с ссылкой на действующие документы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1 | <p>Для создания безопасных условий труда при строительстве скважин необходимо оснастить буровые установки техническими средствами (устройствами и приспособлениями), позволяющими устранить опасные и трудоемкие производственные факторы, а также обеспечить рабочий и инженерно-технический персонал необходимой нормативно-технической документацией по безопасности труда, по профессиям и видам работ в соответствии с утвержденным по согласованию с местными надзорными органами перечнем, правила внутреннего трудового распорядка и расписания по тревогам. ("Общесудовая", "По борьбе с пожаром", "Аварийный выброс", "Аварийная готовность к снятию ПБУ", "Человек за бортом", "Эвакуация персонала с судна"). Проверка знаний по видам тревог должна проводиться во время учебных и тренировочных занятий на ПБУ не реже 1 раза в месяц с каждой сменой по графику, утвержденному главным инженером предприятия.</p>                                                                                                                                        |
| 2 | <p>В соответствии с нормативами оснащения объектов нефтяной и газовой промышленности механизмами буровая установка должна быть оснащена средствами механизации, автоматизации, контроля и диспетчеризации, представленными в таблицах 14.1 - 14.3.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3 | <p>Инженерно-технические работники и рабочие, осуществляющие бурение и освоение скважин, а также лица, связанные с обслуживанием ПБУ должны быть обучены особенностям работы на них, пройти инструктаж по правилам безопасности работ. Лица, связанные с нахождением на объектах в море должны быть дополнительно обучены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- плаванию, приемам оказания помощи утопающим, правилам пользования коллективными и индивидуальными спасательными средствами, практическим действиям по сигналам тревог, методам и приемам оказания доврачебной помощи на море.</li> </ul> <p>Пройти курсы по выживанию на море (BOSET) и аварийному покиданию вертолета при падении в море (HUET).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4 | <p><b>Комплектование буровой бригады рабочими и ИТР. Страхование.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Буровая бригада комплектуется рабочими, обученными в соответствии с "Перечнем основных профессий, по которым осуществляется профессиональное и экономическое обучение (по видам и формам) рабочих кадров на производстве".</li> <li>2. Персонал перед допуском к работе должен пройти обучение в области промышленной безопасности и по вопросам охраны труда в специализированных учебных центрах, согласно ЗРК «о гражданской защите» и «Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников», утв. Приказом Министра здравоохранения и соц. развития Республики Казахстан от 25.12.2015г. №1019</li> <li>3. Допуск к работам осуществляется в соответствии с требованиями промышленной безопасности</li> <li>4. Каждый работник должен быть застрахован, в соответствии с Законом РК "Об обязательном социальном медицинском страховании" от 16.11.2015 №405-V</li> </ol> |

Продолжение табл. 15.1

| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p><b>Инженерно-технические работники должны быть обеспечены следующей нормативно-технической документацией по безопасности труда:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сборник типовых инструкций по технике безопасности при обслуживании и ремонте бурового оборудования.</li> <li>2. Отраслевая инструкция по безопасности труда при проводке скважин роторным и турбинным способами.</li> <li>3. Отраслевая инструкция по безопасности труда при ведении спуско-подъемных операций в бурении.</li> <li>4. Отраслевая инструкция по безопасности труда при цементировании скважин.</li> <li>5. Отраслевая инструкция по безопасности труда при приготовлении, утяжелении и химической обработке бурового раствора.</li> <li>6. Отраслевая инструкция по безоп. труда при спуске в скважину обсадных труб</li> <li>7. Руководства и инструкции по эксплуатации прим. оборудования и инструмента</li> <li>8. Инструкция по предупреждению газонефтеводопроявлений и открытых фонтанов при строительстве и ремонте скважин на Континентальном шельфе</li> <li>9. Проектная документация на строительство скважины</li> <li>10. Технологические регламенты на проводимые работы</li> <li>11. План ликвидации аварий</li> <li>12. План безопасного ведения работ</li> <li>13. План ликвидации разливов нефти;</li> </ol> |
| 6 | <p><b>Рабочий персонал ПБУ должен быть обеспечен следующей нормативно-технической документацией по безопасности труда:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сборник отраслевых инструкций по безопасности труда для рабочих по приговлению бурового раствора.</li> <li>2. Сборник типовых инструкций по охране труда для рабочих буровых бригад.</li> <li>3. Сборник типовых инструкций по охране труда для мотористов цементировочных агрегатов и рабочих по цементированию скважин.</li> <li>4. Сборник отраслевых инструкций по безопасности труда при погрузочно-разгрузочных работах в море.</li> <li>5. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7 | <p>Для обеспечения безопасности работающих на случай пожара инженерно-технический и рабочий персонал должен быть обеспечен следующей нормативно-технической документацией по пожарной безопасности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила пожарной безопасности для морских судов.</li> <li>2. Правила эксплуатации, технического обслуживания и ремонта оборудования, противопожарных систем и средств в соотв. С треб СОЛАС 74</li> <li>3. Требования к конструкции, оборудованию и снабжению судов,</li> </ol> <p>для обеспечения пожарной безопасности.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Пожарный план. Одобренный инспекцией морского регистра.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8 | <p>Для обеспечения пожарной безопасности нефтегазодобывающих предприятий континентального шельфа ПБУ должна быть оснащена пожарным оборудованием, снаряжением и первичными средствами пожаротушения, табл. 15.8.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

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

Таблица 15.2

| №№<br>п/п | Основные требования и мероприятия<br>( с ссылкой на действующие документы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1         | <p>В целях охраны здоровья граждан, подвергающихся производственным факторам риска, предупреждения профессиональных и инфекционных заболеваний руководителям организаций всех организационно-правовых форм осуществлять меры по выполнению обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии</p>                                                                                                                                                  |
|           | <p>Персонал, работающий на морских сооружениях, должен иметь соответствующий допуск, подтверждающий его физическую пригодность и знание практических навыков выживания на море.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2         | <p>На ПБУ должны быть следующие санитарные документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- судовое санитарное свидетельство на право плавания (для буровых судов)</li> <li>- судовой санитарный журнал</li> <li>- санитарные правила для ПБУ</li> <li>- свидетельство о дератизации или освобождение от дератизации</li> </ul>                                                                                                                                                                                     |
| 3         | <p>При эксплуатации систем хозяйственно-питьевого водоснабжения следует руководствоваться Кодексом РК "О здоровье народа и системе здравоохранения".</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4         | <p>Производственные, подсобные и бытовые помещения, а также находящиеся в них оборудование и инвентарь должны содержаться в соответствии требованиями Кодекса РК "О здоровье народа и системе здравоохранения"</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5         | <p>Для обеспечения безопасных условий труда при строительстве скважины и выполнения основных требований по промышленной санитарии и гигиене труда рабочий персонал должен быть обеспечен: санитарно-бытовыми помещениями, средствами защиты органов дыхания, а также вибрации, средствами контроля воздушной среды и необходимым уровнем освещенности рабочих мест.</p>                                                                                                                                                    |
| 6         | <p>Выдача спецодежды, спецобуви и других индивидуальных средств защиты регламентирована Приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 8 декабря 2015 года № 943 "Об утверждении норм выдачи специальной одежды и других средств индивидуальной защиты работникам организаций различных видов экономической деятельности"</p> <p>Весь рабочий персонал, участвующий в строительстве скважины, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты, представленными в табл. 15.3.</p>  |
| 7         | <p>С целью снижения на работающих воздействия шума и вибрации, а также для создания необходимого и достаточного уровня освещенности на рабочих местах и обеспечения безопасных условий труда необходимо руководствоваться Приказом Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 №169 "Об утверждении нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека"</p> <p>Буровая установка должна быть оснащена коллективными средствами снижения уровня шума и вибрации, представленными в таблице 15.4</p> |
| 8         | <p>Производственные помещения, в которых возможно поступление в воздух рабочей зоны вредных паров и газов (сероводород, метан углеводороды нефти и т.п.) в концентрациях, превышающих предельно допустимые величины, должны быть оборудованы автоматическими газоанализаторами с сигнализацией.</p>                                                                                                                                                                                                                        |
| 9         | <p>Работы по исследованию скважин с применением радиоактивных веществ и последующему испытанию скважин должны производиться в соответствии Законом РК "О радиационной безопасности населения" от 23.04.1998 №219-І (с изм. и доп. по сост. На 12.01.2016)</p>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10        | <p>Содержание токсичных газов, паров, пыли в воздухе не должно превышать "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест"</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, СПЕЦОДЕЖДА

Таблица 15.3

| №№<br>п/п | Наименование, а также тип, вид, шифр и т. д.                                               | ГОСТ, ОСТ, МУ, ТУ,<br>МРТУ и т.д.<br>на изготовление | Потребное количество для бригады: |                 |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
|           |                                                                                            |                                                      | буровой                           | опробования     |
| 1         | 2                                                                                          | 3                                                    | 4                                 | 5               |
|           | <b>1. Индивидуальные средства защиты:</b>                                                  |                                                      |                                   |                 |
| 1         | Комбинезон из термостойкой и антистатической ткани                                         | ГОСТ 29335-92                                        | Всем работающим                   | Всем работающим |
| 2         | Ботинки или сапоги кожаные с металлическим подноском                                       | ГОСТ 28507-90                                        | То же                             | То же           |
| 3         | Ботинки или полуботинки кожаные с металлическим подноском                                  | ГОСТ 28507-90                                        | То же                             | То же           |
| 4         | Плащ или куртка непромокаемая с капюшоном                                                  | ГОСТ 12.4.134-83                                     | То же                             | То же           |
| 5         | Защитная каска с ремешком под подбородок                                                   | ГОСТ Р12.4.207-99                                    | То же                             | То же           |
| 6         | Защитные очки с прозрачными линзами                                                        | ГОСТ 12.4.013-97                                     | То же                             | То же           |
| 7         | Нижнее белье теплое (длинный рукав)                                                        | ГОСТ 20462-87                                        | То же                             | То же           |
| 8         | Рукавицы комбинированные (брезентовые)                                                     | ГОСТ 12.4.010-75                                     | То же                             | То же           |
| 9         | Подшлемник под каску                                                                       | ТУ 17-08-149-81                                      | То же                             | То же           |
|           | <b>Зимой дополнительно:</b>                                                                |                                                      |                                   |                 |
| 10        | Костюм из термостойкой и антистатической ткани с утепляющей прокладкой                     | ТУ 17-08-269-87                                      | То же                             | То же           |
| 11        | Сапоги кожаные утепленные с металлическим подноском                                        | ГОСТ 5394-89                                         | То же                             | То же           |
| 12        | Зимний подшлемник                                                                          | ТУ 17-20-143-87                                      | То же                             | То же           |
|           | <b>При работе на мокрых и сильно загрязненных участках дополнительно:</b>                  |                                                      |                                   |                 |
| 13        | Куртка и брюки из прорезиненной ткани                                                      | ГОСТ 27643-88                                        | То же                             | То же           |
| 14        | Сапоги кожаные с металлическим подноском                                                   | ГОСТ 5394-89                                         | То же                             | То же           |
|           | <b>2. Дежурные средства защиты:</b>                                                        |                                                      |                                   |                 |
| 16        | Очки для защиты глаз от механических частиц и пылящих материалов                           | ГОСТ 12.4.013-97                                     | 12                                |                 |
| 16        | Очки защитные для персонала, временно прибывающего на борт ПБУ                             | ГОСТ 12.4.013-97                                     | 70                                |                 |
| 17        | Защитный капюшон "Феникс"                                                                  | ТУ 802720.00151203294-00                             | 80                                |                 |
| 18        | Наушники звукоизолирующие, для защиты органов слуха в помещениях с повышенным уровнем шума | ГОСТ Р12.4.210-99                                    | 16                                |                 |

Продолжение таблицы 15.3

| 1                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                | 4                                | 5 |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---|
| 19<br>20<br>21<br>22<br>23<br>24<br>25 | <p>19 Пояс предохранительный для верхового рабочего</p> <p>20 Пояс предохранительный специальный для подъема на высоту</p> <p>21 Специальные спасательные жилеты</p> <p>22 Противогаз шланговый</p> <p>23 Защитная каска с ремешком под подбородок</p> <p>24 Комбинезон из термостойкой и антистатической ткани</p> <p>25 Сапоги или ботинки кожаные с металлическим подноском.</p> | <p>ГОСТ 2 12.4.224-99</p> <p>ГОСТ 2 12.4.224-99</p> <p>ТУ 2568-194-05808014-99</p> <p>ГОСТ Р12.4.207-99</p> <p>ГОСТ 28507-90</p> | 3<br>8<br>10<br>2<br>5<br>5<br>5 |   |

## СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ

Таблица 15.4

| №№<br>п/п | Наименование, а также тип, вид, шифр и т. д.     | Место установки на буровой                                                 |
|-----------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                                | 3                                                                          |
| 1         | Пульт бурильщика                                 | Застекленное помещение<br>внутри буровой платформы.                        |
| 2         | Кабина верхового рабочего                        | Застекленная кабина со<br>звукоизоляцией и подпру-<br>жиненным креслом     |
| 3         | Виброизолирующая площадка                        | Пульт пуска буровых насо-<br>сов в насосном отделении,<br>пульт бурильщика |
| 4         | Дистанционное управление агрегатами              | Центральный пульт буриль-<br>щика                                          |
| 5         | Машинное отделение. Автоматическое<br>управление | Центральный пульт машин-<br>ного отделения                                 |
| 6         | Помещения мехмастерских, электро-<br>мастерских  | Звуконепроницаемая<br>изоляция переборок                                   |

## НОРМЫ ОСВЕЩЕННОСТИ

Таблица 15.5

| № п/п | Рабочие места                                                                                                                                                                 | Рабочая поверхность, на которой нормируется освещенность           | Плоскость формирования освещенности: Г-горизонтальная, В-вертикальная | Разряд и подраздел зрительной работы | Рабочее освещение                       |                          |                                      |                         | Аварийная освещенность (освещенность), лк |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                                                       |                                      | освещенность, лк при лампах накаливания | при газоразрядных лампах | показатель ослепленности не более, % | дополнительные указания |                                           |
| 1     | 2                                                                                                                                                                             | 3                                                                  | 4                                                                     | 5                                    | 6                                       | 7                        | 8                                    | 9                       | 10                                        |
| 1     | Измерительная аппаратура, пульт и щит управления с измерительной аппаратурой.                                                                                                 | Шкала приборов, кнопки управления                                  | Г.В.                                                                  | IVг                                  | 150                                     | 200                      | 40                                   |                         | 10                                        |
| 2     | Пульт и щит управления без измерительной аппаратуры, стол оператора.                                                                                                          | Рычаги, рукоятки                                                   | Г.В.                                                                  | IV                                   | 75                                      | 150                      | 60                                   |                         | 10                                        |
| 3     | Стол оператора, машиниста, аппаратчика, дежурного.                                                                                                                            | Стол                                                               | Г                                                                     | IVг                                  | 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, приемный мост.                                                                                                                                                      | Бурильные трубы, обсадные колонны, приемный мост.                  | Г                                                                     | XI                                   | 10                                      | 10                       |                                      |                         |                                           |
| 6     | Лестничные марши, площадки, сходы с рабочей площадки.                                                                                                                         | Ступени и пол площадки                                             | Г                                                                     | XI                                   | 10                                      | 10                       |                                      |                         |                                           |
| 7     | <u>Вышечно-лебедочный блок:</u><br>Рабочая площадка                                                                                                                           | Пол                                                                | Г                                                                     |                                      | 30                                      | 50                       | 60                                   |                         | 10                                        |

| 1  | 2                                                                           | 3                                         | 4    | 5     | 6  | 7   | 8                          | 9 | 10 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|-------|----|-----|----------------------------|---|----|
| 8  | Буровая лебедка                                                             | Барaban                                   | B    | X     | 30 | 30  | Освещенность               |   |    |
| 9  | Автоматический ключ буровой                                                 | Челюсть                                   | B    | VIIIA | 30 | 75  | установлена                |   |    |
| 10 | Подсвечник                                                                  | Место установки свеч                      | Г    | X     | 30 | 30  | экспериментально           |   |    |
| 11 | Путь движения талевого блока                                                | Талевый блок                              | B    | X     | 30 | 30  |                            |   |    |
| 12 | Механизм спуска и подъема бурильных труб ( МСП )                            | Механизм захвата                          | Г    | IX    | 50 | 50  |                            |   |    |
| 13 | Установка для механизации и автоматизации спуско-подъемных операций ( АСП ) | Механизм захвата                          | Г    | IX    | 50 | 50  |                            |   |    |
| 14 | Элеватор на уровне площадки верхового рабочего, магазин для свеч            | Замковое устройство, место установки свеч | B    | IX    | 50 | 50  |                            |   |    |
| 15 | Рабочее место верхового рабочего (люлька, балкон )                          | Пол                                       | Г    | IX    | 50 | 50  |                            |   |    |
| 16 | Кронблочная площадка, кронблок                                              | Рабочие блоки                             | Г.В. | X     | 30 | 30  |                            |   |    |
| 17 | <u>Силовое помещение:</u><br>Редуктор (коробка скоростей)                   | Место замера уровня масла                 | B    | VIIIA | 30 | 75  |                            |   |    |
| 18 | Растворопровод ( желобная система )                                         | Поверхность раствора                      | Г    | XI    | 10 | 10  |                            |   |    |
| 19 | Глиномешалка, смеситель, сепаратор, сито, пескоотделитель                   | Рабочая поверхность                       | B    | VIIIA | 30 | 75  |                            |   |    |
| 20 | Емкость ( резервуар ) для хранения запасного раствора                       | Место замера уровня раствора              | B    | VIIIB | 20 | 50  |                            |   |    |
| 21 | <u>Насосное помещение:</u><br>Воздушный компенсатор бурового насоса         | Диафрагменный разделитель                 | B    | VI    | 75 | 150 | Во время смены разделителя |   |    |

Продолжение таблицы 15.5

| 1  | 2                                                                                                     | 3                               | 4 | 5     | 6  | 7   | 8                                         | 9 | 10 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---|-------|----|-----|-------------------------------------------|---|----|
| 22 | Дизельное помещение: (освещенность снижена на одну ступень шкалы освесености)                         | 0,8 м от пола                   | Г | VI    | 50 | 100 |                                           |   |    |
| 23 | <u>Противовыбросовое оборудование</u><br>Превентор, штурвал дистанционного управления превентером     | Превентор, штурвал              | В | VIIIA | 30 | 75  |                                           |   |    |
| 24 | Пульт дистанционного управления превентером (освещенность снижена на одну ступень шкалы освесенности) | Пульт                           | В | IVГ   | 75 | 100 |                                           |   |    |
| 25 | Цементировочная головка (освещенность повышена на одну ступень шкалы освесенности)                    | Кран                            | В | X     | 50 | 50  |                                           |   |    |
| 26 | Мерный бак цементировочного агрегата (цементировочного насоса)                                        | Поверхность раствора            | Г | X     | 30 | 30  |                                           |   |    |
| 27 | Место зарядки прострелочных и взрывных аппаратов ( ПБД )                                              | Место зарядки                   | Г | VIГ   | 75 | 100 |                                           |   |    |
| 28 | Каротажный подъемник                                                                                  | Барабан, пульт кабины машиниста | Г | X     | 30 | 30  | Освещенность установлена экспериментально |   |    |
| 29 | Путь движения геофизического кабеля: от каротажного подъемника до блок-баланса                        | Кабель                          | Г | XI    | 10 | 10  |                                           |   |    |
| 30 | от подвесного ролика до устья скважины                                                                | Кабель                          | В | X     | 30 | 30  |                                           |   |    |
| 31 | Блок-баланс                                                                                           | Блок-баланс                     | В | X     | 30 | 30  |                                           |   |    |
| 31 | Рабочее место у устья скважины                                                                        | Рабочее место                   | Г |       | 75 | 75  | Освещенность установлена экспериментально |   |    |
| 32 | Каротажная лаборатория                                                                                | 0,8 м от пола                   | Г |       | 75 | 75  | Освещенность установлена экспериментально |   |    |
| 33 | Путь переноса заряженных ПВА                                                                          | Пол мостков                     | Г | XI    | 10 | 10  |                                           |   |    |
| 34 | Территория опасной зоны при проведении прострелочных и взрывных работ                                 | Пол мостков                     | Г |       | 2  | 2   |                                           |   |    |

## СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Таблица 15.6

| №№<br>п/п | Наименование, а также тип, вид, шифр и т. д.                                                                                                                                                            | Количество,<br>шт          | Место установки датчиков стационарного газоанализатора                                                            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                                                                                                                                                                                       | 3                          | 4                                                                                                                 |
|           | <p><b>Система обнаружения горючего газа СН4:</b><br/>8 датчиков наблюдения за концентрацией</p> <p><b>Портативные измерительные приборы:</b><br/>- газоанализаторы метана<br/>- Детекторы кислорода</p> | <p>1</p> <p>3</p> <p>2</p> | <p>Вибросита - 2шт.<br/>Выкидные линии - 2шт.<br/>Буровые насосы - 2шт.<br/>Емкости бурового раствора - 2 шт.</p> |

## САНИТАРНО-БЫТОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Таблица 15.7

| №№<br>п/п | Наименование, а также тип, вид, шифр и т. д. |
|-----------|----------------------------------------------|
| 1         | 2                                            |
| 1         | Одно-двухместные каюты на 100 человек        |
| 2         | Столовая (2шт)                               |
| 3         | Кают-компания                                |
| 4         | Медицинский блок                             |
| 5         | Кухня (камбуз)                               |
| 6         | Кладовые                                     |
| 7         | Холодильные камеры                           |
| 8         | Буфетная                                     |
| 9         | Посудомоечная                                |
| 10        | Прачечная, сушильная, гладильная             |
| 11        | Умывальные, душевые                          |
| 12        | Туалетные                                    |

**ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

Таблица 15.8

| №№ п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ГОСТ, ОСТ, ТУ, МУ, МРТУ и т.д. на изготовление | Количество, шт                                                           | Примечание                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                              | 4                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1      | <p><b><u>Система обнаружения и защиты от пожара:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- система углекислотного пожаротушения</li> <li>- магистральный пожарный трубопровод с системой орошения у устья</li> <li>- гидранты с рукавами</li> <li>- станция пенотушения на вертолетной палубе</li> <li>- аварийный пожарный насос</li> <li>- система объемного пожаротушения в помещениях ГРЩ, буровых насосов, шкаф красок</li> <li>- система обнаружения пожара с главным пультом в офисе бурового мастера и радиорубке</li> </ul> |                                                | <p>1</p> <p>1</p> <p>30</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>          | <p>с установкой ДЫМОВЫХ датчиков в каждой комнате жилого блока</p> <p>1шт на вертолетной и 1шт на буровой площадке</p>                                                                                                                            |
| 2      | <p><b><u>Портативные и передвижные огнетушители:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- углекислотные (4 фунт)</li> <li>- углекислотные (10 фунт)</li> <li>- углекислотные (15 фунт)</li> <li>- углекислотные (20фунт)</li> <li>- углекислотный (50 фунт) с тележкой</li> <li>- порошковые (4 фунт)</li> <li>- порошковые (10 фунт)</li> <li>- порошковые (15 фунт)</li> </ul>                                                                                                                                                    |                                                | <p>4</p> <p>5</p> <p>28</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>1</p> | <p>Радиорубка, пульт управл.</p> <p>Сварочные, малярная</p> <p>Машинное отделение, камбуз, ПВО, Мастерские</p> <p>Вертолетная палуба, Аварийный генератор</p> <p>Вертолетная палуба</p> <p>Проходы</p> <p>Аварийный генератор</p> <p>Кладовая</p> |

Продолжение таблицы 15.8

| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3 | 4                                                                                                                                | 5                           |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 3 | <p><b><u>Спасательное оборудование на вертолетной палубе:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пожарный топор</li> <li>- лом</li> <li>- ручная пила с 6 запасными полотнами</li> <li>- металлический багор 14"</li> <li>- крюк с 7,5м веревкой</li> <li>- раскладной нож</li> <li>- кошма</li> <li>- противопожарные перчатки</li> <li>- термостойкое одеяло / Кошма</li> <li>- металлические кусачки / резак по металлу</li> <li>- болторезные ножницы 24"</li> <li>- набор отверток</li> <li>- спасательный пояс</li> <li>- дыхательный аппарат (в комплекте с защитной пожарной одеждой, перчатками, ботинками, каской)</li> <li>- алюминиевая лестница 2 м (2-х секционная)</li> <li>- раздвижной ключ</li> <li>- диэлектрические ножницы</li> <li>- набор инструментов по применению аварийного оборудования</li> <li>- аптечка для оказания первой помощи в металлическом водонепроницаемом ящике</li> </ul> |   | <p>5<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1<br/>2<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1<br/>1</p> |                             |
| 4 | <p><b><u>Система оповещения:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- система общей тревоги</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | 1                                                                                                                                | во всех закрытых помещениях |
| 5 | <p><b><u>Система громкоговорящей связи:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- система громкоговорящей связи через динамики</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | 1                                                                                                                                |                             |

Продолжение таблицы 15.8

| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 | 4                                    | 5                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 6 | <p><b><u>Склад спасательных средств:</u></b><br/> - контейнеры с концентратом пены, порошковых материалов, контейнеры зарядки огнетушителей, шланги, кошма, резиновые фартуки, маски, защитные очки, респираторы, каски, ручные фонари, резиновые сапоги, воздухопроводки, противопожарные перчатки, заряженные баллоны САВА</p>                                           |   |                                      |                                                          |
| 7 | <p><b><u>Пластиковый контейнер для хранения снаряжения пожарного:</u></b><br/> - костюм защитный<br/> - сапоги резиновые<br/> - шлем защитный<br/> - аккумуляторный взрывобезопасный фонарь<br/> - пожарный топор с изолированной рукоятью<br/> - дыхательный аппарат АП - 96 (с запасным баллоном)<br/> - страховочный пояс<br/> - предохранительный сигнальный тросс</p> |   | 2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2 | 1 шт. на вертолетной площадке<br>1 шт. на главной палубе |
| 8 | <p><b><u>Противопожарное снабжение:</u></b><br/> - пожарный топор на переборках в жилом комплексе<br/> - металлические ящики с песком<br/> - покрывала для тушения пламени<br/> - международное береговое соединение<br/> - кошма</p>                                                                                                                                      |   | 4<br>6<br>2<br>2<br>2                |                                                          |

**16. СПИСОК НОРМАТИВНО-СПРАВОЧНЫХ И ИНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ  
МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРИНЯТИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ  
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН.**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Таблица 16.1**

| №№<br>п/п                    | Наименование материалов                                                                                                                                                                               | Издание<br>(утверждение)                                                                  |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                            | 2                                                                                                                                                                                                     | 3                                                                                         |
| <b>Кодексы и Законы</b>      |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           |
| 1                            | Экологический кодекс Республики Казахстан                                                                                                                                                             | №212-III от 09.01.2007 г. (с изменениями и дополнениями)                                  |
| 2                            | Кодекс Республики Казахстан "О здоровье народа и системе здравоохранения"                                                                                                                             | № 193-IV от 18.09.2009 (с изменениями и дополнениями)                                     |
| 3                            | Кодекс Республики Казахстан "О недрах и недропользовании"                                                                                                                                             | №125-VI от 27.12.2017 г. (с изменениями и дополнениями)                                   |
| 4                            | Земельный Кодекс Республики Казахстан                                                                                                                                                                 | №442-II от 20.06.2003 г. (с изменениями и дополнениями)                                   |
| 5                            | Водный кодекс Республики Казахстан                                                                                                                                                                    | От 09.07.2003 г. №481-II (с изменениями и дополнениями)                                   |
| 6                            | Закон Республики Казахстан "О гражданской защите"                                                                                                                                                     | №188-V от 11.04.2014 г. (с изменениями и дополнениями)                                    |
| 7                            | Закон Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»                                                                                                                                    | №219--I от 23.04.1998 г. (с изменениями и дополнениями)                                   |
| 8                            | Закон РК «О присоединении РК к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большом расстоянии».                                                                                                 | №89-II от 23.10.2000 г.                                                                   |
| 9                            | Закон РК «О присоединении РК к Конвенции об охране и использовании трансграничных водотоков и международных озер» от 23.10.2000                                                                       | №94-II от 23.10.2000 г.                                                                   |
| 10                           | Закон РК. О ратификации Конвенции Международной Труды (МОТ) №148. 1977 года, «О защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах». | ЗРК от 26.06.1996<br>№10-I                                                                |
| 11                           | Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов. (МАРПОЛ-73-78), (Лондон, 2 ноября 1973 г.)                                                                                             | С изменениями и дополнениями                                                              |
| 12                           | О присоединении Республики Казахстан к Конвенции по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ)                                                                                                       | Постановление Кабинета Министров РК от 04.03.1994 г.<br>№244                              |
| <b>Нормативные документы</b> |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           |
| 13                           | Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр                                                                                                                                     | Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 15 июня 2018 года № 239                |
| 14                           | Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности                                                                        | Приказ МИР РК от 30.12.2014<br>№355 (с изменениями и дополнениями)                        |
| 15                           | Правила консервации и ликвидации при проведении разведки и добычи углеводородов и добычи урана                                                                                                        | Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 22 мая 2018 года № 200 (с изменениями) |

## Продолжение табл. 16.1

| №№<br>п/п | Наименование материалов                                                                                                                                                                                                   | Издание<br>(утверждение)                                                                                                                |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                                                                                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                       |
| 16        | Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, осуществляющих проведение нефтяных операций на море                                                                                  | Приказ МИР РК от 30.12.2014 №356                                                                                                        |
| 17        | Положение о порядке ликвидации нефтяных, газовых и других скважин и списание затрат на их сооружение                                                                                                                      | Совместный приказ Министерства нефтяной и газовой промышленности РК и Министерства геологии и охраны недр РК от 02.06.1995 г. №63/121-п |
| 18        | Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов                                                                                                                                  | Приказ МИР РК от 30.12.2014 г. №359                                                                                                     |
| 19        | Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением                                                                                                                    | Приказ МИР РК от 30.12.2014 г. №358                                                                                                     |
| 20        | Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности"                                                                                                                                                          | Приказ Министра внутренних дел РК от 23.06.2017 г. №439 (с изменениями)                                                                 |
| 21        | Правила идентификации опасных производственных объектов                                                                                                                                                                   | Приказ МИР РК от 30.12.2014 №353                                                                                                        |
| 22        | РД 390148052-537-87 Макет рабочего проекта на строительство скважин на нефть и газ.                                                                                                                                       | Руководящий документ                                                                                                                    |
| 23        | РД 39-0148052-518-86 Временная инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ                                                                                                             | Руководящий документ                                                                                                                    |
| 24        | Правила проведения расследований, классификации и учета транспортных происшествий с судами, в том числе маломерными судами, на внутренних водных путях                                                                    | Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию РК от 27.03.2015 г. №358                                                                 |
| 25        | Правила осуществления государственного мониторинга недр.                                                                                                                                                                  | Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 05.05.2018 г. №312                                                                      |
| 26        | Методические рекомендации по приготовлению, утяжелению и химической обработке бурового раствора                                                                                                                           | Приказ Комитета по ЧС и промбезопасности РК от 22.10.2010 г. №34                                                                        |
| 27        | Радиационный контроль на объектах строительства, предприятиях стройиндустрии и строительных материалов                                                                                                                    | СП РК 2.04-109-2013                                                                                                                     |
| 28        | СТ РК ISO 10416-2012 Промышленность нефтяная и газовая. Растворы буровые. Лабораторные испытания.                                                                                                                         | Стандарт РК                                                                                                                             |
| 29        | Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы                                                                                           | Приказ Министра по инвестициям РК от 30.12.2014 г. №352 (с изменениями и дополнениями)                                                  |
| 30        | РНД 03.3.0.4.01-96 «Методические указания по определению уровня загрязнения компонентов окружающей среды токсичными веществами отходов производства и потребления», утвержденное Министерством экологии и биоресурсов РК. | Вице-министр экологии и биоресурсов от 29.08.1997 г., г. Алматы                                                                         |
| 31        | Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами                                                                                                                                 | Министерство экологии и биоресурсов РК, г. Алматы, 1996г.                                                                               |
| 32        | Отдельные методические документы в области охраны окружающей среды                                                                                                                                                        | Приказ Министра ООС РК от 18.04.2008 г. №100-п (с изменениями и дополнениями).                                                          |
| 33        | Отдельные методические документы в области охраны окружающей среды                                                                                                                                                        | Приказ Министра ОС и ВР РК от 12.06.2014 г. №221-п.                                                                                     |

## Продолжение табл. 16.1

| №№<br>п/п                    | Наименование материалов                                                                                                                                                                                                                         | Издание<br>(утверждение)                                        |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 34                           | Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство скважин на нефть и газ (ВСН 39-86).                                                                                         | г. Москва, ВНИИОЭНГ, 1987г.                                     |
| <b>Санитарные правила</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |
| 35                           | Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к водосточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов | Приказ МНЭ РК от 16.03.2015 г. №209                             |
| 36                           | Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам"                                                                                                                                                     | Приказ МНЭ РК от 27.03.2015 г. №260                             |
| 37                           | Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности"                                                                                                                                            | Приказ Министра здравоохранения РК от 26.06.2019 г. №КРДСМ-97   |
| 38                           | Гигиенические нормативы "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности"                                                                                                                                       | Приказ МНЭ РК от 27.02.2015 г. №155                             |
| 39                           | Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека                                                                                                                                                              | Приказ МНЭ РК от 28.02.2015 г. №169                             |
| 40                           | Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к технологическим и сопутствующим объектам и сооружениям, осуществляющим нефтяные операции " (Приложение 4 к Приказу)                                                               | Приказ Министра национальной экономики РК от 20.03.2015 г. №236 |
| 41                           | Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к радиотехническим объектам"                                                                                                                                                        | Приказ Министра здравоохранения РК от 23.04.2018 г. №188        |
| <b>ГОСТы</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |
| 42                           | ГОСТ 13862-2003. Оборудование противовибросовое. Типовые схемы, основные параметры и общие технические требования к конструкции.                                                                                                                | Международный стандарт                                          |
| 43                           | ГОСТ 33696-2015 Растворы буровые. Лабораторные испытания                                                                                                                                                                                        | Международный стандарт. Введен в РК с 01.07.2017 г.             |
| 44                           | ГОСТ 13846-2003 Арматура фонтанная и нагнетательная. Типовые схемы, основные параметры и технические требования к конструкции.                                                                                                                  | Международный стандарт                                          |
| 45                           | ГОСТ 12.1.003-2014 Шум. Общие требования безопасности                                                                                                                                                                                           | Международный стандарт. Введен в РК с 01.01.2016 г.             |
| 42                           | ГОСТ 632-80 Трубы обсадные и муфты к ним. Технические условия                                                                                                                                                                                   | Москва, 1982 г.                                                 |
| 46                           | ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требованиями контроль за качеством».                                                                                                                                                                 | Москва 1982                                                     |
| 47                           | СТ РК 1150-2002 Электромагнитные поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля                                                                                                                  | Государственный стандарт РК                                     |
| 48                           | СТ РК 1151-2002 Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни и требования к проведению контроля                                                                                                                                         | Государственный стандарт РК                                     |
| <b>СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |
| 49                           | РД-08-41-94. Инструкция по ТБ при исследованиях скважин и испытании пластов.                                                                                                                                                                    | г. Алматы, МНП РК, 1994г.                                       |
| 50                           | РД-08-22-94. Сборник типовых инструкций по безопасному ведению работ для рабочих буровых бригад.                                                                                                                                                | г. Алматы, МНП РК, 1995г.                                       |
| 51                           | РД-08-43-94. Отраслевая инструкция по безопасности труда при приготовлении бурового раствора.                                                                                                                                                   | г. Алматы, МНП РК, 1994г.                                       |
| 52                           | Отраслевая инструкция по безопасности труда при спуске в скважину колонны обсадных труб (РД 08-46-94).                                                                                                                                          | г. Алматы, МНП РК, 1994г.                                       |

Продолжение табл. 16.1

| №№<br>п/п | Наименование материалов                                                                                                                                                                                                             | Издание<br>(утверждение)            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1         | 2                                                                                                                                                                                                                                   | 3                                   |
| 53        | Отраслевая инструкция по безопасности труда при проводке скважин роторным и турбинным способом (РД 08-44-94).                                                                                                                       | г. Алматы, МНП РК, 1994г.           |
| 54        | РД(39-2-1220-84). «Требование по защите работающих при строительстве скважин в особых условиях»                                                                                                                                     | Алматы, 1984.                       |
| 55        | Инструкция по безопасному ведению взрывных работ при проведении морских и сейсмических исследований. Комгортехнадзор.                                                                                                               | Алматы 1995 г.                      |
| 56        | Международная организация по стандартизации, документ №10418. Нефтегазодобывающая промышленность – Морские эксплуатационные платформы – Анализ, проектирование, установка и испытание устьевых систем безопасности, 1993 (ДВ №8179) | Алматы 1993 г.                      |
| 57        | Международная организация по Стандартизации №13819-1, Нефтегазодобывающая промышленность – Морские сооружения. Часть 1. Общие требования, 1996. (ДВ № 8177)                                                                         | Астана 1999 г.                      |
| 58        | Международная Организация по стандартизации Документ №1370Б Нефтяная и газовая промышленность – Системы морских платформ – Функциональные требования и рекомендации для контроля и ограничения пожаров и взрывов, 1996, (ДВ8178)    | Астана 1999 г.                      |
| 59        | РД (39-7/10001-89). Инструкция по расчету бурильных труб для нефтяных и газовых скважин.                                                                                                                                            | Москва, 1999г.                      |
| 60        | Инструкция по испытанию обсадных колонн на герметичность.                                                                                                                                                                           | Москва, 1999г.                      |
| 61        | РД 39-0147014-217-86. Инструкция по эксплуатации насосно-компрессорных труб.                                                                                                                                                        | Москва, 1999г.                      |
| 62        | РД (39-013-90). Инструкция по эксплуатации бурильных труб.                                                                                                                                                                          | Куйбышев, ВНИИТнефть, 1990г.        |
| 63        | РД(39-2-132-78). Инструкция по подготовке обсадных труб к спуску в скважину.                                                                                                                                                        | Куйбышев, ВНИИТнефть, 1980г.        |
| 64        | «Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин». Р.А. Ганджумян, А.Г. Калинин, Б.А. Никитин.                                                                                                                                      | Москва, Недра,2000г.                |
| 65        | РД39-00147001-767-2000.Инструкция по креплению нефтяных и газовых скважин.                                                                                                                                                          | Москва, 2000г.                      |
| 66        | Спутник буровика. Справочник. Том 1, 2. А.И.Булатов, С.В.Долгов.                                                                                                                                                                    | Москва, Недра, 2006г.               |
| 67        | Единые нормы времени на бурение скважин на нефть, газ и другие полезные ископаемые.                                                                                                                                                 | Москва, ЦБНТ Москвы, 2000г.         |
| 68        | Единые нормы времени на испытание разведочных и эксплуатационных скважин.                                                                                                                                                           | Москва, НИИтруда, 1987г.            |
| 69        | РД 39-133-94. Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважины на нефть и газ на суше.                                                                                                                              | НПО Буровая техника, Москва, 1994г. |
| 70        | Дополнение к РД 390148052-537-87. Раздел 3. «Охрана окружающей природной среды». Макета рабочего проекта на строительство скважин на нефть и газ.                                                                                   | Москва, ВНИИБТ, 1990г.              |
| 71        | РД 39-3 819-82. Методические указания по определению объемов отработанных буровых растворов и шлама при строительстве скважин.                                                                                                      | Краснодар, ВНИИКРнефть, 1983г.      |
| 72        | Единые правила безопасности труда на водолазных работах.                                                                                                                                                                            | Москва 1981 г.                      |

**СОКРАЩЕНИЯ, ТИПЫ, ШИФРЫ, УСЛОВНЫЕ КОДЫ  
ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ИНСТРУМЕНТА**

Таблица 16.2

| №№<br>п/п | Сокращения, виды,<br>шифры, условные<br>обозначения | Номера таблиц,<br>в которых исполь-<br>зованы условные<br>обозначения | Расшифровка условных обозначений             |
|-----------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1         | 2                                                   | 3                                                                     | 4                                            |
| 1         | СБТ(ТБИ)                                            | 8.2, 8.6, 8.7                                                         | Стальные бурильные трубы                     |
| 2         | HWDP(ТБТ)                                           | 8.2, 8.6, 8.7                                                         | Трубы бурильные толстостенные                |
| 3         | СУБТИ                                               | 8.2, 8.6, 8.7                                                         | Сбалансированные утяжеленные бурильные трубы |
| 4         | НКТ                                                 | раздел 10                                                             | Насосно-компрессорные трубы                  |
| 5         | КЛС                                                 | 8.2                                                                   | Калибратор лопастной спиральный              |
| 6         | ПЦТ                                                 | 9.11, 9.16                                                            | Портландцемент тампонажный                   |
| 7         | BATRESS                                             | 5.3, 9.3, 9.4, 9.5                                                    | Резьба обсадных труб                         |
| 8         | ПВО                                                 | 9.17                                                                  | Противовибросовое оборудование               |
| 9         | X-56, N-80,<br>L-80                                 | 9.3                                                                   | Марка стали обсадных труб                    |
| 10        | ГСМ                                                 | 2                                                                     | Горюче-смазочные материалы.                  |
| 11        | СПО                                                 | 5.4                                                                   | Спуско-подъемные операции                    |
| 12        | БК                                                  | 9.6                                                                   | Башмак обсадной колонны                      |
| 13        | ПН                                                  | 9.6                                                                   | Пробка продавочная нижняя                    |
| 14        | ПВ                                                  | 9.6                                                                   | Пробка продавочная верхняя                   |
| 15        | ЦКОД                                                | 9.6                                                                   | Клапан обратный                              |
| 16        | ГСМ                                                 | 2                                                                     | Горюче-смазочные материалы.                  |
| 17        | ЦЦ                                                  | 9.6                                                                   | Центратор обсадных колонн                    |
| 18        | ПЦТ I-G                                             | 9.11                                                                  | Цемент тампонажный сульфатостойкий           |
| 19        | ПСМС                                                | 9.11                                                                  | Полые стеклянные микросферы                  |
| 20        | КНБК                                                | 5.4,8.2,8.4,8.6                                                       | Компоновка низа бурильной колонны            |
| 21        | ДНС                                                 | 7.1                                                                   | Динамическое напряжение сдвига               |
| 22        | СНС                                                 | 7.1                                                                   | Статическое напряжение сдвига                |
| 23        | pH                                                  | 7.1                                                                   | Кислотность бурового раствора                |
| 24        | ГТН                                                 | -                                                                     | Геолого-технический наряд                    |

**РАЗДЕЛ 2**  
**ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

## 1. СВЕДЕНИЯ О ВОДОСНАБЖЕНИИ

## ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Таблица 1.1

| Расчетная потребность в технической воде, м <sup>3</sup> /сут                                                     | Объем запасных емкостей, м <sup>3</sup> | Необходимо ли : (Да, Нет)         |                    |                                                 |                           | Характеристика источника водоснабжения                                |                   |                                     |                           | Характеристика водопровода |             | Реквизиты проекта строительства скважины для водоснабжения |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                   |                                         | бурить скважину для водоснабжения | строить водопровод | подключить водопровод к источнику водоснабжения | подводить воду цистернами | наименование (магистральный водопровод, артезианская скважина и т.д.) | месторасположение | рабочий расход, м <sup>3</sup> /сут | расстояние до буровой, км | длина, м                   | диаметр, мм |                                                            |
| <b>Морская вода:</b><br>53,4(выбуривание)<br><b>Техническая/морская вода:</b><br>47,7 (бурение)<br>9,8(крепление) | }<br>485м <sup>3</sup>                  | Нет                               | Нет                | Нет                                             | Нет                       | Забортная вода                                                        | -                 | 53,4                                |                           |                            |             |                                                            |
|                                                                                                                   |                                         | Нет                               | Нет                | Нет                                             | Да                        | Забортная вода                                                        | -                 | 47,7<br>9,8                         | -                         |                            |             |                                                            |
| <b>Пресная питьевая вода (питьевого качества):</b><br>0,15<br>(на 1 чел.)                                         | 5                                       | Нет                               | Нет                | Нет                                             | Да                        | Транспорт с берега                                                    | Баутино           | 0,15                                | 160                       |                            |             |                                                            |

**Примечание:**

- Суточный расход воды хоз.-питьевого назначения (питьевого качества) при раздельной системе водоснабжения на 1 человека: (в соотв. с п. 3.2.4 "Санитарные правила для плавучих буровых установок", 1986г.)  
 - питьевая вода - 50л/сут.  
 - мытьевая вода 100л/сут.
- Возможно применение технической или морской воды по решению Заказчика.

**2. СВЕДЕНИЯ ОБ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИИ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

Таблица 2.1

| Количество потребляемой электроэнергии, кВт.ч | Заявленная мощность, кВт          |                 | Источник электроснабжения                                                                                       |                       | Характеристика линий передачи электроэнергии |                                  |           |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------|
|                                               | системы электро-снабжения буровой | трансформаторов | наименование (энергосистема, электростанция и т.д.)                                                             | расстояние до буровой | ЛЭП, кв                                      | подземный (подводный) кабель, кв | длина, км |
| 1                                             | 2                                 | 3               | 4                                                                                                               | 5                     | 6                                            | 7                                | 8         |
|                                               |                                   |                 | Энергоснабжение от 5 генераторов ПБУ "КАСПИАН ЭКСПЛОРАТЕР" Caterpillar SR4B<br>U=600В; I=1385 А; n=1500 об/мин. |                       |                                              |                                  |           |

## ПОТРЕБНОСТЬ В ГСМ

Таблица 2.2

| Потребность в ГСМ для двигателей буровой установки, тн |                                                                     | База снабжения ГСМ                                        |                                |        |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|
|                                                        |                                                                     | наименование                                              | расстояние до буровой, км/мили |        |
| всего                                                  | в том числе топлива                                                 | Потребность в ГСМ для котельной теплоточной установки, кг |                                |        |
| 1                                                      | 2                                                                   | 3                                                         | 4                              | 5      |
| 1 148                                                  | 1 148<br>ГОСТ 305-2013<br>Топливо Дизельное.<br>Технические условия | -                                                         | нефтебаза                      | 160/86 |

**РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ГСМ ПБУ «КАСПИАН ЭКСПЛОРЕР»**

**Расход ГСМ при подготовительных работах к бурению:**

**1. Дизельный двигатель марки «Cat 3512C», мощностью N= 1000 кВт**

$Q_{1\text{подгот.}} = 1000 \times 211 \times 24 \times 3 \times 3,5 \times 1/1000000$  56,210 ТОНН

**2. Дизельный двигатель Caterpillar 3412 TA мощностью N= 500 кВт (резервный)**

$Q_{2\text{подгот.}} = 550 \times 185 \times 24 \times 1 \times 3,5 \times 0,1/1000000$  0,904 ТОНН

*Всего расход топлива по всем дизелям при подготовительных работах*

**57,114** ТОНН

**Расход топлива для дизелей при бурении и креплении:**

**1. Дизельный двигатель марки «Cat 3512C», мощностью N= 1000 кВт**

$Q_{1\text{бур.креп.}} = 1000 \times 211 \times 24 \times 4 \times 68,4 \times 1/1000000$  881,136 ТОНН

**2. Дизельный двигатель Caterpillar 3412 TA мощностью N= 500 кВт (резервный)**

$Q_{2\text{бур.креп.}} = 550 \times 185 \times 24 \times 1 \times 68,4 \times 0,1/1000000$  10,623 ТОНН

**3. Дизельный двигатель Caterpillar C10 мощностью 240 кВт**

$Q_{3\text{бур.креп.}} = 240 \times 196 \times 24 \times 2 \times 68,4 \times 0,08/1000000$  7,858 ТОНН

**4. Дизельный двигатель типа Detroit мощностью 220 кВт**

$Q_{4\text{бур.креп.}} = 220 \times 136 \times 24 \times 1 \times 68,4 \times 0,08/1000000$  2,499 ТОНН

*Всего расход топлива по всем дизелям при бурении и креплении*

**902,115** ТОНН

**Расход топлива при испытании:**

**1. Дизельный двигатель марки «Cat 3512C», мощностью N= 1000 кВт**

$Q_{1\text{исп.}} = 1000 \times 211 \times 24 \times 4 \times 44,1 \times 1/1000000$  110,395 ТОНН

**2. Дизельный двигатель Caterpillar 3412 TA мощностью N= 500 кВт (резервный)**

$Q_{2\text{исп.}} = 550 \times 185 \times 24 \times 1 \times 44,1 \times 0,1/1000000$  1,331 ТОНН

**3. Дизельный двигатель Caterpillar C10 мощностью 240 кВт**

$Q_{3\text{исп.}} = 240 \times 196 \times 24 \times 2 \times 44,1 \times 0,08/1000000$  0,984 ТОНН

**4. Дизельный двигатель типа Detroit мощностью 220 кВт**

$Q_{4\text{исп.}} = 220 \times 136 \times 24 \times 1 \times 44,1 \times 0,08/1000000$  0,313 ТОНН

*Всего расход топлива по всем дизелям при испытании*

**113,024** ТОНН

**Расход топлива при ликвидационных работах:**

**1. Дизельный двигатель марки «Cat 3512C», мощностью N= 1000 кВт**

$Q_{1\text{лик.}} = 1000 \times 211 \times 24 \times 2 \times 7,0 \times 1/1000000$  73,934 ТОНН

**2. Дизельный двигатель Caterpillar 3412 TA мощностью N= 500 кВт (резервный)**

$Q_{2\text{лик.}} = 550 \times 185 \times 24 \times 1 \times 7,0 \times 0,1/1000000$  1,783 ТОНН

*Всего расход топлива по всем дизелям при ликвидационных работах*

**75,717** ТОНН

*Общий расход дизтоплива за весь период строительства скважины составит дизтоплива*

**1147,970** ТОНН

**3. СХЕМА ТРАНСПОРТИРОВКИ ГРУЗОВ И ВАХТ  
МАРШРУТЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГРУЗОВ И ВАХТ**

Таблица 3.1

| Пункты размещения промбаз предприятий и организаций-исполнителей, карьеров по добыче местных метериалов и местожительство персонала (в том числе на территории заказчика, подрядчика), аэропортов отправления вахто-экспедиционного персонала. | Номер маршрута   | Характеристика маршрута      |                               |                                    |                                                                                       |                                                  |                                                                                |                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                                                                                                                                                                                                |                  | общая протяженность, км/мили | пункты следования по маршруту | расстояние между пунктами, км/мили | вид транспорта (наземный, речной, морской, железно-дорожный, авиа: вертолет, самолет) | тип дороги (асфальтированная, грунтовая и т. д.) | Наземные пути подвоза<br>вид транспорта (автомобиль, вездеход, трактор и т.д.) | требуется ли сопровождение автотранспорта тракторами или вездеходами (да, нет) |    |
| Наименование организации, промбаз, карьера и т.д.                                                                                                                                                                                              | Пункт            | 4                            | 5                             | 6                                  | 7                                                                                     | 8                                                | 9                                                                              | 10                                                                             |    |
| 1                                                                                                                                                                                                                                              | 2                | 3                            | 4                             | 5                                  | 6                                                                                     | 7                                                | 8                                                                              | 9                                                                              | 10 |
| Береговая база                                                                                                                                                                                                                                 | п. Баутино       | 1                            | 160/86                        | п. Баутино-ПБУ                     | 160/86                                                                                | морской                                          | -                                                                              | -                                                                              | -  |
| Партия ИП                                                                                                                                                                                                                                      | п. Баутино       | 1                            | 160/86                        | п. Баутино-ПБУ                     | 160/86                                                                                | морской                                          | -                                                                              | -                                                                              | -  |
| Каротажная партия                                                                                                                                                                                                                              | п. Баутино       | 1                            | 160/86                        | п. Баутино-ПБУ                     | 160/86                                                                                | морской                                          | -                                                                              | -                                                                              | -  |
| Вахта                                                                                                                                                                                                                                          | г. Атырау        | 2                            | 150/80                        | п. Баутино-ПБУ                     | 150/80                                                                                | вертолет                                         | -                                                                              | -                                                                              | -  |
| Вывоз отходов                                                                                                                                                                                                                                  | ПБУ<br>п.Баутино | 1<br>2                       | 160/86<br>12                  | ПБУ-п.Баутино<br>п.Баутино-полигон | 160/86                                                                                | морской<br>наземный                              | -                                                                              | -                                                                              | -  |

**Примечание:**

1. ТБС - транспортно-буксировочные суда: типа "СМ Plover", "Ocean Tern", "Zhanna", "Irgiz" (Подвоз материалов, оборудования, вывоз бурового раствора, шлама, подсланевых вод и т.д.).
2. АСД - Аварийно-спасательное дежурство: судно типа "CaspienSupporter", "Levoli Orange" с оборудованием для ЛАРН (ликвидация аварийных разливов нефти).

## РАССТОЯНИЕ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ И ВАХТ

Таблица 3.1.1

| Наименование транспортируемых грузов, специальных машин и агрегатов                  | Пункт отправления и пункт назначения                                              | Вид транспорта | Расстояние, км/миль |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|
| 1                                                                                    | 2                                                                                 | 3              | 4                   |
| Трубы бурильные                                                                      | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Трубы обсадные                                                                       | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| НКТ                                                                                  | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Каротажная партия                                                                    | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Топогеодезическая партия                                                             | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Дефектоскопия                                                                        | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Пластоиспытатели                                                                     | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Цемент                                                                               | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Лесоматериалы                                                                        | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Все остальные материалы от техсклада (т.ч. глинопорошок)                             | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| ГСМ (нефтебаза)                                                                      | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Долота, фонтанная арматура, колонная головка, ПВО, зап.части к буровому оборудованию | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Материалы перевозимые обслуж. спецтранспортом                                        | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Вода питьевая                                                                        | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Вода техническая                                                                     | п. Баутино-ПБУ                                                                    | ТБС            | 160/86              |
| Буровой шлам, отработанный буровой раствор, БСВ                                      | ПБУ- п. Баутино<br>п.Баутино - полигон                                            | ТБС<br>Авто    | 160/86              |
| Твердый бытовой мусор                                                                | ПБУ- п. Баутино<br>п.Баутино - база поддержки морских нефтяных операций (полигон) | ТБС<br>Авто    | 160/86              |
| Обслуживающий персонал ПБУ (смена через 15 суток)                                    | Атырау - ПБУ                                                                      | Вертолет       | 150                 |

**Примечания:**

1. Береговая база в п. Баутино
3. Миля морская = 1,85325км

**РАЗДЕЛ 3**  
**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**  
**(Выполнен отдельным томом)**

**РАЗДЕЛ 4**  
**ЛИКВИДАЦИЯ СКВАЖИНЫ**  
**(Выполнен отдельным томом)**

**РАЗДЕЛ 5**  
**ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

## 5.1 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОМСАНИТАРИИ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

### 5.1.1 Основные требования по технике безопасности

1. Производство работ по строительству скважин осуществляется в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, осуществляющих проведение нефтяных операций на море» (Астана, МИР РК от 30.12.2014г. №356), «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности» (Астана, МИР РК от 30.12.2014г. №355), Законом РК «О гражданской защите (г. Астана 11.04.2014г).

2. При выполнении работ, не регламентированных «Правилами безопасности» (строительно-монтажные, погрузочно-разгрузочные, электрогазосварочные работы, перевозка и перемещение грузов, работы с вредными веществами, источниками ионизирующих излучений, ликвидации открытых фонтанов и др.), предприятия и организации должны руководствоваться иными нормативными документами, утвержденными в установленном порядке министерствами (ведомствами) в соответствии с их компетенцией.

3. Предприятие несет ответственность за невыполнение требований промышленной безопасности объекта на всех стадиях жизненного цикла объекта (строительство, эксплуатация, консервация и ликвидация).

4. Порядок обучения, проведения инструктажей, проверки знаний и допуска персонала к самостоятельной работе должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ («Организация обучения по безопасности труда. Общие положения»).

5. Монтаж, наладка, испытание и эксплуатация электрооборудования буровой установки должна проводиться в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (Приказ Министра энергетики РК от 19.03.2015г. №222 с изменениями от 02.11.2016г.), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (Приказ Министра энергетики РК от 30.03.2015г №246) и «Правил устройства электроустановок» (Приказ Министра энергетики РК от 20.03.2015г. №230 с изменениями по состоянию 25.12.2017г.).

6. Основным документом на строительство скважин является проект, который разрабатывается специализированной организацией и утверждается в установленном порядке. Один экземпляр проекта должен быть на объекте бурения.

7. Контроль за исполнением проекта на строительство скважины возлагается на заказчика, который при необходимости, может привлекать проектную организацию.

8. Типовая схема противовыбросового оборудования принимается проектной документацией согласно государственных стандартов.

9. Бурение скважины может быть начато при законченной монтажом буровой установке и приемке ее комиссией, назначенной приказом по предприятию. В работе комиссии принимает участие представитель территориального подразделения уполномоченного органа в области промышленной безопасности. Уведомление о дате работы комиссии направляется в территориальный уполномоченный орган в области промышленной безопасности за 5 календарных дней до начала работы комиссии.

10. Буровая организация должна иметь в наличии проект на строительство скважины,

геолого-технический наряд на производство буровых работ, основную техническую документацию на буровое оборудование, акты испытаний проведенных после завершения работ по расконсервации и установке сервисного оборудования, эскиз компоновки низа бурильной колонны, схему монтажа бурового оборудования, схемы коммуникаций, электросетей и заземляющих устройств. Готовность к пуску оформляется актом.

11. До начала бурения проводится пусковая конференция с участием всего состава ПБУ.

12. На буровой необходимо иметь следующую документацию:

- буровой журнал
- журнал проверки состояния техники безопасности
- журнал проверки оборудования и предохранительных устройств
- журнал огневых работ
- удостоверения по технике безопасности и медицинские книжки
- схемы монтажа противовыбросового оборудования
- вахтовый журнал
- геологический журнал и ГТН
- журнал регистрации параметров бурового раствора
- журнал учета долива при спуско-подъемных операциях (СПО) и расходов

химических реагентов

- журнал учета моточасов работы дизелей
- журнал измерения бурильной колонны
- карта отработки долот
- карта наработки талевого каната
- журнал учета потребления технической воды и буровых промышленных стоков
- журнал регистрации контроля воздушной среды

Кроме того, на ПБУ должны быть «Оперативные планы за живучесть» (по борьбе с пожаром, нефтегазопроявлением).

13. На ПБУ должно быть расписание по тревогам:

- «Общесудовая» (по борьбе с пожаром, водой, выбросом, защите от ОМП, аварийной готовности к снятию ПБУ);
- «Человек за бортом»;
- «Шлюпочная».

14. Перед подготовкой ПБУ к снятию с точки и буксировке должен быть составлен именной список ответственных лиц по позициям ПБУ и работников, оставляемых на борту, с указанием их функций, местонахождения, ответственности, утвержденный начальником ПБУ, и проведен их инструктаж. Ответственные исполнители подготовки ПБУ к буксировке должны быть назначены в соответствии с должностными инструкциями по следующим позициям:

- 1 - весовая нагрузка, дифференровка, размещение и крепление грузов и конструкций;
- 2 - подъемники с системой управления;
- 3 - непроницаемость корпуса и всех закрытий, якорные устройства, спасательные, сигнальные и навигационные средства и средства радиосвязи;
- 4 - энергетическая установка, судовые системы.

Начальник ПБУ должен оформить готовность ПБУ к буксировке.

15. После постановки ПБУ на точку проводится контрольный осмотр с помощью дистанционно управляемых аппаратов. Дальнейший контроль осуществляется по показаниям нагрузки на корпус и уровнемеров.

16. В случае появления признаков неустойчивости якорей начальник (заместитель) ПБУ должен сообщить об этом руководству предприятия, эксплуатирующего ПБУ, и в случае необходимости организовать эвакуацию людей, оставив необходимое число членов экипажа для устранения аварийной ситуации, согласно плану ликвидации аварий.

17. Безопасность при доставке персонала на ПБУ вертолетом должна регламентироваться «Инструкцией по производству полетов на платформу данного типа».

Отправка персонала с ПБУ осуществляется по спискам, утвержденным начальником (капитан-директором) ПБУ и под наблюдением ответственного лица.

Учитывая высокую опасность производства, предусматривается ряд мероприятий по технике безопасности, промсанитарии в целях предупреждения несчастных случаев и обеспечения нормальных и комфортабельных условий труда и отдыха в соответствии с действующими в Республике Казахстан стандартами и нормами.

### **5.1.2 Основные требования пожарной безопасности**

1. Не допускается замазученность производственной территории, помещений и оборудования, загрязнение легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, мусором и отходами производства.

2. Отогревать замерзшую аппаратуру, арматуру, трубопроводы, задвижки, промывочный раствор разрешается только паром или горячей водой. Не загромождать подходы к установкам и средствам пожаротушения.

3. В рабочих зонах, где возможно выделение взрывоопасных паров и газов, должен быть организован постоянный контроль воздуха. В этих помещениях должны быть установлены стационарные сигнализаторы, сблокированные со звуковой и световой сигнализацией и аварийной вентиляцией. При пребывании персонала внутри помещения принудительная вентиляция должна работать непрерывно.

4. Огневые работы необходимо выполнять в соответствии с «Правилами пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на промышленных объектах» и «Типовой инструкцией по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах».

5. При газосварочных работах необходимо принимать меры, исключая возможность попадания масла, нефти и нефтепродуктов на кислородные баллоны, шланги, горелки, ацетиленовый генератор.

6. ПБУ должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения в соответствии с нормативами.

7. Электрическое освещение взрывоопасных помещений и наружных установок должно быть выполнено во взрывозащищенном исполнении. В производственных и служебных помещениях, на рабочих площадках должно быть предусмотрено аварийное освещение, обеспечивающее освещенность не менее 10% установленных норм для данного помещения.

8. Помещения и открытые пространства по классу взрывоопасности должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 5.1.1.

Классификация помещений и открытого пространства объекта по классу взрывоопасности согласно Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности.

Таблица 5.1.1

| <b>Класс взрывоопасности</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| № пп                         | Помещения и пространства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Класс                                       |
| 1                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                           |
| 1                            | Закрытые помещения, в которых установлены открытые технические устройства, аппараты, емкости или имеются выходы для паров нефти и легковоспламеняющихся газов, а также каналы, шахты, где возможен выход и накопление паров нефти или горючего газа, огороженные подроторные пространства буровых установок.                                                              | Зона 0 (В-1)                                |
| 2                            | Открытые пространства радиусом 1,5м вокруг открытых технических устройств, содержащих нефть, буровой раствор, обработанный нефтью, нефтяные газы или другие легковоспламеняющиеся вещества, вокруг устья скважин, а также вокруг окончания труб, отводящих попутные или другие легковоспламеняющиеся газы.                                                                | Зона 0 (В-1)                                |
| 3                            | Пространство внутри открытых и закрытых технических устройств и емкостей, содержащих нефть, буровой раствор, обработанный нефтью, нефтяные газы или другие легковоспламеняющиеся вещества.                                                                                                                                                                                | Зона 0 (В-1)                                |
| 4                            | Закрытые помещения для хранения шлангов для перекачки легковоспламеняющихся жидкостей.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Зона 0 (В-1)                                |
| 5                            | Закрытые помещения, в которых установлены закрытые технологические устройства, оборудование, аппараты, узлы регулирующих, отключающих устройств, содержащие нефть, буровой раствор, обработанный нефтью, горючие газы, где образование взрывоопасных смесей возможно только в случае поломки или неисправности оборудования. Закрытые помещения насосных для сточных вод. | Зона 1 (В-1а)                               |
| 6                            | Открытые пространства:<br>- радиусом 1,5м от зоны 0 по п.2 и радиусом 3,5м от зоны 0;<br>- вокруг любых отверстий (двери, окна и пр.) из помещений зон 0 и 1, ограниченные расстояниями 3 м во все стороны;<br>- вокруг отверстий вытяжной вентиляции из помещений зон 0 и 1, ограниченные радиусом 3 м.                                                                  | Зона 1 (В-1а)<br><br>Зона 2 (В-1г)<br>то же |
| 7                            | Пространство под ротором, ограниченное цилиндром радиусом 3 м от оси скважин, на всю высоту до низа при открытом подроторном пространстве.                                                                                                                                                                                                                                | Зона 2 (В-1г)                               |
| 8                            | Полузакрытые пространства, в которых установлены технические устройства, оборудование, аппараты, узлы отключающих устройств, содержащих нефть, буровой раствор, обработанный нефтью, нефтяные газы или легковоспламеняющиеся жидкости в пределах ограждения.                                                                                                              | Зона 2 (В-1г)                               |

Классификация взрывоопасных зон помещений и открытых пространств объектов нефтегазового комплекса производится на основании следующих критериев:

Зона 0 - пространство, в котором постоянно или в течение длительного периода времени присутствует взрывоопасная смесь воздуха или газа.

Зона 1 - пространство, в котором при нормальных условиях работы возможно присутствие взрывоопасной смеси воздуха или газа.

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

## **5.2 Противофонтанная и газовая безопасность**

### **5.2.1 Мероприятия по предупреждению и раннему обнаружению газонефтеводопроявлений**

Перед вскрытием продуктивного горизонта или пластов с возможными флюидопроявлениями выполняются мероприятия по предупреждению аварий и инцидентов:

1) инструктаж персонала по практическим действиям при ликвидации ГНВП согласно ПЛА;

2) инструктаж персонала геофизической и подрядных организаций, работающих на территории буровой установки;

3) проверка состояния буровой установки, устьевого и ПВО, инструмента и приспособлений для герметизации скважины и ликвидации ГНВП;

4) проверка средств контроля загазованности, системы раннего обнаружения прямых и косвенных признаков ГНВП, средств индивидуальной защиты органов дыхания и средств коллективной защиты персонала;

5) проверка систем противоаварийной, противофонтанной и противопожарной защиты, маршрутов эвакуации персонала;

6) проведение учебных тренировок, тревог по графику, утвержденному техническим руководителем организации;

7) оценка готовности объекта к вскрытию продуктивного горизонта с составлением акта, соответствия объемов и параметров бурового раствора, средств очистки, дегазации и обработки;

8) проверка системы геолого-технического контроля и регистрации параметров режима бурения, показаний концентрации газов в буровом растворе и газоанализаторов;

9) результаты выполненных мероприятий записываются в вахтовом журнале с предложениями по устранению выявленных нарушений.

За 100 метров до вскрытия интервала продуктивных пластов составляется ПОР, акт готовности объекта и выполняются следующие мероприятия:

1) установка станции ГТИ при бурении и обнаружения признаков ГНВП, сероводорода;

2) обозначение опасной зоны и установка знаков безопасности на территории объекта,

маршрутах передвижения, на опасных участках коммуникаций, в охранной и СЗЗ;

3) проверка исправности приборов, наличие и готовность СИЗ, средств для наблюдения метеорологических условий и подачи аварийной звуковой и световой сигнализации;

4) обработка рабочего и запасного объема промывочной жидкости нейтрализатором, ингибитором, в соответствии с параметрами, указанными в проекте на строительство скважины;

5) проверка состояния устья, ПВО с трубными и срезающими плашками в режиме оперативной готовности;

6) проверка наличия на буровой запаса материалов и химических реагентов, для обработки промывочной жидкости в количестве не менее двух объемов скважины;

7) проверка постоянной готовности цементируемых агрегатов;

8) обеспечение на объекте транспорта для эвакуации;

9) определение маршрутов сбора и выхода работников из опасной зоны при аварийных ситуациях с учетом направления ветра;

10) проведение инструктажа по ПЛА с персоналом, оказанию медицинской помощи с регистрацией в журнале инструктажа под роспись.

### **Признаки раннего обнаружения газонефтеводопроявлений (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 скважин 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;
- изменение конфигурации и количества шлама на виброситах;
- изменение температуры и реологии 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 скважин бурильной колонне и длительных остановках:

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

Ниже в таблице приведен перечень показателей, по которому можно получить исходную информацию (прямые и косвенные признаки) по раннему обнаружению газонефтеводопроявлений.

**Прямые и косвенные признаки раннего обнаружения ГНВП**

Таблица 5.2.1

| Показатель                                                                                                   | Диапазон измерений | Допустимое отклонение, +/- | Тип подачи исходной информации |        |             |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|--------|-------------|-------------|
|                                                                                                              |                    |                            | Показ.                         | Запись | Свет. сигн. | Звук. сигн. |
| Уровень бурового раствора в приемных емкостях, м                                                             | 1,6                | 0,02                       | +                              | +      | +           | +           |
| Расход бурового раствора на выходе от расхода на входе, %                                                    | 0-100              |                            | +                              | -      | +           | +           |
| Разность между теоретическим и фактическим объемом долитого в скважину бурового раствора, м <sup>3</sup>     | 0-1,0              | 0,1                        | +                              | -      | +           | +           |
| Разность между теоретическим и фактическим объемом вытесненного из скважин бурового раствора, м <sup>3</sup> | 0-1,0              | 0,1                        | +                              | -      | +           | +           |
| Г азосодержание, %                                                                                           | 1-60               | 4                          | +                              | -      | +           | +           |
| Механическая скорость проходки, м/ч                                                                          | 0-50               | 0,2                        | +                              | +      | -           | -           |
| Давление на стояке, МПа                                                                                      | 0-40               | 0,2                        | +                              | +      | -           | -           |
| Крутящий момент на роторе, кгс х м                                                                           | 0-3800             | 75                         | +                              | +      | -           | -           |
| Плотность бурового раствора, г/см <sup>3</sup>                                                               | 0,8-2,1            | 0,01                       | +                              | +      | -           | -           |

Для измерения параметров, характеризующих прямые и косвенные признаки газонефтеводопроявления, на буровой установлена станция ГТИ. Факт начала проявления в процессе углубления или промывки скважин фиксируется по следующему порядку признаков в зависимости от начальной его интенсивности.

*Первое сочетание признаков (интенсивное проявление):*

- изменение давления на стояке или увеличение механической скорости проходки;
- повышение скорости (расхода) выходящего потока бурового раствора;
- увеличение объема бурового раствора в приемной емкости.

*Второе сочетание признаков (проявление средней интенсивности)*

- А) увеличение механической скорости или крутящего момента;
- Б) повышение объема бурового раствора в приемной емкости.

*Третье сочетание признаков (слабое проявление):*

- А) снижение плотности бурового раствора;
- Б) увеличение содержание газа, воды и нефти в буровом растворе.

При обнаружении этих признаков (одного или нескольких) необходимо усилить контроль за показаниями приборов с целью выявления прямых признаков, подтверждающих наличие или отсутствие газонефтеводопроявлений.

При СПО и при остановках признаки проявлений не являются косвенными.

## **5.2.2 Технологические мероприятия по предупреждению ГНВП**

Плотность бурового раствора выбирается поинтервально, в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, осуществляющих проведение нефтяных операций на море» (приказ МИР РК, №356 от 30.12.2014г.), «Макетом рабочего проекта на строительство скважин на нефть и газ» (РД 39-0148052-537-87).

При вскрытии высоконапорных горизонтов необходимо проверить возможное поступление воды, нефти, газа в скважину из пласта. Для этого следует произвести контрольный подъем инструмента на 200-300м от забоя в башмак колонны или безопасную от прихвата зону, сделать технологическую остановку на 6-8 часов и промыть скважину в течение цикла. После этого спустить инструмент до забоя, промыть скважину по циклу с регистрацией параметров бурового раствора. При отсутствии пачек разжиженного или разгазированного бурового раствора можно произвести подъем инструмента. При наличии пачек разжиженного или разгазированного бурового раствора дальнейшие работы на скважине производятся по плану утвержденному главным инженером бурового предприятия. При спуске инструмента обязательно производить промывку в башмаке колонны или в зоне расположенной выше проявляющего горизонта и безопасной от прихвата. Дальнейший спуск при наличии ниже башмака колонны зон, в которых наблюдается разгазирование, должен производиться с промежуточными промывками, интервалы которых устанавливаются в зависимости от интенсивности разгазирования руководством бурового предприятия и записываются начальником (мастером) буровой в вахтовом журнале. Работы по допуску инструмента проводятся по плану, утвержденному руководством бурового предприятия при непосредственном контроле со стороны ответственного ИТР.

Перед подъемом инструмента после отработки долота или проведения других технологических операций промыть скважину в течение одного цикла. Если параметры бурового раствора отличаются от предусмотренных ГТН, а также при различии параметров входящего и выходящего растворов продолжить промывку до приведения раствора в соответствие с требованиями ГТН и выравнивания его параметров.

Замер параметров бурового раствора производится непрерывно станцией контроля процесса бурения (ГТК). При вскрытии и бурении продуктивной толщи плотность бурового

раствора должна замеряться через 5мин до и после дегазатора. Результаты замеров заносятся в журнал.

### **5.2.3 Порядок работы по предупреждению развития ГНВП при бурении**

Плотность бурового раствора выбирается поинтервально в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, осуществляющих проведение нефтяных операций на море» (приказ МИР РК, №356 от 30.12.2014г.), «Макетом рабочего проекта на строительство скважин на нефть и газ» (РД 39-0148052-537-87).

При вскрытии высоконапорных горизонтов необходимо проверить возможное поступление воды, нефти, газа в скважину из пласта. Для этого следует произвести контрольный подъем инструмента на 200-300м от забоя в башмак колонны или безопасную от прихвата зону, сделать технологическую остановку на 6-8 часов и промыть скважину в течение цикла. После этого спустить инструмент до забоя, промыть скважину по циклу с регистрацией параметров бурового раствора. При отсутствии пачек разжиженного или разгазированного бурового раствора можно произвести подъем инструмента. При наличии пачек разжиженного или разгазированного бурового раствора дальнейшие работы на скважине производятся по плану утвержденному главным инженером бурового предприятия. При спуске инструмента обязательно производить промывку в башмаке колонны или в зоне расположенной выше проявляющего горизонта и безопасной от прихвата. Дальнейший спуск при наличии ниже башмака колонны зон, в которых наблюдается разгазирование, должен производиться с промежуточными промывками, интервалы которых устанавливаются в зависимости от интенсивности разгазирования руководством бурового предприятия и записываются начальником (мастером) буровой в вахтовом журнале. Работы по допуску инструмента проводятся по плану, утвержденному руководством бурового предприятия при непосредственном контроле со стороны ответственного ИТР.

Перед подъемом инструмента после отработки долота или проведения других технологических операций промыть скважину в течение одного цикла. Если параметры бурового раствора отличаются от предусмотренных ГТН, а также при различии параметров входящего и выходящего растворов продолжить промывку до приведения раствора в соответствие с требованиями ГТН и выравнивания его параметров.

Замер параметров бурового раствора производится непрерывно станцией контроля процесса бурения (ГТК). При вскрытии и бурении продуктивной толщи плотность бурового раствора должна замеряться через 5мин до и после дегазатора. Результаты замеров заносятся в журнал.

### **5.2.4 Порядок работы по предупреждению развития ГНВП при бурении**

Бурение нефтегазонасыщенных коллекторов осуществляется с использованием трех шаровых кранов и двух обратных клапанов. Один шаровой клапан устанавливается между рабочей трубой и ее предохранительным переводником, второй между рабочей трубой и вертлюгом, третий является резервным.

При обнаружении увеличения объема раствора в приемных емкостях на  $1\text{ м}^3$  бурение прекратить. Инструмент приподнять над забоем, остановить буровой насос, скважину загерметизировать. Перед герметизацией канала бурильных труб должны быть сняты показания манометров на стояке и затрубном пространстве, проверено движение раствора из скважин. Объявить тревогу «Аварийная готовность». Начальник буровой обязан сообщить о случившемся руководству организации и организовать наблюдение за возможным грифонообразованием. В течение 10 минут исследовать состояние скважин, выяснить причину увеличения объема в приемных емкостях, определить параметры ГНВП, давление в бурильной колонне и затрубном пространстве, объем притока раствора. Приступить к подготовке для ликвидации ГНВП под руководством ответственного ИТР по плану, утвержденному главным инженером бурового предприятия и на основе карты глушения.

При снижении давления в нагнетательной линии немедленно определить его причину.

При увеличении газосодержания в буровом растворе выше 5% по объему, бурение прекратить, приступить к дегазации бурового раствора, довести раствор до требуемых параметров и продолжить углубление, для осуществления дегазации бурового раствора БУ оснащена системой дегазации (вакуумные дегазаторы) согласно тех.спецификации.

При изменении скорости потока выходящего бурового раствора определить увеличение объема раствора в приемных емкостях.

К подъему бурильной колонны из скважин, в которой произошло поглощение бурового раствора при наличии газонефтеводопроявления, разрешается приступать только после заполнения скважин до устья и отсутствия перелива в течение времени, достаточного для подъема и спуска бурильной колонны.

Спуск колонны бурильных труб осуществляется при непосредственном контроле объема вытесняемого раствора. При отсутствии уровня скважину доливают, тщательно контролируя объем доливаемой жидкости. При отклонении в объеме доливаемого раствора в сторону уменьшения на  $0,5\text{ м}^3$  спуск колонны должен быть прекращен. Установить причину отклонения согласно признаков раннего обнаружения ГНВП. При обнаружении ГНВП приступить к его ликвидации. При наличии явления кальматации продолжить спуск.

При возникновении открытого фонтана на объектах персонал обязан:

- оповестить руководство предприятия и соответствующие службы;
- запустить аварийный источник электроэнергии (аварийный дизельгенератор) для привода в действие основных пожарных насосов в целях создания водяного орошения вышки, аварийного устья и приустьевой зоны, а также орошения струй фонтана и создания водяных завес между жилым блоком и скважиной, определить загазованность помещений жилого и технологического блоков, путей эвакуации, подготовить индивидуальные средства защиты к эвакуации персонала.

#### **Порядок герметизации скважин при бурении:**

- бурильщик подает сигнал тревоги «Выброс» (длинный гудок)
- остановить вращение привода (ротора);
- поднять долото над забоем на длину ведущей трубы, чтобы замок 1-й трубы

находился над столом ротора на 0,5 м;

- зафиксировать тормоз буровой лебедки;

остановить насос без открытия ДЗУ;

• открыть гидроуправляемую задвижку крестовины превентора на линии, ведущей к открытому дросселю;

- закрыть универсальный превентор;

- закрыть задвижку перед дросселем.

Не допускается отклонение плотности бурового раствора (освобожденного от газа), находящегося в циркуляции, более чем на  $0,02 \text{ г/см}^3$  от установленной проектом величины.

Блок ПВО должен быть предварительно испытан на БПО на рабочее давление. На устье скважин блок ПВО, манифольд и колонная головка должны быть опрессованы на рабочее давление с использованием опрессовочной пробки. Испытание ПВО на герметичность следует проводить:

- после его монтажа на устье и спуска обсадных колонн на давление опрессовки обсадной колонны;

- перед вскрытием продуктивного горизонта и после каждого соединения и отсоединения секций направляющей от блока превенторов на ожидаемое устьевое давление в соответствии с табл.1.9.17.

Опрессовку следует проводить в присутствии представителя аварийноспасательной службы (АСС). Результаты опрессовки оформляются актом.

- Периодические функциональные проверки ПВО во время бурения - согласно регламенту предприятия и перед вскрытием продуктивного пласта.

Технологические операции по контролю за поступлением флюида в процессе бурения

Для проверки возможного поступления флюида в ствол скважин необходимо произвести трехкратный подъем долота над забоем на величину ведущей трубы и провести полный вымыв забойной пачки на устье при периодическом вращении инструмента. При отсутствии признаков поступления флюида в ствол скважин продолжить углубление.

Для проведения технологических операций, связанных с подъемом труб и оставления скважин без бурильной колонны (смена долота, геофизические работы) необходимо промыть скважину в течение 1 цикла. Бурильную колонну поднять в башмак последней обсадной колонны, скважину долить до устья и оставить в покое на требуемое время. В течение технологической стоянки вести наблюдение за состоянием скважин.

После технологической стоянки спустить бурильную колонну до забоя, промыть скважину в течение как минимум полуцикла до полного вымывания газированной пачки и выравнивания параметров бурового раствора. При углублении скважин необходимость и продолжительность технологических стоянок определяются главным инженером бурового предприятия.

При получении «провала» инструмента без полного поглощения - бурение прекратить. Промыть скважину с выравниванием параметров бурового раствора до полного вымыва забойной пачки. При получении полного поглощения немедленно заполнить скважину до устья буровым раствором.

Проектные решения предусматривают недопущение ГНВП в процессе строительства

скважин. Основными из таких решений и мероприятий являются:

- выбранная конструкция скважин (при получении в процессе углубления дополнительных данных о пластовых и поровых давлениях имеется возможность корректировать конструкцию скважин);
- буровой раствор выбран в соответствии с горно-геологическими условиями;
- запас бурового раствора (с глубины 1392м-110м<sup>3</sup> и запас химреагентов для приготовления второго объема бурового раствора);
- перед подъемом бурильного инструмента предусмотрена дополнительная промывка с целью раннего обнаружения ГНВП;
- углубление скважин в интервалах, где возможно ГНВП, осуществлять в присутствии ИТР, владеющих методикой раннего обнаружения проявлений.

### **5.2.5 Мероприятия по предупреждению ГНВП при СПО**

Проведение СПО в бурении вызывает изменение давления в скважине вследствие движения колонны бурильных труб в ограниченном пространстве, заполненном буровым раствором. Значения, возникающих при этом колебаний давления нередко могут стать достаточными для гидравлического разрыва пластов или притока пластовых флюидов в ствол скважин. В результате возникают газонефтеводопроявления, а также другие осложнения, связанные с нарушением прочности горных пород.

Для предупреждения и контроля ГНВП во время СПО следует выполнять мероприятия по регулированию параметров бурового раствора (выравнивать свойства бурового раствора по всему циклу циркуляции) и скорости движения труб в скважине, следить за уровнем жидкости в кольцевом пространстве, контролировать разность объемов доливаемого или вытесняемого бурового раствора и металла извлекаемых или спускаемых труб. Запрещается вести подъем бурильной колонны при наличии сифона или поршневания. При их появлении подъем следует прекратить, провести промывку с вращением и расхаживанием колонны бурильных труб. При невозможности устранить сифон подъем труб проводить на скоростях, при которых обеспечивается равенство извлекаемого и доливаемого объемов раствора. При невозможности устранить поршневание необходимо подъем производить с промывкой, вращением труб ротором и выбросом труб на мостки.

Во избежании снижения давления на пласт, подъем инструмента на высоту 200 м от кровли вскрытого коллектора производить на 1-ой скорости.

При вскрытом проявляющем горизонте нельзя допускать падение уровня бурового раствора в скважине. После подъема долота необходимо долить скважину до устья, убедиться в отсутствии перелива.

При наличии вскрытых проявляющих трещиноватых горизонтов, любые остановки при отсутствии в скважине бурильной колонны должны быть сведены к минимуму. В случае вынужденных остановок, при отсутствии в скважине инструмента, должно быть установлено постоянное наблюдение за устьем и обеспечена быстрая возможность герметизации устья на «аварийной» трубе.

При отсутствии такой возможности в скважину должна быть спущена «аварийная» труба с шаровым краном, скважина загерметизирована. Если при полностью поднятом инструменте

начнется перелив скважины, приступить к спуску на максимально возможную глубину, наверх «аварийную» трубу с шаровым краном, загерметизировать устье и наблюдать за ростом давления в затрубье. При достижении критической величины давления (80% от давления опрессовки обсадной колонны при бурении под эксплуатационную колонну) производится стравливание через дроссельную линию до появления жидкости.

Дальнейшие работы производятся по плану, утвержденному главным инженером бурового предприятия.

При спуске инструмента постоянно наблюдать за положением уровня в скважине, вытеснением раствора при спуске свечи и наличием перелива при подъеме порожнего элеватора. Через каждые пять спущенных свечей (УБТ через каждую свечу) по мерной линейке, установленной в приемных емкостях замерять объем вытесненного раствора, сопоставлять его с предыдущим и регистрировать.

При спуске инструмента обязательно производить промывку в башмаке колонны или в зоне, расположенной выше проявляющего горизонта и безопасности прихвата. Дальнейший спуск при наличии ниже башмака колонны зон, в которых наблюдается разгазирование, должен производиться с промежуточными промывками продолжительностью не менее одного цикла или до выхода забойной пачки раствора и его выравниванию, согласно рабочему проекту.

В случае остановок длительностью до 2-х часов, при вскрытых продуктивных горизонтах во время СПО наверх «аварийную» трубу с шаровым краном и обеспечить непрерывное наблюдение за устьем скважин и возможность немедленного закрытия превентора. При ожидаемых остановках более 2-х часов должны быть приняты меры по спуску инструмента в башмак колонны.

Для уменьшения нагрузок на пласт допуск последних 150-200 м бурильных труб до зоны поглощения производить со скоростью не более 0,5 м/с.

При обнаружении перелива из скважин остановить спуск инструмента, наверх «аварийную» трубу с шаровым краном.

При спуске обсадной колонны на приемных мостках должна находиться бурильная труба с переводником под обсадную трубу и шаровым краном в открытом положении, опрессованные на соответствующее давление.

В процессе спуска колонны контролировать характер и объем вытесняемого бурового раствора в зависимости от типа применяемого обратного клапана. При спуске колонны с клапаном и автоматическим заполнением буровым раствором вести периодический долив с целью контрольной проверки полноты заполнения. Уровень бурового раствора должен быть на устье и контролироваться визуально. При необходимости провести промежуточные промывки в интервалах осыпей и обвалов.

После спуска колонны до забоя необходимо промыть скважину с выравниванием параметров бурового раствора в соответствии с проектными значениями. Промывку скважин производить не менее цикла, чтобы убедиться в отсутствии разгазированных пачек бурового раствора, с расчетной производительностью по наименьшей скорости восходящего потока в кольцевом пространстве при бурении под колонну.

Запрещается начинать цементирование скважин при наличии признаков газонефтепроявления. Если в процессе цементирования будут обнаружены признаки

газонефтепроявлений, то цементирование необходимо продолжить при закрытых превенторах с регулированием противодействия в затрубном пространстве. ОЗЦ при этом должно проходить с противодействием в межколонном пространстве. После ОЗЦ посадка колонны на клинья и оборудование устья с установкой ПВО. Опрессовка колонны производится в соответствии с таблицей 9.17.

#### **5.2.6 Мероприятия по предупреждению ГНВП и порядок работы по герметизации устья скважин при отсутствии бурильного инструмента в скважине и геофизических работах. Исследование и освоение скважин.**

1. При бурении в интервалах ожидания ГНВП продолжительность остановок должна быть сведена к минимуму.

При вскрытых проявляющих горизонтах запрещается производить профилактические ремонты при полностью поднятом из скважин инструменте. Смена тормозных колодок, ремонт лебедки, центрирование вышки, замена двигателя, смена талевого каната и т.д. должны производиться при нахождении бурильного инструмента у башмака технической колонны при закрытых превенторах и установленном шаровом кране. Если ремонт устья скважин или противовыбросового оборудования продолжителен, то необходимо устанавливать отсекающий цементный мост по специальному плану. Запрещается длительное оставление без промывок необсаженной части ствола скважин при вскрытых проявляющих горизонтах. Периодичность промывок устанавливается руководством бурового предприятия.

2. Геофизические работы выполняются специализированными организациями по договорам, заключаемыми с буровым предприятием, в которых оговариваются обязательства обеих сторон по безопасному проведению работ. Геофизические работы проводятся после специальной подготовки ПБУ и ствола скважин, обеспечивающей удобную и безопасную эксплуатацию наземного оборудования, беспрепятственный спуск (или подъем) скважинных приборов. Готовность ПБУ и скважин подтверждается двусторонним актом. Геофизические работы должны проводиться в присутствии представителя бурового предприятия. К геофизическим работам может привлекаться рабочий персонал буровой бригады и оборудование, если это необходимо для осуществления технологии исследований.

Геофизические работы должны проводиться с применением оборудования, кабеля и аппаратуры, технические характеристики которых соответствуют геолого-техническим условиям скважин.

По окончании бурения перед геофизическими исследованиями циркуляция должна быть продолжена до выхода забойной порции промывочной жидкости на поверхность, и скважина должна быть заполнена до устья. Все геофизические работы проводятся по типовым техническим проектам, согласованным с Заказчиком.

Перед проведением геофизических работ в скважине со вскрытыми проявляющими горизонтами - необходимо провести технологическую остановку, при нахождении бурильного инструмента в башмаке обсадной колонны с последующим спуском инструмента до забоя и промывкой не менее цикла, до полного выравнивания параметров бурового раствора. Длительность технологической остановки определяется технологической службой бурового предприятия.

Разрешение на проведение промыслово-геофизических работ дает руководство бурового предприятия по согласованию с противофонтанной службой после проверки комиссией состояния скважин (по результатам технологической остановки) и готовности ПБУ.

Продолжительность каротажных работ не должна превышать 75% от продолжительности технологической остановки. В случае неполного выполнения комплекса геофизических исследований, работы по исследованию должны быть продолжены после повторной подготовки скважин.

На весь период проведения электрометрических работ под руководством ответственного ИТР должно быть установлено постоянное наблюдение за скважиной с контролем уровня.

3. Прострелочно-взрывные работы (ПВР) в скважине проводятся в соответствии с требованием промышленной безопасности при взрывных работах.

При выполнении ПВР в составе сложных технологий испытания и освоения скважин, требующих непосредственного взаимодействия персонала Подрядчика и Заказчика, работы должны выполняться по планам, совместно утверждаемым их руководителями. Приступить к выполнению ПВР на скважине разрешается только после окончания работ по подготовке БУ, ствола и оборудования к ПВР, подтвержденного «Актом готовности скважин для производства ПВР», подписанным представителями Заказчика и Подрядчика. При выполнении ПВР устье скважин должно оборудоваться запорной арматурой и лубрикаторным устройством, обеспечивающим герметизацию при спуске, срабатывании и подъеме ПВА (прострелочно-взрывная аппаратура). Контрольное шаблонирование ствола скважин необходимо выполнять спуском на кабеле шаблона, диаметр, масса и длина которого должны соответствовать габаритно-массовым техническим характеристикам применяемых ПВА. В скважине с температурой и давлением в интервале перфорации на уровне предельно допустимых ( $\pm 10\%$ ) для применяемой аппаратуры обязательно проведение замеров этих параметров перед спуском ПВА. Во время перфорации должно быть установлено наблюдение за уровнем жидкости на устье скважин. Его снижение не допускается.

### **5.2.7 Долив скважин**

В целях обеспечения раннего обнаружения проявлений циркуляционная система буровой установки должна быть оборудована приборами и индикаторами. В желобе возле устья скважин устанавливается индикатор изменения расхода выходящей промывочной жидкости. В каждой емкости, задействованной в циркуляции, устанавливаются уровнемеры, дающие измерение общего объема бурового раствора и его изменение.

Для непосредственного периодического контроля положения уровня бурового раствора в емкостях с целью контроля тарировки поплавковых уровнемеров должна использоваться мерная рейка, градуированная через 0,25 - 0,5 м<sup>3</sup>, а емкость долива должна иметь поплавковый уровнемер с измерительной шкалой.

Первая емкость в циркуляционной системе должна иметь возможность отделяться от остальных, чтобы по поплавковому уровнемеру была возможность контролировать объем вытесняемого из скважин бурового раствора, при спуске бурильного инструмента. При подъеме

бурильной колонны из скважин желоб возле устья должен быть перегороден, чтобы весь буровой раствор из доливной емкости попадал в скважину и обеспечивал строгий учет объема доливаемого раствора.

Объем емкости для долива скважин должен на 20-30% превышать объем раствора, вытесняемый бурильным инструментом. Доливная емкость, подсвечник, ПВО оборудование и станция управления ПВО (основной пульт) в обязательном порядке в зимнее время должен иметь паробогрев.

Бурильщик должен иметь таблицу объемов металла элементов бурильной колонны через каждую свечу с нарастающим итогом снизу вверх (для спуска инструмента) и сверху вниз (для подъема инструмента); чтобы сравнивать объем спущенных труб с объемом вытесняемого бурового раствора или объем металла поднятых труб с объемом долитого бурового раствора. В связи с невозможностью учета объема бурового раствора, потерянного при подъеме, бурильщик периодически должен делать остановки и после заполнения скважин наблюдать за уровнем в течение 5-7 минут. Газосодержание бурового раствора при циркуляции должно непрерывно контролироваться газокаротажной станцией или станцией геолого-технологического контроля. Оператор станции (ГТК) должен иметь телефонную связь с постом бурильщика и мастером, и оповещать персонал буровой бригады об увеличении газосодержания в буровом растворе на 1% по сравнению с фоновыми показаниями.

Система измерительных и индикаторных приборов должна обеспечивать регистрацию и тревожную сигнализацию об изменении начальных параметров

циркуляции. При получении сигналов от измерительных приборов и индикаторов, следует учитывать потери бурового раствора в системе очистки и на розлив, при ремонтных и других работах, а также увеличение объема за счет вводимых в раствор химических реагентов и утяжелителей.

Тревожная сигнализация уровнемеров должна срабатывать при увеличении объема циркуляции не более 0,3-0,5 м<sup>3</sup>, при условии, что в циркуляции участвуют 3 емкости. Эта сигнализация должна находиться во включенном состоянии при бурении, разного рода промывках и перерывах в работе скважин.

Тревожная сигнализация желобного индикатора измерения расхода должна срабатывать при увеличении или уменьшении расхода бурового расхода на выходе из скважин на 10% от исходной величины (нормальной производительности насосов). Эта сигнализация включается только на время циркуляции с постоянной производительностью буровых насосов. Во всех случаях организация работ при бурении должна обеспечить обнаружение притока и герметизацию устья скважин, таким образом, чтобы объем притока был минимальным и не превышал 0,5\* V пред, но не более 1,5 м<sup>3</sup>, от момента начала ГНВП до момента герметизации устья ПВО.

В процессе подъема инструмента произвести контрольные измерения по доливу скважин и составить таблицу, в которую вносят данные по количеству поднятых свечей, соответствующий им расчетный объем жидкости, долитой в скважину. По мере углубления скважин таблица должна корректироваться на основании повторных контрольных измерений. Режим долива бурового раствора в скважину должен обеспечивать поддержание уровня раствора в скважине близким к ее устью.

В журнале показателей бурового раствора нужно регистрировать время, объем и плотность залитого в скважину раствора. Периодичность долива определяется, формуле:

$$K = \frac{D^2 - d_{\text{н}}^2}{d_{\text{н}}^2 - d_{\text{вн}}^2} \cdot \frac{\Delta h}{l_{\text{св}}}$$

где:  $K$  - максимальное допустимое количество свечей, поднимаемых без долива;

$D$  - внутренний диаметр обсадной колонны, мм;

$d_{\text{н}}$ ,  $d_{\text{в}}$  - наружный и внутренний диаметры бурильных труб соответственно;

$l_{\text{св}}$  - длина свечи в метрах;

$\Delta h$  - глубина безопасного опорожнения затрубного пространства;

$\Delta h = 0,3 H$  для скважин глубиной до 1000м;

$H$  - глубина кровли горизонта с возможным ГНВП.

Контрольный замер объема доливаемого раствора устанавливается через каждые три операции по доливу скважин.

Подъем труб немедленно должен быть прекращен, если для заполнения скважин до устья будет долито менее 0,5 м<sup>3</sup> бурового раствора от контрольной величины.

Градуировочная шкала объемного расхода доливной емкости должна позволять надежно контролировать объем не более 250 литров. В качестве приемлемого варианта, это может быть емкость диаметром 2,5 м со шкалой:

- 1 деление высотой = 2,5 см и объемом = 125 литров;
- 2 деления высотой = 5 см и объемом = 250литров.

### **5.2.8 Мероприятия по предупреждению износа обсадных колонн, периодичность и методы контроля их остаточной прочности**

Чтобы снизить износ обсадных колонн необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

1. Центровка вышки. На ПБУ это условие соблюдается конструкцией установки и не требует периодичности ее проведения, но при этом контроль за соосность вышки с устьем скважин должны вестись постоянно, особенно перед спуском колонн и оборудованием устья скважин ПВО.
2. Оснащение бурильной колонны протекторными кольцами в обсаженной части ствола скважин при бурении под эксплуатационную колонну.
3. Введение в буровой раствор смазывающих добавок.
4. При бурении вертикальных скважин роторным способом через 50-60 рейсов бурильной колонны, измерять износ обсадной колонны геофизическими методами с целью определения ее остаточного ресурса.

### **5.2.9 Оснащение буровой средствами технологического контроля раннего обнаружения**

На буровой установлена станция геолого-технологического контроля (см. табл.1.14.2), позволяющая контролировать (с регистрацией в память) следующие параметры:

- Вес на крюке, т;

- нагрузка на долото, т;
- удельное электрическое сопротивление на входе и выходе, Ом/м;
- положение талевого блока, м;
- подача инструмента, м/с;
- скорость перемещения талевого блока, м/с
- частота вращения ротора, об/мин;
- крутящий момент на роторе, кН x м;
- давление в буровом манифольде, МПа;
- число ходов в буровом насосе, ход;
- расход на выходе, л/с ;
- уровень бурового раствора в рабочей и запасных емкостях, м;
- температура бурового раствора на входе и выходе, 0С;
- плотность бурового раствора на входе и выходе, кг/м<sup>3</sup>;
- газосодержание на выходе, %;

Средства технологического контроля должны позволять также производить анализ поровых давлений (построение d-экспоненты).

#### **5.2.10 Оснащение средствами контроля воздушной среды, средствами индивидуальной защиты персонала на буровой, средствами пожаротушения и медицинскими средствами**

Сведения по данному пункту приводятся в разделе «Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарная техника».

#### **5.2.11 Организация контроля за производством работ на объектах работниками противофонтанной службы в зависимости от условий строительства и особенности скважин; обеспечение средствами связи, рабочего места, оперативного транспорта для работников противофонтанной службы**

Контроль за состоянием фонтанной безопасности оговаривается "Руководством по организации фонтанной безопасности".

В связи с тем, что район буровых работ удален, режим работы районного инженера АСС совпадает с режимом работы буровой вахты, и наблюдение за процессом бурения - вахтовое.

Обеспечение средствами связи и транспортом работников АСС такое же, как и персонала ПБУ.

#### **Наличие средств дегазации, вентиляции**

В производственных помещениях БУ, где возможно выделение взрывоопасных или токсичных веществ (газов, паров), должны быть установлены стационарные газоанализаторы, сблокированные со звуковой и световой сигнализацией и аварийной вентиляцией. В местах выделения пыли, газа и пара в концентрациях, превышающих предельно допустимые действующие санитарные нормы, должна быть местная вентиляция.

Таблица 5.3.1

| № 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 буровой (утяжеленной) трубы | <p>1.1. Не допускать вибрации колонны при бурении.</p> <p>1.2. При появлении вибрации необходимо изменить нагрузку на долото.</p> <p>1.3. Во время спуско-подъемных операций не допускать посадок и затяжек инструмента свыше собственного веса более 10 т.</p> <p>1.4. Нагрузку на долото создавать не более 75% веса УБТ.</p> <p>1.5. Контролировать момент на роторе при роторном бурении.</p> <p>1.6. При ведении аварийных работ не допускать приложения усилий, превышающих прочность труб.</p> <p>1.7. Проводить дефектоскопию буровых и утяжеленных труб.</p> | <p>1.1. Определить конфигурацию "головы" сломанной трубы.</p> <p>1.2. При необходимости произвести зачистку (торцевание).</p> <p>1.3. Спустить труболовку, метчик или колокол, в зависимости от места слома, и соединиться с аварийной частью.</p> <p>1.4. Произвести расхаживание и подъем аварийного инструмента.</p> <p>1.5. В случае прихвата аварийных труб установить ванну.</p> | <p>1.1. Строго соблюдать проектные компоновки низа буровой колонны.</p> <p>1.2. При изменении КНБК ствол скважины тщательно проработать с принятием мер против заклинивания колонны буровых труб и забуривания нового ствола.</p> <p>1.3. При появлении вибрации необходимо вывести из зоны критических колебаний, уменьшив или увеличив нагрузку на долото.</p> <p>1.4. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному директором по производству, под руководством бурового супервайзера.</p> |

| 1 | 2                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Прихват инструмента      | <p>2.1. Выделить прихватоопасные зоны.</p> <p>2.2. Спускоподъемные операции в интервалах сужений, осыпей, обвалов производить на пониженных скоростях.</p> <p>2.3. Обеспечить качественную очистку бурового раствора от выбуренной породы.</p> <p>2.4. Вводить в раствор смазывающие противоприхватные добавки.</p> <p>2.5. Не оставлять инструмент без движения и промывки на длительный срок.</p> <p>2.6. Не допускать образования стенок скважин толстой фильтрационной корки за счет соблюдения параметров промывочной жидкости.</p> | <p>2.1. Определить верхнюю границу прихвата геофизическими методами или по величине вытяжки свободной части колонны.</p> <p>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).</p> <p>2.3. Производить периодическую подкачку ванны и расхаживание инструмента.</p> | <p>2.1. Знать зоны осложнений.</p> <p>2.2. Поддерживать в работоспособном состоянии систему очистки раствора.</p> <p>2.3. При длительных перерывах в работе инструмент поднимать в башмак колонны.</p> <p>2.4. Параметры раствора поддерживать согласно ГПН.</p> <p>2.5. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному директором по производству, под руководством бурового супервайзера.</p> |
| 3 | Заклинивание инструмента | <p>3.1. Выделить зоны осыпей, обвалов, желобных выработок.</p> <p>3.2. Исключить падение посторонних предметов в скважину.</p> <p>3.3. Допуск долота к забою производить осторожно с проработкой призабойной зоны</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>3.1. Определить место заклинки.</p> <p>3.2. Провести работы по сбиванию инструмента вниз или подъему вверх с одновременным проворотом.</p> <p>3.3. Производить периодическую подкачку ванны и расхаживание инструмента.</p>                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>3.1. Использовать устройства и приспособления, препятствующие падению посторонних предметов в скважину.</p> <p>3.2. Систематически проверять состояние ротора, фиксирующие устройства ключей - АКБ, УМК и др.</p> <p>3.3. При отсутствии инструмента в скважине закрывать устье.</p>                                                                                                               |

Продолжение таблицы 5.3.1

|   |                         |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                         | <p>3.4. Параметры раствора поддерживать на уровне, обеспечивающем устойчивость стенок скважин.</p> <p>3.5. Места посадок и затяжек тщательно прорабатывать.</p>                        | <p>3.4. Рассчитать объем и установить ванну (водную, нефтяную, кислотную или др.) в зависимости от пород, залегающих в интервале прихвата.</p> <p>3.5. После освобождения инструмента вымыть ванну и параметры раствора привести в соответствие с ГТН.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>3.4. Не оставлять на столе ротора различные инструменты.</p> <p>3.5. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному директором по производству, под руководством бурового супервайзера.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4 | Прихват обсадных колонн | <p>4.1. Тщательно прорабатывать интервалы сужений.</p> <p>4.2. Не оставлять колонну без движения на длительный срок</p> <p>4.3. Перед спуском колонны вводить смазывающие добавки.</p> | <p>4.1. Определить место прихвата.</p> <p>4.2. Продолжить спуск колонны.</p> <p>4.3. 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).</p> <p>4.4. Производить периодическую подкачку ванны и расхаживание колонны.</p> <p>4.5. После освобождения колонны вымыть ванну и параметры раствора привести в соответствие с ГТН.</p> <p>4.6. В случае безрезультатности установки ванн или опасности</p> | <p>4.1. Строго выполнять план подготовки ствола к спуску.</p> <p>4.2. Не оставлять колонну без движения на длительный время</p> <p>4.3. Использовать устройства и приспособления, препятствующие падению посторонних предметов в скважину.</p> <p>4.4. Систематически проверять состояние клиньев ротора, фиксирующие устройства ключей АКБ, УМК и др.</p> <p>4.5. Не оставлять на столе ротора различные инструменты.</p> <p>4.6. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному директором по производству, под руководством бурового супервайзера.</p> |

|   |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Полет обсадных труб                     | 5.1. Перед спуском колонны проверить центровку вышки, состояние клиньев ротора, элеваторов.<br>5.2. Контролировать усилия закрепления резьбовых соединений.                                                                                                                                                         | разрушения колонны рассмотреть вопрос цементирования колонны на достигнутой глубине с последующим спуском "хвостовика".                                                                                                                            | 5.1. Поддерживать в исправном состоянии клинья ротора, элеваторы.<br>5.2. При навороте труб первые 3-4 оборота делать вручную.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6 | Оставление шарошек долота (слом долота) | 5.3. Не допускать наворота резьбы напеленок.<br>6.1. Спускать долота с вооружением, соответствующим твердости разбуриваемых пород.<br>6.2. Не допускать передержки долота на забое (момент подъема долота определяется по показаниям контрольно-измерительных приборов и изменению скорости механического бурения). | 5.3. Соединиться с аварийными командами промыть скважину<br>5.4. Поднять аварийные трубы.<br>6.1. Спустить магнитный фрезер или "паук".<br>6.2. При безрезультатности работ по п.6.1 спустить торцовый фрезер в комплексе с металошламоуловителем. | 5.3. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному директором по производству, под руководством бурового супервайзера.<br>6.1. Не допускать несоответствия типа спускаемого долота твердости разбуриваемых пород.<br>6.2. Анализировать показания контрольно-измерительных приборов (момент на роторе, скорости бурения для определения момента подъема долота). |
|   |                                         | 6.3. Перед спуском долота в скважину производить тщательный осмотр на предмет состояния сварных швов и наличие трещин.                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Продолжение таблицы 5.3.1

|   |                                          |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                 |
|---|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                          | 6.4. Не допускать резких посадок и ударов долота о забой.                                                                                        | 6.4. Произвести разбуривание шарошки или части долота при нагрузке 4-6 т. При разбуривании металла отрыв инструмента от забоя производить через 15 мин. | 6.4. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному директором по производству, под руководством бурового супервайзера.                   |
| 7 | Падение посторонних предметов в скважину | 7.1. Применять приспособления, препятствующие падению посторонних предметов в скважину.                                                          | 7.1. Спустить магнитный фрезер или "паук".                                                                                                              | 7.1. При спуско-подъемных операциях применять обтиратеры и приспособления, препятствующие падению посторонних предметов.                        |
|   |                                          | 7.2. Каждую смену тщательно проверять состояние и фиксирующие приспособления автоматических и машинных ключей, клиньев ротора.                   | 7.2. При безрезультатности работ по п.6.1 спустить торцовый фрезер в комплексе с металлошламоуловителем.                                                | 7.2. Аварийные работы выполняются по плану, утвержденному директором по производству, под руководством бурового супервайзера.                   |
| 8 | Нефтегазоводопроявления                  | 7.3. Не оставлять на столе ротора инструменты и посторонние предметы.<br>7.4. При отсутствии инструмента в скважине не оставлять открытым устье. | 7.3. Произвести разбуривание постороннего предмета при нагрузке 4-6 т. При разбуривании металла отрыв инструмента от забоя производить через 15 мин.    |                                                                                                                                                 |
|   |                                          | 8.1. Бурильщики должны знать глубину залегания и характер поведения горизонтов с аномально высокими или аномально низкими пластовыми давлениями. | 8.1. Спустить инструмент на возможно большую глубину.                                                                                                   | 8.1. При бурении в горизонтах с аномально высокими пластовыми давлениями ограничивать скорость бурения с целью обеспечения дегазации раствора.  |
|   |                                          | 8.2. Не допускать снижения плотности раствора от предусмотренной ГТН.                                                                            | 8.2. Установить обратный клапан под квадрат                                                                                                             | 8.2 Дополнительно проинструктировать вахту о действиях при НГВП с применением средств индивидуальной защиты в условиях сероводородной агрессии. |

## Продолжение таблицы 5.3.1

|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                             |                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 8.3. При подъеме инструмента следить за соответствием объема поднимаемых труб и доливаемой жидкости.                                                                                           | 8.3. Герметизировать устье и восстановить циркуляцию.                                                                                                                       | 8.3. Сообщить руководителю буровых работ о начавшемся проявлении.           |
| 8.4. Не допускать поршневания при подъеме инструмента. Принять меры для ликвидации сальника.                                                                                                   | 8.4. Приступить к вымыву разгазированного раствора с противодавлением и дегазацией.                                                                                         | 8.4. Навернуть обратный клапан и герметизировать устье.                     |
| 8.5. Обучить обслуживающий персонал действиям при НГВП в условиях выделения сероводорода.                                                                                                      | 8.5. По величине давления в трубном и затрубном пространстве рассчитать необходимую плотность раствора для задавки проявления и утяжелить раствор до необходимой плотности. | 8.5. Члены буровой вахты действуют согласно расписания по сигналу "Выброс". |
| 8.6. Поддерживать в работоспособном состоянии противовыбросовое оборудование.                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |                                                                             |
| 8.7. При резком увеличении механической скорости бурения следить за уровнем жидкости в циркуляционной системе и ограничить скорость бурения.                                                   |                                                                                                                                                                             |                                                                             |
| 8.8. При увеличении веса на крюке и уменьшении давления на стояке, что является косвенными признаками НГВП, сопоставить другие показатели процесса бурения для раннего обнаружения проявления. |                                                                                                                                                                             |                                                                             |
| 8.9. Иметь запас раствора.                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                             |
| 8.10. Параметры раствора необходимо выравнять по всему циклу.                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |                                                                             |

| 1 | 2          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5                                                                      |
|---|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|   |            | <p>8.11. Не допускать утяжеления раствора «пачками».</p> <p>8.12. Включать технические и технологические средства для раннего обнаружения НГВП.</p> <p>8.13. Поддерживать в работоспособном состоянии оборудование для дегазации раствора.</p> <p>8.14. Проводить учебные тревоги по сигналу "Выброс" с применением средств индивидуальной защиты от сероводорода.</p> <p>8.16. Промежуточные промывки во время спуска инструмента производить по длительности, позволяющей убедиться в отсутствии пластового флюида в скважине</p> <p>8.17. Длительные ремонтные работы, не связанные с ремонтом устья, необходимо производить при нахождении бурильной колонны в башмаке обсадной колонны с обязательной установкой шарового крана.</p> <p>8.18. При необходимости продолжительного ремонта устья и невозможности промывки скважин необходимо устанавливать отсекающий цементный мост.</p> | <p>8.18. Установка цементного моста с целью предупреждения аврийного фронтанирования скважин при вскрытых продуктивных горизонтах предусматривает спуск заливочной колонны до подошвы моста.</p> <p>Осуществляют промывку скважины. Закачивают расчетный объем цементного раствора. Продавливают цементный раствор в заколонное пространство.</p> <p>Поднимают заливочную колонну до кровли моста. Вымывают лишние порции цементного раствора . Это осуществляют обратной прокачкой промывочной жидкости.</p> <p>Поднимают заливочную колонну в безопасную зону. Ожидают затвердевания цементного раствора.</p> |                                                                        |
| 9 | Поглощения | 9.1. Определить и знать зоны дренирования, тектонических нарушений, карстовых образований, горизонтов с высокой пористостью и проницаемостью.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9.1. При начавшемся поглощении поднять инструмент в башмак колонны или прихватобезопасный интервал с постоянным доливом скважин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9.1. Поднять инструмент в башмак колонны с постоянным доливом скважин. |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>9.2. Не допускать превышения давления раствора над пластовым более величин.</p> <p>9.3. Спуск инструмента производить со скоростью, при которой сумма гидростатического и гидродинамического давлений должна быть больше пластового давления и меньше давления поглощения.</p> <p>9.4. При опасности возникновения поглощения предусмотреть ввод наполнителей, закачку вязко-упругих смесей, установку цементных мостов, стальных пластырей и т.д.</p> <p>9.5. В случае возможности возникновения поглощений предусмотреть уменьшение производительности насосов, возможность уменьшения диаметра КНБК для увеличения кольцевого зазора с целью уменьшения гидродинамических сопротивлений с минимальным ущербом для технологического процесса.</p> <p>9.6. Восстановление циркуляции производить при возможно минимальной производительности насосов с постепенным доведением до рабочей и вращением инструмента.</p> <p>9.7. Поддерживать в исправном состоянии компенсирующие устройства насосов для исключения резких колебаний давления при циркуляции.</p> | <p>9.2. Ввести наполнители (сляюда, кордное волокно, целлофановая стружка, опилки, скорлупа, резиновая крошка и т.д.)</p> <p>9.3. При полном или катастрофическом поглощении произвести намыв наполнителей через открытый конец бурильных труб, с применением гидромеханического пакера или установить цементный мост.</p> | <p>9.2. Ввод наполнителей осуществлять при снятых сетках вибросит.</p> <p>9.3. Бурение с частичным поглощением или без выхода циркуляции допускается только по специальному плану, утвержденному директором по производству.</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5.4 ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РИСКА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН

Изменение финансирования, пересмотр политики на взаимоотношения между структурными единицами и многие другие изменения требуют определить концепции риска - как функции вероятности события. Контроль как со стороны работодателя, так и производителя, необходим для предотвращения и страхования возможных убытков, банкротств и ответственности за экологические последствия аварий, в т.ч. с оборудованием, нанесших большой материальный ущерб.

Примерами аварий можно обосновать необходимость финансирования риска и его изучение для прогнозирования предотвращения убытков.

Рабочим проектом намечается строительство поисковой скважины на структуре Женис с целью изучения разреза в ранее неразбуренной части, за тектоническим нарушением.

Заложенная технология строительства скважин соответствует «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности» (приказ МИР РК, №355 от 30.12.2014г.).

### 5.4.1 Анализ и оценка степени риска при строительстве скважин

Анализ риска - это часть системного подхода к принятию технико-технологических, экономических 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.

Обеспечение промышленной безопасности включает в себя сбор и анализ информации обо всех случаях нарушений, связанных со строительством скважин. Анализ информации позволяет определить и заложить в проект меры по контролю и недопущению причинения ущерба кому-либо или чему-либо.

Основная задача анализа риска заключается в предоставлении объективной информации о состоянии:

- трудовой дисциплины в предприятии;
- производственного объекта (буровой);
- обученности персонала и наличие навыков при проведении работы в нештатных ситуациях;
- проведение организационно-технических мероприятий и др.

При строительстве скважин основные причины риска следующие:

травматизм персонала при нарушении функционирования оборудования из-за отказа.

Отказ (неполадка) - событие, заключающееся в нарушении работоспособного оборудования, объекта;

- нефтегазопроявления с выходом флюида на поверхность из-за отказа оборудования, недостаточной геологической изученности, человеческого фактора;
- аварии с нанесением больших материальных затрат предприятию.

Выявление и анализ недостатков при строительстве скважин, позволяет уменьшить количественную и качественную оценку риска, выбрать и заложить в проект оптимальные решения.

Разработка экологического обоснования «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) к рабочим проектам на строительство скважин, учитывают особенности окружающей среды, природного и растительного мира, позволяет более рационально разместить оборудование. Проект ОВОС проходят согласование в местных органах по охране окружающей среды.

#### 5.4.2 Анализ видов и последствий отказов

Этот вид анализа применяется для качественной оценки безопасности технических систем. В нашем случае, при строительстве скважин, рассмотрены три основных вида отказа, при которых может быть нанесен ущерб: персоналу, населению, окружающей среде, оборудованию.

Критерии отказов по тяжести последствий:

**Первый** - катастрофический - приводит к смерти людей, наносит существенный ущерб объекту и невозможный ущерб окружающей среде;

**Второй** - критический (некритический) - угрожает (не угрожает) жизни людей, потере объекта, окружающей среде;

**Третий** - с пренебрежимо малыми последствиями - не относящимися по своим последствиям ни к одной из первых двух категорий.

Категории отказов (степень риска отказов):

**A** - обязателен детальный анализ риска, требуются особые меры безопасности для снижения риска;

**B** - желателен детальный анализ риска, требуются меры безопасности;

**C** - рекомендуется проведение анализа риска и принятие мер безопасности;

**D** - анализ и принятие мер безопасности не требуются

#### Анализ видов и последствий отказов

Таблица 5.4.1

| Частота возникновения (1/год)       | Тяжесть последствия    |                   |                     |                      |
|-------------------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|
|                                     | катастрофический отказ | критический отказ | некритический отказ | отказ с пренебрежимо |
| Частый отказ >1                     | A                      | A                 | A                   | C                    |
| Вероятный отказ $1-10^{-2}$         | A                      | A                 | B                   | C                    |
| Возможный отказ $10^{-2} - 10^{-4}$ | A                      | B                 | B                   | C                    |
| Редкий отказ $10^{-4} - 10^{-6}$    | A                      | B                 | C                   | D                    |
| Невероятный отказ < $10^{-6}$       | B                      | C                 | C                   | D                    |

На основе анализа, в таблице 5.4.2 приводятся вероятности возникновения аварийных ситуаций на 1000 м проходки (в целом по нефтегазовой отрасли):

### Вероятность возникновения аварийных ситуаций

Таблица 5.4.2

| Вид аварии                                  | Вероятность |
|---------------------------------------------|-------------|
|                                             | бурение     |
| 1. Поломка бурильных труб                   | 0,022       |
| 2. Аварии с долотом                         | 0,04        |
| 3. Падение в скважину посторонних предметов | 0,005       |
| 4. Прихват бурильных колонн                 | 0,06        |
| 5. Неудачный цементаж                       | 0,0001      |
| 6. Прихват обсадных труб                    | 0,001       |
| 7. Поломка забойных двигателей              | 0,001       |
| 8. Прочие виды аварий                       | 0,002       |

Примерная вероятность возникновения аварийных ситуаций на скважине определяется по формуле:  $P_{ав} = P_T \times n_{скв} \times L/1000$ ,

где  $P_T$  - примерная вероятность возникновения аварийных ситуаций на 1000 м;

$n_{скв}$  - количество скважин с данной аварией;

$L$  - проектная глубина скважин с данной аварией.

Цикл строительства скважин состоит из многих этапов.

Первый этап - проектирование, второй - строительство, третий - испытание.

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;

- обеспечение информацией по разработке инструкций по эксплуатации бурового оборудования, технологических регламентов, планов ликвидации при ГНВП, противопожарные мероприятия, действия членов вахты в аварийной ситуации.

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

Третий этап - испытание скважин или вызов притока. Здесь целью риск-анализа может быть выявление опасностей и оценка последствий аварий.

Для уменьшения риска на каждом этапе делается следующее:

### **На первом этапе проектирования**

С целью обеспечения соответствия строительства скважин утвержденным проектам проводится авторский надзор. При проведении авторского надзора особое внимание уделяется геологической информации в процессе бурения, производства ГИС, вскрытия и испытания промышленных и перспективных объектов на приток, а также контролю за сложными технологическими процессами, 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.

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

При полном выполнении требований проекта, аварийных ситуаций возникнуть не должно.

### **На этапе строительства**

Риск в основном связан с человеческим фактором, связан с халатностью, различными нарушениями техники безопасности и технологии проводки скважин со стороны исполнителя.

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

К организационным мероприятиям относятся

- обязательная подготовка кадров в специализированных УКК;
- стажировка на буровых под руководством опытных инструкторов;
- сдача экзаменов по профессии и видам работ;
- периодическая проверка знаний;
- инструктаж перед опасными видами работ;
- проведение учебных тревог по ликвидации ГНВП и противопожарной безопасности, умение пользоваться средствами индивидуальной защиты;
- ознакомление с передовым опытом и безопасным ведением работ на других предприятиях.

За этими организационными причинами осуществляется контроль:

- администрацией бурового предприятия;
- круглосуточный контроль со стороны ИТР за действиями вахты и обстановкой на скважине;
- проверка буровых комиссиями УБР, санитарными врачами, инспекторами военизированного отряда, инспекторами в области промышленной безопасности, комитетом по охране окружающей среды Республики Казахстан.

Руководство и контроль осуществляют ИТР при проведении сложных операций (спуск и крепление обсадных колонн, производство ИПТ, вскрытие продуктивных горизонтов, перфорация, вызов притока и др.)

К техническим мероприятиям относятся:

- проведение дефектоскопии бурового оборудования и инструмента;
- опрессовка бурильных и обсадных колонн;
- испытание вышки;
- совместная опрессовка обсадных колонн с установленным на них противовыбросовым оборудованием на расчетное давление, соответствующее полному замещению бурового раствора пластовым флюидом;
- применение высококачественных материалов и химреагентов;
- применение высокотехнологического и безопасного оборудования (гидравлических ключей, спайдер-элеваторов, превенторов, гидравлических манометров, индикаторов веса и др.);
- автоматизация процессов бурения;
- механизация трудоемких работ;
- вскрытие пласта с применением качественного бурового раствора с минимальным превышением гидростатического столба жидкости над текущим пластовым давлением, максимальным сокращением между вскрытием объекта и его испытанием.

Для выполнения указанных требований геолого-техническая служба бурового предприятия должна осуществлять контроль за режимом бурения (посредством станции ГТК), буровым раствором, газопоказанием, составом шлама, чтобы своевременно выявить перспективный интервал. Все это позволяет уменьшить количественную и качественную оценку риска, выбрать и заложить в план по испытанию оптимальный вариант.

#### Оборудование устья скважин:

- обвязка ПВО должна обеспечивать промывку скважин при избыточном давлении на устье с выходом бурового раствора в желобную систему через систему очистки;
- обеспечивать закачку бурового раствора в межтрубье буровым насосом или цементировочным агрегатом, обратную промывку через специальную линию в желобную систему;
- отвод пластовой жидкости из бурильных труб с дегазацией бурового раствора и сжиганием пластового флюида на безопасном расстоянии.

Рассмотренные мероприятия позволяет исключить фактор отказа. Тем не менее, рекомендуется проводить анализ риска и принятие мер безопасности.

#### На этапе освоения.

При анализе степени риска на этапе освоения следует учитывать наличие конкретных проверенных данных по скважине. Поэтому критерии приемлемого риска здесь определены до начала проведения работ, т.е. сделан предварительный анализ, который дает возможность определить, какой технологический этап требует более серьезного анализа и какие представляют наибольший интерес с точки зрения безопасности. Перечень нежелательных примеров, приводящих к аварии, здесь незначителен, поэтому серьезный анализ не делается ввиду малой опасности.

#### Заключение

Во всех геологических зонах осадочная толща горных пород вскрыта полностью,

можно считать, что геологический разрез изучен достаточно. Тектоническое строение спокойное, так что при ведении дальнейших работ не ожидается встреча с какими-либо аномальными явлениями. В течение последних 10 лет ежегодно геолого-технические службы рассматривают реальные геологические условия площади, на которой ведутся работы по бурению скважин с целью исключить возможность риска возникновения ГНВП. Знание геолого-технических условий, знание персоналом буровых бригад своих обязанностей, принятые проектные решения, проведение организационно-технических мероприятий при строительстве скважин, контроль со стороны вышестоящих органов и систематический анализ производственной деятельности предполагает обеспечение уровня приемлемого индивидуального и коллективного риска и достаточную безопасность производства.

#### **5.4.3 Определение степени риска строительства скважин**

В нефтяной и газовой промышленности наиболее сложными и опасными являются аварии с открытыми фонтанами при строительстве и эксплуатации скважин.

В результате этих аварий наносится огромный материальный ущерб. Начавшаяся в виде проявлений аварийная ситуация может перейти в открытый фонтан с возгоранием, уничтожением скважин, гибелью людей. Аварии, переходящие в катастрофы, отрицательно сказываются на окружающей среде, деятельности близлежащих промышленных объектов.

Количественная оценка безопасности бурения скважин связана с определением степени риска. Под степенью риска понимается вероятность возникновения открытого фонтана, полученная на стадии проектирования и строительства. Степень риска рассчитана по методическим рекомендациям по управлению рисками на опасных производственных объектах РК (приказ Комитета по Государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасности РК №46 от 01.10.2013г.). Методические рекомендации основаны на построении логико-вероятностной расчетной схемы, графическая интерпретация которой соответствует дереву, в вершине которого лежит нежелательное событие (далее по тексту головное).

Вероятность такого события необходимо определить, зная вероятности базовых событий (событий нижнего уровня, дальше которого детализация не производится). В качестве головного события обычно выбирается событие имеющее наибольшую опасность для окружающей среды. Таким головным событием является открытый фонтан. Между головным и базовыми событиями имеются промежуточные. Взаимосвязь между событиями устанавливается с помощью логических связей - «И», «ИЛИ» и др. Метод предполагает знание вероятности базовых событий и логические связи между ними. Кроме того необходимо знание зависимости базовых событий. В случае зависимости базовых событий рассматривают комбинации первичных базовых событий приводящих к головному. При независимости базовых событий применяется метод прямого аналитического решения, которое позволяет поэтапно анализировать события, кроме того, предоставляется возможность определить:

- а) «слабые узлы» и «узкие места» с точки зрения безопасности;

б) наиболее опасные пути развития аварий.

#### **5.4.4 Идентификация опасностей**

Идентификация опасностей проводится на предварительном этапе определения степени риска. В процессе ее проведения определяются причины нефтегазопроявлений, выбросов и открытых фонтанов.

Результаты идентификации дают возможность построить гистограммы, иллюстрирующие процентные соотношения причин аварий, полнить исходные данные для расчета степени риска и др.

Основной задачей идентификации является выявление (на основе информации о данном объекте, результатов экспертизы и опыта работы подобных систем) и четкое описание всех присущих системе опасностей.

Главная опасность, которую необходимо учитывать на этапе проектирования бурения скважин и их строительства, является открытый фонтан. В процессе идентификации в первую очередь необходимо определить опасности (в дальнейшем будем называть их факторами), которые приводят к возникновению этого нежелательного события.

Можно выделить три группы факторов, приводящих к возникновению открытого фонтана.

Первая группа - факторы, характеризующие состояние оборудования.

Вторая группа - факторы, связанные с неправильными действиями буровой бригады при строительстве скважин.

Третья группа - факторы, связанные с нефтегазопроявлениями.

Система обеспечения безопасности от возникновения открытого фонтана построена таким образом, что последний возможен только при совместном наступлении всех трех событий, характеризующихся указанными тремя группами факторов. Каждая из рассмотренных групп факторов может быть далее

## **5.5 ОХРАНА НЕДР**

### **5.5.1 Общая задача охраны недр**

Охрана недр должна осуществляться в строгом соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI (редакция с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.06.2020 г.).

В современном мире понятия экологической и промышленной безопасности неразделимы и уровень их обеспечения является важным критерием эффективности работы предприятия. Учитывая это, требования к технологии бурения поисковой скважины на структуре Женис и задачи по обеспечению промышленной и экологической безопасности станут приоритетными.

Отсюда становится очевидным, что обеспечение безопасности работ - это сложный и планомерный процесс, который охватывает технические, организационные, экономические и социальные аспекты деятельности буровых работ.

Известно, что уровень причинения вреда окружающей среде и здоровью людей от

деятельности предприятия напрямую зависит от качества и технического состояния применяемого оборудования. Современная мировая практика бурения скважин на суше располагает достаточным количеством средств и методик обеспечения безопасности работ. Поэтому при бурении поисковых скважин для модернизации буровых установок должно быть принят ряд технических решений по замене старого оборудования более современным и надежным, переоборудованию и монтажу новых технологических систем, в том числе и систем сбора и хранения отходов производства.

Компания несет полную ответственность за состояние охраны недр на площади в процессе бурения и испытания поисковых скважин. Ответственность за соблюдение требований законодательств в области охраны недр несет руководитель компании, осуществляющей пользование недрами.

Мероприятия по охране недр в процессе разведки месторождения предусматривают:

- обеспечение полноты геологического изучения и получения необходимых параметров для достоверной оценки запасов месторождения, предоставленного в недропользование;
- предотвращение загрязнения подземных водных источников вследствие перетоков нефти, газа и воды в процессе проводки, освоения и кратковременной пробной эксплуатации скважин, а также вследствие утилизации отходов производства и сточных вод;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения нефтяных операций, консервации и ликвидации объектов недропользования;
- предотвращение открытого фонтанирования, поглощения промывочной жидкости, грифонообразования, обвалов стенок скважин и межпластовых перетоков нефти, газа и воды в процессе проводки, освоения и последующей пробной эксплуатации скважин;
- надежную изоляцию в пробуренных скважинах нефтеносных, газоносных и водоносных горизонтов по всему вскрытому разрезу;
- надежную герметичность обсадных колонн, спущенных в скважину, их качественное цементирование;
- предотвращение ухудшения коллекторских свойств продуктивных пластов, сохранение их естественного состояния при вскрытии, креплении и освоении.

### **5.5.2 Охрана недр в процессе разбуривания площади**

При разбуривании площади работы должны проводиться таким образом, чтобы не допустить межпластовых перетоков и обеспечить качественное вскрытие продуктивных горизонтов с сохранением естественных свойств пластов.

С точки зрения охраны недр проектом предусмотрены буровые растворы плотностью 1,13-1,36 г/см<sup>3</sup>, не ухудшающие коллекторские свойства продуктивных пластов.

При бурении скважин велика вероятность повышения плотности, структурно-механических и реологических характеристик бурового раствора за счет обогащения его водочувствительными, легкодиспергирующимися глинами, что ведет к снижению скорости бурения, ухудшению качества промывки ствола скважин, поглощению бурового раствора, увеличению расхода хим. реагентов, увеличению объемов отходов, размещаемых в окружающей среде.

С целью сохранения коллекторских свойств продуктивного пласта и предупреждения негативных явлений, которые могут возникнуть при вскрытии, проектом предусматривается использование ингибированных систем буровых растворов, которые должны отвечать основным требованиям:

- низкое содержание твердой фазы;
- достаточная биоразлагаемость, незасоряющая пласт;
- в качестве утяжелителя бурового раствора необходимо использовать кислоторастворимые карбонатные материалы.

С целью сохранения технологических показателей бурового раствора предусматривается трехступенчатая очистка бурового раствора от выбуренной породы, что также уменьшает количество отходов, подлежащих размещению в окружающей среде.

Рекомендуемые системы бурового раствора отвечают основным экологическим требованиям, предъявляемым буровым растворам при вскрытии продуктивных пластов.

### **5.5.3 Контроль окружающей среды**

Проведению буровых работ должна предшествовать подготовка проекта работ с учетом мирового опыта, включая оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС), предусматривающую экологическое картирование района работ с проведением фоновых исследований и выявление экологически особо чувствительных зон.

Нефтяные операции регулируются следующим природоохранным законодательством Республики Казахстан:

- «Экологический Кодекс РК»;
- Законом «Об особо охраняемых природных территориях»;
- Законом «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира»;
- «Земельный Кодекс РК»;
- Кодекс РК «О здоровье народа и системе здравоохранения»;
- Законом «О гражданской защите».

Сбор хозяйственно-бытовых отходов будет проводиться в водонепроницаемые контейнеры. Техническое водоснабжение будет осуществляться путем забора заборной воды. Шламы от бурового раствора будут собираться в специальные емкости, поэтому фильтрация раствора и воды практически исключена. В эти же емкости будет сбрасываться выбуренная порода после отделения на выброс. Приготовление бурового раствора будет осуществляться в глиномешалке, хранение в металлических емкостях

В соответствии с «Экологическим Кодексом РК», а также другими действующими документами, предусматривается ряд мероприятий, обеспечивающих выполнение установленных требований охраны биологических ресурсов.

При этом:

- все буровые работы должны производиться строго в пределах отведенного участка;
- циркуляционная система буровой предусматривает замкнутый цикл использования бурового раствора, исключаящий его выброс и загрязнение окружающей среды;
- для предотвращения возможного открытого фонтанирования, бурение скважин осуществлять строго в соответствии с утвержденным ГТН;

- своевременно устранить течи смазывающих веществ, ГСМ и продуктов их обработки;
- для смазки бурового оборудования применять соответствующие масла;
- хранение и использование химических реагентов производится в специально отведенных местах;
- для хранения и складирования сыпучих веществ применять контейнера;
- жидкие химические реагенты доставляются на буровую в специальных контейнерах, а сухие - в контейнерах и мешках;
- использовать металлические емкости с общим объемом 100 м<sup>3</sup> для сбора нефти в случаях выброса и при испытании.

Основными источниками воздействия на окружающую среду при безаварийной деятельности являются:

- Выбросы продуктов сгорания топлива в двигателях;
- Шум производственного оборудования на объектах, двигателей, устройств и механизмов;
- Освещение производственных площадок;
- Выбросы продуктов сгорания при кратковременных испытаниях скважин.

В процессе работ, на всех его стадиях будет осуществляться производственный экологический мониторинг, мониторинг качества окружающей среды и экологический мониторинг при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Рекомендуется осуществление следующих мероприятий по охране почвы:

- герметизация системы сбора, сепарации, подготовки нефти;
- автоматическое отключение скважин при авариях отсекателями

Загрязнение недр и их нерациональное использование отрицательно отражается на состоянии и качестве поверхностных и подземных вод, атмосферы, почвы, растительности.

Необходимо обеспечивать следующие мероприятия по охране флоры и фауны в границах месторождения:

- защита окружающей воздушной среды;
- защита поверхностных и подземных вод от техногенного воздействия;
- защита птиц от поражения электрическим током, путем применения "холостых" изоляторов;
- ограждение всех технологических площадок, исключающее случайное попадание на них животных;
- строгое запрещение кормления диких животных персоналом, а также надлежащее хранение отходов, являющихся приманкой для диких животных.

Контроль за состоянием окружающей среды осуществляется путем динамического наблюдения (мониторинга) по унифицированной методике РД 52.04.186-89 и аналогичным документам. Принцип мониторинга - проведение исследований на представительных участках и контрольных точках по стандартной номенклатуре, включающей исследования:

- атмосферного воздуха;
- сточных вод;

- почвы и грунтов;
- флоры и фауны;
- коррозионной агрессивности атмосферы;
- радиационной обстановки.

Анализ данных исследований позволяет иметь исчерпывающую информацию для текущего и перспективного планирования мероприятий по снижению техногенного воздействия производственных факторов на окружающую среду, в том числе на флору.

#### **5.5.4 Радиационная безопасность**

Основанием для составления настоящего подраздела являются Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» (№КР ДСМ-97 от 26 июня 2019г.) и Гигиенические нормативы «Санитарноэпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» (№155 от 27 февраля 2015г.).

Организация дозиметрической службы. Замеры радиоактивности производятся регулярно как на буровой, так и в ближайших населенных пунктах.

Во время испытания из всех продуктивных и водоносных горизонтов производится отбор проб для отправки на анализ на содержание радионуклидов.

В случае, если загрязненность радионуклидами буровых сточных вод, бурового раствора и бурового шлама, накопленных в отстойниках и контейнерах, превышает уровень концентраций, предусмотренных нормами радиационной безопасности работы с радиоактивными веществами Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» то производится их очистка. Сбор, ликвидация или дезактивация этих отходов регламентируется специальными правилами.

При проведении товарных анализов нефти и конденсата, которые выполняются подрядными организациями, должны выдаваться сведения о концентрации радионуклидов, эти данные в дальнейшем используются для организации радиационной безопасности рабочих мест при транспортировке и переработке.

В случае, когда мощность эквивалентной дозы радионуклидов в нефти, конденсате и пластовых водах превысит 0,03 мбер/час, рабочие места на буровой оборудуются в соответствии с требованиями Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» с обязательным оформлением санитарных паспортов на право производства с радиоактивными веществами соответствующего класса. Район работ не представляет радиационной опасности. Естественный фон не превышает 10-14мкр/час. Древние осадочные породы на поверхности отсутствуют. Предусмотрено проведение анализа добываемой нефти на радиоактивность. Нефть, полученная при испытании и опробовании скважин из первых продуктивных скважин, рекомендуется доставить в Республиканскую санэпидемстанцию для проведения анализа на радиоактивность в необходимом для проведения анализа объеме. В случае подтверждения результатами проводимого анализа радиоактивности добываемой нефти, работы на загрязненном радиоактивностью действующем производственном оборудовании должны соответствовать Гигиеническим нормативам «Санитарно-эпидемиологические требования к

обеспечению радиационной безопасности» и Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».

На площади будет организован постоянный дозиметрический контроль нефтепромыслового оборудования, труб (особенно НКТ). На возможный случай накопления радиоактивных отходов будет предусмотрено создание пункта сбора и приземного захоронения этих радиоактивных отходов.

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

**Организация – Заказчик: ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»**  
**Проектная организация: ТОО «SED»**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель генерального директора  
ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»

\_\_\_\_\_ Досмухамбетов Б.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 год

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»

\_\_\_\_\_ Бергамаски А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 год

СОГЛАСОВАНО:  
Директор по производству  
ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»

\_\_\_\_\_ Орунбасаров Ж.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 год

Директор по геологоразведке  
ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»

\_\_\_\_\_ Ахмад Вакар  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 год

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

**на разработку проектной документации:**  
**«Индивидуальный Технический проект строительства разведочной скважины**  
**Абау-1 на участке "Абай"»**

Главный геолог  
ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»

\_\_\_\_\_ Айтуаров А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 год

Директор  
ТОО «SED»

\_\_\_\_\_ Носков В.В.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 год

Менеджер по бурению  
ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»

\_\_\_\_\_ Петрилли Людовико  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 год

**Организация – Заказчик: ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»**  
**Проектная организация: ТОО «SED»**

| № п/п | Перечень основных данных и требований                                 | Основные данные и требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1     | Категория скважины                                                    | Разведочная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2     | Номер скважины строящейся по данному проекту                          | Абай-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3     | Площадь                                                               | Участок «Абай»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4     | Расположение (суша, море)                                             | Море. Казахстанский сектор Каспийского моря. Республика Казахстан, Атырауская область                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5     | Цель бурения и назначение скважин                                     | Изучение геологического строения, поиск и разведка залежей УВ в мезозойских отложениях.<br>- уточнение строения разреза структуры по юрско-меловому комплексу;<br>- поисковые работы, обнаружение залежей УВ в отложениях юры и мела;<br>- комплексное изучение геологического разреза, выделение интервалов залегания пород-коллекторов, качественная и количественная оценка их емкостно-фильтрационных характеристик;<br>- проведение оптимального и необходимого комплекса ГИС, ВСП, отбора керна, шлама, пластовых флюидов, а также гидродинамических исследований. |
| 6     | Проектный горизонт                                                    | Триас (Т)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7     | Проектная глубина                                                     | 2500 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8     | Число объектов испытания:<br>В обсаженном стволе<br>В открытом стволе | -<br>9 (МДТ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9     | Вид скважины                                                          | Вертикальная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       | Предварительная глубина воды                                          | 6 - 8 м на точке заложения скважины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|       | H <sub>2</sub> S                                                      | Отсутствует                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|       | CO <sub>2</sub>                                                       | До 0,7%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | Мелкозалегающий газ                                                   | Данные по мелкозалегающему газу будут предоставлены после проведения ИГИ на точке заложения разведочной скважины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 10    | Основание для проектирования                                          | Приложение 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 11    | Требования к конструкции скважины                                     | - водоотделяющая колонна (забивное направление) 762 мм x 100 м;<br>- кондуктор 339,7 мм x 800 м, ВПЦ до дна моря;<br>- эксплуатационная колонна 244,5 мм x 1600 м, ВПЦ до 500 м от устья;<br>- открытый ствол 215,9 мм в интервале 1600-2500 м.<br>Глубины спуска обсадных колонн уточняются в процессе бурения на основе данных о фактическом геологическом разрезе и испытаниях прочности пород.<br>Глубина установки башмака кондуктора будет зависеть от результатов ИГИ на точке заложения разведочной скважины.                                                    |

Организация – Заказчик: ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»

Проектная организация: ТОО «SED»

| № п/п | Перечень основных данных и требований                                                                                                                                              | Основные данные и требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 12    | Перечень интервалов подлежащих испытанию и опробованию в процессе бурения (MDT), в открытом стволе (при наличии нефтегазонасыщенных коллекторов)                                   | В открытом стволе на кабеле:<br>I объект 820-830 м<br>II объект 1100-1110 м<br>III объект 1250-1260 м<br>IV объект 1300-1310 м<br>V объект 1400-1410 м<br>VI объект 1550-1570 м<br>VII объект 1700-1710 м<br>VIII объект 1920-1930 м<br>IX объект 2290-2300 м<br>(по решению Заказчика)                                                                                                                                       |
| 13    | Испытания в эксплуатационной колонне:                                                                                                                                              | Не предусматривается                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 14    | ГТИ                                                                                                                                                                                | В интервале 100-2500 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 15    | Геофизические работы                                                                                                                                                               | Полный комплекс ГИС, ВСП. (Изменения и дополнения по решению Заказчика).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 16    | Типы испытателя пластов                                                                                                                                                            | ОПК (MDT/мини DST)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 17    | Тип перфоратора                                                                                                                                                                    | Не предусматривается                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 18    | Объем и интервалы отбора керна                                                                                                                                                     | В соответствии с приложением 7.<br>Всего: 80 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 19    | Радиус круга допуска                                                                                                                                                               | 25 м (уточняет Заказчик)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20    | Объем подготовительных работ к строительству скважин                                                                                                                               | Инженерно-геологические изыскания на месте установки или ПБУ (предоставляются Заказчиком)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 21    | Тип буровой установки при бурении и освоении скважины в колонне. Вид строительства                                                                                                 | Погружная буровая баржа Каспиен Эксплорер Новое                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 22    | Условия Заказчика по составу и характеристике буровой установки и ПВО                                                                                                              | Штатный комплект бурового оборудования и ПВО. Обеспечение нулевого сброса. Буровая установка должна быть подходящей для бурения в соответствии со скважинными условиями, грузоподъемностью не ниже 325 т.                                                                                                                                                                                                                     |
| 23    | Источники электро-, газо-, тепло-, водоснабжения, связи и местных материалов                                                                                                       | Дизель-электрическая энергетическая установка ПБУ Каспиен Эксплорер<br>Питьевая вода привозная (с базы).<br>На платформе обеспечена двусторонняя спутниковая связь.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 24    | Транспортная схема и виды применяемого транспорта, включая спецтранспорт, тарифная группа судов, характеристики дорог и подъездных путей, наличие аэродромов, вертолетных площадок | Суда обеспечения типа: Жанна, Ocean Tern, CM Plover, Irgiz или аналогичной модификации, позволяющие осуществлять бесперебойный технологический процесс бурения с ПБУ.<br>Аэропорт г. Атырау для вертолетных перевозок.<br>Услуги воздушной поддержки вертолетами (2шт.: основной вертолет для транспортировки персонала и аварийно-спасательный вертолет для экстренных ситуаций) будут осуществляться с аэропорта г. Атырау. |

Организация – Заказчик: ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»

Проектная организация: ТОО «SED»

| № п/п | Перечень основных данных и требований                                                                                                                          | Основные данные и требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 25    | Данные о базах снабжения, наличие промежуточных баз и объектов производственного обслуживания, вышкомонтажных, тампонажных, геофизических и других предприятий | База производственной поддержки будет расположена в Мангистауской области.<br>Место расположения: одна из береговых баз поддержек, порта Баутино, Тюбкараганский район Мангистауской области.<br>Услуги морской поддержки осуществляется силами судов поставщиков<br>Специализированный Подрядчик по комплексному виду сервисных работ: ГИС, ГТИ, испытание, цементирование, буровые растворы, долота, отбор керна, спуск колонн и др. |
| 26    | Требования по механизации и автоматизации технологических процессов, а также наличие средств контроля за процессом бурения и диспетчеризации.                  | Предусмотреть:<br>Удалённый мониторинг бурения:<br>1. Стандартный пакет услуг ГТИ.<br>2. Спутниковый канал связи.<br>3. Интернет.<br>4. Веб-интерфейс.<br>5. Электронная система отчетности супервайзеров геолога/технолога).                                                                                                                                                                                                          |
| 27    | Разработка мероприятий по охране окружающей среды.                                                                                                             | Разрабатывает Генеральный Подрядчик                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 28    | Разработка мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций.                                                                                                | Разрабатывает Генеральный Подрядчик                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 29    | Промышленная безопасность                                                                                                                                      | Будут предусмотрены требования и комплекс мероприятий по промышленной безопасности, а также разработаны мероприятия по безопасному ведению работ, предупреждению газопроявлений и открытых фонтанов, пожарной безопасности (разрабатывается в составе проекта).                                                                                                                                                                        |
|       | Охрана труда и промышленная санитария                                                                                                                          | Будет предусмотрены требования и комплекс мероприятий по охране труда и охране здоровья персонала при реализации намечаемой деятельности. Разработать мероприятия по промышленной санитарии и гигиене труда (разрабатывается в составе проекта).                                                                                                                                                                                       |
| 30    | Разработка раздела консервации и ликвидации скважин.                                                                                                           | Ликвидация скважины производится согласно «Правилам ликвидации и консервации объектов недропользования», совместный приказ, утвержденный Министерством по инвестициям и развитию РК за №200 от 27.02.2015г., и МЭ РК за №155 от 27.02.2015.                                                                                                                                                                                            |
| 31    | Организация Заказчик                                                                                                                                           | ТОО «Исатай Оперейтинг»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 32    | Генеральный Подрядчик                                                                                                                                          | ТОО «SED»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 33    | Субподрядная проектная организация                                                                                                                             | Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Организация – Заказчик: ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»**  
**Проектная организация: ТОО «SED»**

**Приложения:**

1. Основание для проектирования.
2. Литолого-стратиграфическая характеристика разреза скважины. Стратиграфический разрез скважины, элементы залегания и коэффициент кавернозности пластов.
3. Литологическая характеристика разреза скважины.
  - 3.1. Физико-механические свойства горных пород по разрезу скважины.
4. Нефтегазоводоносность по разрезу скважины. Нефтеносность.
  - 4.1. Газоносность по разрезу скважины.
  - 4.2. Водоносность.
5. Давление и температура по разрезу скважины.
6. Возможные осложнения по разрезу скважины. Поглощение бурового раствора.
  - 6.1. Осыпи и обвалы стенок скважины.
  - 6.2. Нефтегазоводопроявления.
  - 6.3. Прихватоопасные зоны.
  - 6.4. Текучие породы.
  - 6.5. Прочие возможные осложнения.
7. Исследовательские работы отбор керна, шлама и грунта.
8. Данные по испытанию (опробованию) пластов в процессе бурения.
9. Геофизические исследования.
10. Работы по испытанию в эксплуатационной колонне и освоение скважины, сведения по эксплуатации. Испытание продуктивного горизонта (освоение скважины) в эксплуатационной колонне.
11. Работы по перфорации эксплуатационной колонны при испытании (освоении).
12. Интенсификация притока пластового флюида или повышение приемистости пласта в нагнетательной скважине.
13. Дополнительные данные для определения продолжительности испытания (освоения) скважины.
14. Сведения об осложнениях по пробуренным скважинам-аналогам.

Главный геолог

\_\_\_\_\_

Главный инженер

\_\_\_\_\_

**Организация – Заказчик: ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»**  
**Проектная организация: ТОО «SED»**

## Приложение 1

### Основание для проектирования

Административно участок «Абай» относится к Атырауской области. Географическое расположение района работ - северо-западная часть казахстанского сектора Каспийского моря.

Географическое положение района работ - северо-западная часть казахстанского сектора Каспийского моря. Расстояние от центра участка до берега - 65 км, до порта Атырау - 150 км, до порта Баутино 160 км.

Климат в пределах территории исследований - резко континентальный. Температура летом поднимается до +30°C, зимой опускается до -15-30°C. Среднегодовое количество осадков очень низкое. В течении года отмечаются частые штормовые ветра. В зимнее время северная часть Каспийского моря на 3-4 месяца покрывается льдом.

В течение года в районе Северного Каспия преобладают восточные и северо-восточные ветры. На весенний период приходится 48% ветров этих направлений. Летом господствуют ветры восточного и юго-восточного направлений. В июле по данным ближайших метеостанций их повторяемость составляет 19%.

В период с августа по октябрь начинают постепенно преобладать восточные ветры, характерные для зимнего режима ветров. Среднегодовые скорости ветра над площадью района работ составляют 5-6 м/с. Амплитуда годового хода среднемесячных скоростей ветра составляет при этом 1,5-2 м/с.

Режим осадков на побережье Каспийского моря в значительной мере зависит от взаимодействия различных по происхождению воздушных масс с рельефом побережья. Побережье Северного Каспия, по сравнению с другими районами моря, отличается большей засушливостью.

Гидрологические условия в районе участка «Абай» складываются под влиянием скорости и направления ветра, температуры воздуха. Ветровые условия определяют скорость и направление течения, мутность и прозрачность вод;

Батиметрия. Северный Каспий занимает самую мелководную часть со средней глубиной 3,5-9 м.

Ближайшими объектами, изученными бурением на море, являются участки «Кашаган», «Каламкас-Море», «Хазар», «Ауэзов», «Жамбыл», «Жемчужины» и «Сатпаев».

В период 2006-2008 гг. в рамках Соглашения об оказании технических услуг между АО «НК КМГ» и Шеврон были проведены региональные исследования мезозойского и палеозойского комплексов казахстанского сектора Каспийского моря. В результате были перестроены и уточнены структурные построения по основным отражающим горизонтам.

### Цели и задачи

Целью проектируемых работ является строительство разведочной вертикальной скважины на участке «Абай» с соблюдением принципа «нулевого сброса».

Для скважины Абау-1 - изучение геологического строения и поиск залежей углеводородов в мезозойских отложениях на участке «Абай».

### Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения:

- Изучение геологического строения структур, литолого-фациальных особенностей вскрываемого разреза. Отбор образцов керн и шлама;

**Организация – Заказчик: ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»**

**Проектная организация: ТОО «SED»**

- Программа геофизических исследований в разведочных скважинах (каротаж) для стратиграфической привязки разрезов, определения интервалов залегания продуктивных горизонтов и оценки характеристик резервуаров;
- Калибровка сейсмических данных по результатам ВСП;
- Сбор и оценка показателей углеводородов, флюидов в предполагаемых коллекторах, а также в любых других коллекторах, которые могут быть обнаружены;
- Выделение в разрезе пластов–коллекторов, оценка продуктивных пластов, выявление флюидоупоров;
- Изучение физико-химических свойств пластовых флюидов, гидродинамических особенностей комплексов пород;
- Опробование пластов с помощью Mini DST;

По результатам выполнения поставленных задач будет подготовлено геолого-геофизическое обоснование проведения дальнейших геологоразведочных работ.

**Документы, являющиеся основанием для проектирования:**

Основными исходными данными для Разработки «Индивидуальный Технический проект строительства вертикальной разведочной скважины Abay-1 на участке "Абай"» являются:

- a) Проект разведочных работ на участке «Абай»;
- b) Техническая спецификация по запуску услуг «Разработка индивидуального Технического проекта строительства вертикальной разведочной скважины Abay-1 на участке "Абай"» и проекта оценки воздействия на окружающую среду.

Кроме того, должны учитываться следующие материалы:

- ПредОВОС Проекта разведочных работ на углеводороды на участке «Абай»;
- Отчёт о результатах сезонных фоновых экологических исследований окружающей среды на участке «Абай»;
- Иные необходимые материалы, предоставляемые Заказчиком при исполнении Договора Подрядчиком.

## Приложение 2

**ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ  
СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ СКВАЖИНЫ, ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЛЕГАНИЯ И КОЭФФИЦИЕНТ КАВЕРНОЗНОСТИ ПЛАСТОВ**

| Глубина залегания, м |          | Стратиграфическое подразделение                        |                  |                           | Элементы залегания (падения) пластов по подошве, град. |           | Коэффициент кавернозности в интервале |
|----------------------|----------|--------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| от (верх)            | до (низ) | название                                               | индекс           | угол                      | азимут                                                 |           |                                       |
| 1                    | 2        | 3                                                      | 4                | 5                         | 6                                                      | 7         |                                       |
| 0                    | 100      | <b>Палеогеновая, неогеновая и четвертичная системы</b> | P-Q              | Практически горизонтально |                                                        | 1,10-1,50 |                                       |
| 100                  | 750      | <b>Меловая система</b>                                 | K                | Практически горизонтально |                                                        | 1,10-1,50 |                                       |
|                      |          | <u>Верхний отдел</u>                                   | K <sub>2</sub>   |                           |                                                        |           |                                       |
|                      |          | <u>Нижний отдел</u>                                    | K <sub>1</sub>   |                           |                                                        |           |                                       |
| 750                  | 850      | Альбский ярус                                          | K <sub>1al</sub> | до 2°                     | 215°                                                   | 1,10-1,50 |                                       |
| 850                  | 1050     | Аптский ярус                                           | K <sub>1a</sub>  | до 2°                     | 215°                                                   | 1,10-1,50 |                                       |
| 1050                 | 1300     | Неокомский надъярус                                    | K <sub>1nc</sub> | до 2°                     | 215°                                                   | 1,10-1,50 |                                       |
| 1300                 | 1550     | <b>Юрская система</b>                                  | J                |                           |                                                        |           |                                       |
|                      |          | <u>Верхний отдел</u>                                   | J <sub>3</sub>   | до 3°                     | 200°                                                   | 1,10-1,30 |                                       |
| 1550                 | 2300     | <u>Средний отдел</u>                                   | J <sub>2</sub>   | до 3°                     | 200°                                                   | 1,10-1,30 |                                       |
| 2300                 | 2500     | <b>Триасовая система</b>                               | T                | 6-12°                     | 200°                                                   | 1,10-1,30 |                                       |

**Примечание:** все интервалы/глубины в таблице/тексте указаны с учетом правки на CSL (уровень Каспийского моря).

## Приложение 3

## ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ

| Индекс<br>страти-<br>графиче-<br>ского<br>подраз-<br>деления | Интервал, м  |             | Горная порода                                             |                           | Стандартное описание горной породы: полное название, характерные признаки<br>(структура, текстура, минеральный состав и т.д.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | от<br>(верх) | до<br>(низ) | краткое<br>название                                       | % в<br>интер-<br>вале     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1                                                            | 2            | 3           | 4                                                         | 5                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| P-Q                                                          | 0            | 100         | глины<br>пески<br>песчаники<br>известняки<br>мергели      | 50<br>25<br>5<br>10<br>10 | Верхняя часть разреза представлена суглинисто-глинистым материалом, кварцевыми песками с растительным детритом и глинами, часто известковистыми, отмечаются прослои мергелей, известняков-ракушечников, реже песчаников.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| K <sub>2</sub>                                               | 100          | 750         | известняки<br>мергели<br>глины<br>песчаники<br>алевролиты | 40<br>20<br>20<br>20      | Верхняя часть разреза представлена белым писчим мелом и мергелями с пропластками глин, средняя и нижняя части (предположительно туронские и сеноманские отложения) сложены глинами с тонкими пропластками песчано-алевролитовых, реже глинисто-карбонатных пород. Глины серые, темно-серые тонкослоистые, мергелеподобные, уплотненные. Алевролиты серые разномеристые, местами опесчаненные. Мергели серые с зеленоватым оттенком частично известковистые, пелитоморфные, тонкослоистые за счет распределения глинистого материала. Песчаники кварцевые серые, светло-серые, мелкозернистые, слабосцементированные. |
| K <sub>1a1</sub>                                             | 750          | 850         | глины<br>алевролиты<br>песчаники                          | 60<br>30<br>10            | Глины с прослоями алевролитов, реже песчаников. Глины темно-серые плотные, слоистые, слабо известковистые, реже алевролитистые, участками пластичные. Алевролиты серые плотные, крепкие, участками рыхлые, глинистые, редко песчанистые, с включениями пирита. В алевролитах отмечаются тонкие пропластки песчаников кварцевых с известковистым цементом светло-серых тонко-мелкозернистых, средней крепости и твердости, алевролитистых, умеренно отсортированных.                                                                                                                                                  |
| K <sub>1a</sub>                                              | 850          | 1050        | глины<br>песчаники<br>алевролиты                          | 50<br>30<br>20            | Глины, прослои песчаников, алевролитов. Глины черные плотные, алевролитистые, слабо слюдистые, излом неровный. Песчаники глауконит-кварцевые серые, светло-серые мелко-среднезернистые, слабосцементированные, известковистые, слюдистые, полевошлатовые. Алевролиты серые сильно глинистые, плотные, не слоистые.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Окончание приложения 3

| 1                 | 2    | 3    | 4                                                         | 5                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|------|------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K <sub>1</sub> nc | 1050 | 1300 | глины<br>песчаники<br>алевролиты<br>мергели<br>известняки | 40<br>30<br>20<br>5<br>5 | Глины с прослоями песчаников, известняков, мергелей. Глины пестроцветные плотные до рыхлых, плитчатые, слоистые, алевроитистые, слюдистые, неизвестковистые. Песчаники серые, светло-серые с зеленоватым оттенком, прочные до рыхлых, местами умеренно-твердые, полимиктовые, мелкозернистые, плотные, слюдистые, неизвестковистые с прослоями алевролитов.                                                                                                                                                                        |
| J <sub>3</sub>    | 1300 | 1550 | известняки<br>мергели<br>песчаники<br>глины               | 50<br>20<br>15<br>15     | Известняки светло-серые, белые микрокристаллические, песчанистые, алевроитистые, местами глинистые, прослоями доломитизированные. Присутствуют прослои мергелей и глин. Глины серые прочные, плитчатые, однородной текстуры, плотные, известковистые, местами алевроитистые. Мергели темно-серые умеренно твердые, плитчатые. Глинистые известняки светло-серые умеренно прочные до прочных, плитчатые. В средней части разреза отмечаются пропластки песчаников светло-серых мелкозернистых, полимиктовых, слабосцементированных. |
| J <sub>2</sub>    | 1550 | 2300 | песчаники<br>глины<br>алевролиты                          | 40<br>35<br>25           | Неравномерное переслаивание песчаников, глин и алевролитов. В нижней части разреза преобладают песчаники. Песчаники серые, темно-серые с зеленоватым оттенком разнозернистые, полимиктовые, сцементированные глинистым, местами карбонатным цементом. Глины серые, темно-серые плотные, аргиллитоподобные, алевроитистые, известковистые. Алевролиты серые, темно-серые мелкозернистые, часто слоистые.                                                                                                                            |
| T                 | 2300 | 2500 | аргиллиты<br>алевролиты<br>песчаники<br>известняки        | 40<br>25<br>25<br>10     | Неравномерное переслаивание алевролитов, песчаников, аргиллитов (глин), известняков. Аргиллиты серые, темно-серые плотные, алевроитистые. Алевролиты серые, темно-серые местами глинистые. Песчаники тонко-мелкозернистые серые, полимиктового (кварц-полевошпатового) состава, с глинистым цементом. Известняки серые мелкозернистые, часто глинистые. Возможны прослои туфогенно-осадочных пород.                                                                                                                                |

## Приложение 3.1

## ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ

| Индекс<br>страти-<br>графиче-<br>ского<br>подраз-<br>деления | Интервал,<br>м |             | Краткое<br>название<br>горной<br>породы                   | Плот-<br>ность,<br>кг/м <sup>3</sup> | Порис-<br>тость,<br>% | Проница-<br>емость,<br>мкм <sup>2</sup> | Гли-<br>нис-<br>тость,<br>% | Карбо-<br>нат-<br>ность,<br>% | Соле-<br>нос-<br>ность,<br>% | Сплош-<br>ность, по-<br>ро-<br>ды | Твер-<br>дость,<br>МПа | Рас-<br>слоен-<br>ность<br>породы | Абра-<br>зив-<br>ность | Категория<br>породы по<br>промысловой<br>классифика-<br>ции (мягкая,<br>средняя и т.д.) | Кэф-<br>фици-<br>ент<br>Пуас-<br>сона | Модуль<br>Юнга,<br>Ех10 <sup>-4</sup><br>МПа | Гидрата-<br>ционное<br>разуплот-<br>нение (на-<br>бухание)<br>породы |
|--------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                              | от<br>(верх)   | до<br>(низ) |                                                           |                                      |                       |                                         |                             |                               |                              |                                   |                        |                                   |                        |                                                                                         |                                       |                                              |                                                                      |
| 1                                                            | 2              | 3           | 4                                                         | 5                                    | 6                     | 7                                       | 8                           | 9                             | 10                           | 11                                | 12                     | 13                                | 14                     | 15                                                                                      | 16                                    | 17                                           | 18                                                                   |
| P-Q                                                          | 0              | 100         | глины<br>пески<br>песчаники<br>известняки<br>мергели      | 1870                                 | 5-25                  | 0,1-0,001                               | 5-90                        | 5-35                          | 1-5                          | 1-4                               | 15-580                 | 2-3                               | 2-4                    | мягкая                                                                                  | 0,17-<br>0,45                         | 0,1-3,9                                      | нет<br>данных                                                        |
| K <sub>2</sub>                                               | 100            | 750         | известняки<br>мергели<br>глины<br>песчаники<br>алевролиты | 2000                                 | 10-25                 | 1,0-<br>0,001                           | 10 - 80                     | 10-90                         | -                            | 1,5-<br>4,0                       | до 750                 | 3 - 4                             | 3-7                    | мягкая,<br>средняя                                                                      | 0,25-<br>0,45                         | 0,1-4,2                                      | нет<br>данных                                                        |
| K <sub>1</sub>                                               | 750            | 1300        | глины<br>песчаники<br>алевролиты<br>мергели<br>известняки | 2050                                 | 5-21                  | 0,024-<br>0,004                         | 5-90                        | 5-15                          | -                            | 1,0-<br>4,0                       | 250-<br>1750           | 1 - 3                             | 3-8                    | мягкая,<br>средняя                                                                      | 0,17-<br>0,45                         | 0,1-3,9                                      | нет<br>данных                                                        |
| J <sub>3</sub>                                               | 1300           | 1550        | известняки<br>мергели<br>песчаники<br>глины               | 2200                                 | 5-25                  | 0,0052-<br>0,264                        | 25-90                       | 5-10                          | -                            | 1,0-<br>4,0                       | 250-<br>1750           | 2 - 3                             | 3-8                    | мягкая,<br>средняя                                                                      | 0,25-<br>0,45                         | 0,1-4,2                                      | нет<br>данных                                                        |
| J <sub>2</sub>                                               | 1550           | 2300        | песчаники<br>глины<br>алевролиты                          | 2500                                 | 1-20                  | 0,1-<br>0,001                           | 15-90                       | 5-90                          | -                            | 1,0-<br>4,0                       | 280-<br>1500           | 3-4                               | 3-6                    | мягкая,<br>средняя                                                                      | 0,17-<br>0,45                         | 0,1-6,7                                      | нет<br>данных                                                        |
| T                                                            | 2300           | 2500        | аргиллиты<br>алевролиты<br>песчаники<br>известняки        | 2700                                 | 2-10                  | 0,1-<br>0,002                           | 10-90                       | 5-80                          | -                            | 1,0-<br>3,5                       | 280-<br>1750           | 2 - 4                             | 6-8                    | средняя,<br>твердая                                                                     | 0,17-<br>0,45                         | 0,1-4,2                                      | нет<br>данных                                                        |

**НЕФТЕГАЗОВОДОНОСНОСТЬ ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ  
НЕФТЕНОСНОСТЬ**

| Индекс<br>страти-<br>графиче-<br>ского<br>подразде-<br>ления | Интервал, м  |             | Тип коллектора | Плотность,<br>кг/м <sup>3</sup>   |                         | Подвиж-<br>ность,<br>мкм <sup>2</sup><br>мПа·с | Содер-<br>жание<br>серы<br>в %<br>по<br>весу | Содер-<br>жание<br>пара-<br>фина,<br>в % по<br>весу | Дебит,<br>в условиях<br>испытания<br>(ИПТ),<br>вях<br>м <sup>3</sup> /сут | газовый<br>фактор,<br>м <sup>3</sup> /т | Параметры растворенного газа                 |                                                |                                                              |      | коэффици-<br>цент<br>сжимае-<br>мости | давление<br>насыще-<br>ния в<br>пласто-<br>вых<br>условиях,<br>МПа |
|--------------------------------------------------------------|--------------|-------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                                              | от<br>(верх) | до<br>(низ) |                | в пла-<br>стовых<br>усло-<br>виях | после<br>дегаза-<br>ции |                                                |                                              |                                                     |                                                                           |                                         | содер-<br>жание<br>серо-<br>водо-<br>рода, % | содер-<br>жание<br>угле-<br>кислого<br>газа, % | относи-<br>тельная<br>по возду-<br>ху плот-<br>ность<br>газа |      |                                       |                                                                    |
| 1                                                            | 2            | 3           | 4              | 5                                 | 6                       | 7                                              | 8                                            | 9                                                   | 10                                                                        | 11                                      | 12                                           | 13                                             | 14                                                           | 15   | 16                                    |                                                                    |
| K <sub>1al</sub>                                             | 800          | 810         | поровый        | 735                               | 803                     | 0,25                                           | 0,3                                          | 5                                                   | до 120                                                                    | 55                                      | 0                                            | 0,6                                            | 0,7                                                          | 0,85 | 4,5                                   |                                                                    |
| K <sub>1nc</sub>                                             | 1110         | 1120        | поровый        | 735                               | 803                     | 0,25                                           | 0,3                                          | 5                                                   | до 120                                                                    | 55                                      | 0                                            | 0,6                                            | 0,7                                                          | 0,85 | 4,5                                   |                                                                    |
| K <sub>1nc</sub>                                             | 1250         | 1260        | поровый        | 735                               | 803                     | 0,25                                           | 0,3                                          | 5                                                   | до 120                                                                    | 55                                      | 0                                            | 0,6                                            | 0,7                                                          | 0,85 | 4,5                                   |                                                                    |
| J <sub>3</sub>                                               | 1300         | 1310        | поровый        | 780-<br>800                       | 850-<br>890             | 0,5-10                                         | 0,27                                         | 1,8                                                 | 200                                                                       | 50-80                                   | 0                                            | 0,12-0,4                                       | 0,9                                                          | 0,97 | 4,5                                   |                                                                    |
| J <sub>3</sub>                                               | 1400         | 1410        | поровый        | 780-<br>800                       | 850-<br>890             | 0,5-10                                         | 0,27                                         | 1,8                                                 | 200                                                                       | 50-80                                   | 0                                            | 0,12-0,4                                       | 0,9                                                          | 0,97 | 4,5                                   |                                                                    |
| J <sub>2</sub>                                               | 1550         | 1570        | поровый        | 735                               | 810                     | 0,2                                            | 0,4                                          | 15-20                                               | 200                                                                       | 90                                      | 0                                            | 0,66                                           | 0,86                                                         | 0,86 | 8,5                                   |                                                                    |
| J <sub>2</sub>                                               | 1700         | 1710        | поровый        | 760-<br>840                       | 825-<br>870             | 0,3                                            | 0,24-<br>0,4                                 | 20-25                                               | 200                                                                       | 92                                      | 0                                            | 0,3-0,7                                        | 0,87                                                         | 0,83 | 8,5                                   |                                                                    |
| J <sub>2</sub>                                               | 1920         | 1930        | поровый        | 760-<br>840                       | 825-<br>870             | 0,3                                            | 0,24-<br>0,4                                 | 20-25                                               | 200                                                                       | 92                                      | 0                                            | 0,3-0,7                                        | 0,87                                                         | 0,83 | 8,5                                   |                                                                    |
| T                                                            | 2300         | 2310        | поровый        | 760-<br>840                       | 825-<br>870             | 0,3                                            | 0,24-<br>0,4                                 | 20-25                                               | 200                                                                       | 92                                      | 0                                            | 0,3-0,7                                        | 0,87                                                         | 0,83 | 8,5                                   |                                                                    |

**Примечание:**

1. В качестве аналогов взяты месторождения Прикаспийского региона Астраханской области и Казахстана.
2. Для триасовых отложений параметры нефти и растворенного газа приняты по аналогии со среднеюрскими залежами.

ГАЗОНОСНОСТЬ ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ

| Индекс<br>стратигра-<br>фического<br>подраз-<br>деления | Интервал , м |             | Тип<br>коллектора | Состояние<br>(газ,<br>конденсат) | Содержание,<br>% мол   |                          | Относи-<br>тельная<br>по воздуху<br>плотность<br>газа | Коэффициент<br>сжимаемости<br>газа<br>в пластовых<br>условиях | Свободный<br>дебит<br>тыс. ст. м <sup>3</sup> /сут<br>в условиях<br>испытания Ø шт.),<br>м <sup>3</sup> /сут | Плотность<br>газоконденсата, кг/м <sup>3</sup> |                         | Фазовая<br>проницае-<br>мость,<br>мкм <sup>2</sup> |
|---------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------------|----------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                         | от<br>(верх) | до<br>(низ) |                   |                                  | серо-<br>водо-<br>рода | угле-<br>кислого<br>газа |                                                       |                                                               |                                                                                                              | в<br>пластовых<br>условиях                     | на<br>устье<br>скважины |                                                    |
| 1                                                       | 2            | 3           | 4                 | 5                                | 6                      | 7                        | 8                                                     | 9                                                             | 10                                                                                                           | 11                                             | 12                      | 13                                                 |
|                                                         |              |             |                   |                                  |                        |                          |                                                       |                                                               |                                                                                                              |                                                |                         |                                                    |

В проектном разрезе газоносные пласты отсутствуют.  
Возможно вскрытие маломощных, одиночных  
пропластков в нижнем мелу и средней юре.

## Приложение 4.2

## ВОДОНОСНОСТЬ

| Индекс<br>страти-<br>графи-<br>ческого-<br>подраз-<br>деления | Интервал, м  |             | Тип<br>коллектора | Плот-<br>ность,<br>кг/м <sup>3</sup> | Дебит,<br>в условиях<br>испытания<br>м <sup>3</sup> /сут | Фазовая<br>проница-<br>емость,<br>мкм <sup>2</sup> | Химический состав воды в мг-эквивалентной форме |                               |                               |                  | Тип<br>воды<br>по<br>Сулину | Относится<br>к источнику<br>питьевого<br>водоснаб-<br>жения<br>(ДА, НЕТ) |                  |         |     |
|---------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|-----|
|                                                               | от<br>(верх) | до<br>(низ) |                   |                                      |                                                          |                                                    | анионы                                          |                               |                               |                  |                             |                                                                          | катионы          |         |     |
|                                                               |              |             |                   |                                      |                                                          |                                                    | CL <sup>-</sup>                                 | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Ca <sup>++</sup> |                             |                                                                          | Mg <sup>++</sup> | (Na+K)+ |     |
| 1                                                             | 2            | 3           | 4                 | 5                                    | 6                                                        | 7                                                  | 8                                               | 9                             | 10                            | 11               | 12                          | 13                                                                       | 14               | 15      | 16  |
| P-Q                                                           | 0            | 100         | поровый           | 1001                                 | до 200                                                   | нет<br>данных                                      | 73,32                                           | 29,15                         | 4,917                         | 24,95            | 16,45                       | 48,342                                                                   | 197,13           | ХЛК     | НЕТ |
| K <sub>2</sub>                                                | 100          | 750         | поровый           | 1050                                 | 1,3-100                                                  | нет<br>данных                                      | 1880,94                                         | -                             | 1,64                          | 204,59           | 74,02                       | 1277,67                                                                  | 3438,86          | ХЛК     | НЕТ |
| K <sub>1</sub>                                                | 750          | 1300        | поровый           | 1060                                 | 35-155                                                   | нет<br>данных                                      | 2066                                            | 1,5                           | 1,6                           | 203,6            | 96,9                        | 1768,8                                                                   | 4138,40          | ХЛК     | НЕТ |
| J <sub>3</sub> - J <sub>2</sub>                               | 1300         | 2300        | поровый           | 1070-<br>1080                        | 4,8-86                                                   | нет<br>данных                                      | 2574                                            | 0,4                           | 0,4                           | 245              | 117,6                       | 2212,2                                                                   | 5149,60          | ХЛК     | НЕТ |
| T                                                             | 2300         | 2500        | поровый           | 1100-<br>1121                        | до 100                                                   | нет<br>данных                                      | 2982,2                                          | 0,15                          | 2,4                           | 288              | 115,2                       | 2581,55                                                                  | 5969,50          | ХЛК     | НЕТ |

**Примечание:**

1. Таблица "Водоносность" составлена без учета интервалов непроницаемых пластов и пропластков и интервалов нефтегазоносности.
2. Тип воды (по Сулину В.А.): ХЛК-хлоркальциевый.

## Приложение 5

**ДАВЛЕНИЕ И ТЕМПЕРАТУРА ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ**  
(в графах 6, 9, 12, 15, 17 представляются условные обозначения источника получения градиентов:  
ПСР- прогноз по сейсморазведочным данным, ПГФ- прогноз по геофизическим исследованиям и  
РФЗ- расчет по фактическим замерам в скважинах)

| Индекс<br>страти-<br>графич.<br>подраз-<br>деления | Интервал, м |      | Градиент давления         |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           |             |                           | Температура<br>в конце интервала |  |                           |              |             |                           |                           |
|----------------------------------------------------|-------------|------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------|--|---------------------------|--------------|-------------|---------------------------|---------------------------|
|                                                    |             |      | пластового                |             |                           |             |                           | порового    |                           |             |                           |             | гидроразрыва пород        |             |                           |             |                           |                                  |  | горного давления          |              |             |                           |                           |
|                                                    |             |      | кГС/см <sup>2</sup> /10 м |             | кГС/см <sup>2</sup> /10 м |             | кГС/см <sup>2</sup> /10 м |             | кГС/см <sup>2</sup> /10 м |             | кГС/см <sup>2</sup> /10 м |             | кГС/см <sup>2</sup> /10 м |             | кГС/см <sup>2</sup> /10 м |             | кГС/см <sup>2</sup> /10 м |                                  |  | кГС/см <sup>2</sup> /10 м |              |             |                           |                           |
|                                                    |             |      | от<br>(верх)              | до<br>(низ) | от<br>(верх)              | до<br>(низ) | от<br>(верх)              | до<br>(низ) | от<br>(верх)              | до<br>(низ) | от<br>(верх)              | до<br>(низ) | от<br>(верх)              | до<br>(низ) | от<br>(верх)              | до<br>(низ) | от<br>(верх)              |                                  |  | до<br>(низ)               | от<br>(верх) | до<br>(низ) | источ-<br>ник<br>получен. | источ-<br>ник<br>получен. |
| 1                                                  | 2           | 3    | 4                         | 5           | 6                         | 7           | 8                         | 9           | 10                        | 11          | 12                        | 13          | 14                        | 15          | 16                        | 17          |                           |                                  |  |                           |              |             |                           |                           |
| P-Q                                                | 0           | 100  | 1,10                      | 1,10        | 1,10                      | нет данных  |                           |             | 1,68                      | 1,68        |                           |             |                           | 1,87        | 1,87                      | 20          |                           |                                  |  |                           |              |             |                           |                           |
| K <sub>2</sub>                                     | 100         | 250  | 1,14                      | 1,14        | 1,14                      | - II -      | - II -                    | - II -      | 1,75                      | 1,75        |                           |             |                           | 1,98        | 1,98                      | 25          |                           |                                  |  |                           |              |             |                           |                           |
| K <sub>2</sub>                                     | 250         | 750  | 1,16                      | 1,16        | 1,16                      | - II -      | - II -                    | - II -      | 1,75                      | 1,75        |                           |             |                           | 1,98        | 1,98                      | 45          |                           |                                  |  |                           |              |             |                           |                           |
| K <sub>1al</sub>                                   | 750         | 850  | 1,14                      | 1,14        | 1,14                      | - II -      | - II -                    | - II -      | 1,77                      | 1,77        |                           |             |                           | 2,00        | 2,00                      | 51          |                           |                                  |  |                           |              |             |                           |                           |
| K <sub>1a</sub>                                    | 850         | 1050 | 1,14                      | 1,14        | 1,14                      | - II -      | - II -                    | - II -      | 1,77                      | 1,77        |                           |             |                           | 2,00        | 2,00                      | 53          |                           |                                  |  |                           |              |             |                           |                           |
| K <sub>1nc</sub>                                   | 1050        | 1300 | 1,14                      | 1,14        | 1,14                      | - II -      | - II -                    | - II -      | 1,77                      | 1,77        |                           |             |                           | 2,00        | 2,00                      | 58          |                           |                                  |  |                           |              |             |                           |                           |
| J <sub>3</sub>                                     | 1300        | 1550 | 1,14                      | 1,14        | 1,14                      | - II -      | - II -                    | - II -      | 1,81                      | 1,81        |                           |             |                           | 2,04        | 2,04                      | 63          |                           |                                  |  |                           |              |             |                           |                           |
| J <sub>2</sub>                                     | 1550        | 2300 | 1,13                      | 1,13        | 1,13                      | - II -      | - II -                    | - II -      | 1,94                      | 1,94        |                           |             |                           | 2,20        | 2,20                      | 70          |                           |                                  |  |                           |              |             |                           |                           |
| T                                                  | 2300        | 2500 | 1,18                      | 1,18        | 1,18                      | - II -      | - II -                    | - II -      | 1,97                      | 1,97        |                           |             |                           | 2,23        | 2,23                      | 73          |                           |                                  |  |                           |              |             |                           |                           |

**ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ  
ПОГЛОЩЕНИЕ БУРОВОГО РАСТВОРА**

| Индекс<br>страти-<br>графиче-<br>ского-<br>подраз-<br>деления | Интервал, м  |             | Максимальная<br>интенсивность<br>поглощения,<br>м <sup>3</sup> /ч | Расстояние от устья<br>скважины до статичес-<br>кого уровня при его<br>максимальном<br>снижении, м | Имеется ли<br>потеря<br>циркуляции<br>(ДА, НЕТ) | Градиент давления,<br>поглощения,<br>кгс/см <sup>2</sup> на 10 м |                                  | Условия<br>возникновения                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | от<br>(верх) | до<br>(низ) |                                                                   |                                                                                                    |                                                 | при<br>вскрытии                                                  | после<br>изоляцион-<br>ных работ |                                                                                                                                    |
| 1                                                             | 2            | 3           | 4                                                                 | 5                                                                                                  | 6                                               | 7                                                                | 8                                | 9                                                                                                                                  |
| K <sub>2</sub>                                                | 100          | 750         | > 5                                                               | не измерялось                                                                                      | НЕТ                                             | 1,30                                                             | 1,52                             | При превышении забойного<br>давления над давлением начала<br>поглощения пород<br>(несоблюдение технологических<br>режимов бурения) |
| K <sub>1</sub>                                                | 750          | 1300        | до полного                                                        | не измерялось                                                                                      | ДА                                              | 1,28                                                             | 1,68                             |                                                                                                                                    |
| J <sub>3</sub> - J <sub>2</sub>                               | 1300         | 2300        | до полного                                                        | не измерялось                                                                                      | ДА                                              | 1,33                                                             | 1,72                             |                                                                                                                                    |
| T                                                             | 2300         | 2500        | до 16                                                             | не измерялось                                                                                      | НЕТ                                             | 1,33                                                             | 1,72                             |                                                                                                                                    |

**Примечание:** при возникновении поглощений, дальнейшего углубление скважины производится после проведения изоляционных работ.

ОСЫШИ И ОБВАЛЫ СТЕНОК СКВАЖИНЫ

| Индекс<br>стратигра-<br>фического<br>подраз-<br>деления | Интервал, м  |             | Тип раствора                       | БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ (рекомендуемые) |                                                                            | Время<br>до начала<br>ослож-<br>нения,<br>сут | Мероприятия по ликвидации<br>последствий (проработка,<br>промывка и т.п.)                              |  |
|---------------------------------------------------------|--------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                         | от<br>(верх) | до<br>(низ) |                                    | Плотность,<br>кг/м <sup>3</sup>  | Дополнительные<br>данные по раствору,<br>влияющие на<br>устойчивость пород |                                               |                                                                                                        |  |
| 1                                                       | 2            | 3           | 4                                  | 5                                | 6                                                                          | 7                                             | 8                                                                                                      |  |
| K <sub>2</sub> - K <sub>1a1</sub>                       | 100          | 800         |                                    |                                  |                                                                            |                                               | Проработка, промывка,<br>повышение вязкостных и<br>реологических<br>характеристик бурового<br>раствора |  |
| K <sub>1a1</sub> - J <sub>2</sub>                       | 800          | 1600        | Разрабатывается при проектировании |                                  |                                                                            |                                               |                                                                                                        |  |
| J <sub>2</sub> - T                                      | 1600         | 2500        |                                    |                                  |                                                                            |                                               |                                                                                                        |  |

## Приложение 6.2

## НЕФТЕГАЗОВОДОПРОЯВЛЕНИЯ

| Индекс<br>стратиграфического<br>подразделения | Интервал, м  |             | Вид проявляемого<br>флюида,<br>(вода, нефть,<br>конденсат, газ) | Длина столба газа<br>при ликвидации,<br>газопроявления,<br>м | Расчетная плотность<br>смеси при<br>проявлении,<br>кг/м <sup>3</sup> | Условия<br>возникновения                              | Характер проявления<br>(в виде пленок нефти,<br>пузырьков газа, перелива<br>воды, увеличение<br>водоотдачи и т.д.) |
|-----------------------------------------------|--------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | от<br>(верх) | до<br>(низ) |                                                                 |                                                              |                                                                      |                                                       |                                                                                                                    |
| 1                                             | 2            | 3           | 4                                                               | 5                                                            | 6                                                                    | 7                                                     | 8                                                                                                                  |
| K <sub>2</sub>                                | 100          | 750         | вода                                                            | -                                                            | 1050                                                                 | При снижении<br>забойного давления<br>ниже пластового | Изменение параметров<br>бурового раствора,<br>увеличение объема<br>раствора в приемных<br>емкостях                 |
| K <sub>1al</sub>                              | 750          | 800         | вода                                                            | -                                                            | 1060                                                                 |                                                       |                                                                                                                    |
| K <sub>1a</sub> - K <sub>1nc</sub>            | 810          | 1110        | вода                                                            | -                                                            | 1060                                                                 |                                                       |                                                                                                                    |
| K <sub>1nc</sub>                              | 1120         | 1300        | вода                                                            | -                                                            | 1060                                                                 |                                                       |                                                                                                                    |
| J <sub>3</sub>                                | 1310         | 1400        | вода                                                            | -                                                            | 1070-1080                                                            |                                                       |                                                                                                                    |
| J <sub>3</sub>                                | 1410         | 1550        | вода                                                            | -                                                            | 1070-1080                                                            |                                                       |                                                                                                                    |
| J <sub>2</sub>                                | 1570         | 1700        | вода                                                            | -                                                            | 1070-1080                                                            |                                                       |                                                                                                                    |
| J <sub>2</sub>                                | 1710         | 1920        | вода                                                            | -                                                            | 1070-1080                                                            |                                                       |                                                                                                                    |
| J <sub>2</sub>                                | 1930         | 2300        | вода                                                            | -                                                            | 1070-1080                                                            |                                                       |                                                                                                                    |
| T                                             | 2310         | 2500        | вода                                                            | -                                                            | 1100-1121                                                            |                                                       |                                                                                                                    |
| K <sub>1al</sub>                              | 800          | 810         | нефть                                                           | -                                                            | 735*                                                                 |                                                       |                                                                                                                    |
| K <sub>1nc</sub>                              | 1110         | 1120        | нефть                                                           | -                                                            | 735*                                                                 |                                                       |                                                                                                                    |
| K <sub>1nc</sub>                              | 1250         | 1260        | нефть                                                           | -                                                            | 735*                                                                 |                                                       |                                                                                                                    |
| J <sub>3</sub>                                | 1300         | 1310        | нефть                                                           | -                                                            | 780*                                                                 |                                                       |                                                                                                                    |
| J <sub>3</sub>                                | 1400         | 1410        | нефть                                                           | -                                                            | 780*                                                                 |                                                       |                                                                                                                    |
| J <sub>2</sub>                                | 1550         | 1570        | нефть                                                           | -                                                            | 735*                                                                 |                                                       |                                                                                                                    |
| J <sub>2</sub>                                | 1700         | 1710        | нефть                                                           | -                                                            | 760*                                                                 |                                                       |                                                                                                                    |
| J <sub>2</sub>                                | 1920         | 1930        | нефть                                                           | -                                                            | 760*                                                                 |                                                       |                                                                                                                    |
| T                                             | 2300         | 2310        | нефть                                                           | -                                                            | 760*                                                                 |                                                       |                                                                                                                    |

**Примечание:** \* - плотность нефти в пластовых условиях.

## Приложение 6.3

## ПРИХВАТООПАСНЫЕ ЗОНЫ

| Индекс<br>страти-<br>графич.<br>подраз-<br>деле-<br>ния | Интервал, м  |             | Вид<br>прихвата<br>(от перепада<br>давления, за-<br>клинки, саль-<br>никообразо-<br>вания и т.д.) | РАСТВОР (рекомендуемый)            |                              |                                            |                                      | Наличие огра-<br>ничений на<br>оставление<br>инструмента<br>без движения<br>или промывки<br>(ДА, НЕТ) | Условия возникновения |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------|--------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | от<br>(верх) | до<br>(низ) |                                                                                                   | Тип                                | Плотность, кг/м <sup>3</sup> | Водоот-<br>дача,<br>см <sup>3</sup> /30мин | Смазывающие<br>добавки<br>(название) |                                                                                                       |                       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1                                                       | 2            | 3           | 4                                                                                                 | 5                                  | 6                            | 7                                          | 8                                    | 9                                                                                                     | 10                    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| K <sub>2</sub> - K <sub>1a1</sub>                       | 100          | 800         | сальнико-<br>образование,<br>осыпание<br>неустойчивых<br>пород                                    | Разрабатывается при проектировании |                              |                                            |                                      |                                                                                                       |                       | ДА | Отклонение параметров<br>бурового раствора от<br>проектных значений,<br>неудовлетворительная<br>очистка бурового раствора<br>от шлама, несоблюдение<br>режима промывки<br>скважины, оставление<br>бурильного инструмента<br>без движения в<br>проницаемых пластах<br>более 5 мин. |
| K <sub>1a1</sub> - J <sub>2</sub>                       | 800          | 1600        | сальнико-<br>образование,<br>сужение ствола<br>скважины,<br>осыпание<br>неустойчивых<br>пород     | Разрабатывается при проектировании |                              |                                            |                                      |                                                                                                       |                       | ДА |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| J <sub>2</sub> - T                                      | 1600         | 2500        |                                                                                                   | Разрабатывается при проектировании |                              |                                            |                                      |                                                                                                       |                       | ДА |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

ТЕКУЧИЕ ПОРОДЫ

| Индекс<br>страти-<br>графиче-<br>ского-<br>подраз-<br>деления | Интервал<br>залегания текучих<br>пород, м<br>(по вертикали) |             | Краткое название<br>пород | Максимальная<br>плотность<br>бурового раствора,<br>предотвращающая<br>течение пород,<br>кг/м <sup>3</sup> | Условия<br>возникновения |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                               | от<br>(верх)                                                | до<br>(низ) |                           |                                                                                                           |                          |
| 1                                                             | 2                                                           | 3           | 4                         | 5                                                                                                         | 6                        |
| Текучие породы в разрезе отсутствуют                          |                                                             |             |                           |                                                                                                           |                          |

ПРОЧИЕ ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

| Индекс<br>стратигра-<br>фического<br>подраз-<br>деления | Интервал, м  |             | Вид (название) осложнения:<br>желобообразование, перетиб ствола,<br>искривление, грифонообразование | Характеристика (параметры) осложнения<br>и условия возникновения (коэффициент<br>кавернозности)                                     |
|---------------------------------------------------------|--------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | от<br>(верх) | до<br>(низ) |                                                                                                     |                                                                                                                                     |
| 1                                                       | 2            | 3           | 4                                                                                                   | 5                                                                                                                                   |
| K <sub>1</sub> - T                                      | 750          | 2500        | Кавернообразование                                                                                  | Эрозия ствола скважины из-за диспергирования<br>глин и глинистых пород ввиду несоблюдения<br>проектных параметров бурового раствора |

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ  
ОТБОР КЕРНА, ШЛАМА И ГРУНТА

| Индекс<br>страти-<br>графиче-<br>ского<br>подраз-<br>деления                               | Параметры отбора<br>керна           |                                             | Интервалы, м |             | Метраж<br>отбора<br>керна,<br>м | Индекс<br>страти-<br>графиче-<br>ского<br>подраз-<br>деления | Интервал, м  |             | Частота<br>отбора<br>шлама<br>через, м | Индекс<br>страти-<br>графиче-<br>ского<br>подраз-<br>деления | Глуби-<br>на<br>отбора<br>грунта,<br>м | Тип<br>бобо-<br>вого<br>грунто-<br>носа | Коли-<br>чество<br>образ-<br>цов<br>пород,<br>шт | Приме-<br>ча-<br>ние |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|-------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------|-------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                            | мини-<br>мальней-<br>диаметр,<br>мм | макси-<br>мальная<br>проходка<br>за рейс, м | от<br>(верх) | до<br>(низ) |                                 |                                                              | от<br>(верх) | до<br>(низ) |                                        |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
| 1                                                                                          | 2                                   | 3                                           | 4            | 5           | 6                               | 7                                                            | 8            | 9           | 10                                     | 11                                                           | 12                                     | 13                                      | 14                                               | 15                   |
| K <sub>1</sub> nc                                                                          | 101,6                               | 10 (20)                                     | 1110         | 1120        | 10                              | K <sub>2</sub> - K <sub>1</sub> nc                           | 100          | 1110        | 5                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
| J <sub>3</sub>                                                                             | 101,6                               | 10 (20)                                     | 1300         | 1310        | 10                              | K <sub>1</sub> nc                                            | 1110         | 1120        | 1                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
| J <sub>2</sub>                                                                             | 101,6                               | 10 (20)                                     | 1550         | 1570        | 20                              | K <sub>1</sub> nc                                            | 1120         | 1300        | 5                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
| J <sub>2</sub>                                                                             | 101,6                               | 10 (20)                                     | 1700         | 1710        | 10                              | J <sub>3</sub>                                               | 1300         | 1310        | 1                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
| J <sub>2</sub>                                                                             | 101,6                               | 10 (20)                                     | 1920         | 1930        | 10                              | J <sub>3</sub>                                               | 1310         | 1550        | 5                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
| T                                                                                          | 101,6                               | 10 (20)                                     | 2300         | 2310        | 10                              | J <sub>2</sub>                                               | 1550         | 1570        | 1                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
| T                                                                                          | 101,6                               | 10 (20)                                     | 2390         | 2400        | 10                              | J <sub>2</sub>                                               | 1570         | 1700        | 5                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
|                                                                                            |                                     |                                             |              |             |                                 | J <sub>2</sub>                                               | 1700         | 1710        | 1                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
|                                                                                            |                                     |                                             |              |             |                                 | J <sub>2</sub>                                               | 1710         | 1920        | 5                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
|                                                                                            |                                     |                                             |              |             |                                 | J <sub>2</sub>                                               | 1920         | 1930        | 1                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
|                                                                                            |                                     |                                             |              |             |                                 | J <sub>2</sub>                                               | 1930         | 2300        | 5                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
|                                                                                            |                                     |                                             |              |             |                                 | T                                                            | 2300         | 2310        | 1                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
|                                                                                            |                                     |                                             |              |             |                                 | T                                                            | 2310         | 2500        | 5                                      |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |
| Итого: проходка с отбором керна - 80 м, что составляет 3,2 % от проектной глубины скважины |                                     |                                             |              |             |                                 |                                                              |              |             |                                        |                                                              |                                        |                                         |                                                  |                      |

Не предусматривается

**Примечание:**

1. Объем и интервалы отбора керна и шлама корректируются геологической службой Заказчика по результатам данных ГТИ, ГИС.
2. При отсутствии прямых признаков УВ в потенциально перспективных интервалах перспективных интервалах объем отбора керна сокращается и осуществляется выборочно.
3. Основной отбор керна предусмотрен в потенциально перспективных интервалах.
4. При повышенных газопоказаниях в перспективных интервалах частоту отбора шлама обеспечить через 1 м.

ДААННЫЕ ПО ИСПЫТАНИЮ (ОПРОБОВАНИЮ) ПЛАСТОВ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ

| Индекс<br>стратигра-<br>фического<br>подразделения | Испытание (опробование) пластоиспытателем на трубах |                       |          |                                                   | Опробование пластоиспытателем на кабеле |            |                         |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|----------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------|-------------------------|
|                                                    | Вид операции<br>(испытание,<br>опробование)         | Интервал испытания, м |          | Количество циклов<br>промывки после<br>проработки | Интервал опробования, м                 |            | Количество проб,<br>шт. |
|                                                    |                                                     | от (верх)             | до (низ) |                                                   | от (верх)                               | до (низ)   |                         |
| 1                                                  | 2                                                   | 3                     | 4        | 5                                                 | 6                                       | 7          | 8                       |
| K <sub>1al</sub>                                   |                                                     |                       |          |                                                   | 800                                     | 810        | 2                       |
| K <sub>1nc</sub>                                   |                                                     |                       |          |                                                   | 1110                                    | 1120       | 2                       |
| K <sub>1nc</sub>                                   |                                                     |                       |          |                                                   | 1250                                    | 1260       | 2                       |
| J <sub>3</sub>                                     |                                                     |                       |          |                                                   | 1300                                    | 1310       | 2                       |
| J <sub>3</sub>                                     |                                                     |                       |          |                                                   | 1400                                    | 1410       | 2                       |
| J <sub>2</sub>                                     |                                                     |                       |          |                                                   | 1550                                    | 1570       | 2                       |
| J <sub>2</sub>                                     |                                                     |                       |          |                                                   | 1700                                    | 1710       | 2                       |
| J <sub>2</sub>                                     |                                                     |                       |          |                                                   | 1920                                    | 1930       | 2                       |
| T                                                  |                                                     |                       |          |                                                   | 2300                                    | 2310       | 2                       |
|                                                    |                                                     |                       |          |                                                   | Итого:                                  | 9 объектов | 18                      |

не предусматривается

**Примечание:**

1. Интервалы и количество проб корректируются геологической службой Заказчика с учетом данных ГТИ, ГИС, анализа керна и вводятся при наличии газопоказаний выше фоновых значений.
2. По решению Заказчика возможно проведение испытаний в открытом стволе пластоиспытателем на трубах.

## Приложение 9

## ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

| Наименование исследования                                                                                                              | Масштаб записи | Замеры и отборы производятся                       |                                  |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|----------|
|                                                                                                                                        |                | на глубине, м                                      | в интервале, м                   |          |
|                                                                                                                                        |                |                                                    | от (верх)                        | до (низ) |
| 1                                                                                                                                      | 2              | 3                                                  | 4                                | 5        |
| Каротаж ГК, НГК/ННКт, ГГКП, АК, ПС, БК многозондовый, ИК, МБК, КС, МКЗ, Профилеметрия, Термометрия, Инклинометрия, Резистивиметрия     | цифровой       | 800                                                | 100                              | 800      |
| ОЦК, ГК, ЛМ, АКЦ, ГГЦ                                                                                                                  | цифровой       | 800                                                | 0                                | 800      |
| Каротаж ГК, НГК/ННКт, ГГКП, АК, ПС, БК многозондовый, ИК, МБК, КС, МКЗ, Профилеметрия, Термометрия, Инклинометрия, Резистивиметрия     | цифровой       | 1600                                               | 800                              | 1600     |
| ОЦК, ГК, ЛМ, АКЦ, ГГЦ                                                                                                                  | цифровой       | 1600                                               | 500                              | 1600     |
| Каротаж ГК/ГКС, НГК/ННКт, ГГКП, АК, ПС, БК многозондовый, ИК, МБК, КС, МКЗ, Профилеметрия, Термометрия, Инклинометрия, Резистивиметрия | цифровой       | 2500                                               | 1600                             | 2500     |
| Ядерно-магнитный резонанс (CMR); Микросканирование стенки скважины (FMI)                                                               | цифровой       | 2500                                               | 1650                             | 2500     |
| <b>Комплекс MWD, LWD (предусмотреть каротаж во время бурения)</b>                                                                      |                |                                                    |                                  |          |
| Инклинометрия, ГК, забойные технологические параметры                                                                                  | цифровой       |                                                    | 100                              | 2500     |
| ГДК - 100 точек, ОПК (МДТ) - 18 проб                                                                                                   |                | 1600<br>2500                                       | В интервале продуктивных пластов |          |
| Геолого-технологические исследования, газовый каротаж                                                                                  |                |                                                    | 100                              | 2500     |
| ВСП                                                                                                                                    |                | 2500                                               | 0                                | 2500     |
| Удаленный мониторинг бурения (спутниковый канал связи)                                                                                 |                | Спутниковый канал связи предоставляется Заказчиком |                                  |          |

**Примечание:**

1. Интервалы и объем ПГИ корректируются геологической службой Заказчика с учетом фактического разреза скважины, забой скважины для проведения ГИС корректируется геологической службой Заказчика в процессе строительства скважины.
2. В зависимости от типа бурового раствора состав комплекса ГИС уточняется.
3. Ядерно-магнитный резонанс и Микросканирование стенки скважины являются опциональными. Решение о выполнении данных работ будет приниматься по получению стандартных диаграмм каротажа на кабеле по мере необходимости.
4. ВСП проводится по решению Заказчика.
5. По решению Заказчика возможно проведение геофизических исследований на бурительных трубах.

**РАБОТЫ ПО ИСПЫТАНИЮ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЕ И ОСВОЕНИЕ СКВАЖИНЫ  
СВЕДЕНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ИСПЫТАНИЕ ПРОДУКТИВНОГО ГОРИЗОНТА (ОСВОЕНИЕ СКВАЖИНЫ) В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЕ**

| Индекс<br>стратигра-<br>фического<br>подраз-<br>деления | Номер<br>объек-<br>та<br>(снизу<br>вверх) | Интервал<br>залегания<br>объекта, м |             | Интервал<br>установки<br>цементного<br>моста, м |             | Тип<br>конструкции<br>продуктив-<br>ного забоя:<br>открытый<br>забой<br>фильтр,<br>цемент,<br>колонна | Тип<br>установки<br>для<br>испытания<br>(освоения):<br>передвиж-<br>ная,<br>стационар-<br>ная, | Пласт<br>фонта-<br>нирую-<br>щий<br>(ДА,<br>НЕТ) | Кол-во<br>режи-<br>мов<br>шту-<br>церов<br>испы-<br>тания,<br>шт. | Диа-<br>метр<br>штуце-<br>ров,<br>мм<br>(диаф-<br>рагма) | Последовательный перечень<br>операций вызова притока или<br>освоения нагнетательной скважины:<br>смена раствора на воду (РАСТВОР-<br>ВОДА), смена раствора на нефть<br>(РАСТВОР - НЕФТЬ), смена воды<br>на нефть (ВОДА - НЕФТЬ), азрация<br>(АЗРАЦИЯ), понижение уровня<br>компрессорами (КОМПРЕССОР) | Опорожнение<br>колонны при<br>испытании<br>(освоении) |                                                       |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                         |                                           | от<br>(верх)                        | до<br>(низ) | от<br>(верх)                                    | до<br>(низ) |                                                                                                       |                                                                                                |                                                  |                                                                   |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | максим.<br>сниже-<br>ние<br>уровня,<br>м              | плот-<br>ность<br>жидко-<br>сти,<br>кг/м <sup>3</sup> |
| 1                                                       | 2                                         | 3                                   | 4           | 5                                               | 6           | 7                                                                                                     | 8                                                                                              | 9                                                | 10                                                                | 11                                                       | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 13                                                    | 14                                                    |
|                                                         |                                           |                                     |             |                                                 |             |                                                                                                       |                                                                                                |                                                  |                                                                   |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                                                       |

Не предусматривается

## Приложение 11

## РАБОТЫ ПО ПЕРФОРАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЫ ПРИ ИСПЫТАНИИ (ОСВОЕНИИ)

| Номер объекта (см. прил. 10) | Перфорационная среда      |                              | Мощность перфораций, м | ВИД ПЕРФОРАЦИИ: кумулятивная, пулевая, снарядная, гидроразрушающая, гидроструйная | Типоразмер перфоратора | Количество отверстий на 1 пог. м, шт. | Количество одновременно спускаемых зарядов, шт | Количество спусков перфоратора | Предусмотрен ли спуск перфоратора на НКТ? (ДА,НЕТ) | Насадки для гидроразрушающей перфорации |                |
|------------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|
|                              | ВИД: раствор, нефть, вода | Плотность, кг/м <sup>3</sup> |                        |                                                                                   |                        |                                       |                                                |                                |                                                    | Диаметр, мм                             | Количество, шт |
| 1                            | 2                         | 3                            | 4                      | 5                                                                                 | 6                      | 7                                     | 8                                              | 9                              | 10                                                 | 11                                      | 12             |
|                              |                           |                              |                        |                                                                                   |                        |                                       |                                                |                                |                                                    |                                         |                |

Не предусматривается

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРИТОКА ПЛАСТОВОГО ФЛЮИДА ИЛИ ПОВЫШЕНИЕ  
ПРИЕМИСТОСТИ ПЛАСТА В НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ СКВАЖИНЕ**

| Номер<br>объекта<br>(см.<br>прил.<br>10) | Название процесса:солянокислотная<br>обработка,обр.керосино-кисл.эмульс.<br>установка кислотной ванны, добав.<br>кумулят.перфор.,гидроразрыв пласта<br>гидропескоструйн.перфор.,обработка<br>закачка изотопов и другие операции,<br>выполняемые по местным нормам | Количество<br>операций,<br>установок,<br>импульсов,<br>спусков<br>перфоратора | Плотность<br>жидкости в<br>колонне,<br>кг/м <sup>3</sup> | Давление на<br>устье, МПа | Температура<br>закачиваемой<br>жидкости,<br>С° | Глубина<br>установки<br>пакера, м | Мощность<br>перфорации,<br>м | Типоразмер<br>перфора-<br>тора | Количество<br>отверстий<br>на 1 м, шт.<br>Количество<br>одновременно<br>спускаемых<br>зарядов, шт. |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                                                                             | 4                                                        | 5                         | 6                                              | 7                                 | 8                            | 9                              | 10                                                                                                 |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                               |                                                          |                           |                                                |                                   |                              |                                |                                                                                                    |

Не предусматривается

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТАНИЯ (ОСВОЕНИЯ) СКВАЖИНЫ**

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

## СВЕДЕНИЯ ОБ ОСЛОЖНЕНИЯХ ПО ПРОБУРЕННЫМ СКВАЖИНАМ-АНАЛОГАМ

| Номер скважины | Площадь (месторождение) | Интервал осложнения, м |      | Индекс стратиграфического подразделения | Вид осложнения                            | Условия возникновения (тип и параметры бур. раствора, глубина спуска предыдущей колонны, диаметр ствола и т.п.)                                                                                                |
|----------------|-------------------------|------------------------|------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                         | от                     | до   |                                         |                                           |                                                                                                                                                                                                                |
| 1              | 2                       | 3                      | 4    | 5                                       | 6                                         | 7                                                                                                                                                                                                              |
| STPZ-1         | Сатпаев                 | 104                    | 131  | N-Q                                     | посадки при спуске ОК прихват ОК          | Ø 762 мм - 101 м; Ø дол - 660,4 мм; БР Kla-Shield<br>ρ = 1240-1300 кг/м <sup>3</sup> , Т = 32-54 с, В = 6-10 см <sup>3</sup> /30 мин.<br>Колонна освобождена расхаживаем. Выполнена проработка ствола скважины |
|                |                         | на глубине 114 м       |      |                                         |                                           |                                                                                                                                                                                                                |
|                |                         | 193                    | 268  | K <sub>2</sub>                          | посадки при спуске ОК                     |                                                                                                                                                                                                                |
|                |                         | 454                    | 500  |                                         |                                           |                                                                                                                                                                                                                |
| 1              | STP-1                   | 484                    | 486  | K <sub>2</sub>                          | частичное поглощение                      | Ø 762 мм - 113 м; БР ρ = 1160 кг/м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                |
|                |                         | 752                    | 1400 | K <sub>1-J<sub>2</sub>k</sub>           | осыпи, обвалы, обильный выход шлама       | Ø 762 мм - 113 м; БР ρ = 1160 кг/м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                |
| N1             | Нурсултан               | на глубине 120 м       |      | Q                                       | ГНВП                                      | Ø 244,5 мм - 2502 м; Ø дол - 215,9 мм. Ликвидационные работы. Пузырьки газа в межколонке ОК 508 x 340 мм. Установка цем. ста. Потрачено 9 сут                                                                  |
|                |                         | на глубине 1558 м      |      | J <sub>2</sub>                          | отклонение от вертикали                   | Ø 339,7 мм - 1153 м; Ø дол - 311,1 мм; БР ρ=1220 кг/м <sup>3</sup> .<br>Отклонение 3,83°, темп набора 1,94° на 30 м                                                                                            |
|                |                         | 2842                   | 2894 | T <sub>2</sub>                          | поглощение 15,6 м <sup>3</sup> /ч         | БР ρ = 1250 кг/м <sup>3</sup> ; снижение плотности до 1160, затем до 1130 кг/м <sup>3</sup>                                                                                                                    |
| V-1            | Женис                   | 221                    | 441  | N - P <sub>3</sub>                      | затяжки, посадки                          | Ø 762 мм - 221 м; Ø дол - 660,4 мм; бурение на морской воде. Перед наращиванием замещение скважины на БР ρ = 1680 кг/м <sup>3</sup>                                                                            |
|                |                         | 620                    | 635  | P <sub>3</sub>                          | затяжки, посадки, сужение ствола скважины | Ø 508 мм - 441 м; Ø дол - 444,5 мм; РВО ρ = 1220 кг/м <sup>3</sup> .<br>Утяжеление БР до 1350 кг/м <sup>3</sup> . Проработка, промывка.                                                                        |
|                |                         | на глубине 967 м       |      |                                         |                                           |                                                                                                                                                                                                                |
|                |                         | 1454                   | 1479 | K <sub>1al</sub>                        |                                           |                                                                                                                                                                                                                |
|                |                         | на глубине 1497 м      |      |                                         |                                           |                                                                                                                                                                                                                |
| 1500           | 1504                    |                        |      |                                         |                                           |                                                                                                                                                                                                                |
|                |                         | на глубине 1517 м      |      |                                         | поглощение с потерей циркуляции           | Поглощение при увеличении расхода буровых насосов при проработке. Закачка ВУС                                                                                                                                  |

## Окончание приложения 14

| 1                 | 2     | 3                 | 4    | 5              | 6                                                      | 7                                                                                                          |
|-------------------|-------|-------------------|------|----------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V-1               | Женис | 2085              | 2090 | J <sub>3</sub> | поглощение с потерей циркуляции (98 м <sup>3</sup> /ч) | Ø 245 мм - 2066 м; Ø дол - 215,9 мм; РВО ρ = 1230-1240 кг/м <sup>3</sup> . Установка кольматационных пачек |
|                   |       | при забое 2090 м  |      |                |                                                        |                                                                                                            |
|                   |       | на глубине 2149 м |      | J <sub>2</sub> | поглощение                                             | Ø 245 мм - 2066 м; Ø дол - 215,9 мм; РВО ρ = 1230-1240 кг/м <sup>3</sup> . Установка кольматационных пачек |
|                   |       | на глубине 2206 м |      |                |                                                        |                                                                                                            |
|                   |       | 2322              | 2365 |                |                                                        |                                                                                                            |
|                   |       | на глубине 2920 м |      | T <sub>1</sub> |                                                        |                                                                                                            |
| на глубине 3018 м |       |                   |      |                |                                                        |                                                                                                            |

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТИПА БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

### для строительства скважины **Абай-1**, участок «Абай»

Цель бурения: Изучение геологического строения и поиск и разведка залежей углеводородов в мезозойских отложениях на участке «Абай».

Проектная глубина скважины:

- по стволу: 2500 м.
- по вертикали: 2500 м.

Максимальная масса бурильной колонны: 104,1 т.

Максимальная масса обсадной колонны: 111,9 т.

Проектный режим работы насосов:  $Q_{\max}=80$  л/с;  $P_{\max}=27,6$  МПа.

#### ПБУ «Каспиен Эксплорер».

Максимально допустимая нагрузка на крюке установки 450 тн.

Вес ВСП..... 30 т.

В соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности» (Казахстан, 2014г) для обоснования выбора буровой установки необходимо выполнение следующих условий:

Максимально-допустимая нагрузка от расчетной массы бурильной колонны:

1.  $Q_{\max \text{ бур. инстр.}} \leq 0,6 Q_{\text{доп. тах на крюке}}$ ;  
 $(30+104,1) \text{ т.} \leq 0,6 * 450 \text{ т.};$   
 $134,1 \text{ т.} \leq 270 \text{ т.}$

Максимально-допустимая нагрузка от расчетной массы обсадной колонны:

2.  $Q_{\max \text{ обс. колон.}} \leq 0,9 Q_{\text{доп. тах на крюке}}$ ;  
 $(30+111,9) \text{ т.} \leq 0,6 * 450 \text{ т.};$   
 $141,9 \text{ т.} \leq 405 \text{ т.}$

Что соответствует требованиям указанных нормативных документов.

Давление, развиваемое насосом ВОРСО F-1600 – 35 МПа; подача 46,5 л/с.

Два насоса обеспечивают проектный режим бурения.

## УТВЕРЖДАЮ:

Директор по производству  
ТОО «Исатай Оперейтинг Компани»

\_\_\_\_\_ Орунбасаров Ж.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 год

## ВРЕМЕННЫЕ НОРМЫ

на механическое бурение скважины Абау-1  
площадь (месторождение) - Участок "Абай"

| Стратиграфия                    | Интервал бурения (по стволу) |          | Тип и размер долота  | Вид работ      | Нормы                 |                               |                      |
|---------------------------------|------------------------------|----------|----------------------|----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------|
|                                 | от (верх)                    | до (низ) |                      |                | проходка на долото, м | время бурения 1-го метра, час | Мех. скорость, м/час |
| 1                               | 2                            | 3        | 4                    | 6              | 7                     | 8                             | 9                    |
| Q+N + K <sub>2</sub>            | 8                            | 100      | 660,4 (IADC 115)     | выбуривание    | 1000                  | 0,10                          | 10,0                 |
|                                 | 100                          | 800      | 215,9 FXD 65 PDC     | бурение пилота | 1200                  | 0,04                          | 27,0                 |
| K <sub>1</sub> + J <sub>3</sub> | 100                          | 800      | 406,4 SDSi519 PDC    | бурение        | 1200                  | 0,08                          | 15,0                 |
|                                 | 100                          | 800      | 406,4 SDSi519 PDC    | проработка     | 1500                  | 0,02                          | 50                   |
|                                 | 780                          | 800      | Долото Д=311,1       | разбур.башм.   | 300                   | 0,5                           | 2                    |
|                                 | 800                          | 1600     | 311,15 FX 76 PDC     | бурение        | 1000                  | 0,13                          | 10                   |
|                                 | 1100                         | 1570     | 311,1/133,4 M433     | кern           | 20                    | 0,5                           | 2                    |
|                                 | 800                          | 1600     | 311,15 FX 76 PDC     | проработка     | 1500                  | 0,02                          | 50                   |
| J <sub>2</sub> + T              | 1580                         | 1600     | Долото Д=215,9       | разбур.башм.   | 300                   | 0,5                           | 2                    |
|                                 | 1600                         | 2500     | 215,9 FXD 65 PDC     | бурение        | 800                   | 0,11                          | 10                   |
|                                 | 1700                         | 2400     | 215,9/101,6 CDPF713S | кern           | 20                    | 0,5                           | 2                    |
|                                 | 1600                         | 2500     | 215,9 FXD 65 PDC     | проработка     | 1300                  | 0,02                          | 50                   |

**Примечание:** допускается применение других типов долот на тендерной основе по "Программе бурения...", согласованной с Заказчиком.

Начальник отдела ПСС  
Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг"  
"ГермНИПИнефть"

Д.А. Овчинников

**РАСЧЕТ ОБЪЕМА ОТХОДОВ БУРЕНИЯ**  
**Расчет по "Методике от 3.05.12 №129-п"**

| №  | Наименование                                                                     | Конструкция скважины |           |                                |                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|--------------------------------|----------------|
|    |                                                                                  | Направление          | Кондуктор | Промежуточная обсадная колонна | Открытый ствол |
| 1  | Диаметр долота, мм                                                               | 711,2                | 406,4     | 311,15                         | 215,9          |
| 2  | Диаметр обсадных колонн, мм                                                      | 762                  | 339,7     | 244,5                          | 215,9          |
| 3  | Глубина спуска колонн, м                                                         | 100                  | 800       | 1600                           | 2500           |
| 4  | Длина интервала ствола скважины, м                                               | 100                  | 700       | 800                            | 900            |
| 5  | Площадь сечения, м <sup>2</sup>                                                  | 0,397                | 0,130     | 0,076                          | 0,037          |
| 6  | Коэффициент кавернозности                                                        | 1                    | 1,5       | 1,32                           | 1,3            |
| 7  | Объем интервала скважины, м <sup>3</sup>                                         | 39,7057              | 136,1339  | 80,3                           | 42,8115        |
| 8  | Итого объем всей скважины, V <sub>п</sub> , м <sup>3</sup>                       | 298,9064             |           |                                |                |
| 9  | Объем шлама по интервалам, м <sup>3</sup>                                        | 39,7057              | 136,1339  | 80,2552                        | 42,8115        |
| 10 | Объем керна, м <sup>3</sup>                                                      | -                    | -         | 3,0400                         | 1,4636         |
| 11 | Объем шлама по интервалам с учетом отбора керна, м <sup>3</sup>                  | -                    | -         | 77,2152                        | 41,3479        |
| 12 | Итого объем всей скважины с учетом отбора керна, V <sub>п</sub> , м <sup>3</sup> | 294,4028             |           |                                |                |
| 13 | Объем шлама с K=1,2, м <sup>3</sup>                                              | 353,2833             |           |                                |                |
| 14 | Количество шлама с K=1,2, т (плотность шлама 2,35 т/м <sup>3</sup> )             | <b>830,2158</b>      |           |                                |                |
| 15 | Объем циркуляционной системы буровой установки, м <sup>3</sup>                   | 180,0000             |           |                                |                |
| 16 | Объем отработанного бурового раствора, м <sup>3</sup>                            | 542,8073             |           |                                |                |
| 17 | Масса отработанного бурового раствора т (плотность БР 1,25 т/м <sup>3</sup> )    | 678,5091             |           |                                |                |
| 18 | Объем буровых сточных вод, м <sup>3</sup> ,                                      | 1085,6146            |           |                                |                |
| 19 | Объем осадка после сгущения БСВ (м <sup>3</sup> ),                               | 325,6844             |           |                                |                |
| 20 | Масса осадка после сгущения БСВ (т),                                             | 433,1602             |           |                                |                |
| 21 | Масса ОБР с учетом осадка после сгущения БСВ, т                                  | <b>1111,6694</b>     |           |                                |                |

II. Объем шлама:  $V_{ш} = V_n \times 1,2$

где 1,2 - коэффициент, учитывающий разуплотнение выбуренной породы

III. Объем отработанного бурового раствора:

$$V_{обр} = 1,2 V_n \times K_1 + 0,5 V_{ц},$$

где  $K_1 = 1,052$  - коэффициент, учитывающий потери бурового раствора, уходящего со шламом при очистке на вибросите, пескоотделителе и

где: 1,2 заменяется на 0,25 в случае повторного использования бурового раствора на нескольких скважинах, в данном проекте одна скважина поэт коэффициент 1,2, т.е. этот коэффициент не из формулы по расчету бурового шлама

$V_{ц}$  - объем циркуляционной системы буровой установки.

### Расчет минимальной глубины спуска обсадных колонн

#### РАСЧЕТ

минимальной глубины спуска и давления опрессовки колонны 340мм из условия недопущения гидроразрыва пород под башмаком колонны при нефтегазопроявлении.

#### Исходные данные :

|    |                                                                            |       |       |       |      |
|----|----------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|
| 1. | Глубина залегания кровли нефтегазонасыщенных пластов, м                    | 800   | 1110  | 1250  | 1300 |
| 2. | Градиент пластового давления                                               | 1,14  | 1,14  | 1,14  | 1,14 |
| 3. | Пластовое давление на глубине L, МПа                                       | 9     | 13    | 14    | 15   |
| 4. | Градиент гидроразрыва пород в интервале установки башмака обсадной колонны | 1,77  |       |       |      |
| 5. | Давление насыщения в пластовых условиях, Рнас                              | 4,5   | 4,5   | 4,5   | 4,5  |
| 6. | Плотность флюида в пластовых условиях, г/см <sup>3</sup>                   | 0,735 | 0,735 | 0,735 | 0,78 |
| 7. | Относительная плотность газа по воздуху                                    | 0,7   | 0,7   | 0,7   | 0,9  |

#### РАСЧЕТ

1. При нефтегазопроявлении с глубины 800 м

1.1. Внутреннее давление на устье при нефтегазопроявлении и закрытом устье : (при Рнас < Рпл )

$$H_{г} = L - (R_{пл} - R_{нас}) / 0,01 * \rho_o = 188 \quad \text{Принимаем } H_{г} = 188 \text{ м}$$

$$S = 10^{-4} * \rho * H_{г} = 0,01316$$

$$P_{ву} = [R_{пл} - 0,01 * \rho_o * (L - H_{г})] / e^s = 4,4 \text{ МПа}$$

Плотность газожидкостной смеси в колонне при этом:

$$\rho_{оф} = 100 * (R_{пл} - P_{ву}) / L = 0,575 \text{ г/см}^3$$

1.2. Минимальная глубина спуска колонны из условия недопущения гидроразрыва пород при нефтегазопроявлении:

$$H_{мин} = 100 * (P_{ву} + \Delta P) / \rho_{г.р} - \rho_o = 452 \text{ м}$$

2. При нефтегазопроявлении с глубины 1110 м

2.1. Внутреннее давление на устье при нефтегазопроявлении и закрытом устье : (при Рнас < Рпл )

$$H_{г} = L - (R_{пл} - R_{нас}) / 0,01 * \rho_o = -46 \quad \text{Принимаем } H_{г} = 0 \text{ м}$$

$$S = 10^{-4} * \rho * H_{г} = 0$$

$$P_{ву} = [R_{пл} - 0,01 * \rho_o * (L - H_{г})] / e^s = 4,8 \text{ МПа}$$

Плотность газожидкостной смеси в колонне при этом:

$$\rho_{оф} = 100 * (R_{пл} - P_{ву}) / L = 0,739 \text{ г/см}^3$$

2.2. Минимальная глубина спуска колонны из условия недопущения гидроразрыва пород при нефтегазопроявлении:

$$H_{мин} = 100 * (P_{ву} + \Delta P) / \rho_{г.р} - \rho_o = 563 \text{ м}$$

3. При нефтегазопроявлении с глубины 1250 м

3.1. Внутреннее давление на устье при нефтегазопроявлении и закрытом

устье : (при  $R_{нас} < R_{пл}$  )

$$H_{г} = L - ( R_{пл} - R_{нас} ) / 0,01 * \rho_o = -43 \quad \text{Принимаем } H_{г} = 0 \quad \text{м}$$

$$S = 10^{-4} * \rho * H_{г} = 0$$

$$P_{ву} = [R_{пл} - 0,01 * \rho_o * (L - H_{г})] / e^s = 4,8 \text{ МПа}$$

Плотность газожидкостной смеси в колонне при этом:

$$\rho_{оф} = 100 * ( R_{пл} - P_{ву} ) / L = 0,736 \text{ г/см}^3$$

3.2. Минимальная глубина спуска колонны из условия недопущения

гидроразрыва пород при нефтегазопроявлении:

$$H_{мин} = 100 * ( P_{ву} + \Delta P ) / \rho_{г.р} - \rho_o = 561 \text{ м}$$

4. При нефтегазопроявлении с глубины 1300 м

4.1. Внутреннее давление на устье при нефтегазопроявлении и закрытом

устье : (при  $R_{нас} < R_{пл}$  )

$$H_{г} = L - ( R_{пл} - R_{нас} ) / 0,01 * \rho_o = -46 \quad \text{Принимаем } H_{г} = 0 \quad \text{м}$$

$$S = 10^{-4} * \rho * H_{г} = 0$$

$$P_{ву} = [R_{пл} - 0,01 * \rho_o * (L - H_{г})] / e^s = 4,9 \text{ МПа}$$

Плотность газожидкостной смеси в колонне при этом:

$$\rho_{оф} = 100 * ( R_{пл} - P_{ву} ) / L = 0,777 \text{ г/см}^3$$

4.2. Минимальная глубина спуска колонны из условия недопущения

гидроразрыва пород при нефтегазопроявлении:

$$H_{мин} = 100 * ( P_{ву} + \Delta P ) / \rho_{г.р} - \rho_o = 594 \text{ м}$$

Минимальная глубина спуска колонны из условия НГП - 594м;

Принимаем глубину спуска колонны из условия НГП - 1350м;

Давление опрессовки колонны из условия НГП:

$$P_{оп} = 1,1 * ( P_{ву}^{макс} + \Delta P ) = 6 \text{ МПа};$$

Плотность жидкости в колонне при НГП - 0,575 г/см<sup>3</sup>; (при закрытом устье)

Максимальное давление на устье при НГП - 4,9 МПа.

## РАСЧЕТ

минимальной глубины спуска и давления опрессовки колонны 340мм из условия недопущения гидроразрыва пород под башмаком колонны при нефтегазопроявлении.

**Исходные данные :**

|    |                                                                            |      |       |  |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------|------|-------|--|--|
| 1. | Глубина залегания кровли нефтегазонасыщенных пластов, м                    | 1400 | 1550  |  |  |
| 2. | Градиент пластового давления                                               | 1,14 | 1,14  |  |  |
| 3. | Пластовое давление на глубине L, МПа                                       | 16   | 17,7  |  |  |
| 4. | Градиент гидроразрыва пород в интервале установки башмака обсадной колонны | 1,77 |       |  |  |
| 5. | Давление насыщения в пластовых условиях, Рнас                              | 4,5  | 8,5   |  |  |
| 6. | Плотность флюида в пластовых условиях, г/см <sup>3</sup>                   | 0,78 | 0,735 |  |  |
| 7. | Относительная плотность газа по воздуху                                    | 0,9  | 0,86  |  |  |

## РАСЧЕТ

1. При нефтегазопроявлении с глубины 1400 м

1.1. Внутреннее давление на устье при нефтегазопроявлении и закрытом

устье : (при Рнас < Рпл )

$$H_{\Gamma} = L - (P_{\text{пл}} - P_{\text{нас}}) / 0,01 * \rho_o = -74$$

Принимаем  $H_{\Gamma} = 0$  м

$$S = 10^{-4} * \rho * H_{\Gamma} = 0$$

$$P_{\text{ву}} = [P_{\text{пл}} - 0,01 * \rho_o * (L - H_{\Gamma})] / e^S = 5,1 \text{ МПа}$$

Плотность газожидкостной смеси в колонне при этом:

$$\rho_{\text{оф}} = 100 * (P_{\text{пл}} - P_{\text{ву}}) / L = 0,779 \text{ г/см}^3$$

1.2. Минимальная глубина спуска колонны из условия недопущения

гидроразрыва пород при нефтегазопроявлении:

$$H_{\text{мин}} = 100 * (P_{\text{ву}} + \Delta P) / \rho_{\text{г.р}} - \rho_o = 616 \text{ м}$$

2. При нефтегазопроявлении с глубины 1550 м

2.1. Внутреннее давление на устье при нефтегазопроявлении и закрытом

устье : (при Рнас < Рпл )

$$H_{\Gamma} = L - (P_{\text{пл}} - P_{\text{нас}}) / 0,01 * \rho_o = 298$$

Принимаем  $H_{\Gamma} = 298$  м

$$S = 10^{-4} * \rho * H_{\Gamma} = 0,02563$$

$$P_{\text{ву}} = [P_{\text{пл}} - 0,01 * \rho_o * (L - H_{\Gamma})] / e^S = 8,3 \text{ МПа}$$

Плотность газожидкостной смеси в колонне при этом:

$$\rho_{\text{оф}} = 100 * (P_{\text{пл}} - P_{\text{ву}}) / L = 0,606 \text{ г/см}^3$$

2.2. Минимальная глубина спуска колонны из условия недопущения

гидроразрыва пород при нефтегазопроявлении:

$$H_{\text{мин}} = 100 * (P_{\text{ву}} + \Delta P) / \rho_{\text{г.р}} - \rho_o = 799 \text{ м}$$

Минимальная глубина спуска колонны из условия НГП - 799м;

Принимаем глубину спуска колонны из условия НГП - 1350м;

Давление опрессовки колонны из условия НГП:

$$P_{\text{оп}} = 1,1 * (P_{\text{ву}}^{\text{макс}} + \Delta P) = 10 \text{ МПа};$$

Плотность жидкости в колонне при НГП - 0,606 г/см<sup>3</sup>; (при закрытом устье)

Максимальное давление на устье при НГП - 8,3 МПа.

## РАСЧЕТ

минимальной глубины спуска и давления опрессовки колонны 245мм из условия недопущения гидроразрыва пород под башмаком колонны при нефтегазопроявлении.

**Исходные данные :**

|    |                                                                            |      |      |      |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|--|
| 1. | Глубина залегания кровли нефтегазонасыщенных пластов, м                    | 1700 | 1920 | 2300 |  |
| 2. | Градиент пластового давления                                               | 1,13 | 1,13 | 1,18 |  |
| 3. | Пластовое давление на глубине L, МПа                                       | 19   | 22   | 27   |  |
| 4. | Градиент гидроразрыва пород в интервале установки башмака обсадной колонны | 1,94 |      |      |  |
| 5. | Давление насыщения в пластовых условиях, Рнас                              | 8    | 8    | 8    |  |
| 6. | Плотность флюида в пластовых условиях, г/см <sup>3</sup>                   | 0,76 | 0,76 | 0,76 |  |
| 7. | Относительная плотность газа по воздуху                                    | 0,87 | 0,87 | 0,87 |  |

## РАСЧЕТ

1. При нефтегазопроявлении с глубины 1700 м

1.1. Внутреннее давление на устье при нефтегазопроявлении и закрытом устье : (при Рнас < Рпл )

$$H_{г} = L - ( P_{пл} - P_{нас} ) / 0,01 * \rho_o = 253$$

$$\text{Принимаем } H_{г} = 253 \text{ м}$$

$$S = 10^{-4} * \rho * H_{г} = 0,02201$$

$$P_{ву} = [P_{пл} - 0,01 * \rho_o * (L - H_{г})] / e^s = 7,8 \text{ МПа}$$

Плотность газожидкостной смеси в колонне при этом:

$$\rho_{оф} = 100 * ( P_{пл} - P_{ву} ) / L = 0,659 \text{ г/см}^3$$

1.2. Минимальная глубина спуска колонны из условия недопущения гидроразрыва пород при нефтегазопроявлении:

$$H_{мин} = 100 * ( P_{ву} + \Delta P ) / \rho_{г.р} - \rho_o = 687 \text{ м}$$

2. При нефтегазопроявлении с глубины 1920 м

2.1. Внутреннее давление на устье при нефтегазопроявлении и закрытом устье : (при Рнас < Рпл )

$$H_{г} = L - ( P_{пл} - P_{нас} ) / 0,01 * \rho_o = 78$$

$$\text{Принимаем } H_{г} = 78 \text{ м}$$

$$S = 10^{-4} * \rho * H_{г} = 0,00679$$

$$P_{ву} = [P_{пл} - 0,01 * \rho_o * (L - H_{г})] / e^s = 7,9 \text{ МПа}$$

Плотность газожидкостной смеси в колонне при этом:

$$\rho_{оф} = 100 * ( P_{пл} - P_{ву} ) / L = 0,734 \text{ г/см}^3$$

2.2. Минимальная глубина спуска колонны из условия недопущения гидроразрыва пород при нефтегазопроявлении:

$$H_{мин} = 100 * ( P_{ву} + \Delta P ) / \rho_{г.р} - \rho_o = 738 \text{ м}$$

3. При нефтегазопроявлении с глубины 2300 м

3.1. Внутреннее давление на устье при нефтегазопроявлении и закрытом

устье : (при  $P_{нас} < P_{пл}$  )

$$H_{г} = L - ( P_{пл} - P_{нас} ) / 0,01 * \rho_o = -200 \quad \text{Принимаем } H_{г} = 0 \quad \text{м}$$

$$S = 10^{-4} * \rho * H_{г} = 0$$

$$P_{ву} = [P_{пл} - 0,01 * \rho_o * (L - H_{г})] / e^s = 9,5 \text{ МПа}$$

Плотность газожидкостной смеси в колонне при этом:

$$\rho_{оф} = 100 * ( P_{пл} - P_{ву} ) / L = 0,761 \text{ г/см}^3$$

3.2. Минимальная глубина спуска колонны из условия недопущения

гидроразрыва пород при нефтегазопроявлении:

$$H_{мин} = 100 * ( P_{ву} + \Delta P ) / \rho_{г.р} - \rho_o = 891 \text{ м}$$

Минимальная глубина спуска колонны из условия НГП - 891м;

Принимаем глубину спуска колонны из условия НГП - 1350м;

Давление опрессовки колонны из условия НГП:

$$P_{оп} = 1,1 * ( P_{ву}^{макс} + \Delta P ) = 12 \text{ МПа};$$

Плотность жидкости в колонне при НГП - 0,659 г/см<sup>3</sup>; (при закрытом устье)

Максимальное давление на устье при НГП - 9,5 МПа.

## WellPlan™ Report

### Модель осевых нагрузок и моментов бурильной колонны

ТОО «Исатай Оперейтинг»

Well Name: Abay-1

Wellbore: 1

Design: 1

Case: Абай Бурение под ОК 340мм

Date: October 12, 2023 at 7:16 PM

## 1. General Information

### 1.1 General Case Information

|                 |                         |             |                           |
|-----------------|-------------------------|-------------|---------------------------|
| Company         | TOO «Исатай Оперейтинг» |             |                           |
| Project         | Абай                    | Site        | 1                         |
| Well            | Абай-1                  | Wellbore    | 1                         |
| Design          | 1                       | Case        | Абай Бурение под ОК 340мм |
| Hole MD         | 800,00 m                | Hole TVD    | 2500,00 m                 |
| Air Gap         | 27,00 m                 | Water Depth | 8,00 m                    |
| Reference Point | Альтитуда #1 @ m        | Well Type   | Platform                  |

### 1.2 Active Fluid

#### 1.2.1 Fluid Data

|                |                 |            |       |
|----------------|-----------------|------------|-------|
| Fluid          | Буровой р-р     | Type       | Mud   |
| Mud Base Type  | Water           | Base Fluid | Water |
| Rheology Model | Bingham Plastic | Foamed     |       |

#### 1.2.2 Rheology Data

| Temperature (°C) | Pressure (MPa) | Base Density (kg/m³) | Ref Fluid Properties | PV (Mulf) (cp) | YP (Tau0) (Pa) | Fann Data   |          |
|------------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------|-------------|----------|
|                  |                |                      |                      |                |                | Speed (rpm) | Dial (°) |
| 21,111           | 0,1            | 1280                 | Yes                  | 35             | 16,8           |             |          |

### 1.3 Hole Section

| Section Type | Section Depth (m) | Section Length (m) | Shoe Depth (m) | ID (mm) | Drift (mm) | Eff. Hole Diameter (mm) | Coefficient of Friction | Linear Capacity (L/m) | Volume Excess (%) |
|--------------|-------------------|--------------------|----------------|---------|------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Casing       | 100               | 100                | 100            | 711,2   | 706,45     |                         | 0,25                    | 397,26                |                   |
| Open Hole    | 800               | 700                |                | 406,4   |            | 456,2                   | 0,3                     | 163,46                | 30                |

### 1.4 String Details

| Type         | Length (m) | Depth (m) | Body    |         | Stabilizer / Tool Joint |            |         |         | Weight | Material    | Grade           | Class |
|--------------|------------|-----------|---------|---------|-------------------------|------------|---------|---------|--------|-------------|-----------------|-------|
|              |            |           | OD (mm) | ID (mm) | Avg Joint Length (m)    | Length (m) | OD (mm) | ID (mm) |        |             |                 |       |
| Drill Pipe   | 566,4      | 566,4     | 127     | 108,62  | 9,14                    |            | 168,3   | 108,62  | 32,9   | CS_API 5D/7 | G               | P     |
| Heavy Weight | 100        | 666,4     | 127     | 76,2    | 9,14                    | 1,22       | 165,1   | 77,8    | 76,05  | CS_1340 MOD | 1340 MOD        |       |
| Drill Collar | 9,45       | 675,85    | 165,1   | 71,4    | 9,14                    |            |         |         | 137,1  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Drill Collar | 28,35      | 704,2     | 203,2   | 71,4    | 9,14                    |            |         |         | 223,8  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Jar          | 6,9        | 711,1     | 203,2   | 63,5    | 6,9                     |            |         |         | 229,71 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD       |       |
| Drill Collar | 28,35      | 739,45    | 203,2   | 71,4    | 9,14                    |            |         |         | 223,8  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Drill Collar | 18,9       | 758,35    | 228,6   | 88,9    | 9,14                    |            |         |         | 273    | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Drill Collar | 18,9       | 777,25    | 241,3   | 76,2    | 9,14                    |            |         |         | 324,7  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Stabilizer   | 2,5        | 779,75    | 209,55  | 53,98   | 2,5                     |            |         |         | 395,27 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Drill Collar | 9,45       | 789,2     | 241,3   | 76,2    | 9,14                    |            |         |         | 324,7  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Mud Motor    | 10,5       | 799,7     | 244,47  | 95,25   | 10,5                    |            |         |         | 363,52 | SS_15-15LC  | 15-15LC MOD (1) |       |
| Bit          | 0,3        | 800       | 406,4   |         | 0,3                     |            |         |         | 781,29 |             |                 |       |

## 1.4.1 Grade in Use

| Grade           | Minimum Yield Stress (MPa) |
|-----------------|----------------------------|
| 1340 MOD        | 379                        |
| 15-15LC MOD (1) | 758                        |
| 4145H MOD       | 758                        |
| 4145H MOD (2)   | 689                        |
| G               | 724                        |

## 1.4.2 String Nozzles

| Component    | MD (m) | Port Open | Diverted Flow | Amount Diverted (%) | Nozzle (mm) | TFA (cm <sup>2</sup> ) |
|--------------|--------|-----------|---------------|---------------------|-------------|------------------------|
| Tri-Cone Bit | 800    | NA        | NA            | NA                  | 8.0X11.1    | 7,742                  |

## 1.5 Wellpath - Calculation Method: Minimum Curvature

| MD (m)  | INC (°) | AZ (°) | TVD (m) | DLS (°/10m) | AbsTort (°/10m) | RelTort (°/10m) | Vsect (m) | NS (m) | EW (m) | Build (°/10m) | Walk (°/10m) |
|---------|---------|--------|---------|-------------|-----------------|-----------------|-----------|--------|--------|---------------|--------------|
| 0,00    | 0,00    | 0,00   | 0,00    | 0,000       | 0,000           | 0,000           | 0,00      | 0,00   | 0,00   | 0,000         | 0,000        |
| 500,00  | 0,00    | 0,00   | 500,00  | 0,000       | 0,000           | 0,000           | 0,00      | 0,00   | 0,00   | 0,000         | 0,000        |
| 1000,00 | 0,00    | 0,00   | 1000,00 | 0,000       | 0,000           | 0,000           | 0,00      | 0,00   | 0,00   | 0,000         | 0,000        |
| 1500,00 | 0,00    | 0,00   | 1500,00 | 0,000       | 0,000           | 0,000           | 0,00      | 0,00   | 0,00   | 0,000         | 0,000        |
| 2000,00 | 0,00    | 0,00   | 2000,00 | 0,000       | 0,000           | 0,000           | 0,00      | 0,00   | 0,00   | 0,000         | 0,000        |
| 2500,00 | 0,00    | 0,00   | 2500,00 | 0,000       | 0,000           | 0,000           | 0,00      | 0,00   | 0,00   | 0,000         | 0,000        |

## 1.6 Pore Pressure

| True Vertical Depth (TVD) (m) | Pore Pressure (MPa) | Equivalent Mud Weight (EMW) (kPa/m) |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| 35,00                         | 0,39                | 11,000                              |
| 100,00                        | 1,10                | 11,000                              |
| 250,00                        | 2,85                | 11,400                              |
| 750,00                        | 8,70                | 11,600                              |
| 1300,00                       | 14,82               | 11,400                              |
| 1550,00                       | 17,67               | 11,400                              |
| 2300,00                       | 25,99               | 11,300                              |
| 2500,00                       | 29,50               | 11,800                              |

## 1.7 Fracture Gradient

| True Vertical Depth (TVD) (m) | Fracture Pressure (MPa) | Equivalent Mud Weight (EMW) (kPa/m) |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 35,00                         | 0,59                    | 16,800                              |
| 100,00                        | 1,68                    | 16,800                              |
| 250,00                        | 4,38                    | 17,500                              |
| 750,00                        | 13,13                   | 17,500                              |
| 1300,00                       | 23,01                   | 17,700                              |
| 1550,00                       | 28,06                   | 18,100                              |
| 2300,00                       | 44,62                   | 19,400                              |
| 2500,00                       | 49,25                   | 19,700                              |

## 1.8 Geothermal Gradient Data

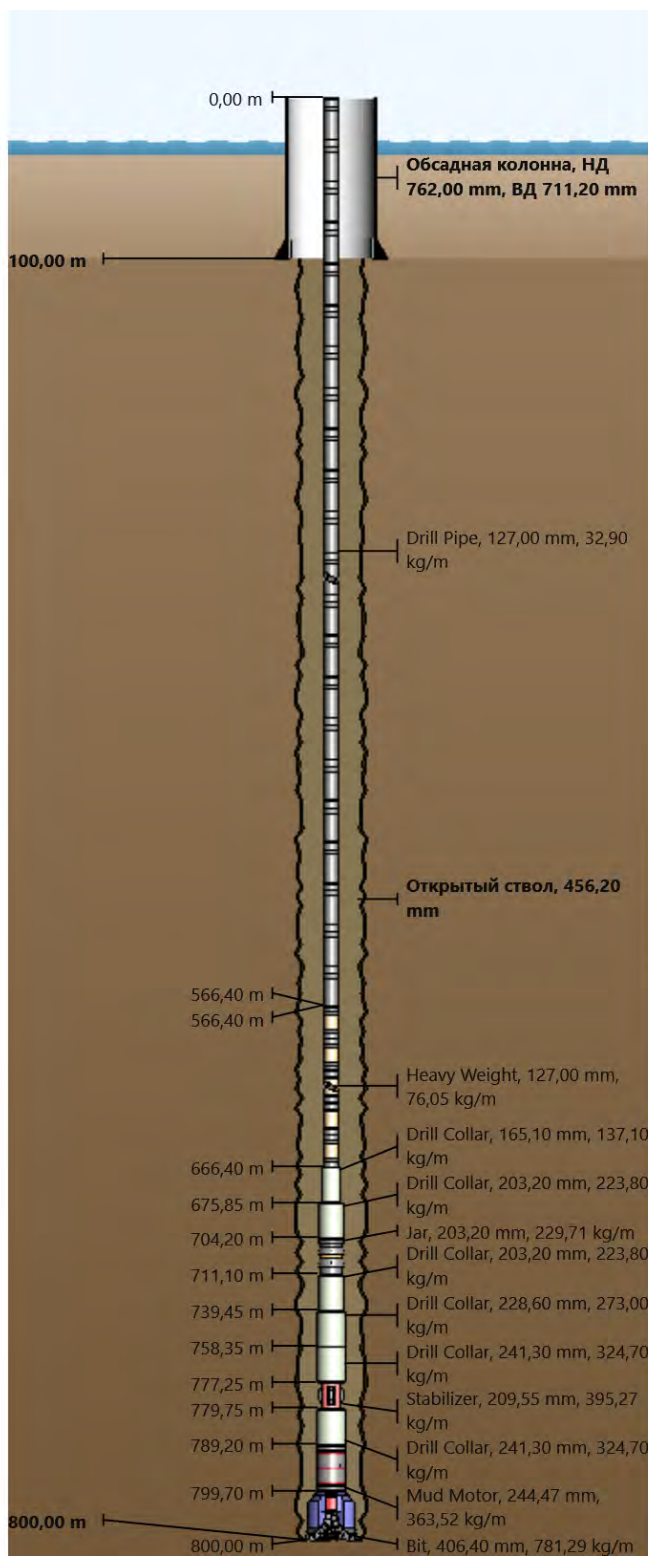
|                     |                       |                     |              |
|---------------------|-----------------------|---------------------|--------------|
| Ambient Temperature | 20,000 °C             | Mudline Temperature | 20,000 °C    |
| Temperature @ Depth | 73,000 °C @ 2500,00 m | Gradient            | 2,15 °C/100m |

## Additional Temperature

| Vertical Depth (m) | Temperature (°C) |
|--------------------|------------------|
| 100,00             | 20,000           |
| 250,00             | 25,000           |
| 750,00             | 45,000           |
| 850,00             | 51,000           |
| 1050,00            | 53,000           |
| 1300,00            | 58,000           |
| 1550,00            | 63,000           |
| 2300,00            | 70,000           |

## 2. Schematics

|       |        |           |   |       |                           |              |                                    |
|-------|--------|-----------|---|-------|---------------------------|--------------|------------------------------------|
| Well: | Абай-1 | Wellbore: | 1 | Case: | Абай Бурение под ОК 340мм | String Name: | Абай-1 бурение под 245мм 800-1600м |
|-------|--------|-----------|---|-------|---------------------------|--------------|------------------------------------|



### 3. Torque & Drag Setup Data

#### 3.1 Settings

|                                       |              |                                    |        |
|---------------------------------------|--------------|------------------------------------|--------|
| Measured Depth of Bit                 | 800,00 m     | Bending Stress Magnification       | No     |
| Block Weight                          | 22,68 tonne  | Stiff String Analysis              | Yes    |
| Enable Sheave Friction Correction     | No           | Viscous Torque and Drag            | No     |
| Pump Rate                             | 3780,0 L/min | Contact Force Normalization Length | 9,45 m |
| Mechanical Efficiency (Single Sheave) | 97,00        | Lines Strung                       | 12     |
|                                       |              | Side Force                         | 0,0 N  |
| Offset from Wellhead                  | m            | Angle at Wellhead                  | °      |
| Buckling limit factor                 | 1            |                                    |        |

#### 3.2 Normal Analysis Operational Parameters

| Drilling            | WOP/Overpull<br>(tonne) | Torque at Bit<br>(kN-m) | Include Pump Rate |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Rotating On Bottom  | 13,00                   | 2,6000                  | NA                |
| Slide Drilling      | 13,00                   | 2,6000                  | NA                |
| Backreaming         | NA                      | NA                      | NA                |
| Rotating Off Bottom |                         |                         | NA                |
| Tripping            | Speed<br>(m/min)        | RPM<br>(rpm)            | Include Pump Rate |
| Tripping In         | 19,00                   | 0                       | NA                |
| Tripping Out        | 9,00                    | 0                       | NA                |

#### 3.3 Friction Factors

| Section Type | Coefficient of Friction |
|--------------|-------------------------|
| Casing       | 0,25                    |
| Open Hole    | 0,30                    |

### 4. Torque and Drag Results

#### 4.1 Mechanical Limitations

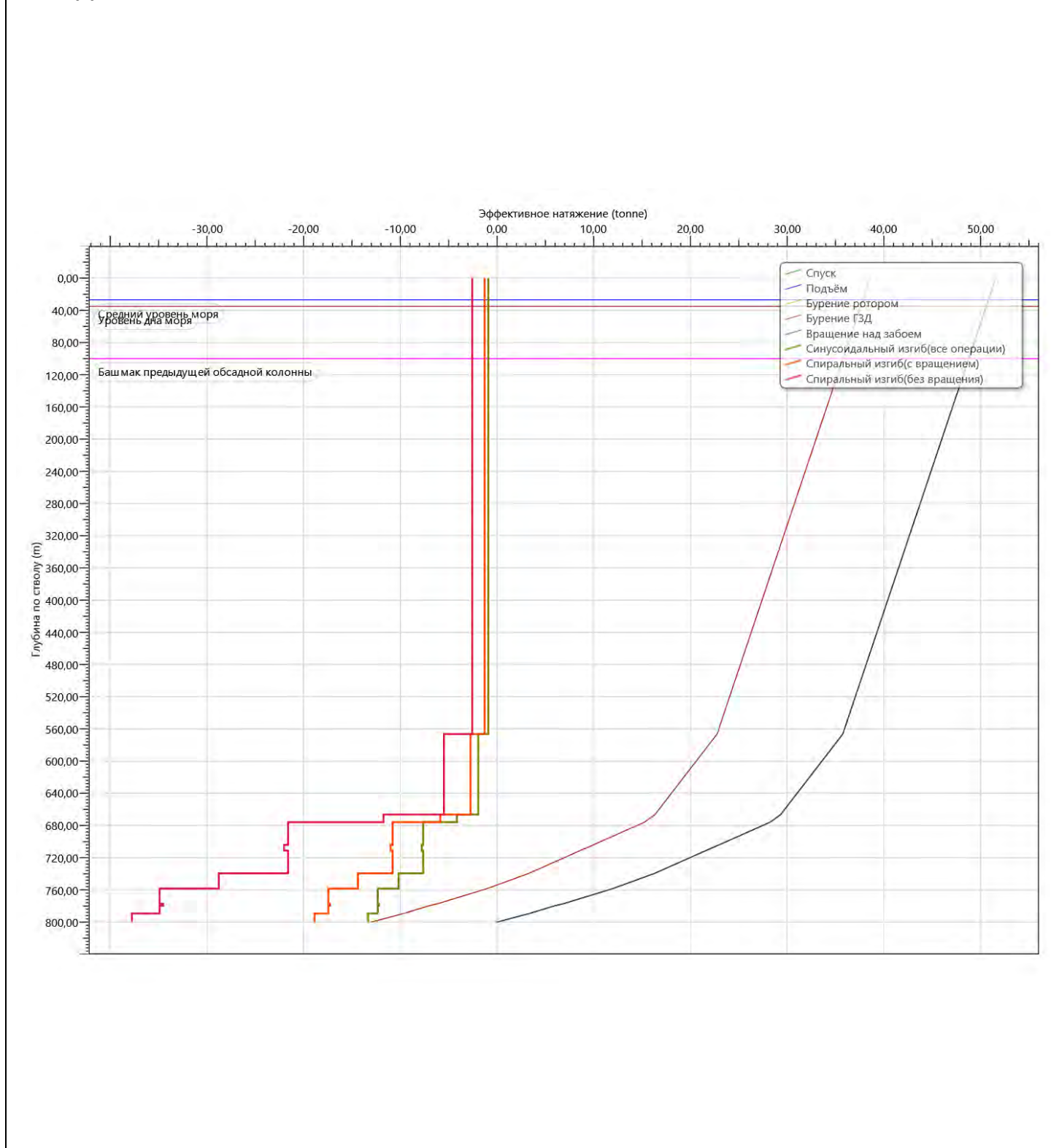
|                                                                                  |              |       |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-----------------|
| Overpull Margin during a Tripping Out operation                                  | 124,46 tonne | using | 90,00% of yield |
| Minimum Weight on Bit to Sinusoidal Buckle during a rotating on bottom operation | 13,35 tonne  | at    | 800,00 m        |
| Minimum Weight on Bit to Helical Buckle during a rotating on bottom operation    | 18,88 tonne  | at    | 800,00 m        |
| Pick-Up Drag                                                                     | 0,00 tonne   |       |                 |
| Slack-Off Drag                                                                   | 0,00 tonne   |       |                 |
| Block Rating (Hoisting System)                                                   | 453,00 tonne |       |                 |
| Torque Rating (Rotating Equipment)                                               | 46,0000 kN-m |       |                 |

#### 4.2 Load Summary

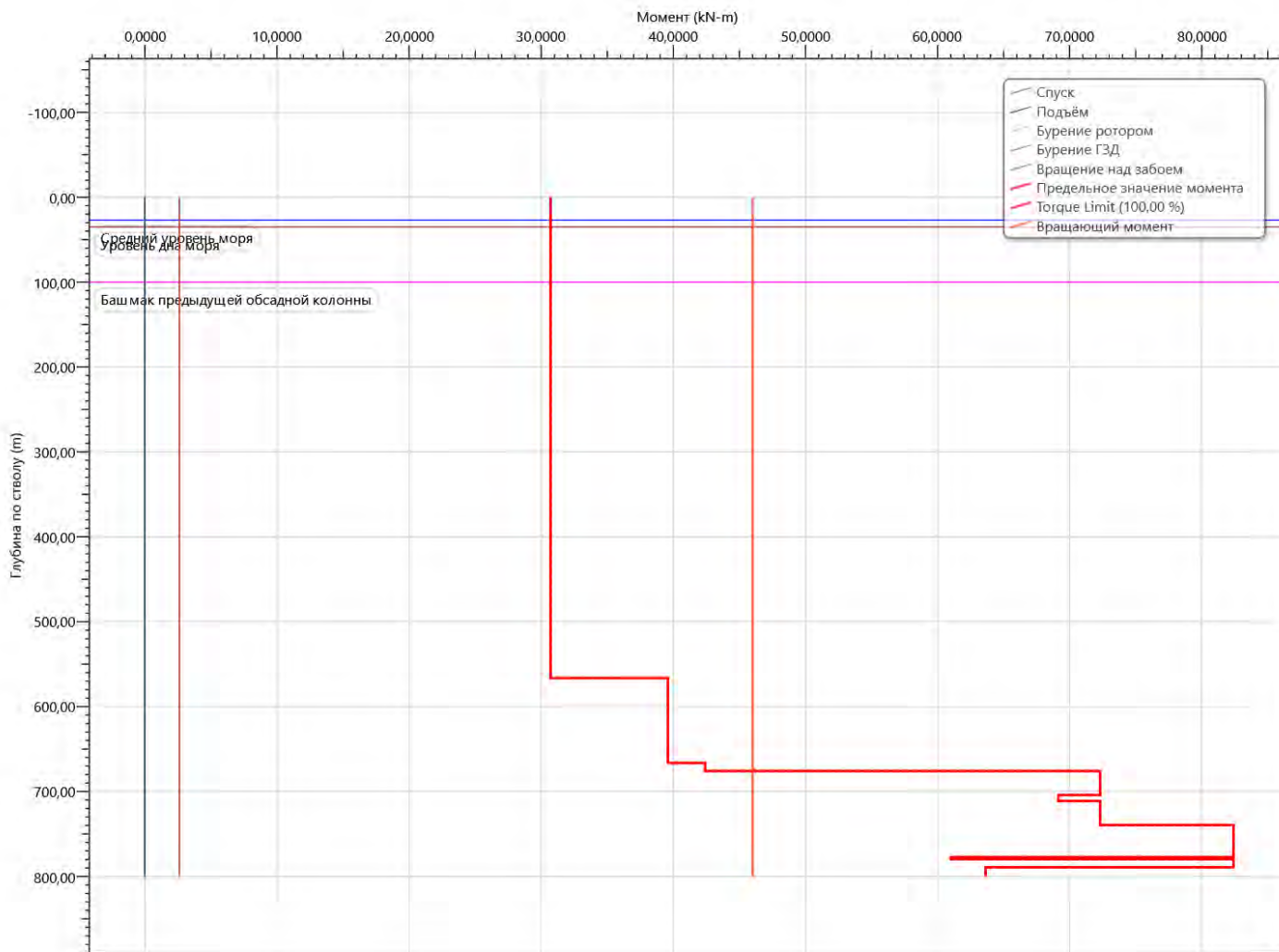
| Load Condition      | Stress Failure |           |            | Buckling Limits |         |        | Torque Failure | Torque at the Rotary Table<br>(kN-m) | Total Windup with Bit Torque<br>(revs) | Total Windup without Bit Torque<br>(revs) | Measured Weight<br>(tonne) | Total Stretch<br>(m) | Axial Stress = 0             |                          | Neutral Point Distance from surface<br>(m) | Neutral Point Distance from Bit<br>(m) |
|---------------------|----------------|-----------|------------|-----------------|---------|--------|----------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
|                     | Fatigue        | 90% Yield | 100% Yield | Sinusoidal      | Helical | Lockup |                |                                      |                                        |                                           |                            |                      | Distance from Surface<br>(m) | Distance from Bit<br>(m) |                                            |                                        |
| Спуск               |                |           |            |                 |         |        |                | 0,0000                               | 0,0                                    | 0,0                                       | 74,25                      | 0,46                 | 692,17                       | 107,83                   | 800,00                                     | 0,00                                   |
| Подъём              |                |           |            |                 |         |        |                | 0,0000                               | 0,0                                    | 0,0                                       | 74,25                      | 0,46                 | 692,17                       | 107,83                   | 800,00                                     | 0,00                                   |
| Бурение ротором     |                |           |            |                 |         |        |                | 2,6000                               | 0,3                                    | 0,0                                       | 61,25                      | 0,35                 | 675,85                       | 124,15                   | 753,85                                     | 46,15                                  |
| Бурение ГЗД         |                |           |            |                 |         |        |                | 2,6000                               | 0,3                                    | 0,0                                       | 61,25                      | 0,35                 | 675,85                       | 124,15                   | 753,85                                     | 46,15                                  |
| Вращение над забоем |                |           |            |                 |         |        |                | 0,0000                               | 0,0                                    | 0,0                                       | 74,25                      | 0,46                 | 692,17                       | 107,83                   | 800,00                                     | 0,00                                   |

## 5. Torque and Drag Plots

### 5.1 Эффективное натяжение



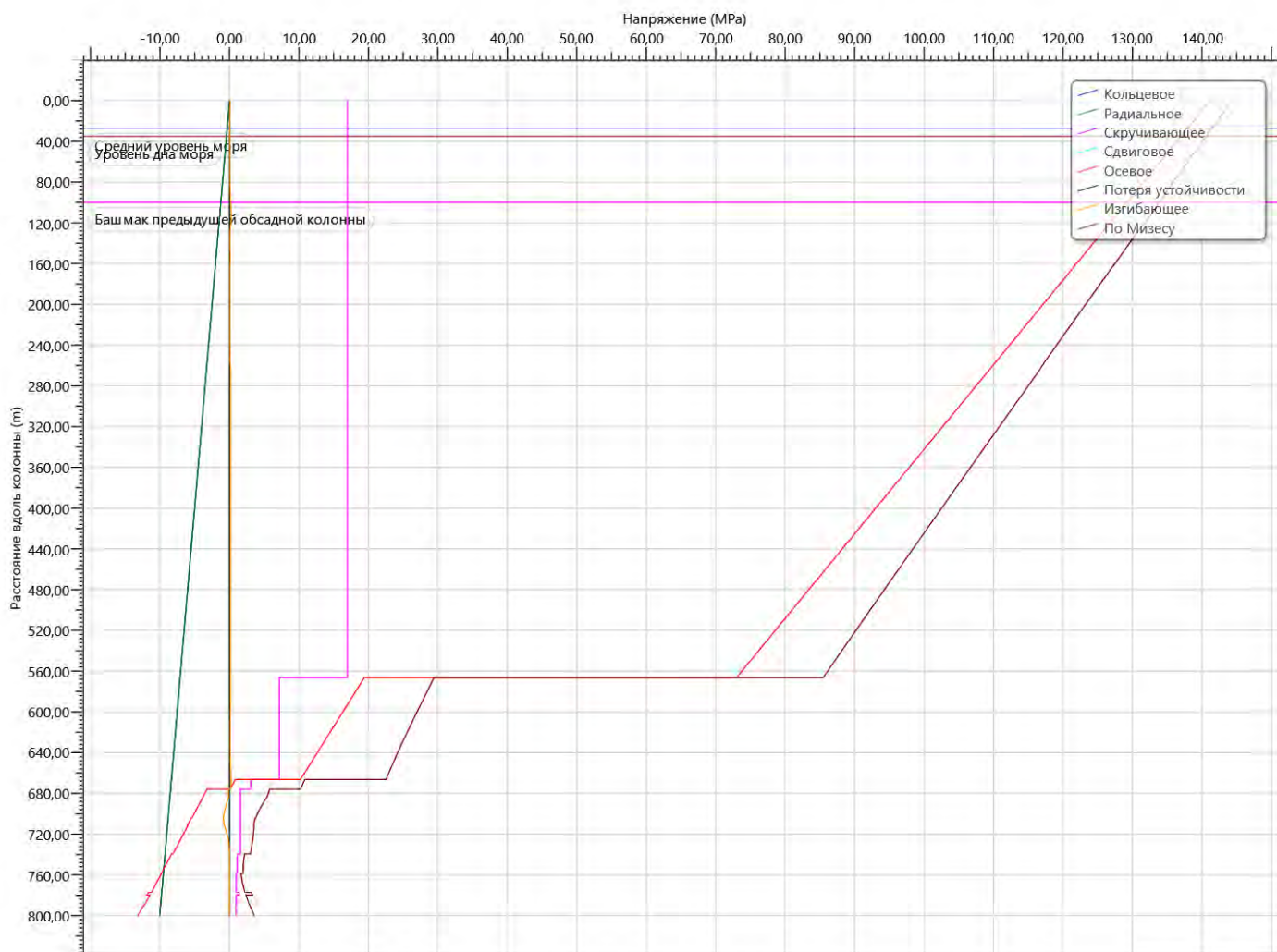
## 5.2 Момент



## 5.3 Напряжение: подъём



## 5.4 Напряжение: бурение ГЗД



## 1. General Information

### 1.1 General Case Information

|                 |                         |             |                           |
|-----------------|-------------------------|-------------|---------------------------|
| Company         | ТОО «Исатай Оперейтинг» |             |                           |
| Project         | Абай                    | Site        | 1                         |
| Well            | Абай-1                  | Wellbore    | 1                         |
| Design          | 1                       | Case        | Абай Бурение под ОК 245мм |
| Hole MD         | 1600,00 m               | Hole TVD    | 2500,00 m                 |
| Air Gap         | 27,00 m                 | Water Depth | 8,00 m                    |
| Reference Point | Альтитуда #1 @ m        | Well Type   | Platform                  |

### 1.2 Active Fluid

#### 1.2.1 Fluid Data

|                |                 |            |       |
|----------------|-----------------|------------|-------|
| Fluid          | Буровой р-р     | Type       | Mud   |
| Mud Base Type  | Water           | Base Fluid | Water |
| Rheology Model | Bingham Plastic | Foamed     |       |

#### 1.2.2 Rheology Data

| Temperature (°C) | Pressure (MPa) | Base Density (kg/m³) | Ref Fluid Properties | PV (Mulnf) (cp) | YP (Tau0) (Pa) | Fann Data   |          |
|------------------|----------------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------|-------------|----------|
|                  |                |                      |                      |                 |                | Speed (rpm) | Dial (°) |
| 21,111           | 0,1            | 1250                 | Yes                  | 35              | 16,8           |             |          |

### 1.3 Hole Section

| Section Type | Section Depth (m) | Section Length (m) | Shoe Depth (m) | ID (mm) | Drift (mm) | Eff. Hole Diameter (mm) | Coefficient of Friction | Linear Capacity (L/m) | Volume Excess (%) |
|--------------|-------------------|--------------------|----------------|---------|------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Casing       | 800               | 800                | 800            | 315,34  | 311,38     |                         | 0,25                    | 78,1                  |                   |
| Open Hole    | 1600              | 800                |                | 311,15  |            | 334,73                  | 0,3                     | 88                    | 20                |

### 1.4 String Details

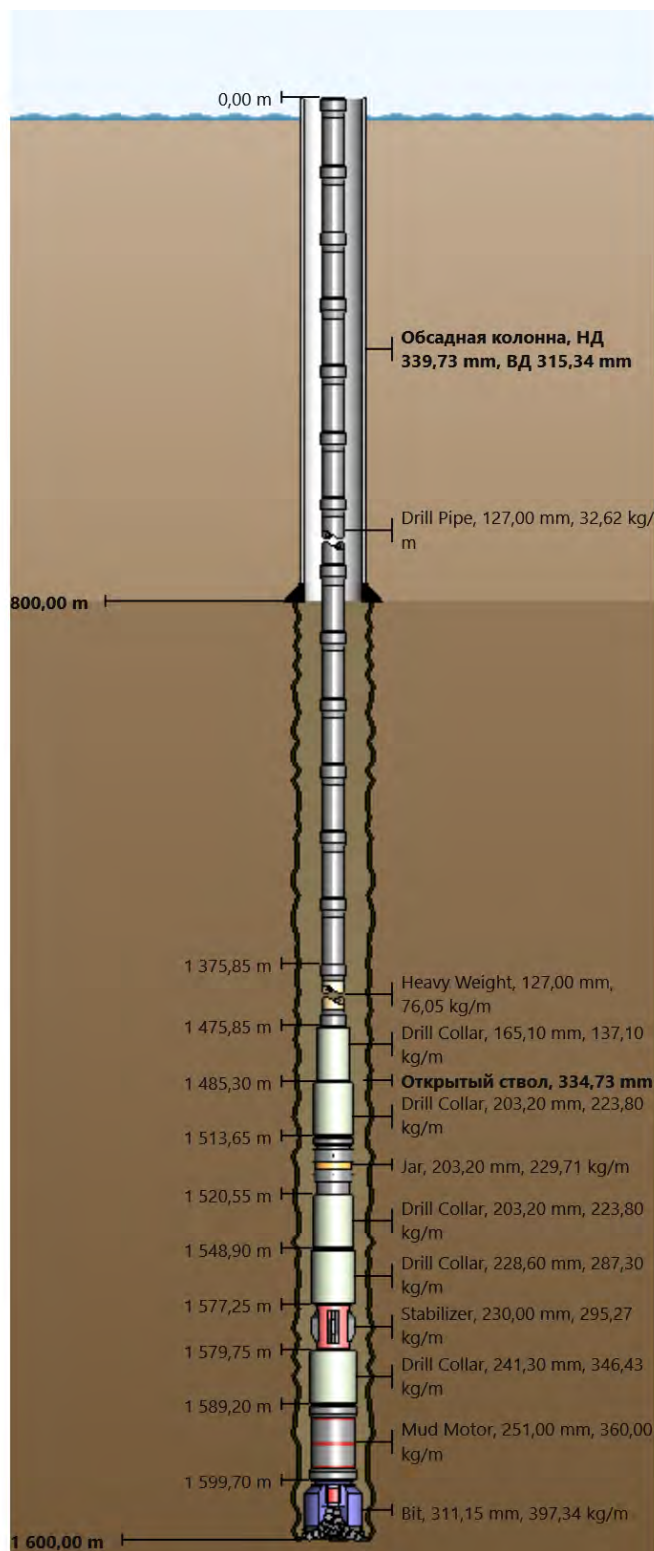
| Type         | Length (m) | Depth (m) | Body    |         | Stabilizer / Tool Joint |            |         |         | Weight | Material    | Grade           | Class |
|--------------|------------|-----------|---------|---------|-------------------------|------------|---------|---------|--------|-------------|-----------------|-------|
|              |            |           | OD (mm) | ID (mm) | Avg Joint Length (m)    | Length (m) | OD (mm) | ID (mm) |        |             |                 |       |
| Drill Pipe   | 1375,85    | 1375,85   | 127     | 108,61  | 9,14                    | 0,43       | 154,78  | 82,55   | 32,62  | CS_API 5D/7 | G               | P     |
| Heavy Weight | 100        | 1475,85   | 127     | 76,2    | 9,14                    | 1,22       | 165,1   | 77,8    | 76,05  | CS_1340 MOD | 1340 MOD        |       |
| Drill Collar | 9,45       | 1485,3    | 165,1   | 71,4    | 9,14                    |            |         |         | 137,1  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Drill Collar | 28,35      | 1513,65   | 203,2   | 71,4    | 9,14                    |            |         |         | 223,8  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Jar          | 6,9        | 1520,55   | 203,2   | 63,5    | 6,9                     |            |         |         | 229,71 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD       |       |
| Drill Collar | 28,35      | 1548,9    | 203,2   | 71,4    | 9,14                    |            |         |         | 223,8  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Drill Collar | 28,35      | 1577,25   | 228,6   | 76,2    | 9,14                    |            |         |         | 287,3  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Stabilizer   | 2,5        | 1579,75   | 230     | 53,98   | 2,5                     |            |         |         | 295,27 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD       |       |
| Drill Collar | 9,45       | 1589,2    | 241,3   | 44,45   | 9,14                    |            |         |         | 346,43 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Mud Motor    | 10,5       | 1599,7    | 251     | 90      | 10,5                    |            |         |         | 360    | SS_15-15LC  | 15-15LC MOD (1) |       |
| Bit          | 0,3        | 1600      | 311,15  |         | 0,3                     |            |         |         | 397,34 |             |                 |       |

#### 1.4.1 String Nozzles

| Component    | MD (m) | Port Open | Diverted Flow | Amount Diverted (%) | Nozzle (mm) | TFA (cm²) |
|--------------|--------|-----------|---------------|---------------------|-------------|-----------|
| Tri-Cone Bit | 1600   | NA        | NA            | NA                  | 6.0X10.3    | 4,999     |

## 2. Schematics

|       |        |           |   |       |                           |              |          |
|-------|--------|-----------|---|-------|---------------------------|--------------|----------|
| Well: | Абай-1 | Wellbore: | 1 | Case: | Абай Бурение под ОК 245мм | String Name: | Assembly |
|-------|--------|-----------|---|-------|---------------------------|--------------|----------|



### 3. Torque & Drag Setup Data

#### 3.1 Settings

|                                       |              |                                    |        |
|---------------------------------------|--------------|------------------------------------|--------|
| Measured Depth of Bit                 | 1600,00 m    | Bending Stress Magnification       | No     |
| Block Weight                          | 22,68 tonne  | Stiff String Analysis              | Yes    |
| Enable Sheave Friction Correction     | No           | Viscous Torque and Drag            | Yes    |
| Pump Rate                             | 2880,0 L/min | Contact Force Normalization Length | 9,45 m |
| Mechanical Efficiency (Single Sheave) | 97,00        | Lines Strung                       | 12     |
|                                       |              | Side Force                         | 0,0 N  |
| Offset from Wellhead                  | m            | Angle at Wellhead                  | °      |
| Buckling limit factor                 | 1            |                                    |        |

#### 3.2 Normal Analysis Operational Parameters

| Drilling            | WOP/Overpull<br>(tonne) | Torque at Bit<br>(kN-m) | Include Pump Rate |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Rotating On Bottom  | 13,00                   | 2,6000                  | NA                |
| Slide Drilling      | 13,00                   | 2,6000                  | NA                |
| Backreaming         | 5,00                    | 0,8000                  | NA                |
| Rotating Off Bottom |                         |                         | NA                |
| Tripping            | Speed<br>(m/min)        | RPM<br>(rpm)            | Include Pump Rate |
| Tripping In         | 19,00                   | 0                       | NA                |
| Tripping Out        | 9,00                    | 0                       | NA                |

#### 3.3 Friction Factors

| Section Type | Coefficient of Friction |
|--------------|-------------------------|
| Open Hole    | 0,30                    |
| Casing       | 0,25                    |

### 4. Torque and Drag Results

#### 4.1 Mechanical Limitations

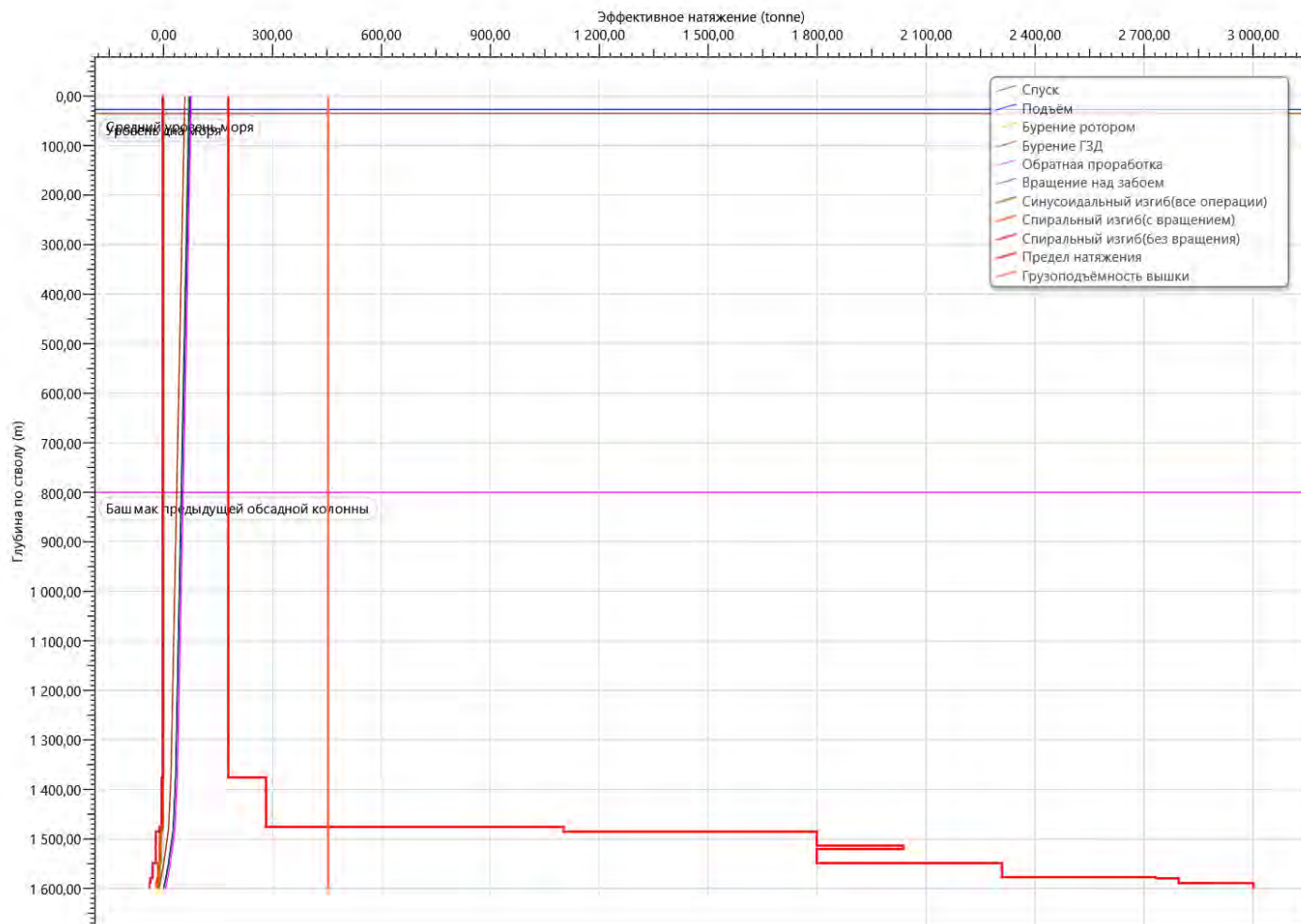
|                                                                                  |              |       |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-----------------|
| Overpull Margin during a Tripping Out operation                                  | 103,00 tonne | using | 90,00% of yield |
| Minimum Weight on Bit to Sinusoidal Buckle during a rotating on bottom operation | 13,67 tonne  | at    | 1600,00 m       |
| Minimum Weight on Bit to Helical Buckle during a rotating on bottom operation    | 19,33 tonne  | at    | 1600,00 m       |
| Pick-Up Drag                                                                     | 1,74 tonne   |       |                 |
| Slack-Off Drag                                                                   | 1,76 tonne   |       |                 |
| Block Rating (Hoisting System)                                                   | 453,00 tonne |       |                 |
| Torque Rating (Rotating Equipment)                                               | 46,0000 kN-m |       |                 |

#### 4.2 Load Summary

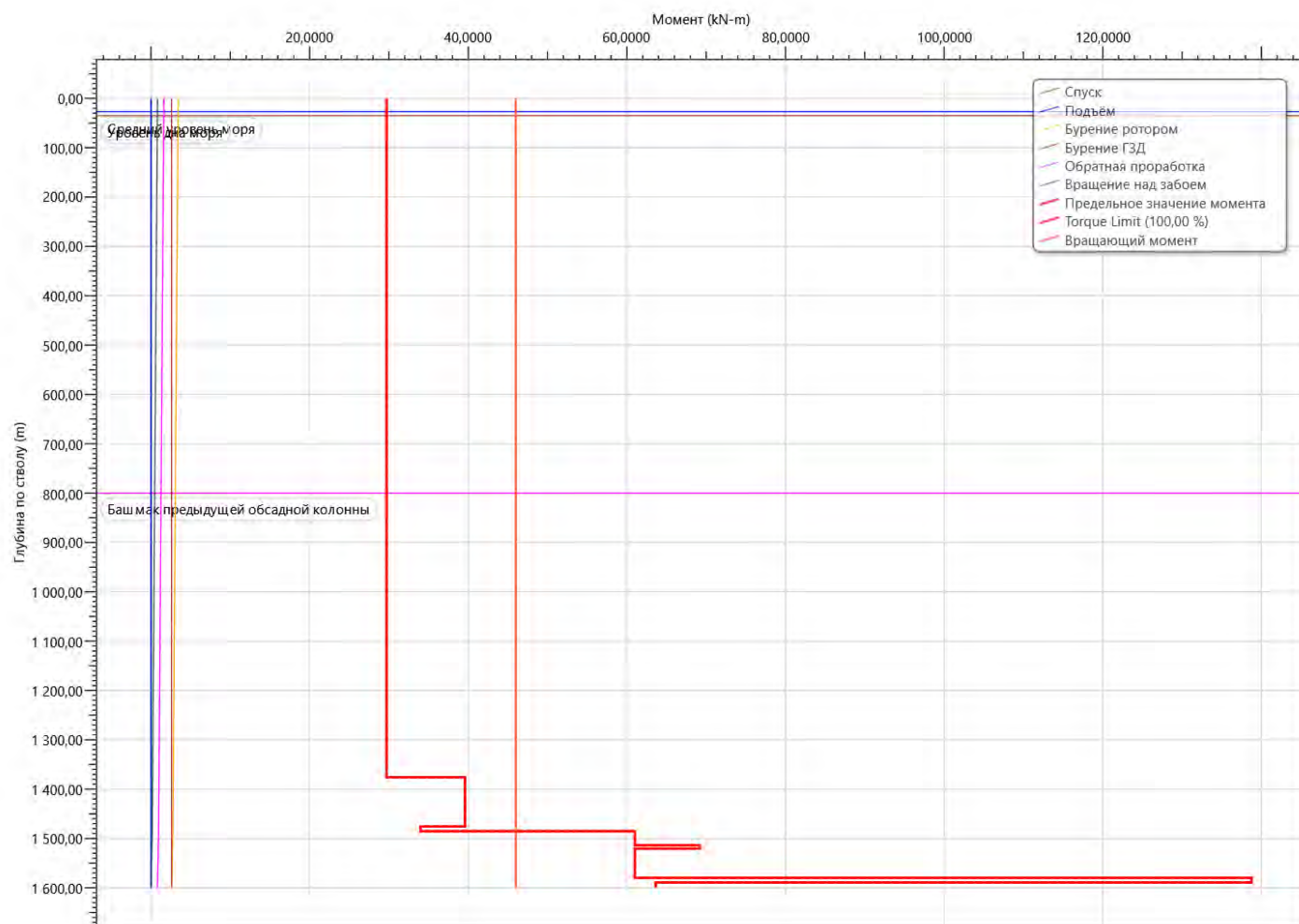
| Load Condition      | Stress Failure |           |            | Buckling Limits |         |        | Torque Failure | Torque at the Rotary Table<br>(kN-m) | Total Windup with Bit Torque<br>(revs) | Total Windup without Bit Torque<br>(revs) | Measured Weight<br>(tonne) | Total Stretch<br>(m) | Axial Stress = 0             |                          | Neutral Point Distance from surface<br>(m) | Neutral Point Distance from Bit<br>(m) |
|---------------------|----------------|-----------|------------|-----------------|---------|--------|----------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
|                     | Fatigue        | 90% Yield | 100% Yield | Sinusoidal      | Helical | Lockup |                |                                      |                                        |                                           |                            |                      | Distance from Surface<br>(m) | Distance from Bit<br>(m) |                                            |                                        |
| Спуск               |                |           |            |                 |         |        |                | 0,0000                               | 0,0                                    | 0,0                                       | 92,20                      | 1,41                 | 1475,85                      | 124,15                   | 1600,00                                    | 0,00                                   |
| Подъём              |                |           |            |                 |         |        |                | 0,0000                               | 0,0                                    | 0,0                                       | 95,71                      | 1,45                 | 1475,85                      | 124,15                   | 1600,00                                    | 0,00                                   |
| Бурение ротором     |                |           |            |                 |         |        |                | 3,4237                               | 0,7                                    | 0,1                                       | 80,96                      | 1,18                 | 1430,68                      | 169,32                   | 1551,08                                    | 48,93                                  |
| Бурение ГЗД         |                |           |            |                 |         |        |                | 2,6000                               | 0,6                                    | 0,0                                       | 80,96                      | 1,18                 | 1430,68                      | 169,32                   | 1551,08                                    | 48,93                                  |
| Обратная проработка |                |           |            |                 |         |        |                | 1,6239                               | 0,3                                    | 0,1                                       | 98,96                      | 1,52                 | 1475,85                      | 124,15                   | 1600,00                                    | 0,00                                   |
| Вращение над забоем |                |           |            |                 |         |        |                | 0,8238                               | 0,1                                    | 0,1                                       | 93,96                      | 1,43                 | 1475,85                      | 124,15                   | 1600,00                                    | 0,00                                   |

## 5. Torque and Drag Plots

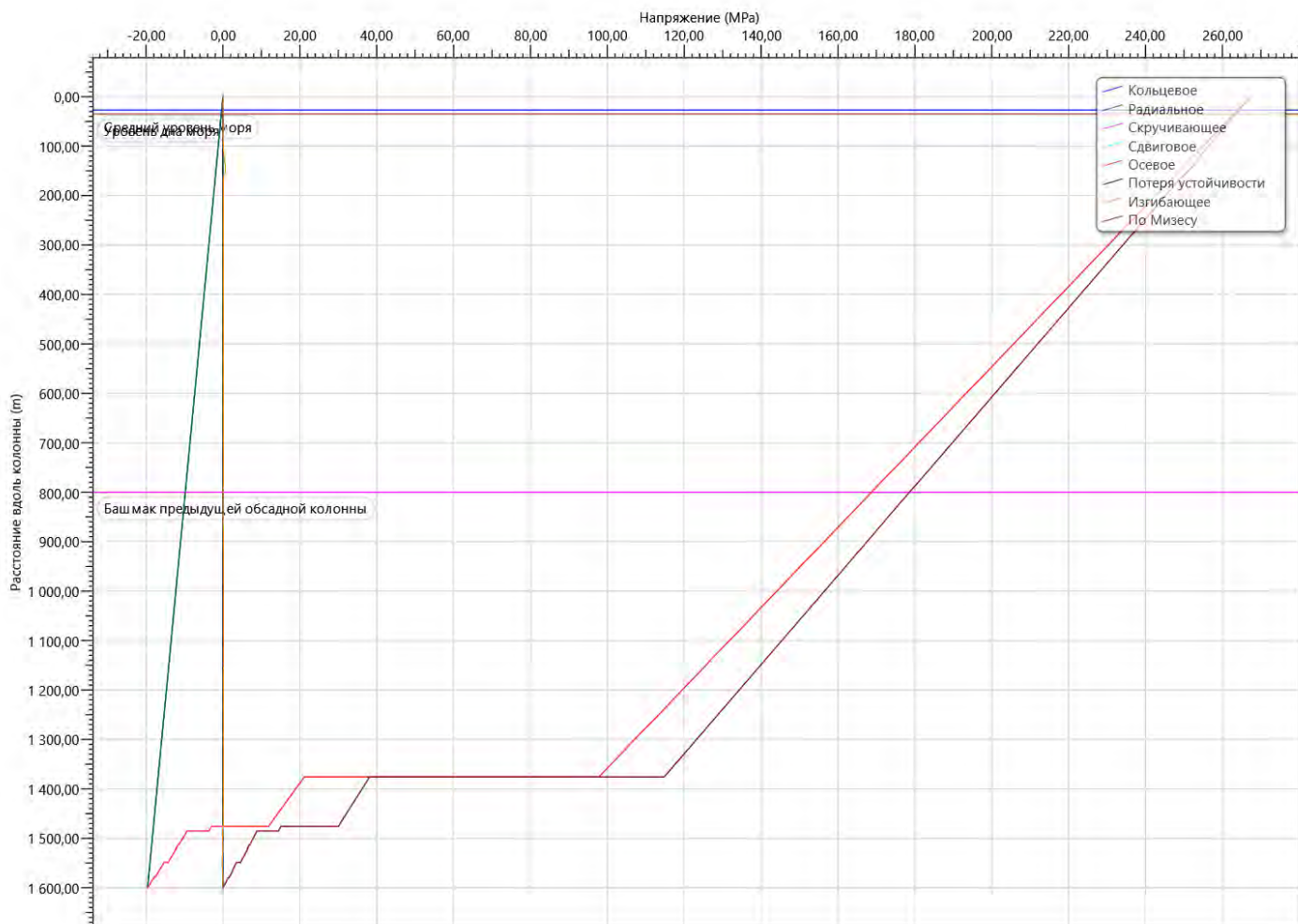
### 5.1 Эффективное натяжение



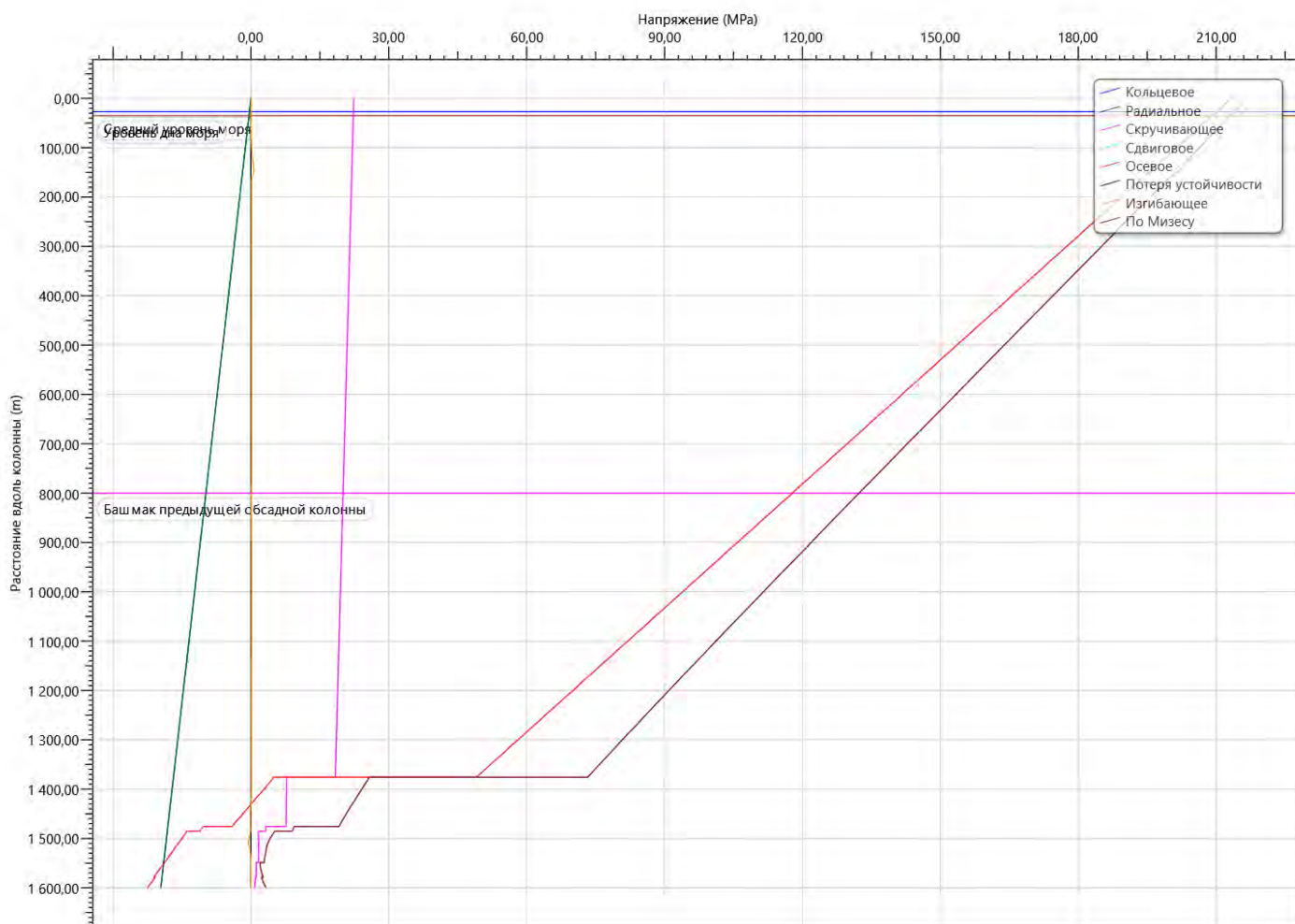
## 5.2 Момент



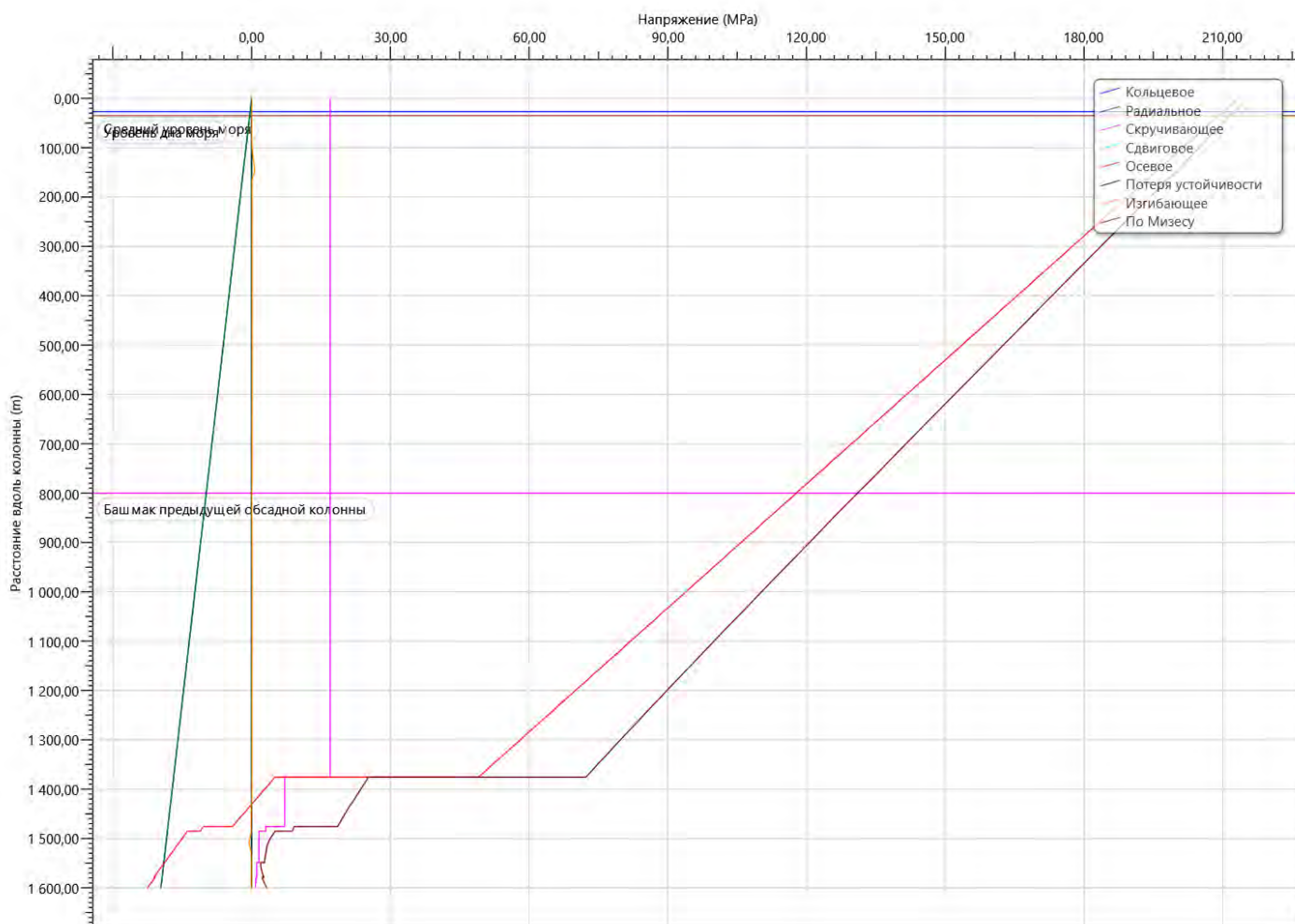
## 5.3 Напряжение: подъём



## 5.4 Нагрузка: Бурение ротором



## 5.5 Напряжение: бурение ГЗД



## 1. General Information

### 1.1 General Case Information

|                 |                         |             |                            |
|-----------------|-------------------------|-------------|----------------------------|
| Company         | TOO «Исатай Оперейтинг» |             |                            |
| Project         | Абай                    | Site        | 1                          |
| Well            | Абай-1                  | Wellbore    | 1                          |
| Design          | 1                       | Case        | Абай Бурение под ОК 178 мм |
| Hole MD         | 2500,00 m               | Hole TVD    | 2500,00 m                  |
| Air Gap         | 27,00 m                 | Water Depth | 8,00 m                     |
| Reference Point | Альтитуда #1 @ m        | Well Type   | Platform                   |

### 1.2 Active Fluid

#### 1.2.1 Fluid Data

|                |                 |            |       |
|----------------|-----------------|------------|-------|
| Fluid          | Продавка        | Type       | Mud   |
| Mud Base Type  | Water           | Base Fluid | Water |
| Rheology Model | Bingham Plastic | Foamed     |       |

#### 1.2.2 Rheology Data

| Temperature (°C) | Pressure (MPa) | Base Density (kg/m <sup>3</sup> ) | Ref Fluid Properties | PV (Mulf) (cp) | YP (Tau0) (Pa) | Fann Data   |          |
|------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------|----------------|----------------|-------------|----------|
|                  |                |                                   |                      |                |                | Speed (rpm) | Dial (°) |
| 21,111           | 0,1            | 1240                              | Yes                  | 35             | 16,8           |             |          |

### 1.3 Hole Section

| Section Type | Section Depth (m) | Section Length (m) | Shoe Depth (m) | ID (mm) | Drift (mm) | Eff. Hole Diameter (mm) | Coefficient of Friction | Linear Capacity (L/m) | Volume Excess (%) |
|--------------|-------------------|--------------------|----------------|---------|------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Casing       | 1600              | 1600               | 1600           | 220,5   | 219,08     |                         | 0,25                    | 38,19                 |                   |
| Open Hole    | 2500              | 900                |                | 215,9   |            | 229,08                  | 0,3                     | 41,22                 | 20                |

### 1.4 String Details

| Type         | Length (m) | Depth (m) | Body    |         | Stabilizer / Tool Joint |            |         |         | Weight | Material    | Grade     | Class |
|--------------|------------|-----------|---------|---------|-------------------------|------------|---------|---------|--------|-------------|-----------|-------|
|              |            |           | OD (mm) | ID (mm) | Avg Joint Length (m)    | Length (m) | OD (mm) | ID (mm) |        |             |           |       |
| Drill Pipe   | 2249,97    | 2249,97   | 127     | 108,62  | 9,14                    |            | 168,3   | 108,62  | 32,9   | CS_API 5D/7 | G         | P     |
| Heavy Weight | 100        | 2349,97   | 127     | 76,2    | 9,14                    | 1,22       | 165,1   | 77,8    | 76,05  | CS_1340 MOD | 1340 MOD  |       |
| Drill Collar | 28,35      | 2378,32   | 165,1   | 71,45   | 9,14                    |            |         |         | 136,55 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD |       |
| Jar          | 6,9        | 2385,22   | 165,1   | 50      | 6,9                     |            |         |         | 166,6  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD |       |
| Drill Collar | 94,5       | 2479,72   | 165,1   | 71,45   | 9,14                    |            |         |         | 136,55 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD |       |
| Stabilizer   | 1,52       | 2481,25   | 190     | 50      | 1,52                    |            |         |         | 170    | CS_API 5D/7 | 4145H MOD |       |
| Drill Collar | 9,45       | 2490,7    | 165,1   | 71,45   | 9,14                    |            |         |         | 136,55 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD |       |
| Mud Motor    | 9          | 2499,7    | 187,8   | 60      | 9                       |            |         |         | 180,59 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD |       |
| Bit          | 0,3        | 2500      | 215,9   |         | 0,3                     |            |         |         | 133,93 |             |           |       |

#### 1.4.1 Grade in Use

| Grade     | Minimum Yield Stress (MPa) |
|-----------|----------------------------|
| 1340 MOD  | 379                        |
| 4145H MOD | 758                        |
| G         | 724                        |

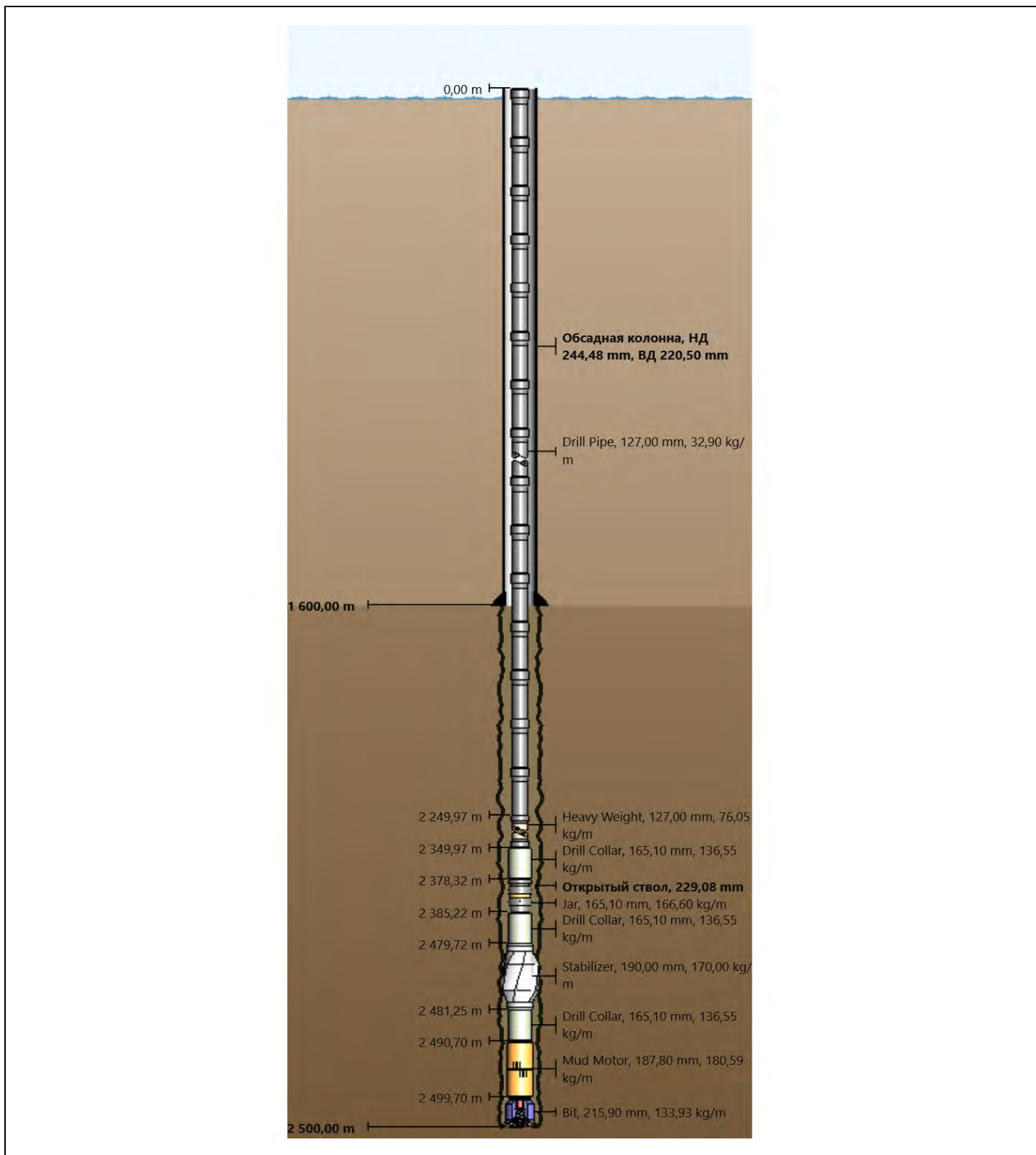
#### 1.4.2 String Nozzles

| Component    | MD (m) | Port Open | Diverted Flow | Amount Diverted (%) | Nozzle (mm) | TFA (cm <sup>2</sup> ) |
|--------------|--------|-----------|---------------|---------------------|-------------|------------------------|
| Tri-Cone Bit | 2 500  | NA        | NA            | NA                  | 4.0X10.3    | 3,333                  |

Disclaimer: Although the information contained in this report is based on sound engineering practices, the copyright owner(s) does (do) not accept any responsibility whatsoever, in negligence or otherwise, for any loss or damage arising from the possession or use of the report whether in terms of correctness or otherwise. The application, therefore, by the user of this report or any part thereof, is solely at the user's own risk.

## 2. Schematics

|       |        |           |   |       |                            |              |                                    |
|-------|--------|-----------|---|-------|----------------------------|--------------|------------------------------------|
| Well: | Абай-1 | Wellbore: | 1 | Case: | Абай Бурение под ОК 178 мм | String Name: | Абай-1 бурение под 245мм 800-1600м |
|-------|--------|-----------|---|-------|----------------------------|--------------|------------------------------------|



### 3. Torque & Drag Setup Data

#### 3.1 Settings

|                                       |              |                                    |        |
|---------------------------------------|--------------|------------------------------------|--------|
| Measured Depth of Bit                 | 2500,00 m    | Bending Stress Magnification       | No     |
| Block Weight                          | 22,68 tonne  | Stiff String Analysis              | No     |
| Enable Sheave Friction Correction     | No           | Viscous Torque and Drag            | No     |
| Pump Rate                             | 1980,0 L/min | Contact Force Normalization Length | 9,45 m |
| Mechanical Efficiency (Single Sheave) | 97,00        | Lines Strung                       | 12     |
|                                       |              | Side Force                         | 0,0 N  |
| Offset from Wellhead                  | m            | Angle at Wellhead                  | °      |
| Buckling limit factor                 | 2            |                                    |        |

#### 3.2 Normal Analysis Operational Parameters

| Drilling            | WOP/Overpull<br>(tonne) | Torque at Bit<br>(kN-m) | Include Pump Rate |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Rotating On Bottom  | 7,00                    | 2,6000                  | NA                |
| Slide Drilling      | 7,00                    | 2,6000                  | NA                |
| Backreaming         | 3,00                    | 2,0000                  | NA                |
| Rotating Off Bottom |                         |                         | NA                |
| Tripping            | Speed<br>(m/min)        | RPM<br>(rpm)            | Include Pump Rate |
| Tripping In         | 18,29                   | 0                       | NA                |
| Tripping Out        | 18,29                   | 0                       | NA                |

#### 3.3 Friction Factors

| Section Type | Coefficient of Friction |
|--------------|-------------------------|
| Casing       | 0,25                    |
| Open Hole    | 0,30                    |

### 4. Torque and Drag Results

#### 4.1 Mechanical Limitations

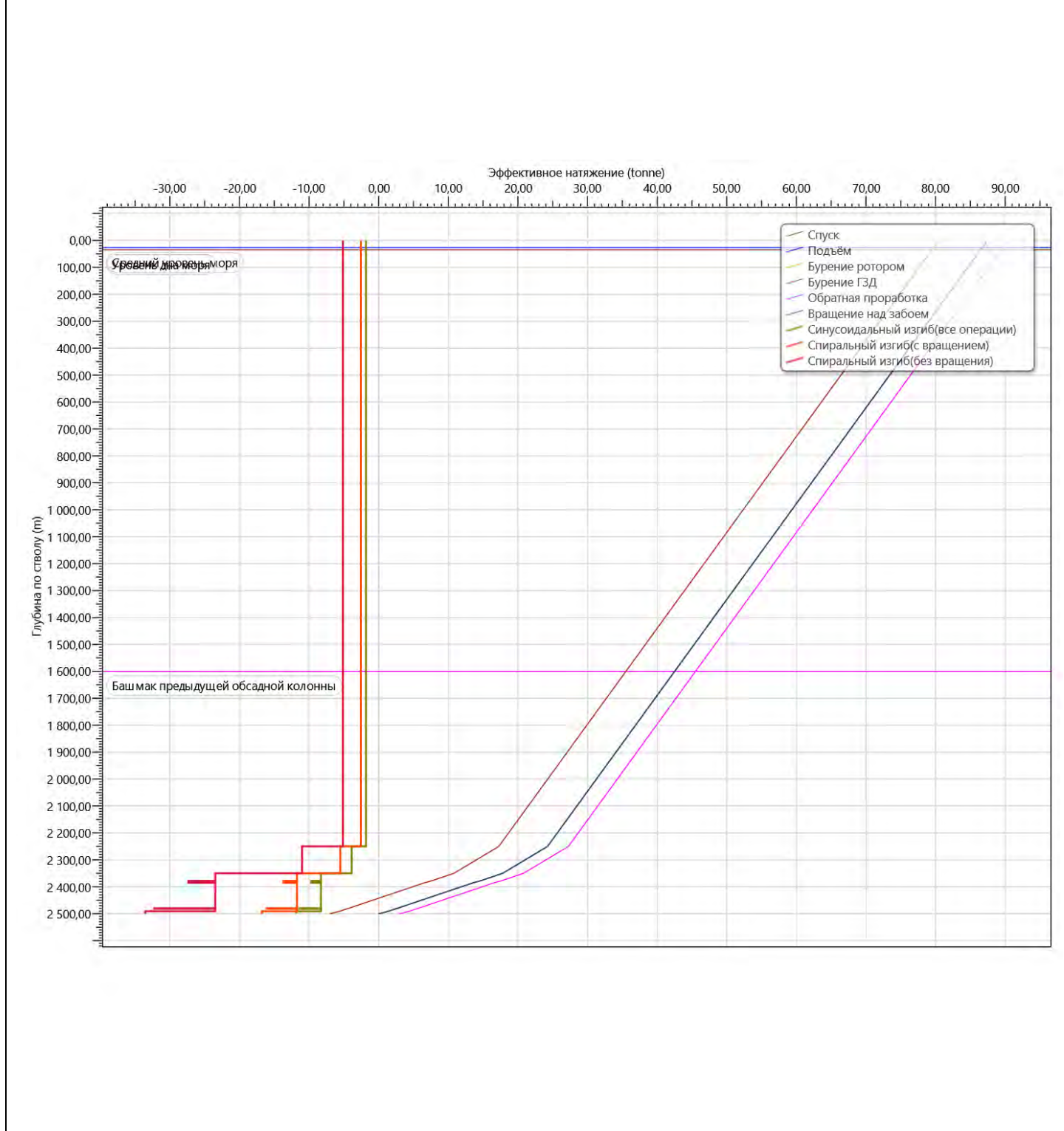
|                                                                                  |              |       |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-----------------|
| Overpull Margin during a Tripping Out operation                                  | 88,58 tonne  | using | 90,00% of yield |
| Minimum Weight on Bit to Sinusoidal Buckle during a rotating on bottom operation | 9,70 tonne   | at    | 2490,70 m       |
| Minimum Weight on Bit to Helical Buckle during a rotating on bottom operation    | 13,14 tonne  | at    | 2490,70 m       |
| Pick-Up Drag                                                                     | 0,00 tonne   |       |                 |
| Slack-Off Drag                                                                   | 0,00 tonne   |       |                 |
| Block Rating (Hoisting System)                                                   | 453,00 tonne |       |                 |
| Torque Rating (Rotating Equipment)                                               | 46,0000 kN-m |       |                 |

#### 4.2 Load Summary

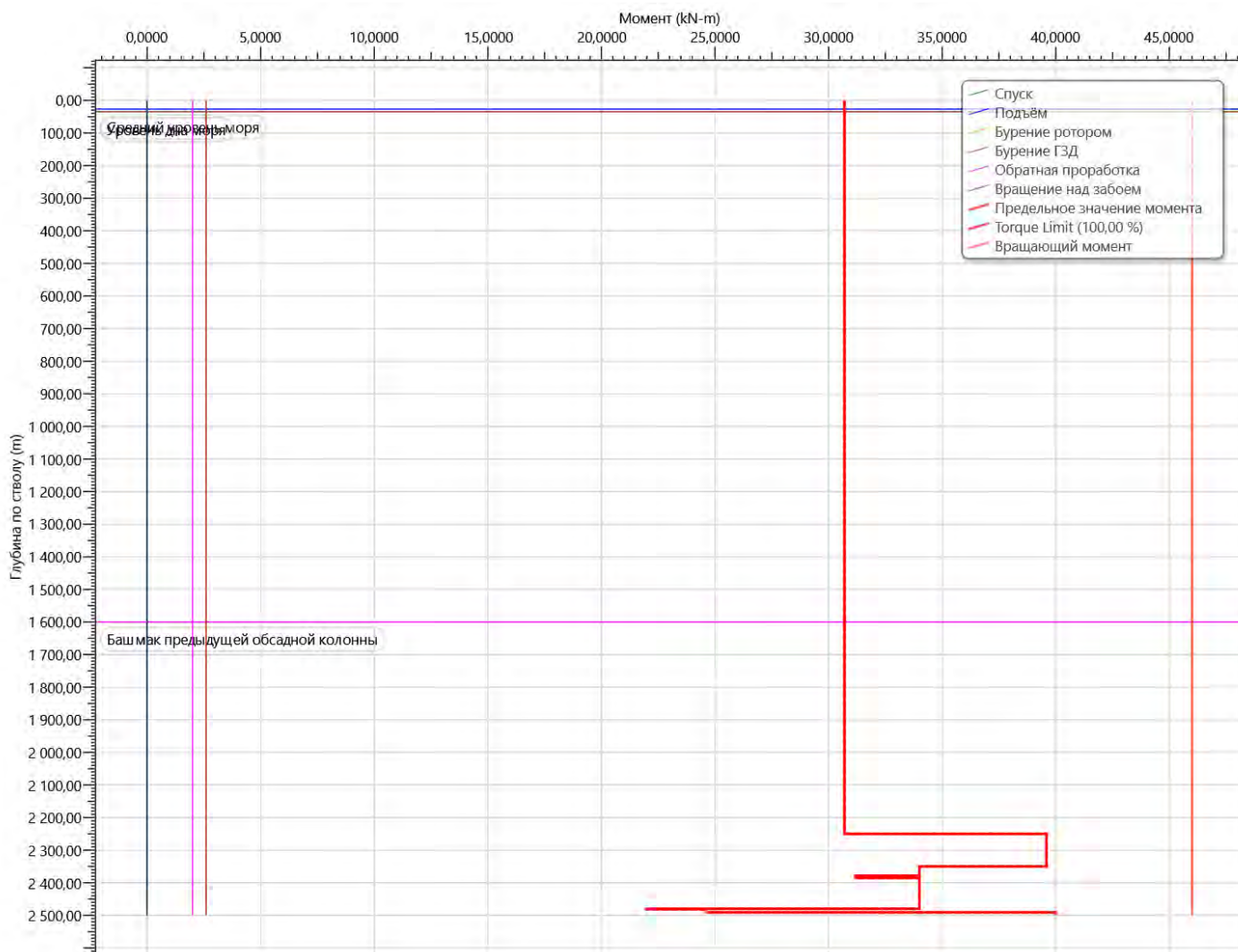
| Load Condition      | Stress Failure |           |            | Buckling Limits |         |        | Torque Failure | Torque at the Rotary Table<br>(kN-m) | Total Windup with Bit Torque<br>(revs) | Total Windup without Bit Torque<br>(revs) | Measured Weight<br>(tonne) | Total Stretch<br>(m) | Axial Stress = 0             |                          | Neutral Point Distance from surface<br>(m) | Neutral Point Distance from Bit<br>(m) |
|---------------------|----------------|-----------|------------|-----------------|---------|--------|----------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
|                     | Fatigue        | 90% Yield | 100% Yield | Sinusoidal      | Helical | Lockup |                |                                      |                                        |                                           |                            |                      | Distance from Surface<br>(m) | Distance from Bit<br>(m) |                                            |                                        |
| Спуск               |                |           |            |                 |         |        |                | 0,0000                               | 0,0                                    | 0,0                                       | 110,13                     | 2,63                 | 2249,97                      | 250,03                   | 2500,00                                    | 0,00                                   |
| Подъём              |                |           |            |                 |         |        |                | 0,0000                               | 0,0                                    | 0,0                                       | 110,13                     | 2,63                 | 2249,97                      | 250,03                   | 2500,00                                    | 0,00                                   |
| Бурение ротором     |                |           |            |                 |         |        |                | 2,6000                               | 1,0                                    | 0,0                                       | 103,13                     | 2,41                 | 2249,97                      | 250,03                   | 2442,23                                    | 57,77                                  |
| Бурение ГЗД         |                |           |            |                 |         |        |                | 2,6000                               | 1,0                                    | 0,0                                       | 103,13                     | 2,41                 | 2249,97                      | 250,03                   | 2442,23                                    | 57,77                                  |
| Обратная проработка |                |           |            |                 |         |        |                | 2,0000                               | 0,8                                    | 0,0                                       | 113,13                     | 2,72                 | 2269,13                      | 230,87                   | 2500,00                                    | 0,00                                   |
| Вращение над забоем |                |           |            |                 |         |        |                | 0,0000                               | 0,0                                    | 0,0                                       | 110,13                     | 2,63                 | 2249,97                      | 250,03                   | 2500,00                                    | 0,00                                   |

## 5. Torque and Drag Plots

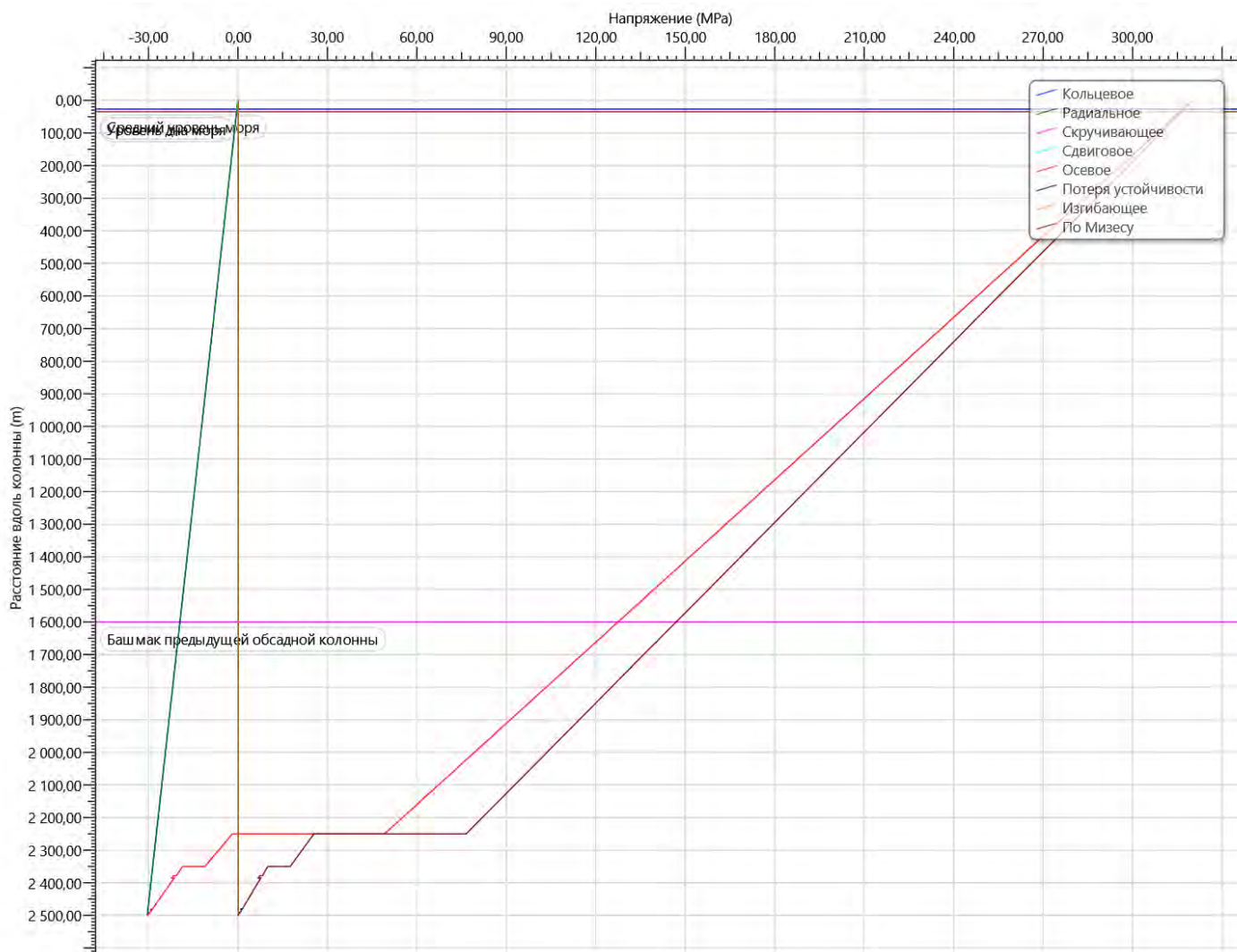
### 5.1 Эффективное натяжение



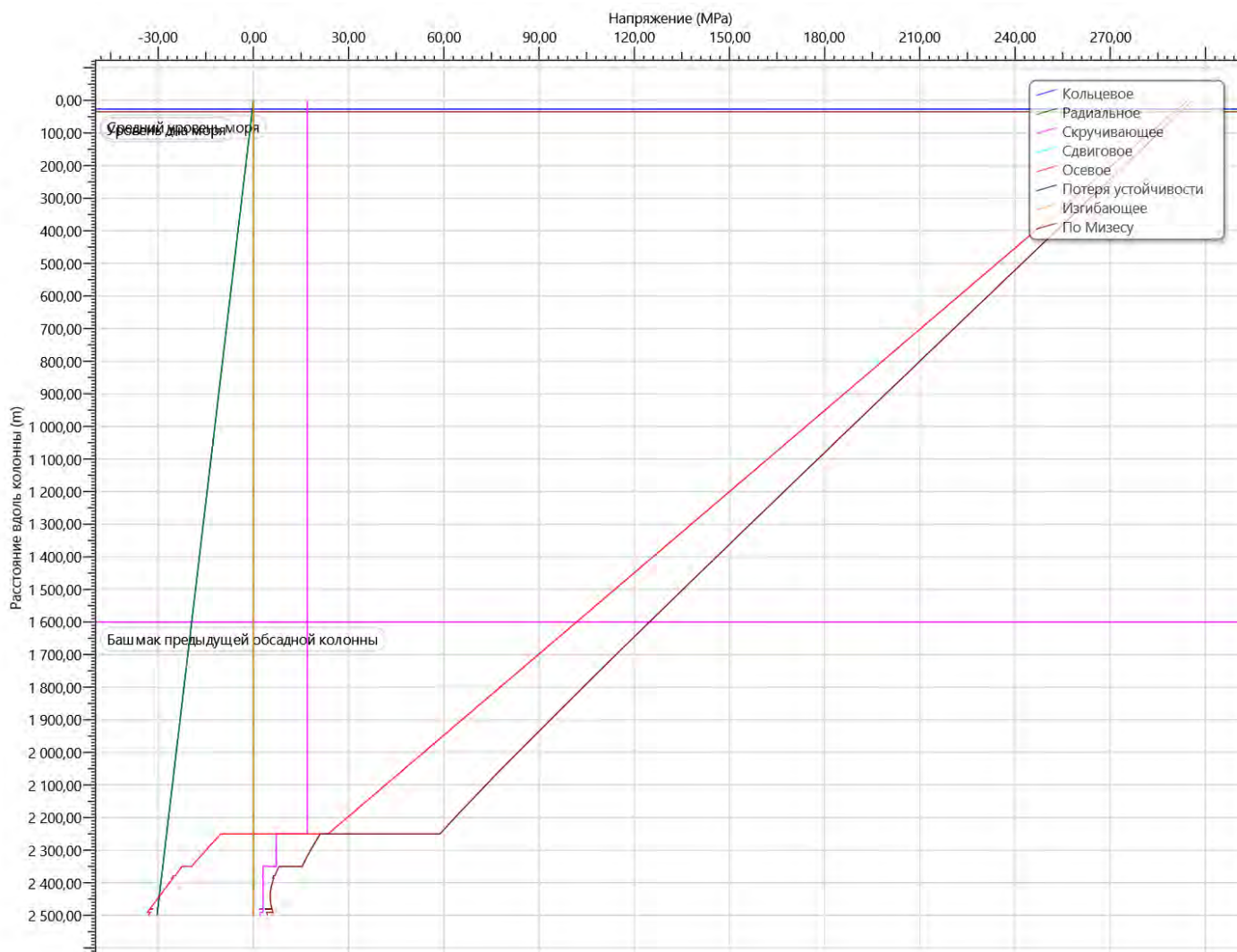
## 5.2 Момент



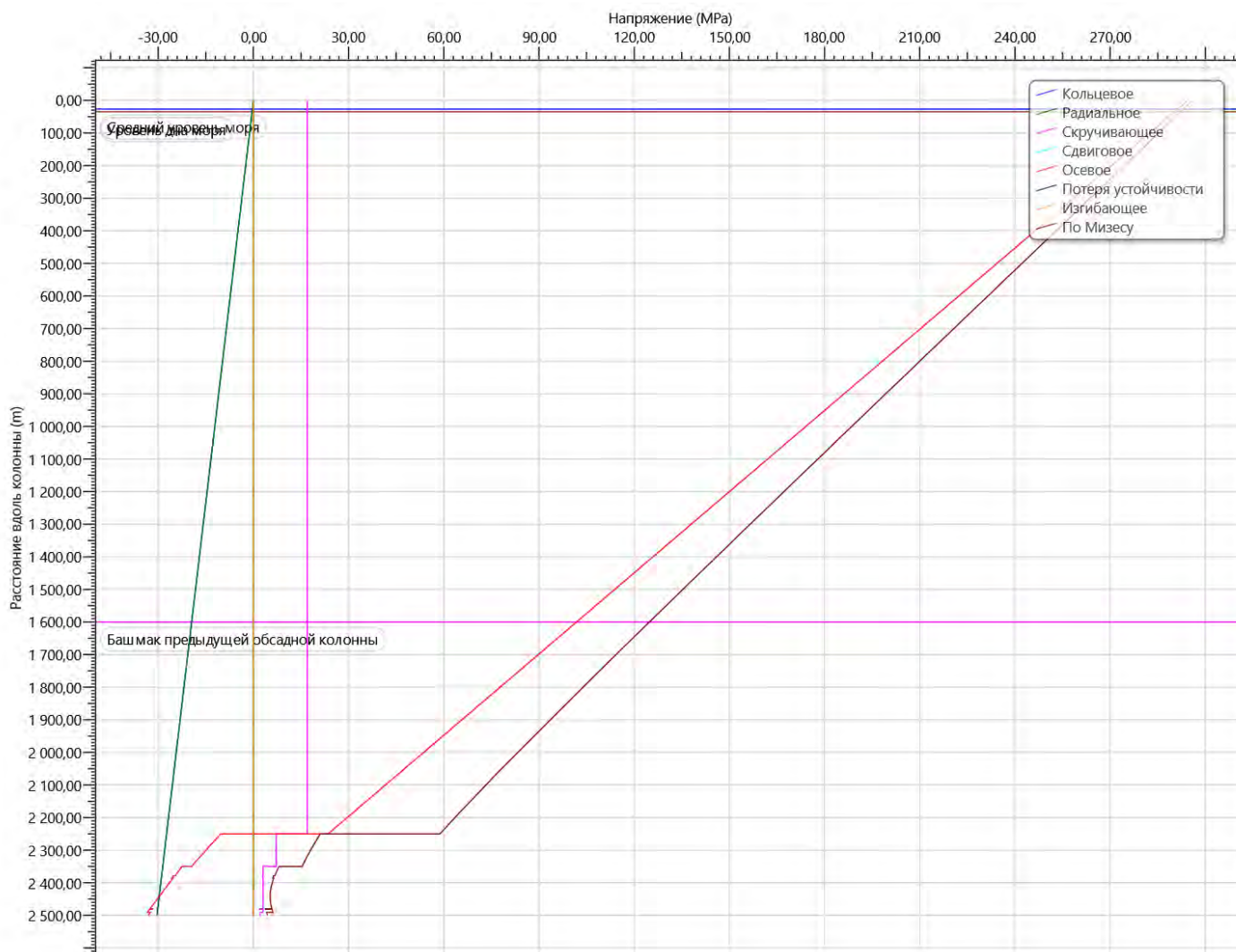
## 5.3 Напряжение: подъём



## 5.4 Нагрузка: Бурение ротором



## 5.5 Напряжение: бурение ГЗД



# WellPlan™ Report

## Гидравлический расчет бурения

ТОО «Исатай Оперейтинг»

Well Name: Abay-1

Wellbore: 1

Design: 1

Case: Абай Бурение под ОК 340мм

Date: October 12, 2023 at 7:17 PM

## 1. General Information

### 1.1 General Case Information

|                 |                         |             |                           |
|-----------------|-------------------------|-------------|---------------------------|
| Company         | TOO «Исатай Оперейтинг» |             |                           |
| Project         | Абай                    | Site        | 1                         |
| Well            | Абай-1                  | Wellbore    | 1                         |
| Design          | 1                       | Case        | Абай Бурение под ОК 340мм |
| Hole MD         | 800,00 m                | Hole TVD    | 2500,00 m                 |
| Air Gap         | 27,00 m                 | Water Depth | 8,00 m                    |
| Reference Point | Альтитуда #1 @ m        | Well Type   | Platform                  |

### 1.2 Active Fluid

#### 1.2.1 Fluid Data

|                |                 |            |       |
|----------------|-----------------|------------|-------|
| Fluid          | Раствор #2      | Type       | Mud   |
| Mud Base Type  | Water           | Base Fluid | Water |
| Rheology Model | Bingham Plastic | Foamed     |       |

#### 1.2.2 Rheology Data

| Temperature (°C) | Pressure (MPa) | Base Density (kg/m³) | Ref Fluid Properties | PV (Mulf) (cp) | YP (Tau0) (Pa) | Fann Data   |          |
|------------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------|-------------|----------|
|                  |                |                      |                      |                |                | Speed (rpm) | Dial (°) |
| 21,111           | 0,1            | 1280                 | Yes                  | 35             | 16,8           |             |          |

### 1.3 Hole Section

| Section Type | Section Depth (m) | Section Length (m) | Shoe Depth (m) | ID (mm) | Drift (mm) | Eff. Hole Diameter (mm) | Coefficient of Friction | Linear Capacity (L/m) | Volume Excess (%) |
|--------------|-------------------|--------------------|----------------|---------|------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Casing       | 100               | 100                | 100            | 711,2   | 706,45     |                         | 0,25                    | 397,26                |                   |
| Open Hole    | 800               | 700                |                | 406,4   |            | 456,2                   | 0,3                     | 163,46                | 30                |

### 1.4 String Details

| Type         | Length (m) | Depth (m) | Body    |         | Stabilizer / Tool Joint |            |         |         | Weight | Material    | Grade           | Class |
|--------------|------------|-----------|---------|---------|-------------------------|------------|---------|---------|--------|-------------|-----------------|-------|
|              |            |           | OD (mm) | ID (mm) | Avg Joint Length (m)    | Length (m) | OD (mm) | ID (mm) |        |             |                 |       |
| Drill Pipe   | 566,4      | 566,4     | 127     | 108,62  | 9,14                    |            | 168,3   | 108,62  | 32,9   | CS_API 5D/7 | G               | P     |
| Heavy Weight | 100        | 666,4     | 127     | 76,2    | 9,14                    | 1,22       | 165,1   | 77,8    | 76,05  | CS_1340 MOD | 1340 MOD        |       |
| Drill Collar | 9,45       | 675,85    | 165,1   | 71,4    | 9,14                    |            |         |         | 137,1  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Drill Collar | 28,35      | 704,2     | 203,2   | 71,4    | 9,14                    |            |         |         | 223,8  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Jar          | 6,9        | 711,1     | 203,2   | 63,5    | 6,9                     |            |         |         | 229,71 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD       |       |
| Drill Collar | 28,35      | 739,45    | 203,2   | 71,4    | 9,14                    |            |         |         | 223,8  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Drill Collar | 18,9       | 758,35    | 228,6   | 88,9    | 9,14                    |            |         |         | 273    | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Drill Collar | 18,9       | 777,25    | 241,3   | 76,2    | 9,14                    |            |         |         | 324,7  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Stabilizer   | 2,5        | 779,75    | 209,55  | 53,98   | 2,5                     |            |         |         | 395,27 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Drill Collar | 9,45       | 789,2     | 241,3   | 76,2    | 9,14                    |            |         |         | 324,7  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Mud Motor    | 10,5       | 799,7     | 244,47  | 95,25   | 10,5                    |            |         |         | 363,52 | SS_15-15LC  | 15-15LC MOD (1) |       |
| Bit          | 0,3        | 800       | 406,4   |         | 0,3                     |            |         |         | 781,29 |             |                 |       |

## 1.4.1 Grade in Use

| Grade           | Minimum Yield Stress (MPa) |
|-----------------|----------------------------|
| 1340 MOD        | 379                        |
| 15-15LC MOD (1) | 758                        |
| 4145H MOD       | 758                        |
| 4145H MOD (2)   | 689                        |
| G               | 724                        |

## 1.4.2 String Nozzles

| Component    | MD (m) | Port Open | Diverted Flow | Amount Diverted (%) | Nozzle (mm) | TFA (cm <sup>2</sup> ) |
|--------------|--------|-----------|---------------|---------------------|-------------|------------------------|
| Tri-Cone Bit | 800    | NA        | NA            | NA                  | 8.0X11.1    | 7,742                  |

## 1.5 Wellpath - Calculation Method: Minimum Curvature

| MD (m)  | INC (°) | AZ (°) | TVD (m) | DLS (°/10m) | AbsTort (°/10m) | RelTort (°/10m) | Vsect (m) | NS (m) | EW (m) | Build (°/10m) | Walk (°/10m) |
|---------|---------|--------|---------|-------------|-----------------|-----------------|-----------|--------|--------|---------------|--------------|
| 0,00    | 0,00    | 0,00   | 0,00    | 0,000       | 0,000           | 0,000           | 0,00      | 0,00   | 0,00   | 0,000         | 0,000        |
| 500,00  | 0,00    | 0,00   | 500,00  | 0,000       | 0,000           | 0,000           | 0,00      | 0,00   | 0,00   | 0,000         | 0,000        |
| 1000,00 | 0,00    | 0,00   | 1000,00 | 0,000       | 0,000           | 0,000           | 0,00      | 0,00   | 0,00   | 0,000         | 0,000        |
| 1500,00 | 0,00    | 0,00   | 1500,00 | 0,000       | 0,000           | 0,000           | 0,00      | 0,00   | 0,00   | 0,000         | 0,000        |
| 2000,00 | 0,00    | 0,00   | 2000,00 | 0,000       | 0,000           | 0,000           | 0,00      | 0,00   | 0,00   | 0,000         | 0,000        |
| 2500,00 | 0,00    | 0,00   | 2500,00 | 0,000       | 0,000           | 0,000           | 0,00      | 0,00   | 0,00   | 0,000         | 0,000        |

## 1.6 Pore Pressure

| True Vertical Depth (TVD) (m) | Pore Pressure (MPa) | Equivalent Mud Weight (EMW) (kPa/m) |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| 35,00                         | 0,39                | 11,000                              |
| 100,00                        | 1,10                | 11,000                              |
| 250,00                        | 2,85                | 11,400                              |
| 750,00                        | 8,70                | 11,600                              |
| 1300,00                       | 14,82               | 11,400                              |
| 1550,00                       | 17,67               | 11,400                              |
| 2300,00                       | 25,99               | 11,300                              |
| 2500,00                       | 29,50               | 11,800                              |

## 1.7 Fracture Gradient

| True Vertical Depth (TVD) (m) | Fracture Pressure (MPa) | Equivalent Mud Weight (EMW) (kPa/m) |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 35,00                         | 0,59                    | 16,800                              |
| 100,00                        | 1,68                    | 16,800                              |
| 250,00                        | 4,38                    | 17,500                              |
| 750,00                        | 13,13                   | 17,500                              |
| 1300,00                       | 23,01                   | 17,700                              |
| 1550,00                       | 28,06                   | 18,100                              |
| 2300,00                       | 44,62                   | 19,400                              |
| 2500,00                       | 49,25                   | 19,700                              |

## 1.8 Geothermal Gradient Data

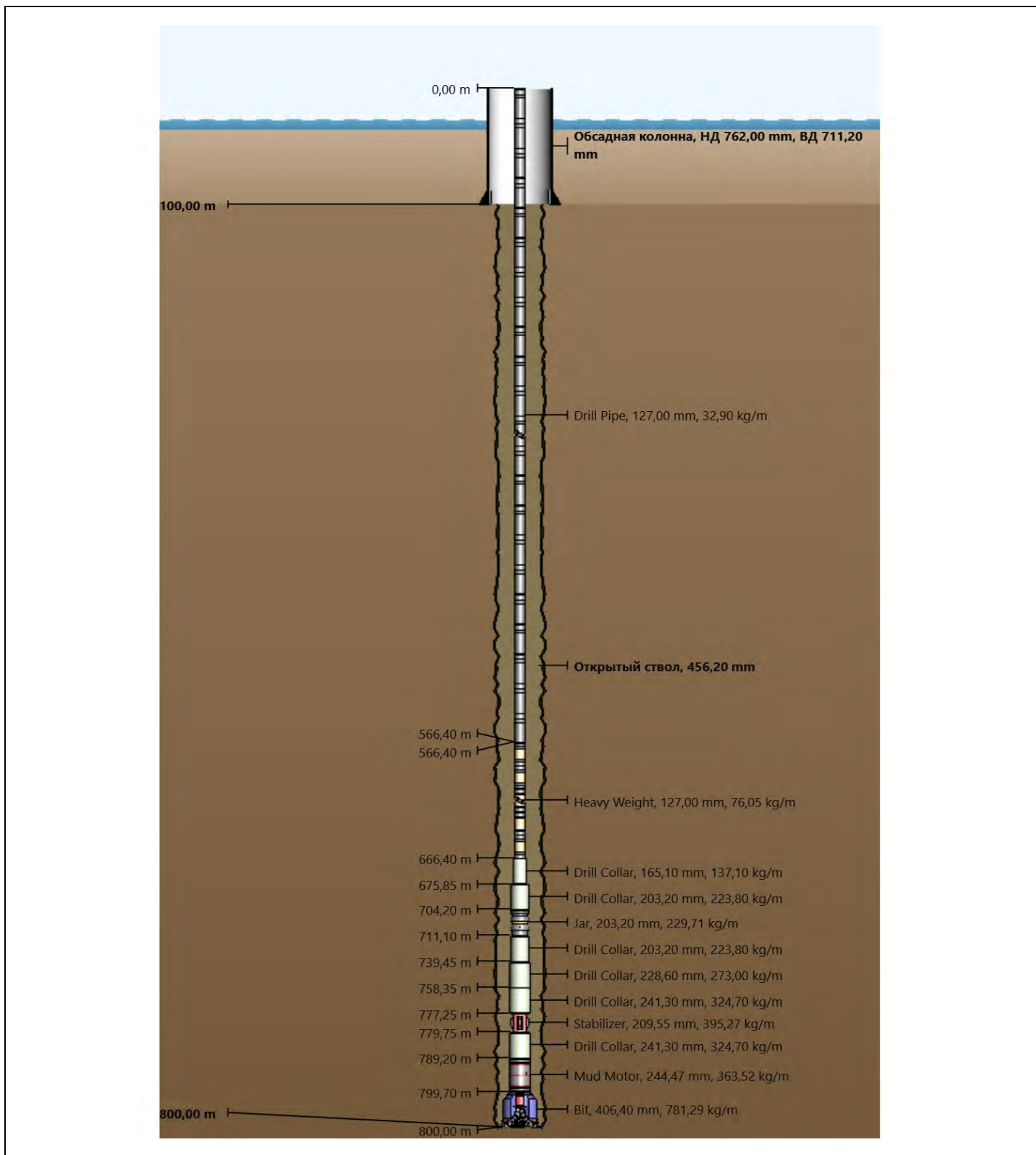
|                     |                       |                     |              |
|---------------------|-----------------------|---------------------|--------------|
| Ambient Temperature | 20,000 °C             | Mudline Temperature | 20,000 °C    |
| Temperature @ Depth | 73,000 °C @ 2500,00 m | Gradient            | 2,15 °C/100m |

## Additional Temperature

| Vertical Depth (m) | Temperature (°C) |
|--------------------|------------------|
| 100,00             | 20,000           |
| 250,00             | 25,000           |
| 750,00             | 45,000           |
| 850,00             | 51,000           |
| 1050,00            | 53,000           |
| 1300,00            | 58,000           |
| 1550,00            | 63,000           |
| 2300,00            | 70,000           |

## 2. Schematics

|       |        |           |   |       |                           |              |                                    |
|-------|--------|-----------|---|-------|---------------------------|--------------|------------------------------------|
| Well: | Абай-1 | Wellbore: | 1 | Case: | Абай Бурение под ОК 340мм | String Name: | Абай-1 бурение под 245мм 800-1600м |
|-------|--------|-----------|---|-------|---------------------------|--------------|------------------------------------|



### 3. Hydraulics Setup Data

#### 3.1 Calculation Engine

|            |          |
|------------|----------|
| Model Used | WellPlan |
|------------|----------|

#### 3.2 Cuttings Loading Calculation Option

|                     |            |                         |          |
|---------------------|------------|-------------------------|----------|
| Rate of Penetration | 16,00 m/hr | Rotary Speed            | 80 rpm   |
| Cuttings Diameter   | 4,00 mm    | Cuttings Density        | 2,000 sg |
| Bed Porosity        | 25,00 %    | MD Calculation Interval | 10,00 m  |

#### 3.3 Surface Equipment Information

|                           |                                                           |                          |           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|
| Pressure Loss Calculation | Calculate Pressure loss                                   | Maximum Working Pressure | 29,14 MPa |
| Equipment Mode            | IADC                                                      | Surface Pressure Loss    | NA        |
| Equipment Type            | 45'x4"StdPipe + 55'x3" Hose + 6'x3" Swivel + 40'x4" Kelly |                          |           |

#### 3.4 Pump Pressure Information

|                                    |             |                             |              |
|------------------------------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Maximum Surface Pressure           | 27,45 MPa   | Pump Rate                   | 3780,0 L/min |
| Maximum Pump Power                 | 2387,200 kW | Maximum Allowable Pump Rate | 4580,7 L/min |
| Use Roughness                      | N           |                             |              |
| Pipe Roughness                     | NA          | Annulus Roughness           | NA           |
| Booster Pump                       |             | Injection Depth             |              |
| Injection Temperature              |             | Injection Rate              |              |
| Include Tool Joint Pressure Losses |             |                             |              |
| Include Back Pressure              |             | Back Pressure               | MPa          |
| Sea Floor Returns                  | N           | Sea Water Density           | NA           |

#### 3.5 Run Parameters

|           |          |        |          |
|-----------|----------|--------|----------|
| Start MD  | 100,00 m | End MD | 800,00 m |
| Step Size | 30,48 m  |        |          |

#### 3.6 Flow Rate (Q= 3780,0 L/min)

##### 3.6.1 Bit Parameters

|                                  |                         |                      |                       |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| Pump Rate                        | 3780,0 L/min            | Stand Pipe Pressure  | 22,80 MPa             |
| Bit Pressure Loss                | 4,70 MPa                | Percent Power at Bit | 20,60 %               |
| Bit Hydraulic Power / Area (HSI) | 0,18 kW/cm <sup>2</sup> | Bit Nozzle Velocity  | 81,38 m/s             |
| Bit Hydraulic Power              | 295,990 kW              | Bit Impact Force     | 6562,4 N              |
| Surface Equip. Pressure Loss     | 0,91 MPa                | Total Bit Flow Area  | 7,742 cm <sup>2</sup> |

#### 3.7 Gel Strength

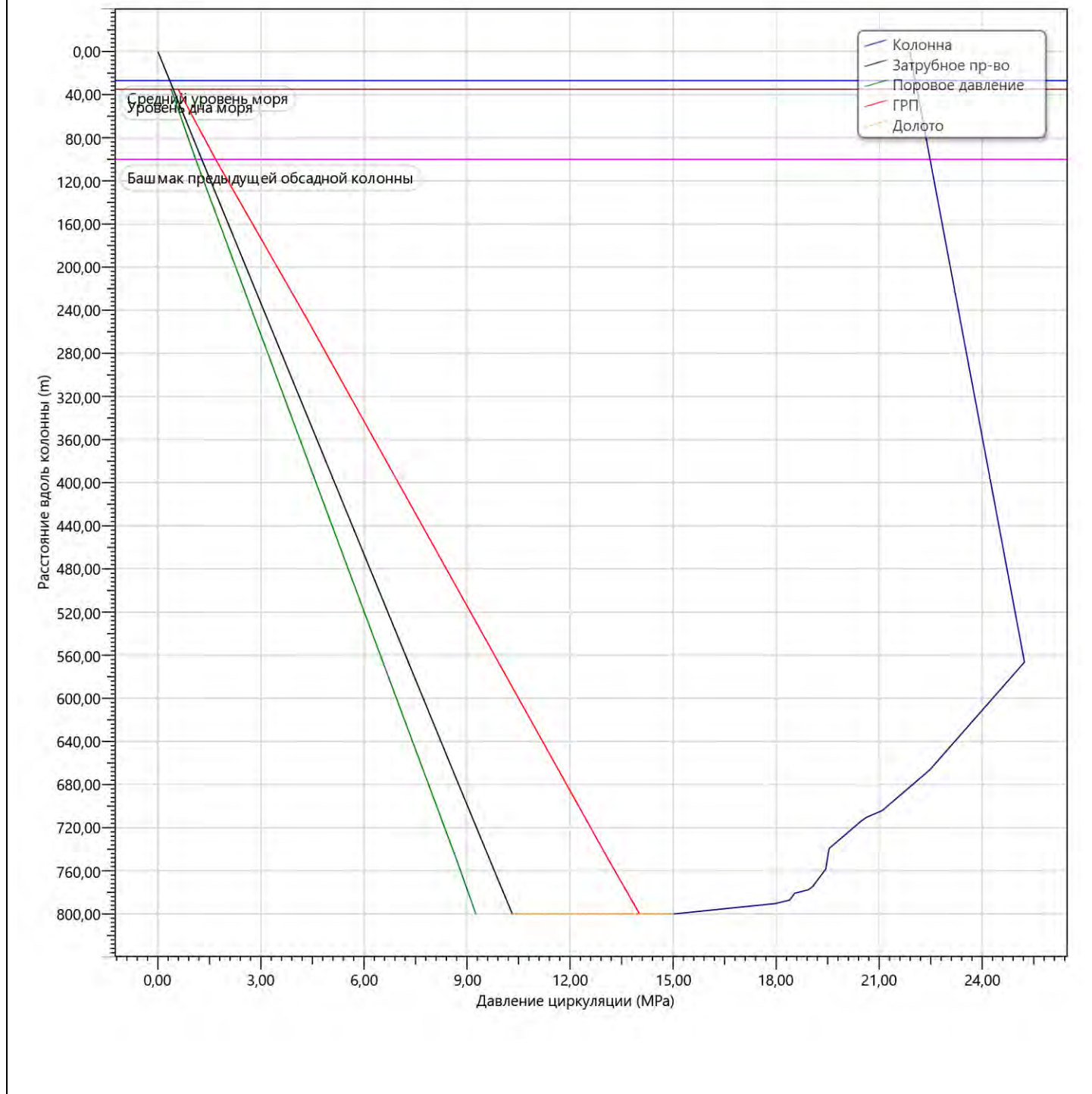
|           |    |           |    |
|-----------|----|-----------|----|
| 0 Second  | Pa | 10 Second | Pa |
| 10 Minute | Pa | 30 Minute | Pa |
| Maximum   | Pa |           |    |

#### 3.8 Mud Temperature Information

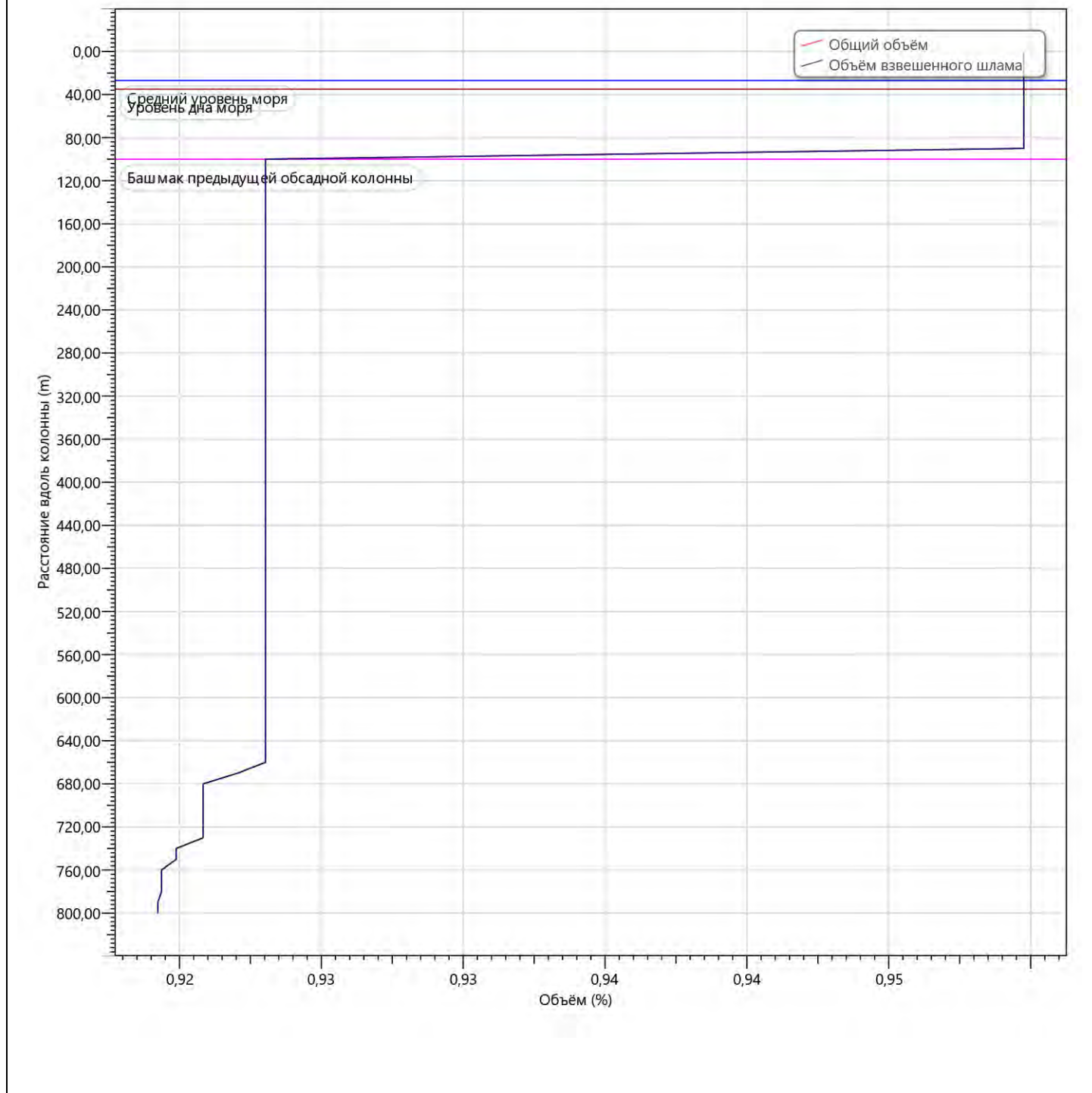
|                                 |   |                  |    |
|---------------------------------|---|------------------|----|
| Include Mud Temperature Effects | N | Circulation Time | NA |
|---------------------------------|---|------------------|----|

## 4. Hydraulics Plots

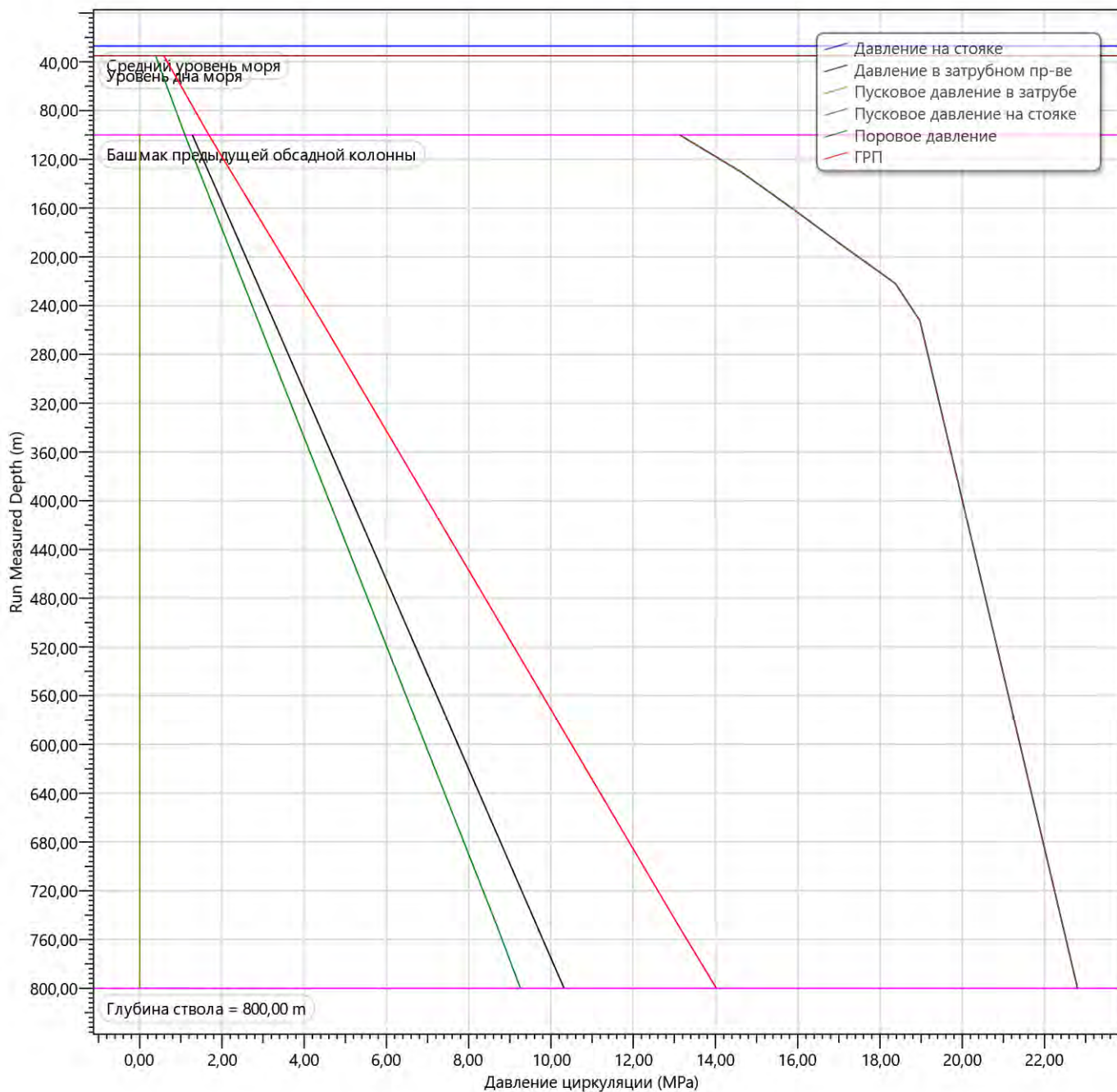
### 4.1 Давление циркуляции по глубине



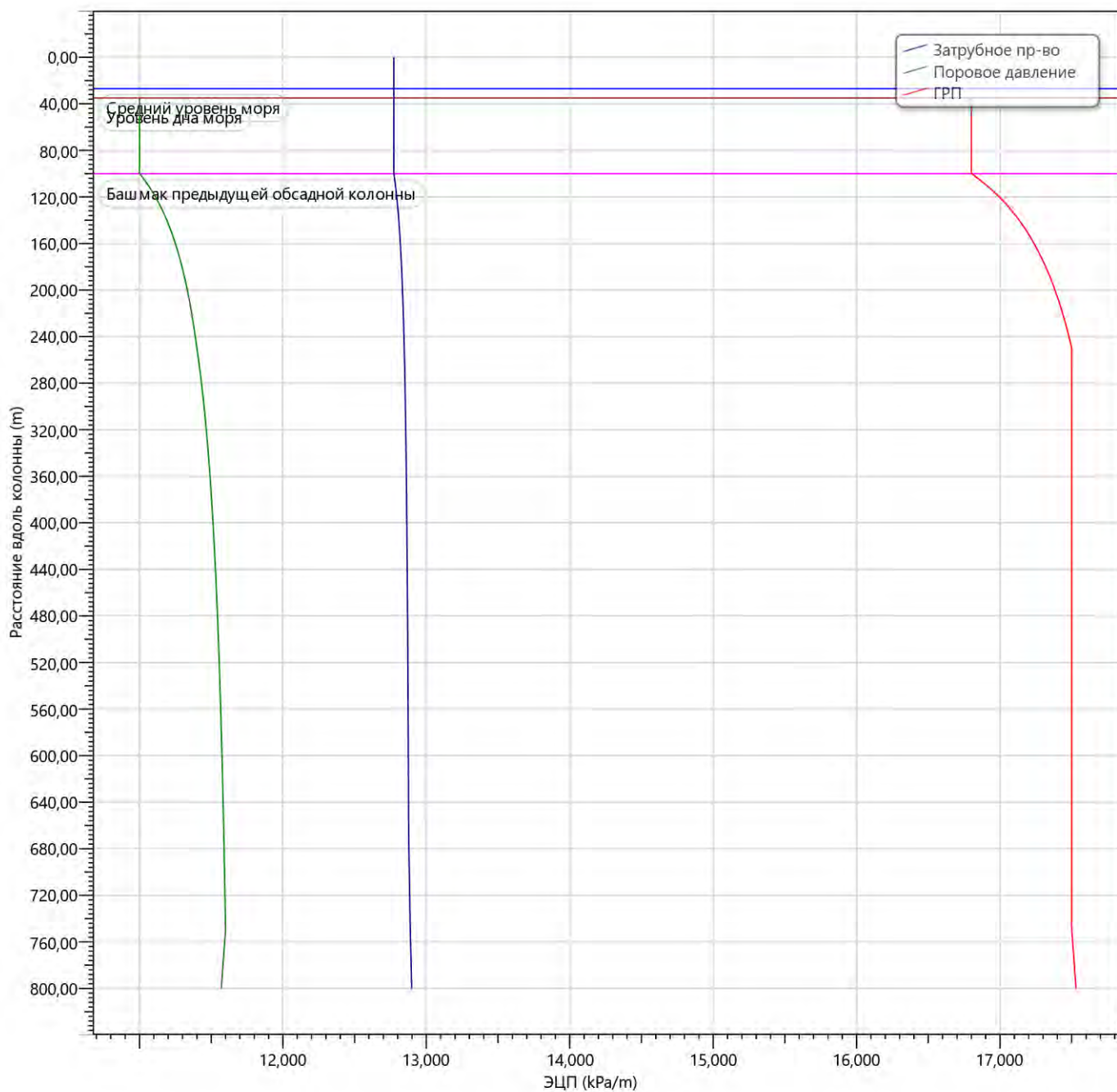
## 4.2 Объем шлама по глубине



## 4.3 Давление циркуляции по глубине рейса

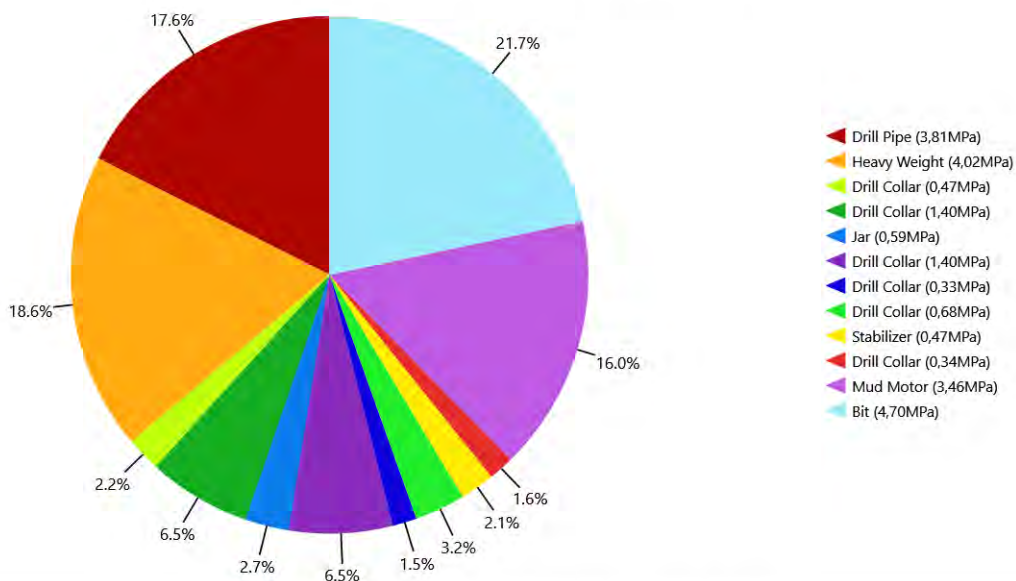


## 4.4 ЭЦП по глубине

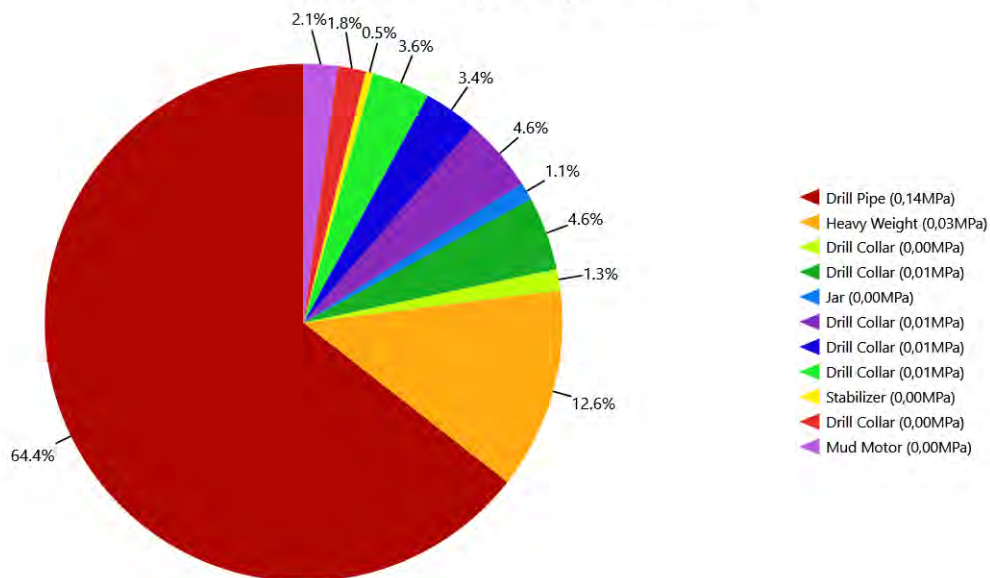


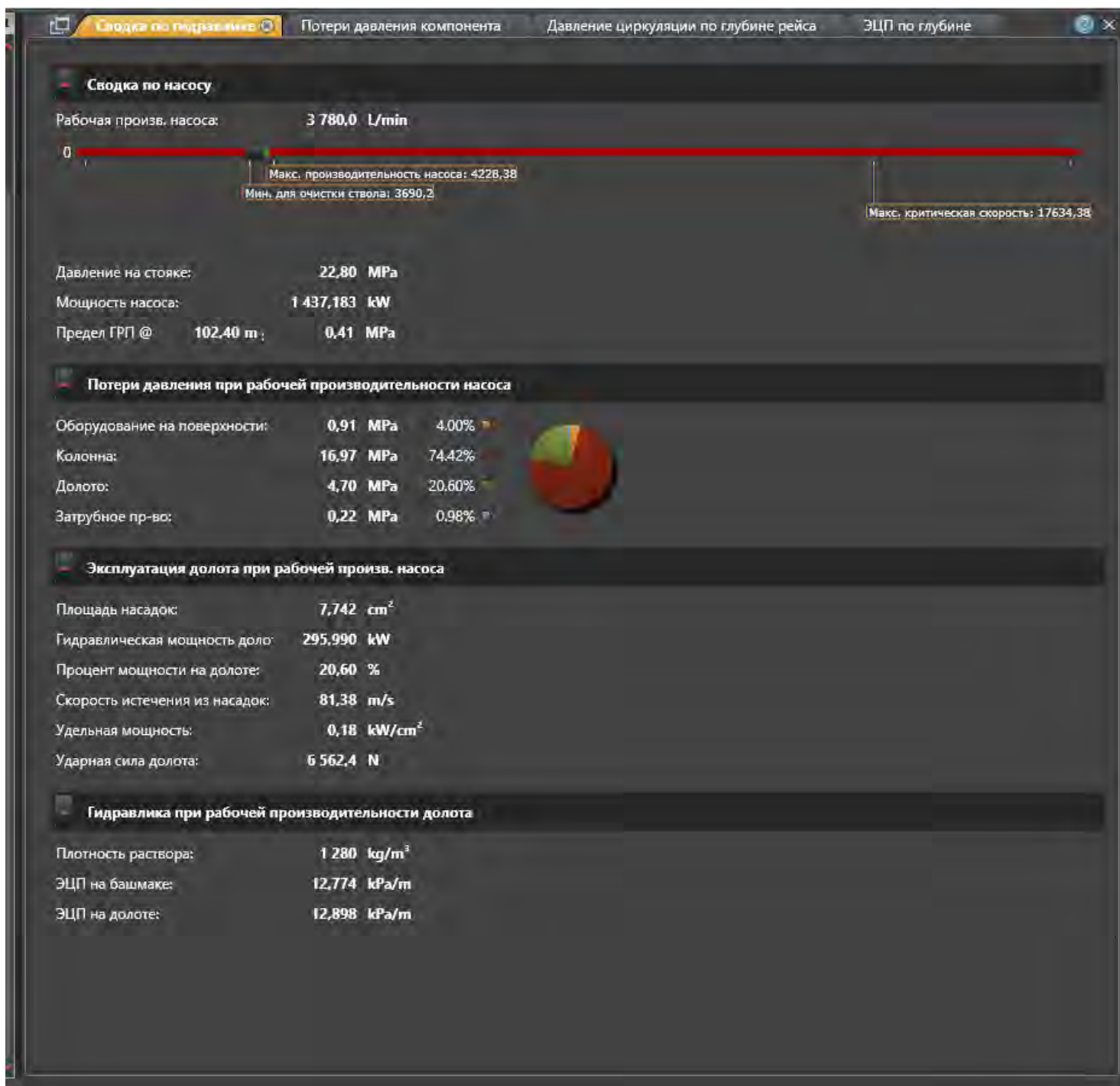
## 4.5 Потери давления компонента

Потери давления в колонне - всего: 21,67MPa



Потери давления в затрубном пр-ве - всего: 0,22MPa





# 1. General Information

## 1.1 General Case Information

|                 |                         |             |                           |
|-----------------|-------------------------|-------------|---------------------------|
| Company         | ТОО «Исатай Оперейтинг» |             |                           |
| Project         | Абай                    | Site        | 1                         |
| Well            | Абай-1                  | Wellbore    | 1                         |
| Design          | 1                       | Case        | Абай Бурение под ОК 245мм |
| Hole MD         | 1600,00 m               | Hole TVD    | 2500,00 m                 |
| Air Gap         | 27,00 m                 | Water Depth | 8,00 m                    |
| Reference Point | Альтитуда #1 @ m        | Well Type   | Platform                  |

## 1.2 Active Fluid

### 1.2.1 Fluid Data

|                |                 |            |       |
|----------------|-----------------|------------|-------|
| Fluid          | Буровой р-р     | Type       | Mud   |
| Mud Base Type  | Water           | Base Fluid | Water |
| Rheology Model | Bingham Plastic | Foamed     |       |

### 1.2.2 Rheology Data

| Temperature (°C) | Pressure (MPa) | Base Density (kg/m³) | Ref Fluid Properties | PV (Mulnf) (cp) | YP (Tau0) (Pa) | Fann Data   |          |
|------------------|----------------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------|-------------|----------|
|                  |                |                      |                      |                 |                | Speed (rpm) | Dial (°) |
| 21,111           | 0,1            | 1250                 | Yes                  | 35              | 16,8           |             |          |

## 1.3 Hole Section

| Section Type | Section Depth (m) | Section Length (m) | Shoe Depth (m) | ID (mm) | Drift (mm) | Eff. Hole Diameter (mm) | Coefficient of Friction | Linear Capacity (L/m) | Volume Excess (%) |
|--------------|-------------------|--------------------|----------------|---------|------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Casing       | 800               | 800                | 800            | 315,34  | 311,38     |                         | 0,25                    | 78,1                  |                   |
| Open Hole    | 1600              | 800                |                | 311,15  |            | 334,73                  | 0,3                     | 88                    | 20                |

## 1.4 String Details

| Type         | Length (m) | Depth (m) | Body    |         | Stabilizer / Tool Joint |            |         |         | Weight | Material    | Grade           | Class |
|--------------|------------|-----------|---------|---------|-------------------------|------------|---------|---------|--------|-------------|-----------------|-------|
|              |            |           | OD (mm) | ID (mm) | Avg Joint Length (m)    | Length (m) | OD (mm) | ID (mm) |        |             |                 |       |
| Drill Pipe   | 1375,85    | 1375,85   | 127     | 108,61  | 9,14                    | 0,43       | 154,78  | 82,55   | 32,62  | CS_API 5D/7 | G               | P     |
| Heavy Weight | 100        | 1475,85   | 127     | 76,2    | 9,14                    | 1,22       | 165,1   | 77,8    | 76,05  | CS_1340 MOD | 1340 MOD        |       |
| Drill Collar | 9,45       | 1485,3    | 165,1   | 71,4    | 9,14                    |            |         |         | 137,1  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Drill Collar | 28,35      | 1513,65   | 203,2   | 71,4    | 9,14                    |            |         |         | 223,8  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Jar          | 6,9        | 1520,55   | 203,2   | 63,5    | 6,9                     |            |         |         | 229,71 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD       |       |
| Drill Collar | 28,35      | 1548,9    | 203,2   | 71,4    | 9,14                    |            |         |         | 223,8  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Drill Collar | 28,35      | 1577,25   | 228,6   | 76,2    | 9,14                    |            |         |         | 287,3  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Stabilizer   | 2,5        | 1579,75   | 230     | 53,98   | 2,5                     |            |         |         | 295,27 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD       |       |
| Drill Collar | 9,45       | 1589,2    | 241,3   | 44,45   | 9,14                    |            |         |         | 346,43 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD (2)   |       |
| Mud Motor    | 10,5       | 1599,7    | 251     | 90      | 10,5                    |            |         |         | 360    | SS_15-15LC  | 15-15LC MOD (1) |       |
| Bit          | 0,3        | 1600      | 311,15  |         | 0,3                     |            |         |         | 397,34 |             |                 |       |

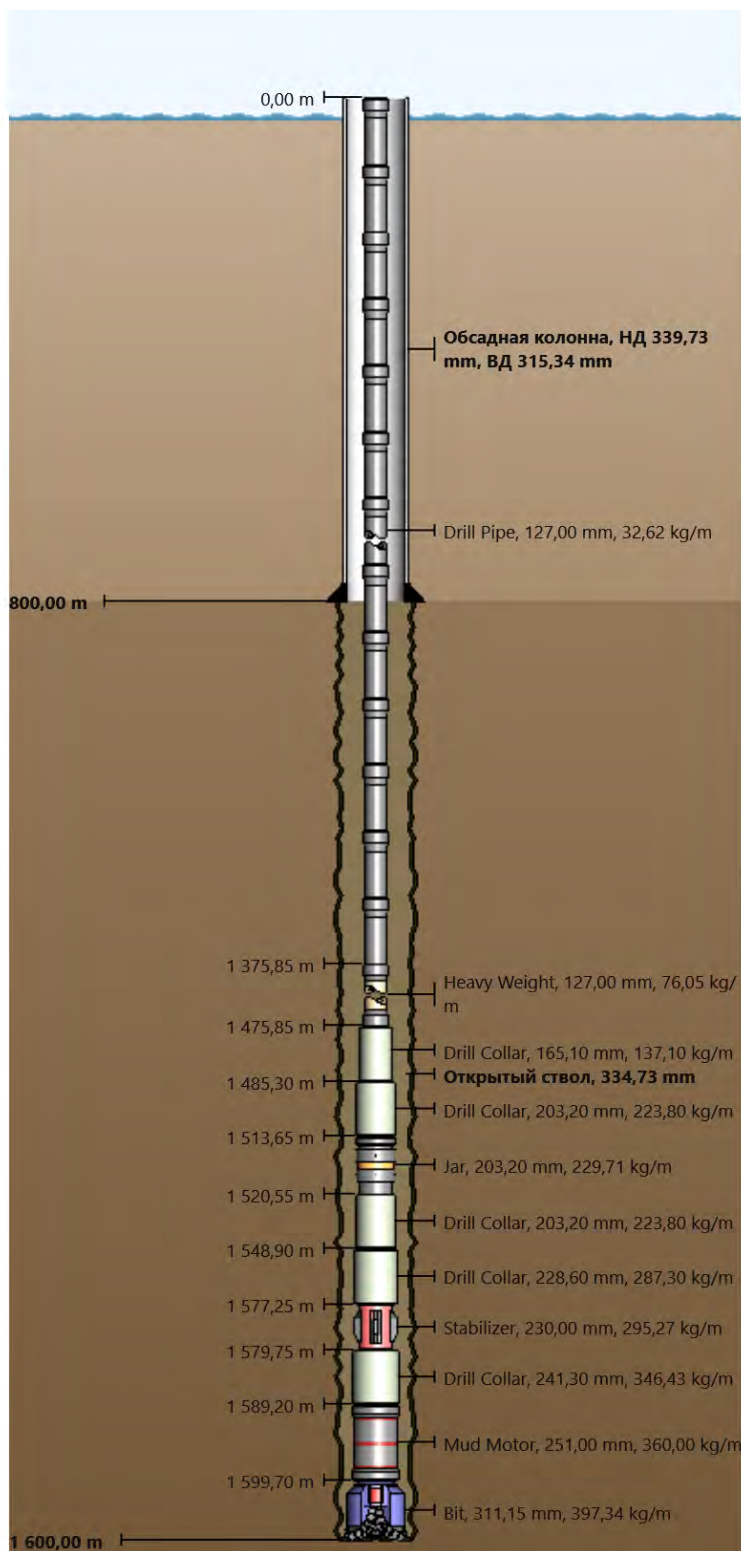
### 1.4.1 String Nozzles

| Component    | MD (m) | Port Open | Diverted Flow | Amount Diverted (%) | Nozzle (mm) | TFA (cm²) |
|--------------|--------|-----------|---------------|---------------------|-------------|-----------|
| Tri-Cone Bit | 1600   | NA        | NA            | NA                  | 6.0X10.3    | 4,999     |

Disclaimer: Although the information contained in this report is based on sound engineering practices, the copyright owner(s) does (do) not accept any responsibility whatsoever, in negligence or otherwise, for any loss or damage arising from the possession or use of the report whether in terms of correctness or otherwise. The application, therefore, by the user of this report or any part thereof, is solely at the user's own risk.

## 2. Schematics

|       |        |           |   |       |                           |              |          |
|-------|--------|-----------|---|-------|---------------------------|--------------|----------|
| Well: | Абай-1 | Wellbore: | 1 | Case: | Абай Бурение под ОК 245мм | String Name: | Assembly |
|-------|--------|-----------|---|-------|---------------------------|--------------|----------|



### 3. Hydraulics Setup Data

#### 3.1 Calculation Engine

|            |          |
|------------|----------|
| Model Used | WellPlan |
|------------|----------|

#### 3.2 Cuttings Loading Calculation Option

|                     |           |                         |          |
|---------------------|-----------|-------------------------|----------|
| Rate of Penetration | 9,00 m/hr | Rotary Speed            | 80 rpm   |
| Cuttings Diameter   | 6,10 mm   | Cuttings Density        | 2,200 sg |
| Bed Porosity        | 25,00 %   | MD Calculation Interval | 30,00 m  |

#### 3.3 Surface Equipment Information

|                           |                                                           |                          |           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|
| Pressure Loss Calculation | Calculate Pressure loss                                   | Maximum Working Pressure | 37,00 MPa |
| Equipment Mode            | IADC                                                      | Surface Pressure Loss    | NA        |
| Equipment Type            | 45'x4"StdPipe + 55'x3" Hose + 6'x3" Swivel + 40'x4" Kelly |                          |           |

#### 3.4 Pump Pressure Information

|                                    |             |                             |              |
|------------------------------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Maximum Surface Pressure           | 32,16 MPa   | Pump Rate                   | 2880,0 L/min |
| Maximum Pump Power                 | 2387,200 kW | Maximum Allowable Pump Rate | 3903,1 L/min |
| Use Roughness                      | N           |                             |              |
| Pipe Roughness                     | NA          | Annulus Roughness           | NA           |
| Booster Pump                       |             | Injection Depth             |              |
| Injection Temperature              |             | Injection Rate              |              |
| Include Tool Joint Pressure Losses |             |                             |              |
| Include Back Pressure              |             | Back Pressure               | MPa          |
| Sea Floor Returns                  | N           | Sea Water Density           | NA           |

#### 3.5 Run Parameters

|           |         |        |          |
|-----------|---------|--------|----------|
| Start MD  | 35,00 m | End MD | 800,00 m |
| Step Size | 30,48 m |        |          |

#### 3.6 Flow Rate (Q= 2880,0 L/min)

##### 3.6.1 Bit Parameters

|                                  |                         |                      |                       |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| Pump Rate                        | 2880,0 L/min            | Stand Pipe Pressure  | 27,60 MPa             |
| Bit Pressure Loss                | 6,38 MPa                | Percent Power at Bit | 23,13 %               |
| Bit Hydraulic Power / Area (HSI) | 0,35 kW/cm <sup>2</sup> | Bit Nozzle Velocity  | 96,01 m/s             |
| Bit Hydraulic Power              | 306,550 kW              | Bit Impact Force     | 5760,7 N              |
| Surface Equip. Pressure Loss     | 0,56 MPa                | Total Bit Flow Area  | 4,999 cm <sup>2</sup> |

#### 3.7 Gel Strength

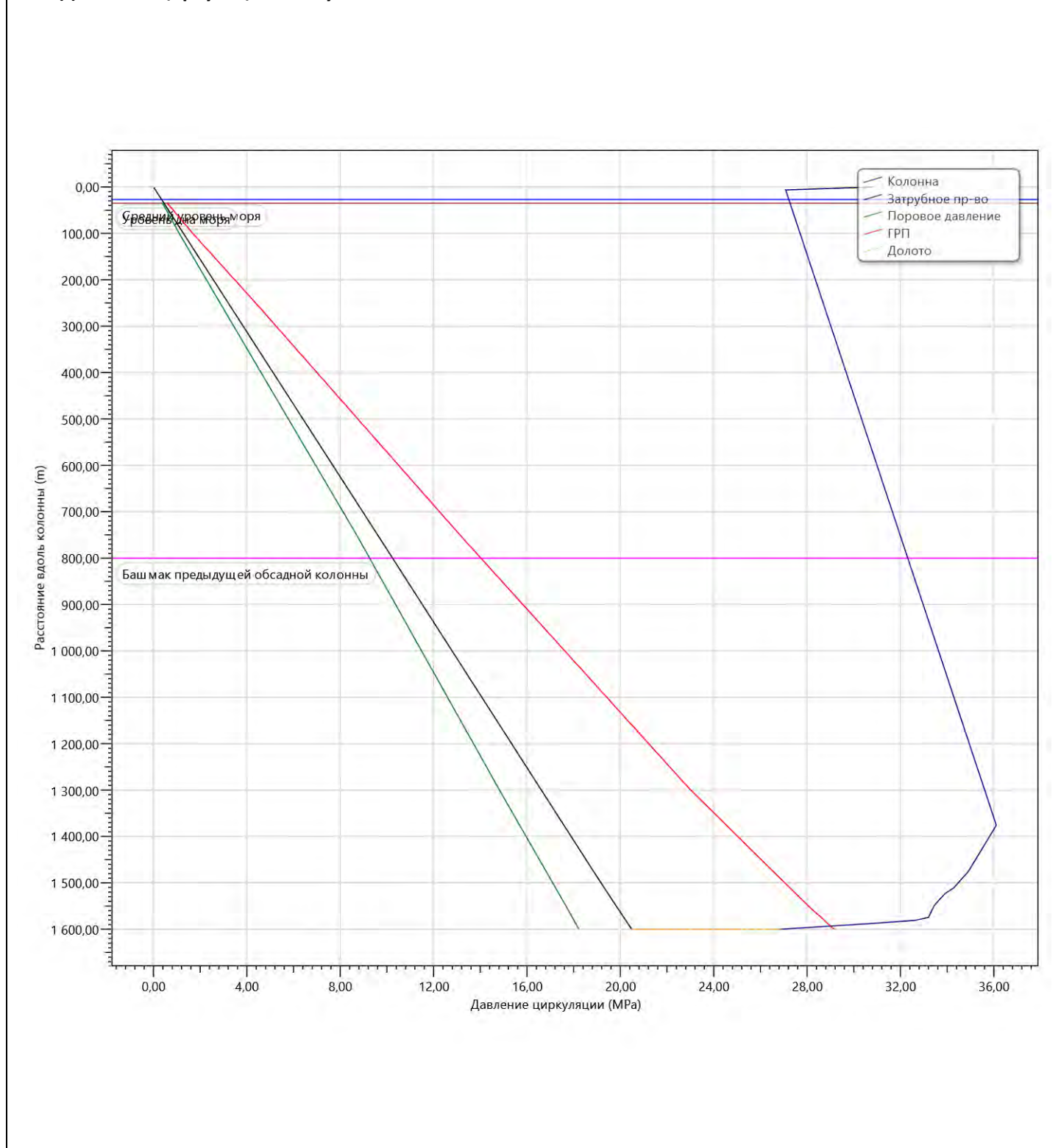
|           |    |           |    |
|-----------|----|-----------|----|
| 0 Second  | Pa | 10 Second | Pa |
| 10 Minute | Pa | 30 Minute | Pa |
| Maximum   | Pa |           |    |

#### 3.8 Mud Temperature Information

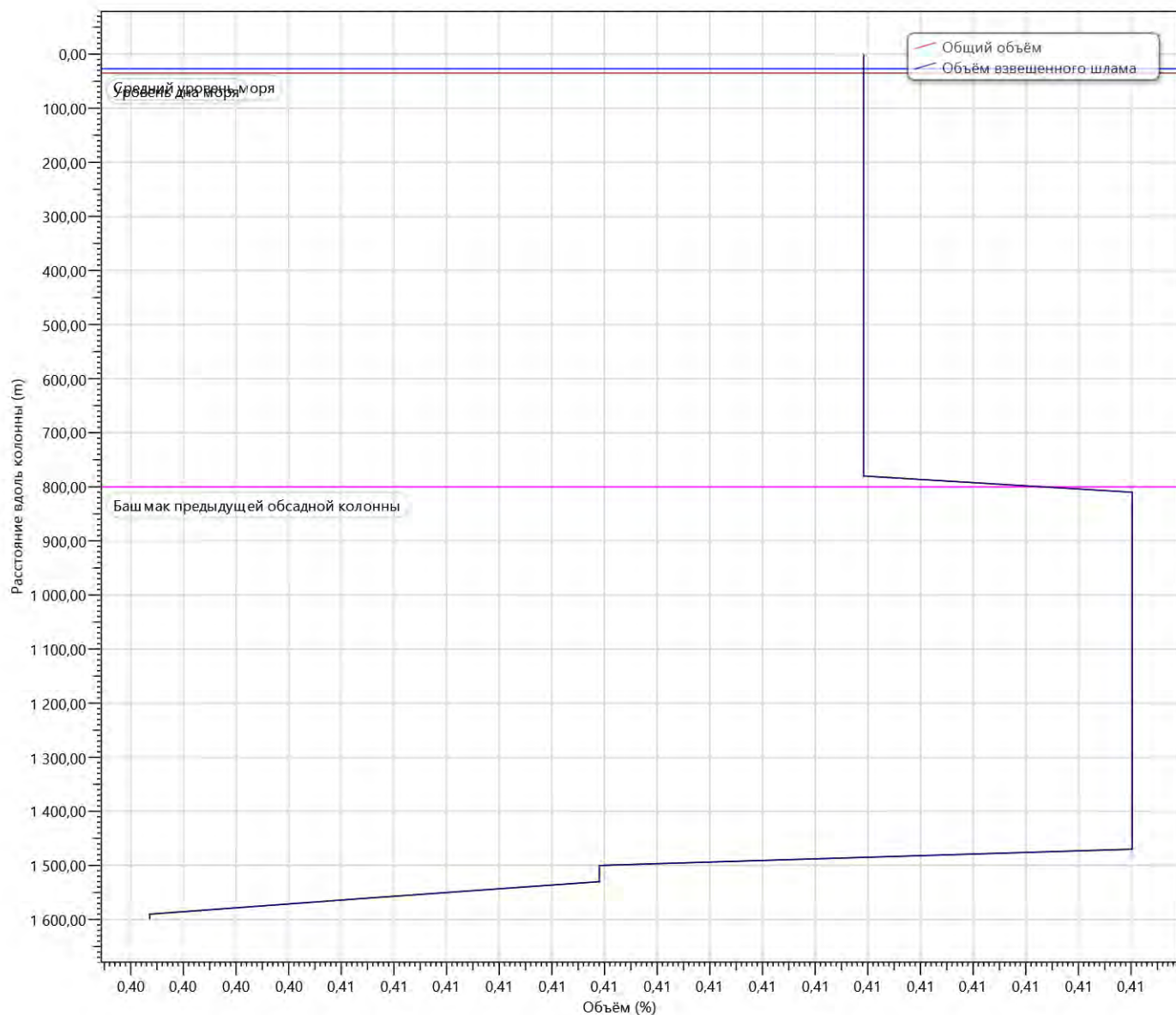
|                                 |   |                  |    |
|---------------------------------|---|------------------|----|
| Include Mud Temperature Effects | N | Circulation Time | NA |
|---------------------------------|---|------------------|----|

## 4. Hydraulics Plots

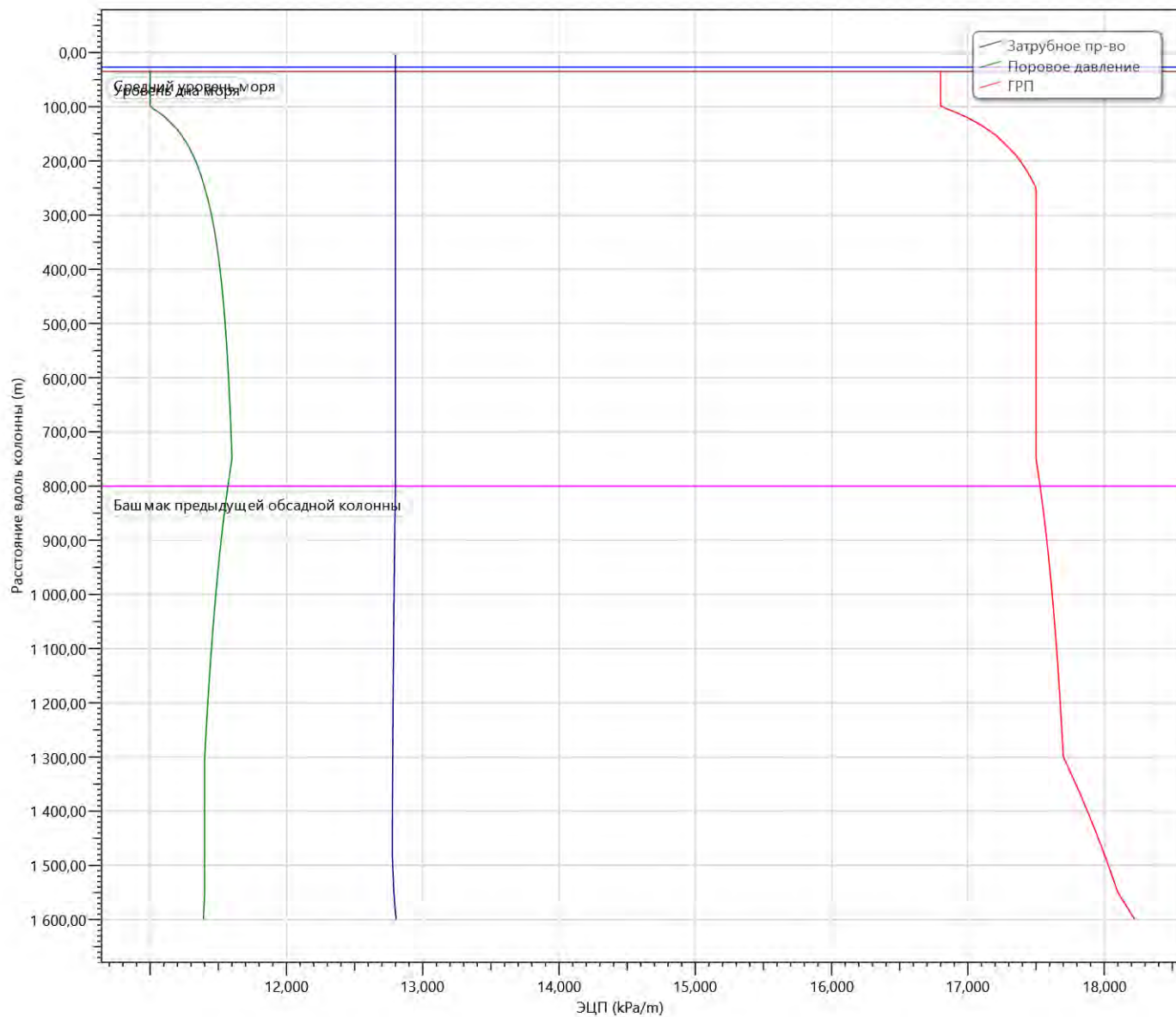
### 4.1 Давление циркуляции по глубине



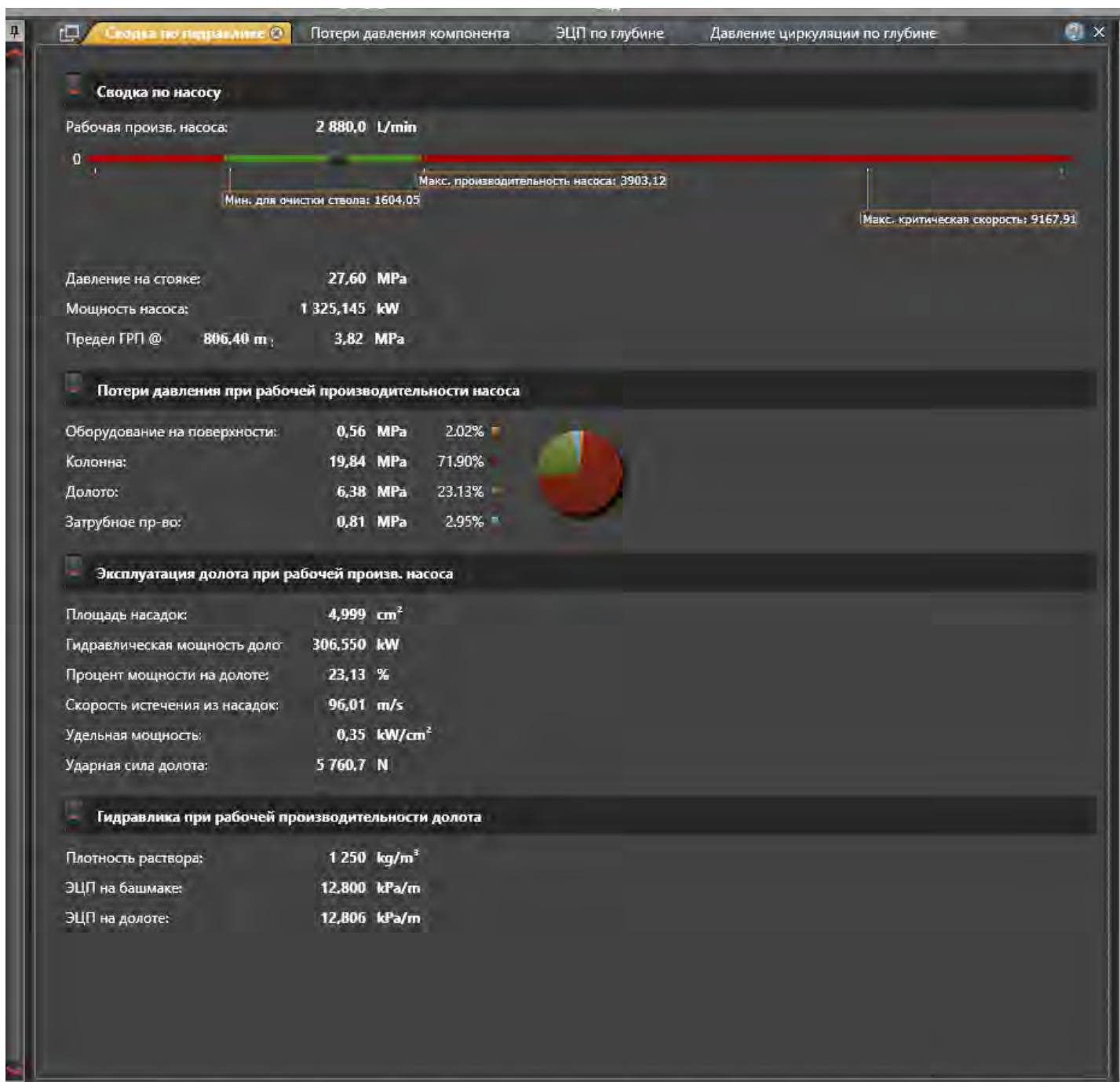
## 4.2 Объем шлама по глубине



## 4.3 ЭЦП по глубине







## 1. General Information

### 1.1 General Case Information

|                 |                         |             |                            |
|-----------------|-------------------------|-------------|----------------------------|
| Company         | TOO «Исатай Оперейтинг» |             |                            |
| Project         | Абай                    | Site        | 1                          |
| Well            | Абай-1                  | Wellbore    | 1                          |
| Design          | 1                       | Case        | Абай Бурение под ОК 178 мм |
| Hole MD         | 2500,00 m               | Hole TVD    | 2500,00 m                  |
| Air Gap         | 27,00 m                 | Water Depth | 8,00 m                     |
| Reference Point | Альтитуда #1 @ m        | Well Type   | Platform                   |

### 1.2 Active Fluid

#### 1.2.1 Fluid Data

|                |                 |            |       |
|----------------|-----------------|------------|-------|
| Fluid          | Продавка        | Type       | Mud   |
| Mud Base Type  | Water           | Base Fluid | Water |
| Rheology Model | Bingham Plastic | Foamed     |       |

#### 1.2.2 Rheology Data

| Temperature (°C) | Pressure (MPa) | Base Density (kg/m <sup>3</sup> ) | Ref Fluid Properties | PV (Mulnf) (cp) | YP (Tau0) (Pa) | Fann Data   |          |
|------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------|----------------|-------------|----------|
|                  |                |                                   |                      |                 |                | Speed (rpm) | Dial (°) |
| 21,111           | 0,1            | 1240                              | Yes                  | 35              | 16,8           |             |          |

### 1.3 Hole Section

| Section Type | Section Depth (m) | Section Length (m) | Shoe Depth (m) | ID (mm) | Drift (mm) | Eff. Hole Diameter (mm) | Coefficient of Friction | Linear Capacity (L/m) | Volume Excess (%) |
|--------------|-------------------|--------------------|----------------|---------|------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Casing       | 1600              | 1600               | 1600           | 220,5   | 219,08     |                         | 0,25                    | 38,19                 |                   |
| Open Hole    | 2500              | 900                |                | 215,9   |            | 229,08                  | 0,3                     | 41,22                 | 20                |

### 1.4 String Details

| Type         | Length (m) | Depth (m) | Body    |         | Stabilizer / Tool Joint |            |         |         | Weight | Material    | Grade     | Class |
|--------------|------------|-----------|---------|---------|-------------------------|------------|---------|---------|--------|-------------|-----------|-------|
|              |            |           | OD (mm) | ID (mm) | Avg Joint Length (m)    | Length (m) | OD (mm) | ID (mm) |        |             |           |       |
| Drill Pipe   | 2249,97    | 2249,97   | 127     | 108,62  | 9,14                    |            | 168,3   | 108,62  | 32,9   | CS_API 5D/7 | G         | P     |
| Heavy Weight | 100        | 2349,97   | 127     | 76,2    | 9,14                    | 1,22       | 165,1   | 77,8    | 76,05  | CS_1340 MOD | 1340 MOD  |       |
| Drill Collar | 28,35      | 2378,32   | 165,1   | 71,45   | 9,14                    |            |         |         | 136,55 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD |       |
| Jar          | 6,9        | 2385,22   | 165,1   | 50      | 6,9                     |            |         |         | 166,6  | CS_API 5D/7 | 4145H MOD |       |
| Drill Collar | 94,5       | 2479,72   | 165,1   | 71,45   | 9,14                    |            |         |         | 136,55 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD |       |
| Stabilizer   | 1,52       | 2481,25   | 190     | 50      | 1,52                    |            |         |         | 170    | CS_API 5D/7 | 4145H MOD |       |
| Drill Collar | 9,45       | 2490,7    | 165,1   | 71,45   | 9,14                    |            |         |         | 136,55 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD |       |
| Mud Motor    | 9          | 2499,7    | 187,8   | 60      | 9                       |            |         |         | 180,59 | CS_API 5D/7 | 4145H MOD |       |
| Bit          | 0,3        | 2500      | 215,9   |         | 0,3                     |            |         |         | 133,93 |             |           |       |

#### 1.4.1 Grade in Use

| Grade     | Minimum Yield Stress (MPa) |
|-----------|----------------------------|
| 1340 MOD  | 379                        |
| 4145H MOD | 758                        |
| G         | 724                        |

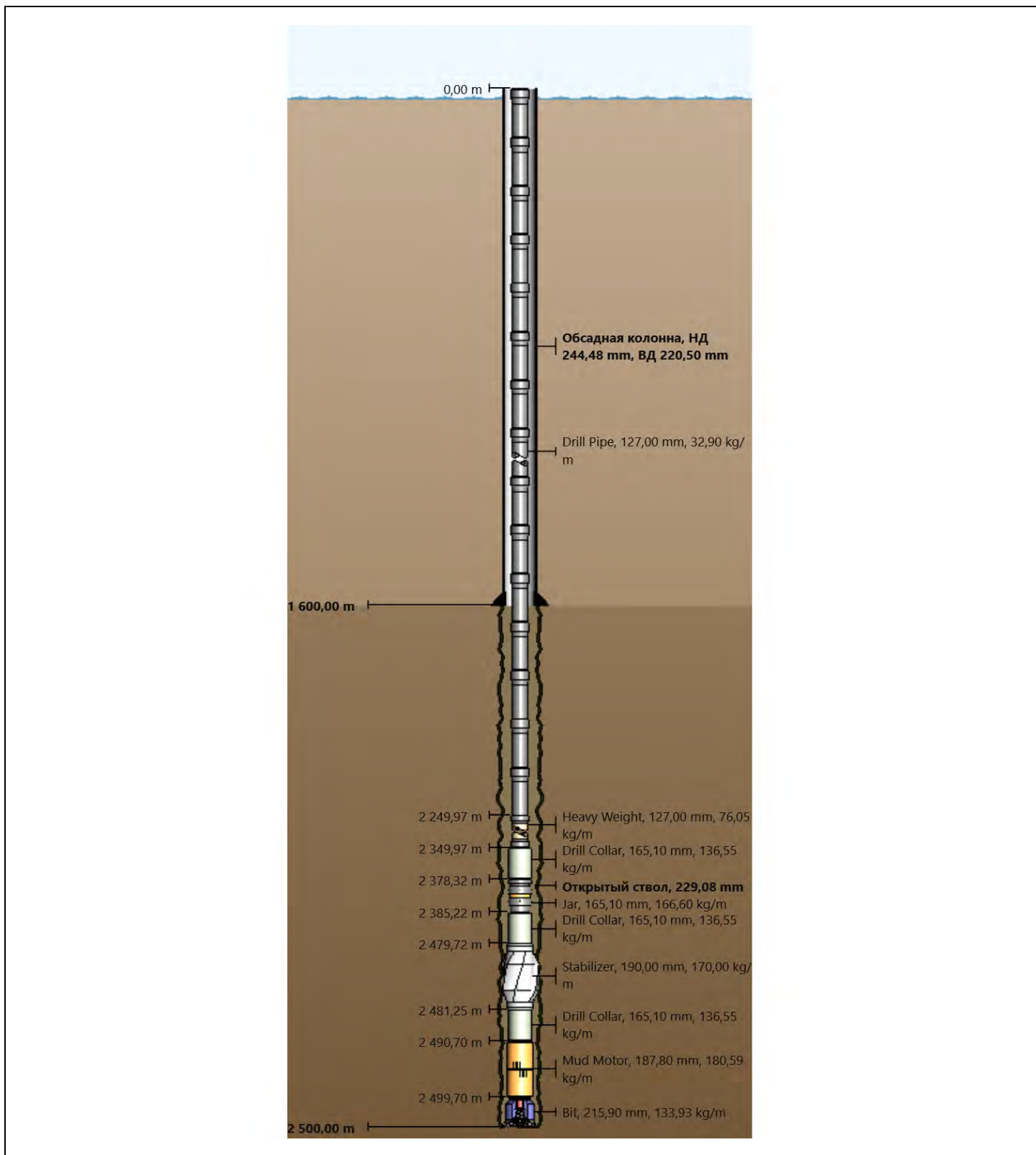
#### 1.4.2 String Nozzles

| Component    | MD (m) | Port Open | Diverted Flow | Amount Diverted (%) | Nozzle (mm) | TFA (cm <sup>2</sup> ) |
|--------------|--------|-----------|---------------|---------------------|-------------|------------------------|
| Tri-Cone Bit | 2 500  | NA        | NA            | NA                  | 4.0X10.3    | 3,333                  |

Disclaimer: Although the information contained in this report is based on sound engineering practices, the copyright owner(s) does (do) not accept any responsibility whatsoever, in negligence or otherwise, for any loss or damage arising from the possession or use of the report whether in terms of correctness or otherwise. The application, therefore, by the user of this report or any part thereof, is solely at the user's own risk.

## 2. Schematics

|       |        |           |   |       |                            |              |                                    |
|-------|--------|-----------|---|-------|----------------------------|--------------|------------------------------------|
| Well: | Абай-1 | Wellbore: | 1 | Case: | Абай Бурение под ОК 178 мм | String Name: | Абай-1 бурение под 245мм 800-1600м |
|-------|--------|-----------|---|-------|----------------------------|--------------|------------------------------------|



### 3. Hydraulics Setup Data

#### 3.1 Calculation Engine

|            |          |
|------------|----------|
| Model Used | WellPlan |
|------------|----------|

#### 3.2 Cuttings Loading Calculation Option

|                     |            |                         |          |
|---------------------|------------|-------------------------|----------|
| Rate of Penetration | 10,00 m/hr | Rotary Speed            | 80 rpm   |
| Cuttings Diameter   | 6,10 mm    | Cuttings Density        | 2,000 sg |
| Bed Porosity        | 20,00 %    | MD Calculation Interval | 30,00 m  |

#### 3.3 Surface Equipment Information

|                           |                                                           |                          |           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|
| Pressure Loss Calculation | Calculate Pressure loss                                   | Maximum Working Pressure | 25,33 MPa |
| Equipment Mode            | IADC                                                      | Surface Pressure Loss    | NA        |
| Equipment Type            | 45'x4"StdPipe + 55'x3" Hose + 6'x3" Swivel + 40'x4" Kelly |                          |           |

#### 3.4 Pump Pressure Information

|                                    |             |                             |              |
|------------------------------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Maximum Surface Pressure           | 25,33 MPa   | Pump Rate                   | 1980,0 L/min |
| Maximum Pump Power                 | 1101,546 kW | Maximum Allowable Pump Rate | 2290,4 L/min |
| Use Roughness                      | N           |                             |              |
| Pipe Roughness                     | NA          | Annulus Roughness           | NA           |
| Booster Pump                       |             | Injection Depth             |              |
| Injection Temperature              |             | Injection Rate              |              |
| Include Tool Joint Pressure Losses |             |                             |              |
| Include Back Pressure              |             | Back Pressure               | MPa          |
| Sea Floor Returns                  | N           | Sea Water Density           | NA           |

#### 3.5 Run Parameters

|           |         |        |        |
|-----------|---------|--------|--------|
| Start MD  | 0,00 m  | End MD | 0,00 m |
| Step Size | 30,48 m |        |        |

#### 3.6 Flow Rate (Q= 1980,0 L/min)

##### 3.6.1 Bit Parameters

|                                  |                         |                      |                       |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| Pump Rate                        | 1980,0 L/min            | Stand Pipe Pressure  | 19,96 MPa             |
| Bit Pressure Loss                | 6,73 MPa                | Percent Power at Bit | 33,74 %               |
| Bit Hydraulic Power / Area (HSI) | 0,54 kW/cm <sup>2</sup> | Bit Nozzle Velocity  | 99,01 m/s             |
| Bit Hydraulic Power              | 222,338 kW              | Bit Impact Force     | 4051,6 N              |
| Surface Equip. Pressure Loss     | 0,29 MPa                | Total Bit Flow Area  | 3,333 cm <sup>2</sup> |

#### 3.7 Gel Strength

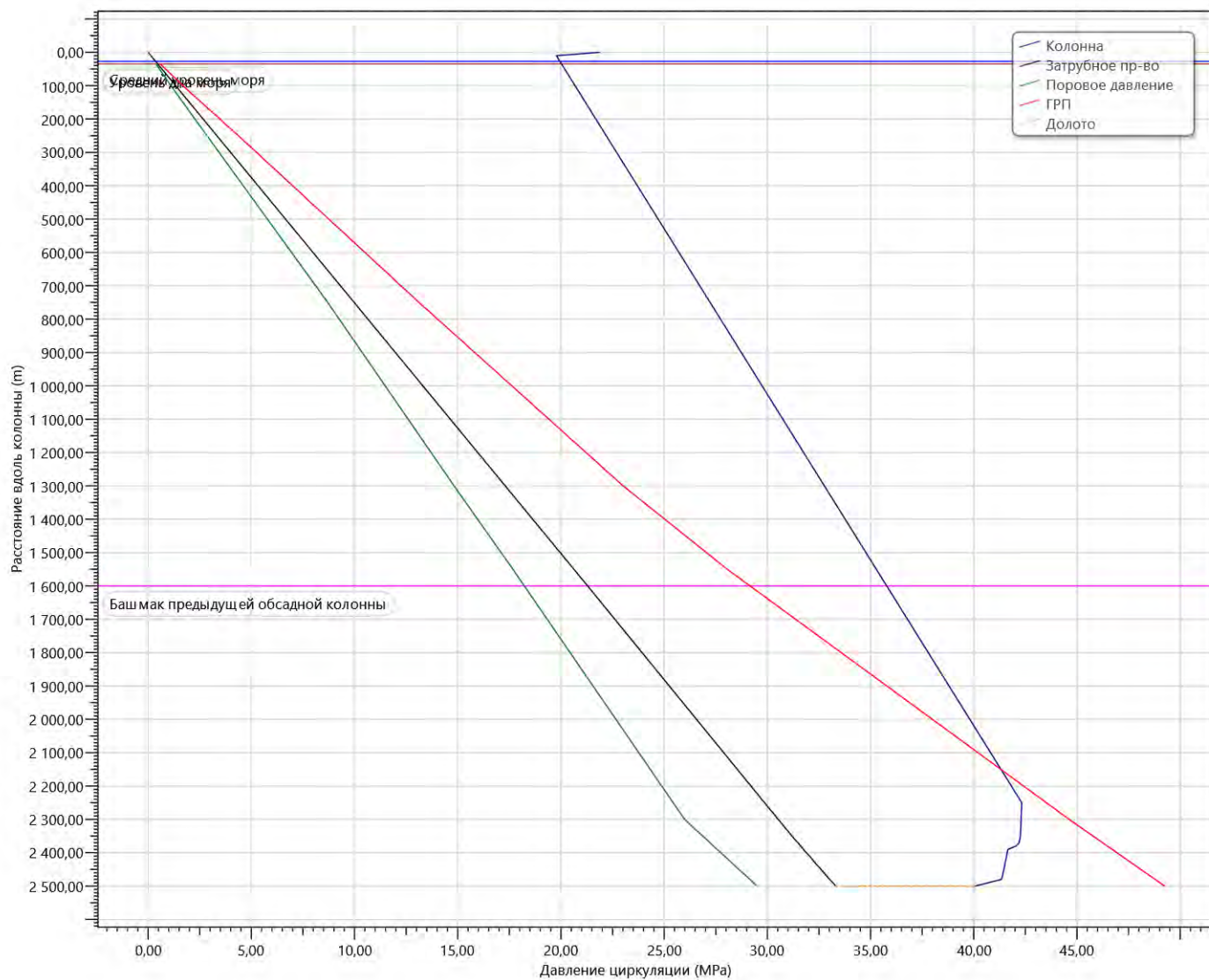
|           |    |           |    |
|-----------|----|-----------|----|
| 0 Second  | Pa | 10 Second | Pa |
| 10 Minute | Pa | 30 Minute | Pa |
| Maximum   | Pa |           |    |

#### 3.8 Mud Temperature Information

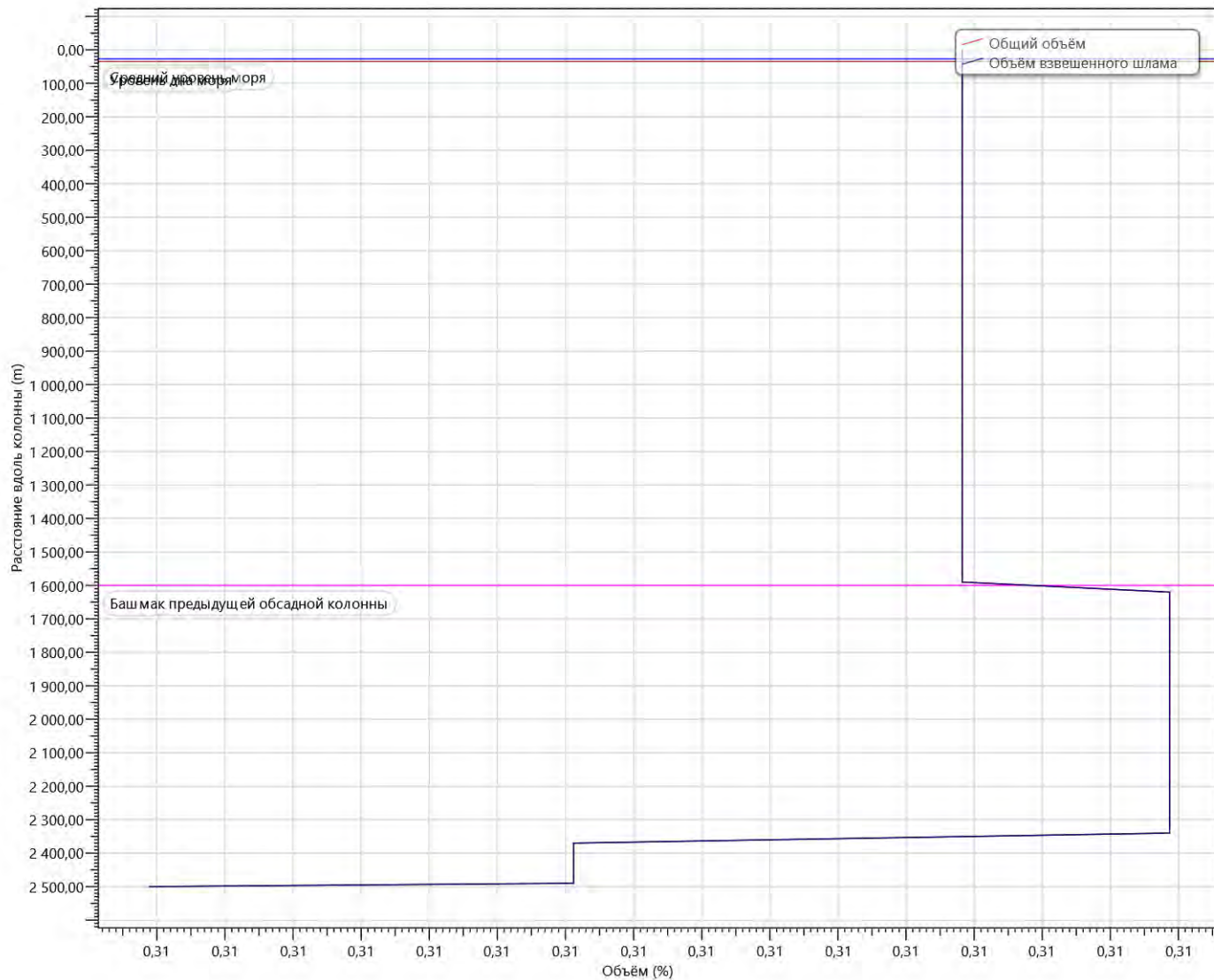
|                                 |   |                  |    |
|---------------------------------|---|------------------|----|
| Include Mud Temperature Effects | N | Circulation Time | NA |
|---------------------------------|---|------------------|----|

## 4. Hydraulics Plots

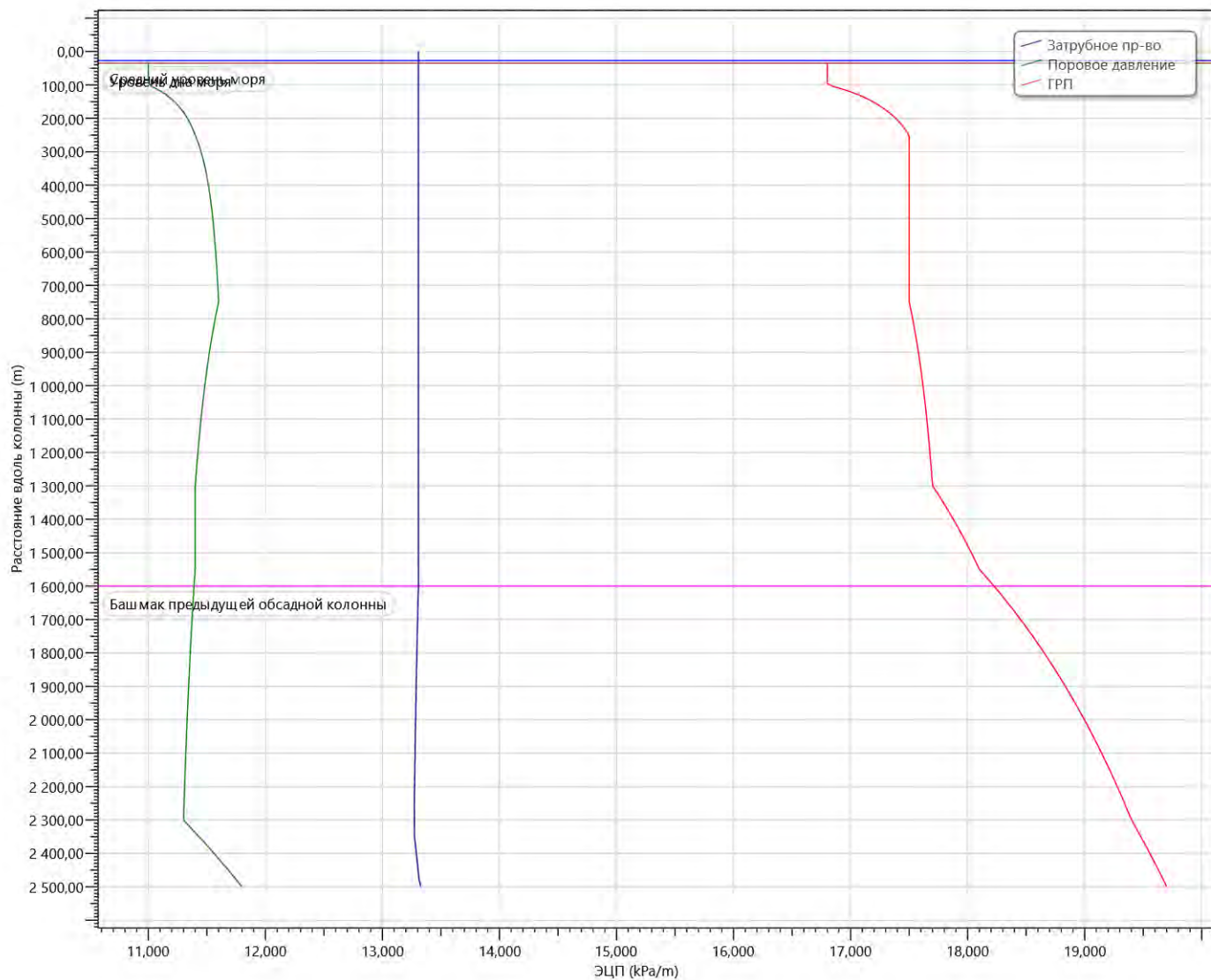
### 4.1 Давление циркуляции по глубине



## 4.2 Объем шлама по глубине

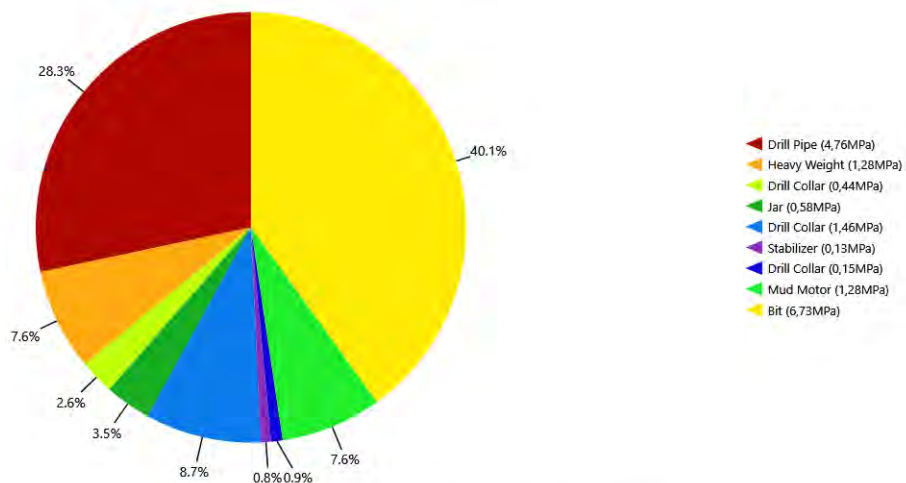


## 4.3 ЭЦП по глубине

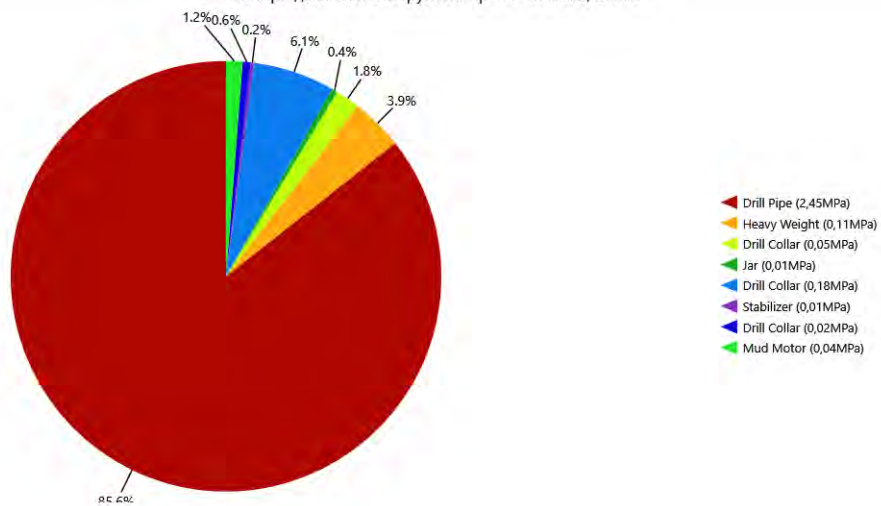


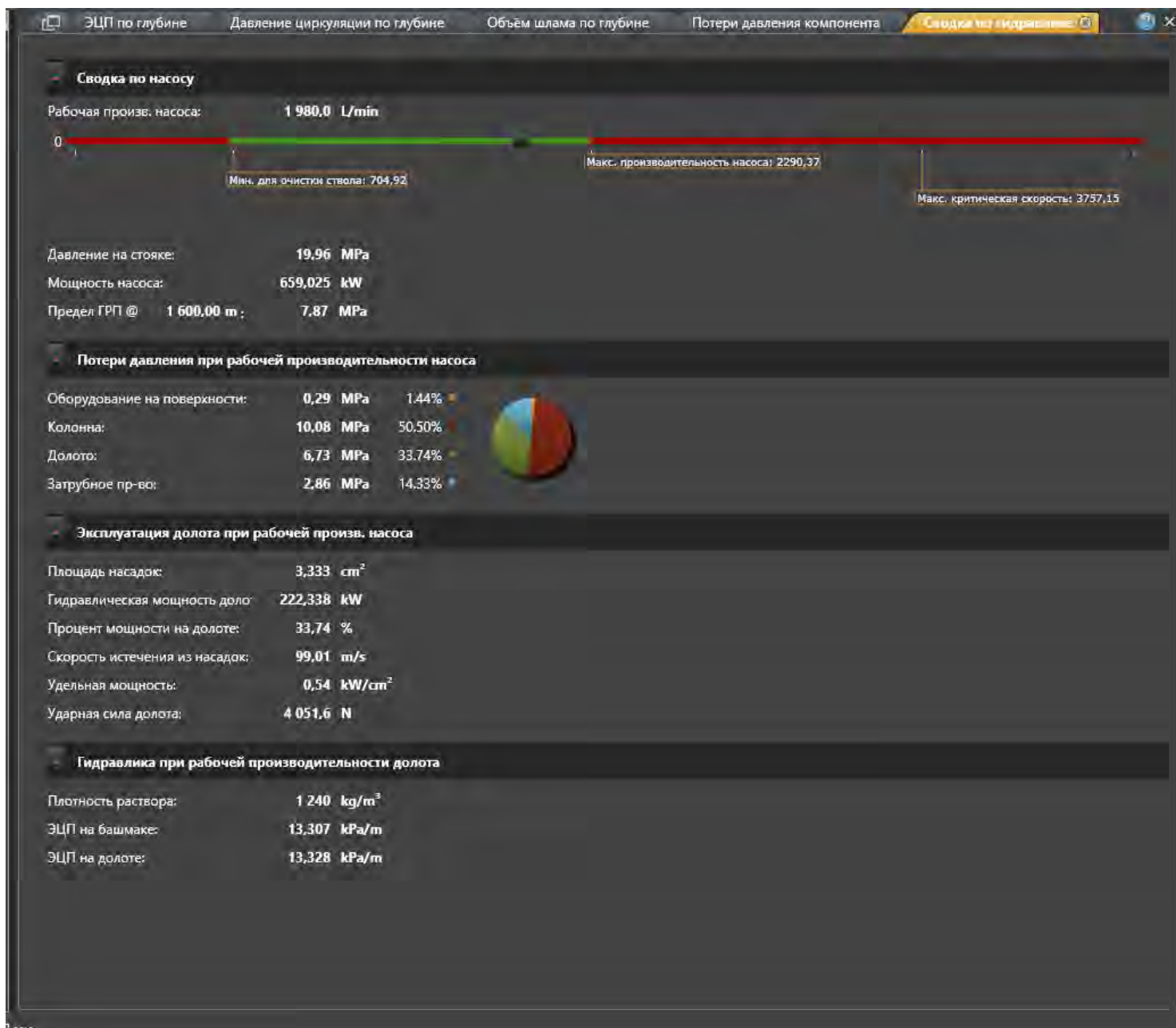
## 4.4 Потери давления компонента

Потери давления в колонне - всего: 16,81MPa



Потери давления в затрубном пр-ве - всего: 2,86MPa





3 мм

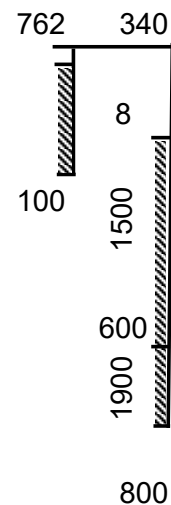
## Приложение 7

**РАСЧЕТ ОБСАДНЫХ КОЛОНН**  
**ОБСАДНАЯ КОЛОННА 340мм**

Исходные данные:

Конструкция скважины:

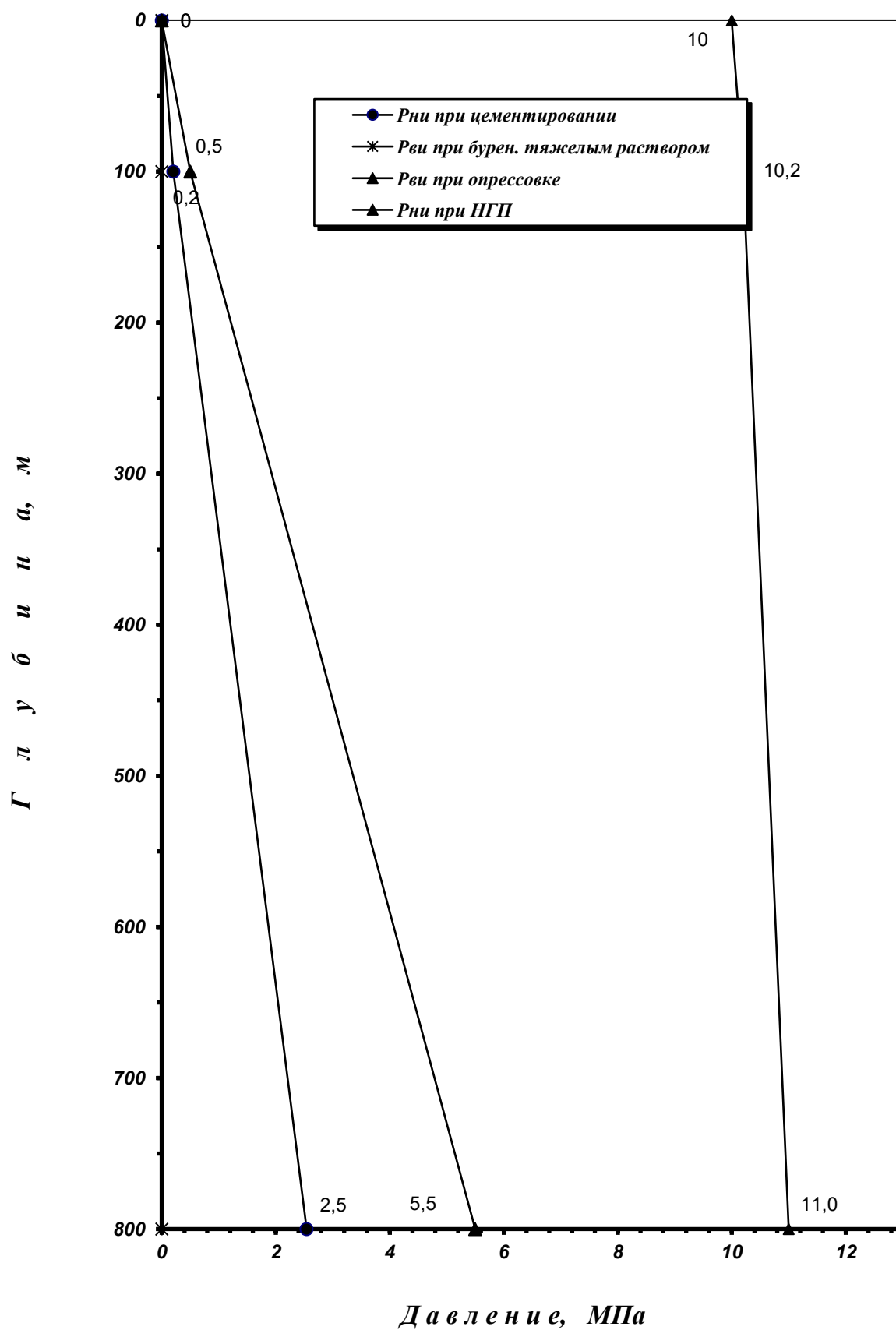
|                                                                                      |                 |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
| 1. Диаметр предыдущей колонны, мм                                                    | $D_1$           | 762  |
| 2. Диаметр обсадной колонны, мм                                                      | $D$             | 340  |
| 3. Глубина спуска колонны (по стволу), м                                             | $L$             | 800  |
| 4. Глубина спуска предыдущей колонны                                                 | $l$             | 100  |
| 5. Градиент пластового давления, г/см <sup>3</sup> /10м:                             |                 |      |
| на глубине, м                                                                        | 100             | 1,1  |
| на глубине, м                                                                        | 250             | 1,14 |
| на глубине, м                                                                        | 800             | 1,16 |
| 6. Плотность раствора, к г/м <sup>3</sup> :                                          | $\rho_{ц}$      |      |
| бурового, в интервале, м                                                             | 0               | 8    |
| цементного, в интервале, м                                                           | 8               | 600  |
| цементного, в интервале, м                                                           | 600             | 800  |
| 7. Плотность бурового раствора, кг/м <sup>3</sup>                                    | $\rho_p$        | 1280 |
| 8. Плотность бурового раствора с глубины -800м                                       | $\rho_{p1}$     | 1250 |
| 9. Плотность опрессовочной жидкости                                                  | $\rho_{ж}$      | 1280 |
| 10. Плотность жидкости затворения                                                    | $\rho_{жз}$     | 1010 |
| 11. ГНВП с глубины $H$ , м                                                           |                 | 800  |
| 12. Плотность жидкости в колонне при ГНВП, кг/м <sup>3</sup><br>(при открытом устье) | НГВС            | 575  |
| 13. Давление опрессовки, МПа                                                         | $P_{оп}$        | 10   |
| 14. $P_{ву}^{макс}$ при ГНВП, МПа                                                    | $P_{ву}^{макс}$ | 7,9  |
| 15. Поглощение, м                                                                    | Нст             | 0    |
| 16. Плотность опрессовочной жидкости<br>при опрессовке башмака колонны               | $\rho_{ж}$      | 1250 |
| 17. Градиент гидроразрыва на глубине                                                 | 800             | 1,77 |



Расчетные давления:

| Глубина,<br>м | Избыточное давление, МПа |     |                 |                 |                     | Опресовка цементного<br>кольца: 1250г/см <sup>3</sup> |                      |      |
|---------------|--------------------------|-----|-----------------|-----------------|---------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|------|
|               | Наружное при:            |     |                 | Внутреннее при: |                     | из условия:                                           |                      |      |
|               | цементи-<br>ровании      | НГП | поглоще-<br>нии | опрессовке      | бурен.<br>тяж.р-ром | ГРП                                                   | бурения<br>тяж.р-ром | ГНВП |
| 0             | 0                        | 0   | 0               | 10              | 0                   | 4,2                                                   | 0,5                  | 2,5  |
| 100           | 0,2                      | 0,5 | 0               | 10,2            | 0                   | Принимаем $P_{оп}^{цк}$                               |                      |      |
| 800           | 2,5                      | 5,5 | 0               | 11,0            | 0                   |                                                       |                      | 2,5  |

### ЭШЮРЫ ИЗБЫТОЧНЫХ ДАВЛЕНИЙ ДЛЯ КОЛОННЫ 340мм

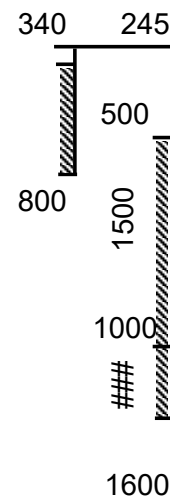


**РАСЧЕТ**  
**ОБСАДНАЯ КОЛОННА 245мм**

**Исходные данные:**

Конструкция скважины:

|                                                                                      |                 |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
| 1. Диаметр предыдущей колонны, мм                                                    | $D_1$           | 340  |
| 2. Диаметр обсадной колонны, мм                                                      | $D$             | 245  |
| 3. Глубина спуска колонны (по стволу), м                                             | $L$             | 1600 |
| 4. Глубина спуска предыдущей колонны                                                 | $l$             | 800  |
| 5. Градиент пластового давления, г/см <sup>3</sup> /10м:                             |                 |      |
| на глубине, м                                                                        | 800             | 1,14 |
| на глубине, м                                                                        | 1100            | 1,14 |
| на глубине, м                                                                        | 1600            | 1,14 |
| 6. Плотность раствора, к г/м <sup>3</sup> :                                          | $\rho_{ц}$      |      |
| бурового, в интервале, м                                                             | 0               | 500  |
| цементного, в интервале, м                                                           | 500             | 1000 |
| цементного, в интервале, м                                                           | 1000            | 1600 |
| 7. Плотность бурового раствора, кг/м <sup>3</sup>                                    | $\rho_p$        | 1250 |
| 8. Плотность бурового раствора с глубины -1600м                                      | $\rho_{p1}$     | 1240 |
| 9. Плотность опрессовочной жидкости                                                  | $\rho_{ж}$      | 1250 |
| 10. Плотность жидкости затворения                                                    | $\rho_{жз}$     | 1010 |
| 11. ГНВП с глубины Н, м                                                              |                 | 1700 |
| 12. Плотность жидкости в колонне при ГНВП, кг/м <sup>3</sup><br>(при открытом устье) | НГВС            | 659  |
| 13. Давление опрессовки, МПа                                                         | $P_{оп}$        | 12   |
| 14. $P_{ву}^{макс}$ при ГНВП, МПа                                                    | $P_{ву}^{макс}$ | 9,5  |
| 15. Поглощение, м                                                                    | $H_{ст}$        | 0    |
| 16. Плотность опрессовочной жидкости<br>при опрессовке башмака колонны               | $\rho_{ж}$      | 1240 |
| 17. Градиент гидроразрыва на глубине                                                 | 1600            | 1,94 |



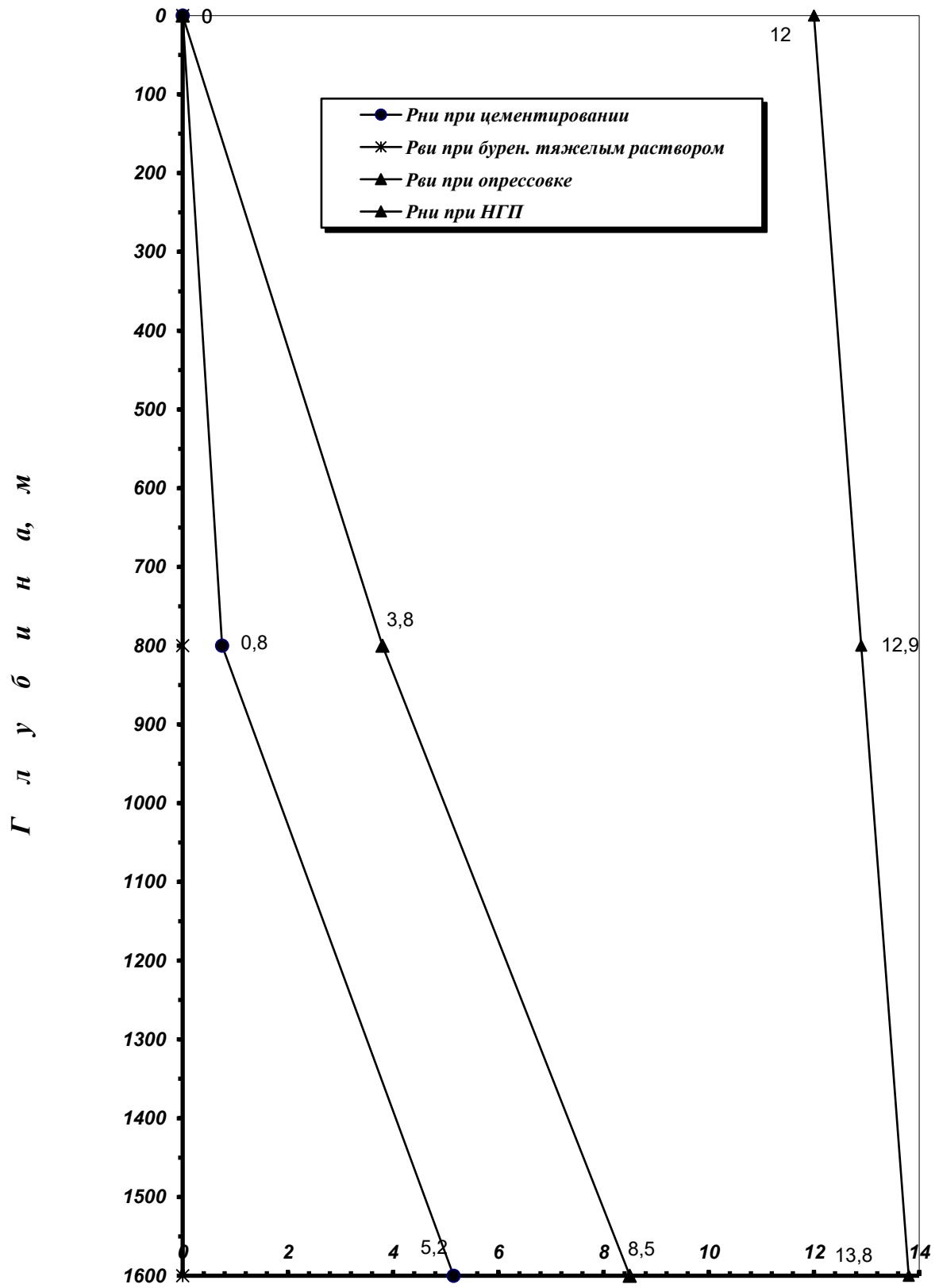
Расчетные давления:

| Глубина,<br>м | Избыточное давление, МПа |     |                 |                 |                     | Опресовка цементного<br>кольца: 1240г/см <sup>3</sup> |                      |      |
|---------------|--------------------------|-----|-----------------|-----------------|---------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|------|
|               | Наружное при:            |     |                 | Внутреннее при: |                     | из условия:                                           |                      |      |
|               | цементи-<br>ровании      | НГП | поглоще-<br>нии | опрессовке      | бурен.<br>тяж.р-ром | ГРП                                                   | бурения<br>тяж.р-ром | ГНВП |
| 0             | 0                        | 0   | 0               | 12              | 0                   | 11,2                                                  | 1,0                  | 0    |
| 800           | 0,8                      | 3,8 | 0               | 12,9            | 0                   | Принимаем $P_{оп}^{цк}$                               |                      | 2    |
| 1600          | 5,2                      | 8,5 | 0               | 13,8            | 0                   |                                                       |                      |      |

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗБЫТОЧНЫХ ДАВЛЕНИЙ ДЛЯ КОЛОННЫ 245мм

**ЭЩОРЫ ИЗБЫТОЧНЫХ ДАВЛЕНИИ ДЛЯ КОЛОННЫ 245ММ**

*Давление, МПа*



**WellPlan™ Report**  
**Цементирование и центрирование обсадных колонн**

ТОО «Исатай Оперейтинг»

Well Name: Abay-1

Wellbore: 1

Design: 1

Case: Абай Цемент ОК 340 мм

Date: October 12, 2023 at 7:18 PM

## 1. General Information

### 1.1 General Case Information

|                 |                         |             |                       |
|-----------------|-------------------------|-------------|-----------------------|
| Company         | TOO «Исатай Оперейтинг» |             |                       |
| Project         | Абай                    | Site        | 1                     |
| Well            | Абай-1                  | Wellbore    | 1                     |
| Design          | 1                       | Case        | Абай Цемент ОК 340 мм |
| Hole MD         | 800,00 m                | Hole TVD    | 2500,00 m             |
| Air Gap         | 27,00 m                 | Water Depth | 8,00 m                |
| Reference Point | Альтитуда #1 @ m        | Well Type   | Platform              |

### 1.2 Active Fluid

#### 1.2.1 Fluid Data

|                |                 |            |       |
|----------------|-----------------|------------|-------|
| Fluid          | Продавка        | Type       | Mud   |
| Mud Base Type  | Water           | Base Fluid | Water |
| Rheology Model | Bingham Plastic | Foamed     |       |

#### 1.2.2 Rheology Data

| Temperature (°C) | Pressure (MPa) | Base Density (kg/m³) | Ref Fluid Properties | PV (Mulnf) (cp) | YP (Tau0) (Pa) | Fann Data   |          |
|------------------|----------------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------|-------------|----------|
|                  |                |                      |                      |                 |                | Speed (rpm) | Dial (°) |
| 21,111           | 0,1            | 1240                 | Yes                  | 35              | 16,8           |             |          |

### 1.3 Hole Section

| Section Type | Section Depth (m) | Section Length (m) | Shoe Depth (m) | ID (mm) | Drift (mm) | Eff. Hole Diameter (mm) | Coefficient of Friction | Linear Capacity (L/m) | Volume Excess (%) |
|--------------|-------------------|--------------------|----------------|---------|------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Casing       | 100               | 100                | 100            | 711,2   | 706,45     |                         | 0,25                    | 397,26                |                   |
| Open Hole    | 800               | 700                |                | 406,4   |            | 424,36                  | 0,3                     | 141,44                | 30                |

### 1.4 String Details

| Type         | Length (m) | Depth (m) | Body    |         | Stabilizer / Tool Joint |            |         |         | Weight | Material   | Grade | Class |
|--------------|------------|-----------|---------|---------|-------------------------|------------|---------|---------|--------|------------|-------|-------|
|              |            |           | OD (mm) | ID (mm) | Avg Joint Length (m)    | Length (m) | OD (mm) | ID (mm) |        |            |       |       |
| Casing       | 780        | 780       | 339,73  | 315,34  | 12,19                   |            |         |         | 101,2  | CS_API 5CT | N-80  |       |
| Float Collar | 1          | 781       | 339,7   | 100     | 1                       |            |         |         | 100    | CS_API 5CT | C-90  |       |
| Casing       | 18         | 799       | 339,73  | 315,34  | 12,19                   |            |         |         | 101,2  | CS_API 5CT | N-80  |       |
| Casing       | 1          | 800       | 339,73  | 315,34  | 12,19                   |            |         |         | 101,2  | CS_API 5CT | N-80  |       |

#### 1.4.1 Grade in Use

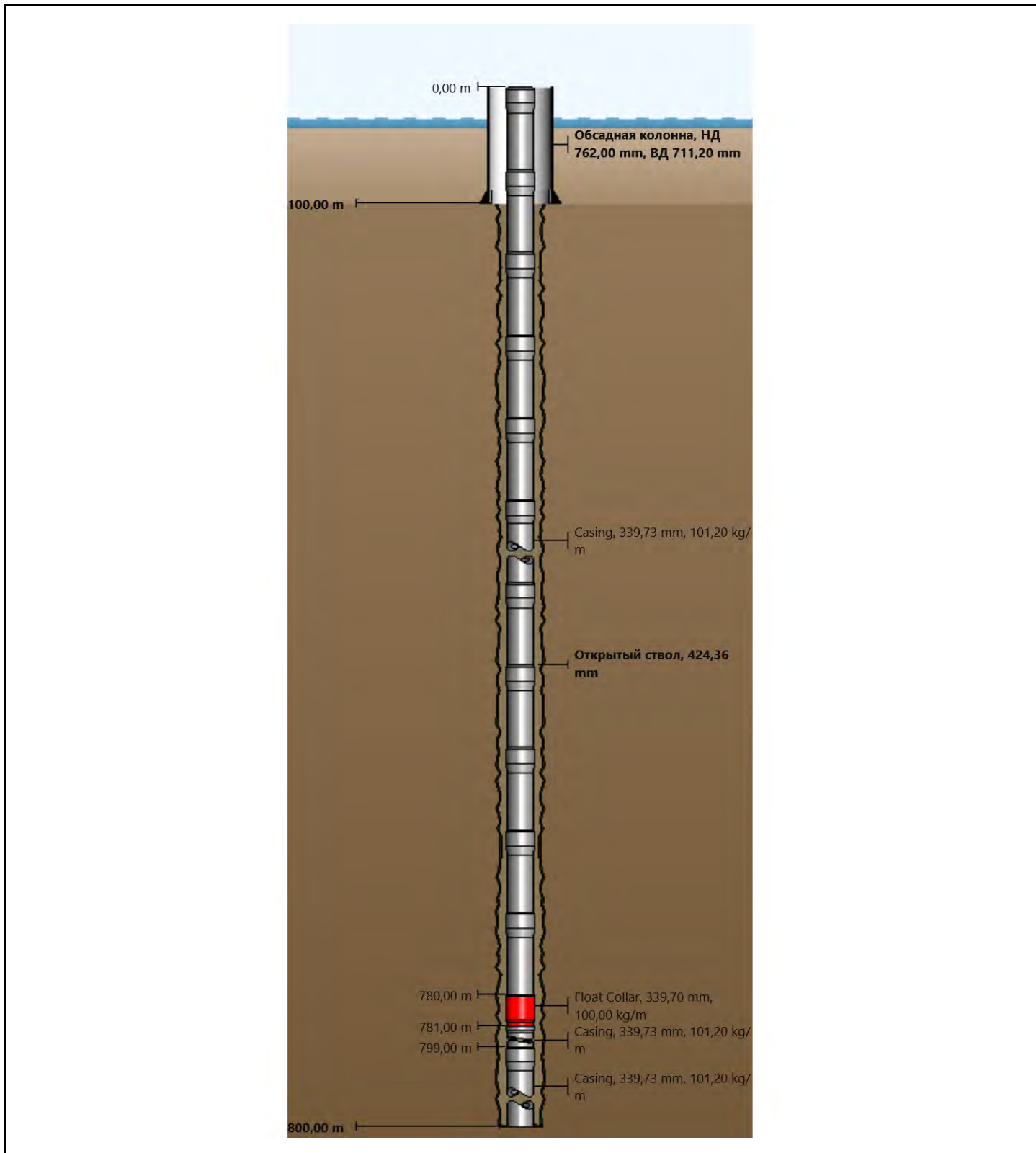
| Grade | Minimum Yield Stress (MPa) |
|-------|----------------------------|
| C-90  | 621                        |
| N-80  | 552                        |

## 1.5 Standoff Devices

| Is Rigid | Type        | Distance from TD Start (m) | Distance from TD End (m) | Relative Friction -Drag | Relative Friction -Torque | Outside Dia - Actual (mm) | Outside Dia - Effective (mm) | Frequency Units | Frequency Joints | Weight of Unit (kg) | Length of Unit (m) |
|----------|-------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|
| N        | Centralizer | 0,00                       | 27,00                    | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 27,00                      | 54,00                    | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 54,00                      | 81,00                    | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 81,00                      | 108,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 108,00                     | 135,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 135,00                     | 162,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 162,00                     | 189,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 189,00                     | 216,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 216,00                     | 243,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 243,00                     | 270,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 270,00                     | 297,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 297,00                     | 324,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 324,00                     | 351,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 351,00                     | 378,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 378,00                     | 405,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 405,00                     | 432,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 432,00                     | 459,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 459,00                     | 486,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 486,00                     | 513,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 513,00                     | 540,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 540,00                     | 567,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 567,00                     | 594,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 594,00                     | 621,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 621,00                     | 648,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 648,00                     | 675,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 675,00                     | 702,00                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 702,00                     | 714,19                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 1,00             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 714,19                     | 726,38                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 1,00             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 726,38                     | 738,58                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 1,00             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 738,58                     | 750,77                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 1,00             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 750,77                     | 762,96                   | 1,00                    | 1,00                      | 441,33                    | 381,00                       | 1               | 1,00             | 0,000               | 0,55               |

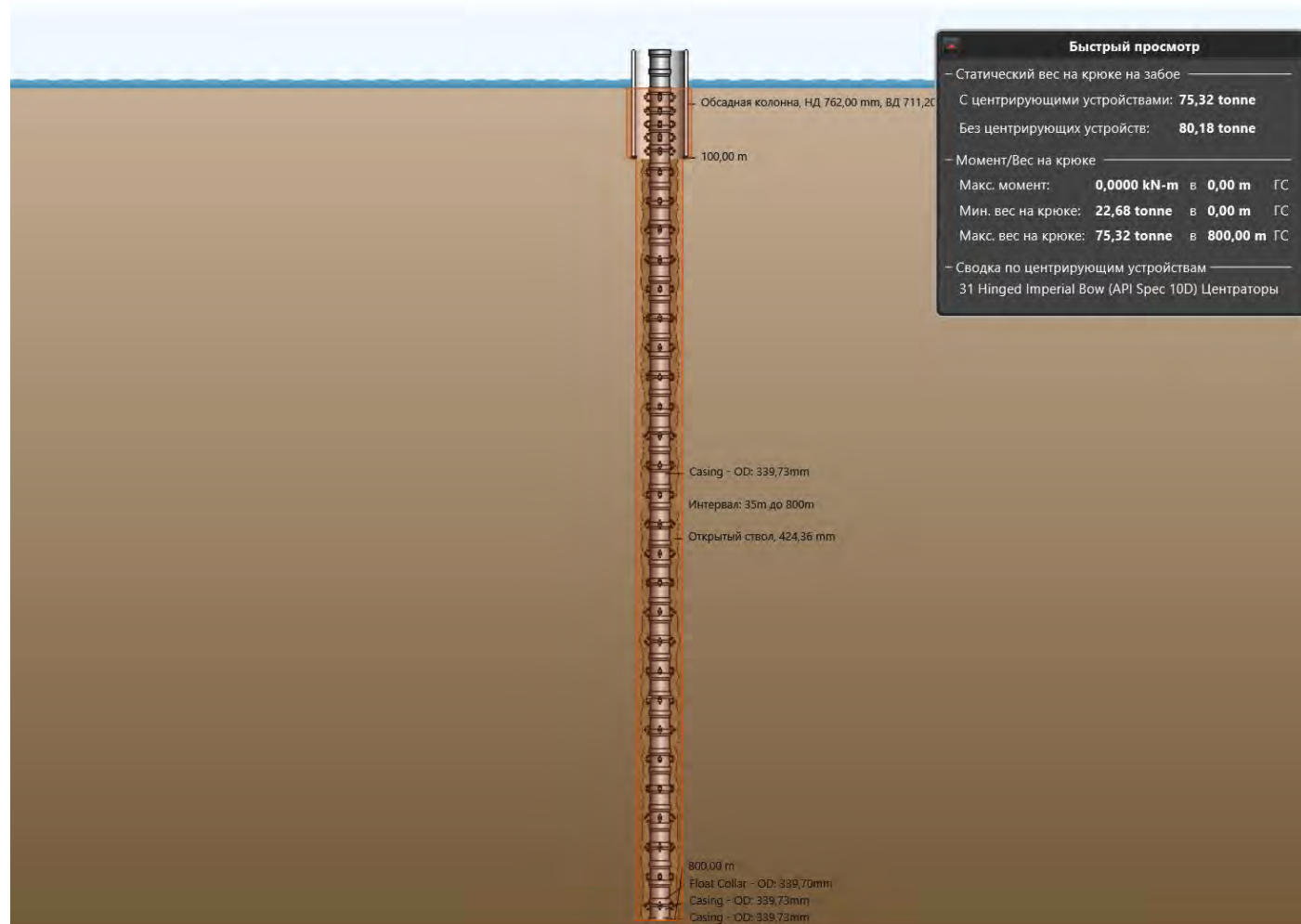
## 2. Schematics

|       |        |           |   |       |                       |              |          |
|-------|--------|-----------|---|-------|-----------------------|--------------|----------|
| Well: | Абай-1 | Wellbore: | 1 | Case: | Абай Цемент ОК 340 мм | String Name: | Assembly |
|-------|--------|-----------|---|-------|-----------------------|--------------|----------|



### 3. Centralization Plots

3.1



## 4. Cementing

### 4.1 Job Data Parameters

|                              |                     |                                   |                      |
|------------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Auto rate adjustment         | No                  | Safety factor                     | N/A                  |
| Auto displacement adjustment | Yes                 | Allow overflow/under displacement | No                   |
| Injection path               | Casing/Conventional |                                   |                      |
| Top plug                     | Yes                 | Additional pressure to seat plug  | 0,30 MPa             |
| Shoe track length            | 19,00 m             | Shoe track volume                 | 1,484 m <sup>3</sup> |
| Inner string                 | No                  | Foam schedule                     | No                   |

### 4.2 Back Pressure Schedule

| Start Return Volume (m <sup>3</sup> ) | End Return Volume (m <sup>3</sup> ) | Back Pressure (MPa) |
|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 0.0                                   | End                                 | 0.0                 |

### 4.3 Pumping Schedule

| Stage No. | New Stage | Fluid Type         | Fluid          | Placement Method | Rate (L/min) | Volume (m <sup>3</sup> ) | Top of Fluid (m) | Length (m) | Duration (min) | Bulk Cement (tonne) |
|-----------|-----------|--------------------|----------------|------------------|--------------|--------------------------|------------------|------------|----------------|---------------------|
| 1         | Yes       | Drilling Fld (Mud) | Раствор #2     | Volume           | 2220.0       | 0.0                      | 0.0              | 0.0        | 0.0            |                     |
| 2         | Yes       | Drilling Fld (Sp)  | Буфер #1       | Volume           | 1110.0       | 3.0                      | 0.0              | 0.0        | 2.7            |                     |
| 3         | Yes       | Drilling Fld (Sp)  | Буфер          | Volume           | 1110.0       | 10.0                     | 0.0              | 8.0        | 9.01           |                     |
| 4         | Yes       | Cement             | Цемент легкий  | Top of Fluid     | 2220.0       | 53.605                   | 8.0              | 592.0      | 24.15          | 38.2894             |
| 5         | Yes       | Cement             | Цемент тяжелый | Top of Fluid     | 2220.0       | 11.643                   | 600.0            | 200.0      | 5.24           | 11.8802             |
|           | Yes       | Top Plug           |                | Length           |              |                          |                  |            |                |                     |
| 6         | Yes       | Mud                | Раствор #2     | Volume           | 2220.0       | 60.926                   | 0.0              | 781.0      | 27.44          |                     |

### 4.4 Additional Parameters

|                   |          |                   |                        |
|-------------------|----------|-------------------|------------------------|
| Sea floor returns | No       | Sea water density | 1031 kg/m <sup>3</sup> |
| Reservoir zone    | 100,00 m | Fracture zone     | 800,00 m               |

### 4.5 Temperature Information

|                     |           |                        |           |
|---------------------|-----------|------------------------|-----------|
| Profile type        | BHCT      |                        |           |
| Surface temperature | 20,000 °C | Mud outlet temperature | 24,000 °C |
| BHCT                | 45,000 °C |                        |           |

| MD (m) | TVD (m) | Casing Temp (°C) | Annulus Temp (°C) |
|--------|---------|------------------|-------------------|
| 0      | 0       | 20               | 24                |
| 800    | 800     | 45               | 45                |

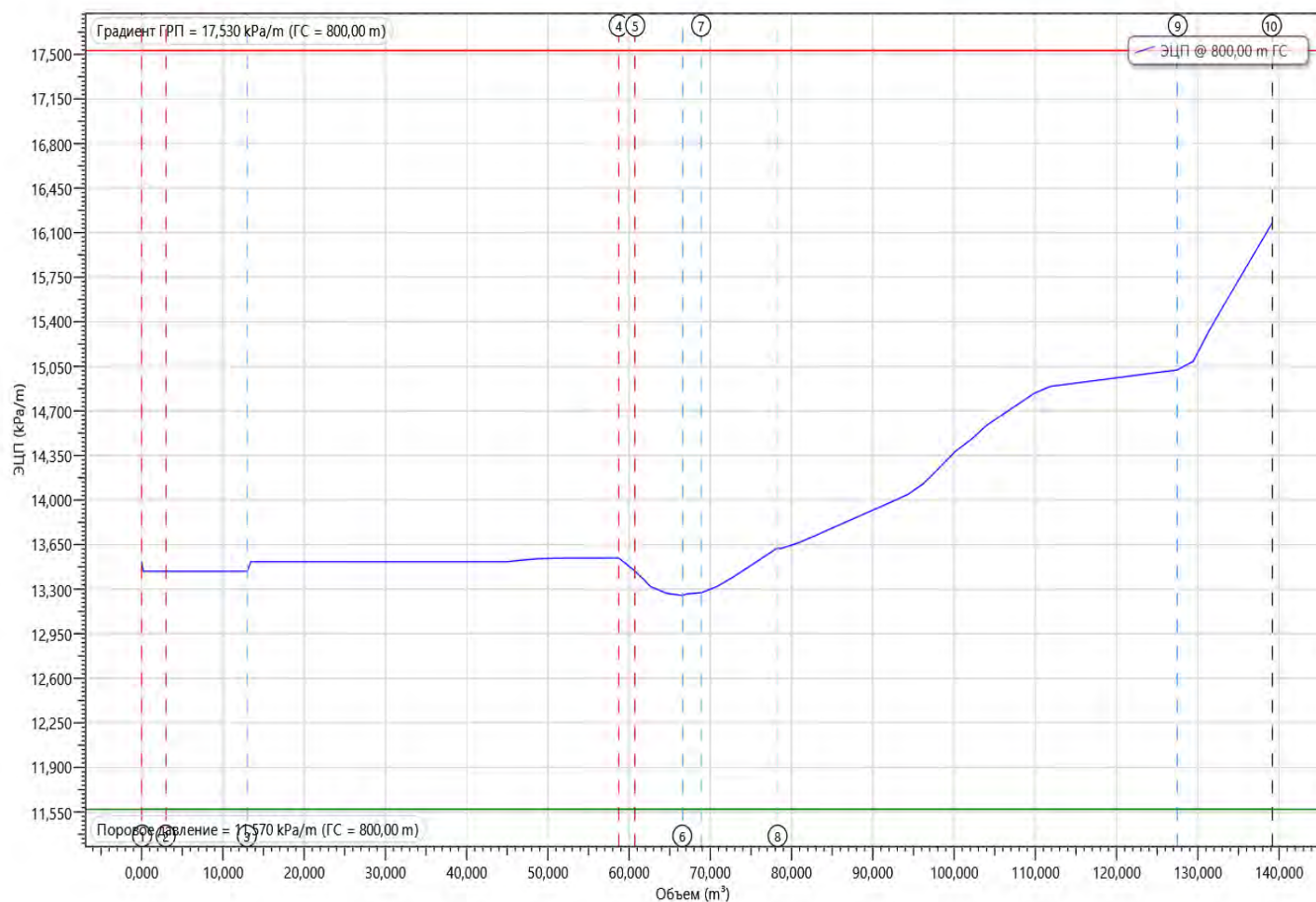
### 4.6 Analysis Data

|                            |     |                          |         |
|----------------------------|-----|--------------------------|---------|
| Include Erodibility/RSS    | No  |                          |         |
| Automatic volume increment | Yes | Specify volume increment | N/A     |
| Calculate standoff/spacing | No  | Specify standoff         | 70,00 % |

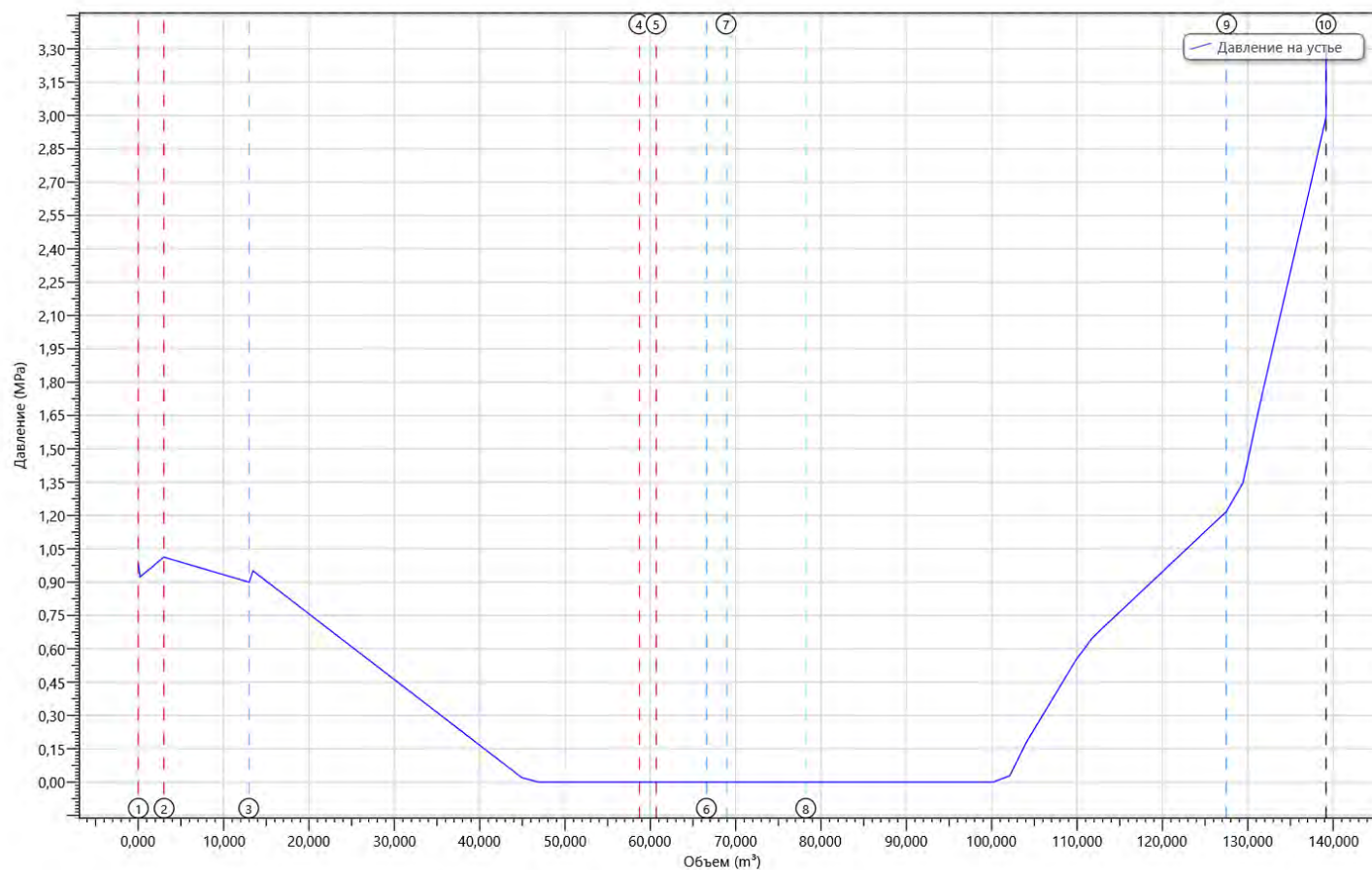
### 4.7 Events and Stages

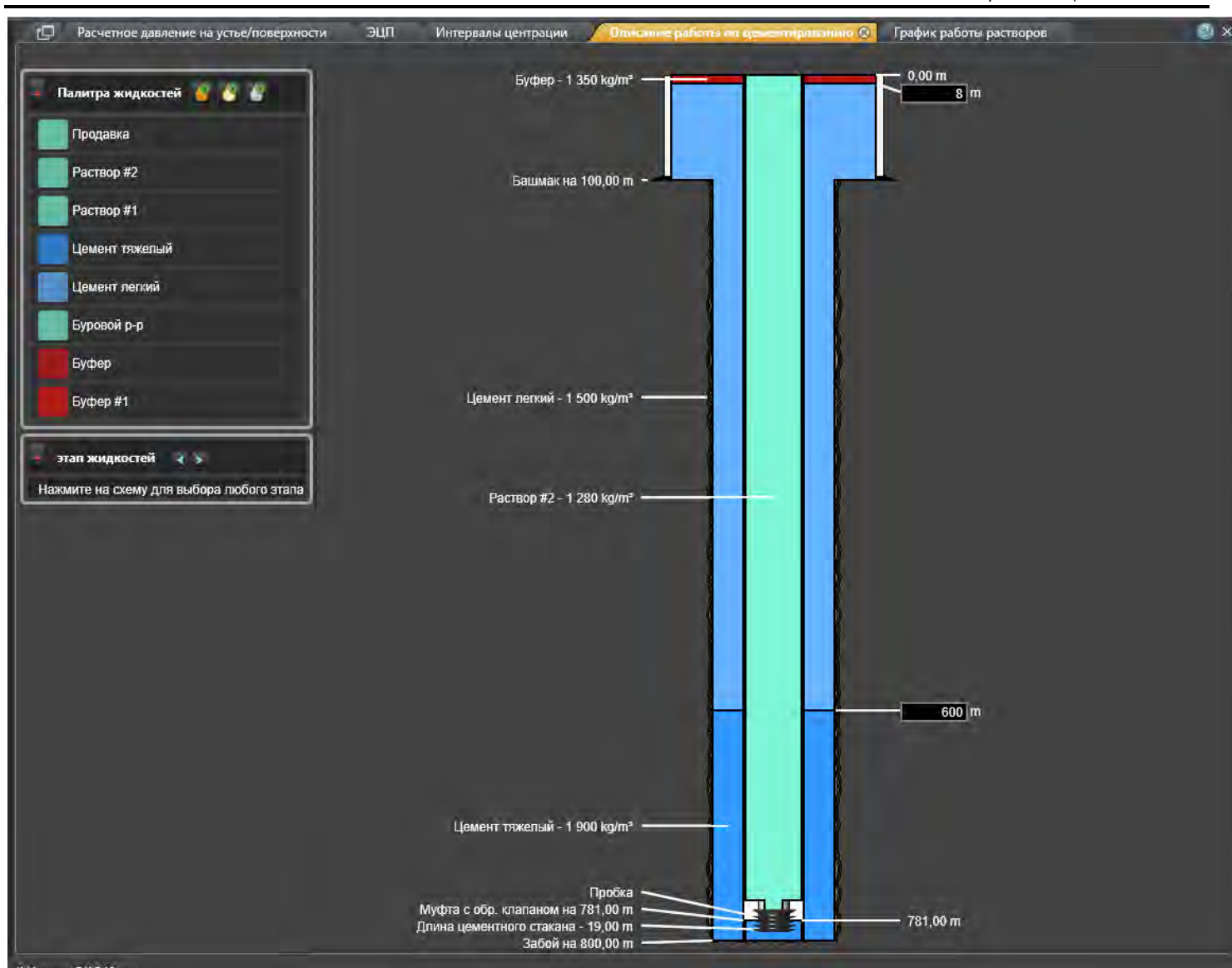
| Sequence | Time (min) | Volume (m <sup>3</sup> ) | Description                               |
|----------|------------|--------------------------|-------------------------------------------|
| 1        | 0,000      | 0,000                    | Stage 2 [ Буфер #1 ] starts pumping       |
| 2        | 2,703      | 18,869                   | Stage 3 [ Буфер ] starts pumping          |
| 3        | 11,712     | 81,768                   | Stage 4 [ Цемент легкий ] starts pumping  |
| 4        | 32,311     | 369,397                  | Stage 2 [ Буфер #1 ] enters annulus       |
| 5        | 33,197     | 381,781                  | Stage 3 [ Буфер ] enters annulus          |
| 6        | 35,858     | 418,934                  | Stage 5 [ Цемент тяжелый ] starts pumping |
| 7        | 36,899     | 433,466                  | Stage 4 [ Цемент легкий ] enters annulus  |
| 8        | 41,103     | 492,164                  | Stage 6 [ Раствор #2 ] starts pumping     |
| 9        | 63,274     | 801,746                  | Stage 5 [ Цемент тяжелый ] enters annulus |
| 10       | 68,547     | 875,375                  | Plug Landed                               |

## 4.8 ЭЦП



## 4.9 Расчетное давление на устье/поверхности





## 1. General Information

### 1.1 General Case Information

|                 |                         |             |                      |
|-----------------|-------------------------|-------------|----------------------|
| Company         | TOO «Исатай Оперейтинг» |             |                      |
| Project         | Абай                    | Site        | 1                    |
| Well            | Абай-1                  | Wellbore    | 1                    |
| Design          | 1                       | Case        | Абай Цемент ОК 245мм |
| Hole MD         | 1600,00 m               | Hole TVD    | 2500,00 m            |
| Air Gap         | 27,00 m                 | Water Depth | 8,00 m               |
| Reference Point | Альтитуда #1 @ m        | Well Type   | Platform             |

### 1.2 Active Fluid

#### 1.2.1 Fluid Data

|                |                 |            |       |
|----------------|-----------------|------------|-------|
| Fluid          | Продавка        | Type       | Mud   |
| Mud Base Type  | Water           | Base Fluid | Water |
| Rheology Model | Bingham Plastic | Foamed     |       |

#### 1.2.2 Rheology Data

| Temperature (°C) | Pressure (MPa) | Base Density (kg/m <sup>3</sup> ) | Ref Fluid Properties | PV (Mulnf) (cp) | YP (Tau0) (Pa) | Fann Data   |          |
|------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------|----------------|-------------|----------|
|                  |                |                                   |                      |                 |                | Speed (rpm) | Dial (°) |
| 21,111           | 0,1            | 1240                              | Yes                  | 35              | 16,8           |             |          |

### 1.3 Hole Section

| Section Type | Section Depth (m) | Section Length (m) | Shoe Depth (m) | ID (mm) | Drift (mm) | Eff. Hole Diameter (mm) | Coefficient of Friction | Linear Capacity (L/m) | Volume Excess (%) |
|--------------|-------------------|--------------------|----------------|---------|------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Casing       | 800               | 800                | 800            | 315,34  | 311,38     |                         | 0,25                    | 78,1                  |                   |
| Open Hole    | 1600              | 800                |                | 311,15  |            | 328,52                  | 0,3                     | 84,77                 | 30                |

### 1.4 String Details

| Type         | Length (m) | Depth (m) | Body    |         | Stabilizer / Tool Joint |            |         |         | Weight | Material   | Grade | Class |
|--------------|------------|-----------|---------|---------|-------------------------|------------|---------|---------|--------|------------|-------|-------|
|              |            |           | OD (mm) | ID (mm) | Avg Joint Length (m)    | Length (m) | OD (mm) | ID (mm) |        |            |       |       |
| Casing       | 1580       | 1580      | 244,48  | 220,5   | 12,19                   |            |         | 269,88  | 69,94  | CS_API 5CT | L-80  |       |
| Float Collar | 1          | 1581      | 244,5   | 100     | 1                       |            |         |         | 70     | CS_API 5CT | C-90  |       |
| Casing       | 18         | 1599      | 244,48  | 220,5   | 12,19                   |            |         | 269,88  | 69,94  | CS_API 5CT | N-80  |       |
| Casing Shoe  | 1          | 1600      | 244,5   | 100     | 1                       |            |         |         | 100    | CS_API 5CT | C-90  |       |

#### 1.4.1 Grade in Use

| Grade | Minimum Yield Stress (MPa) |
|-------|----------------------------|
| C-90  | 621                        |
| L-80  | 552                        |
| N-80  | 552                        |

### 1.5 Float Information

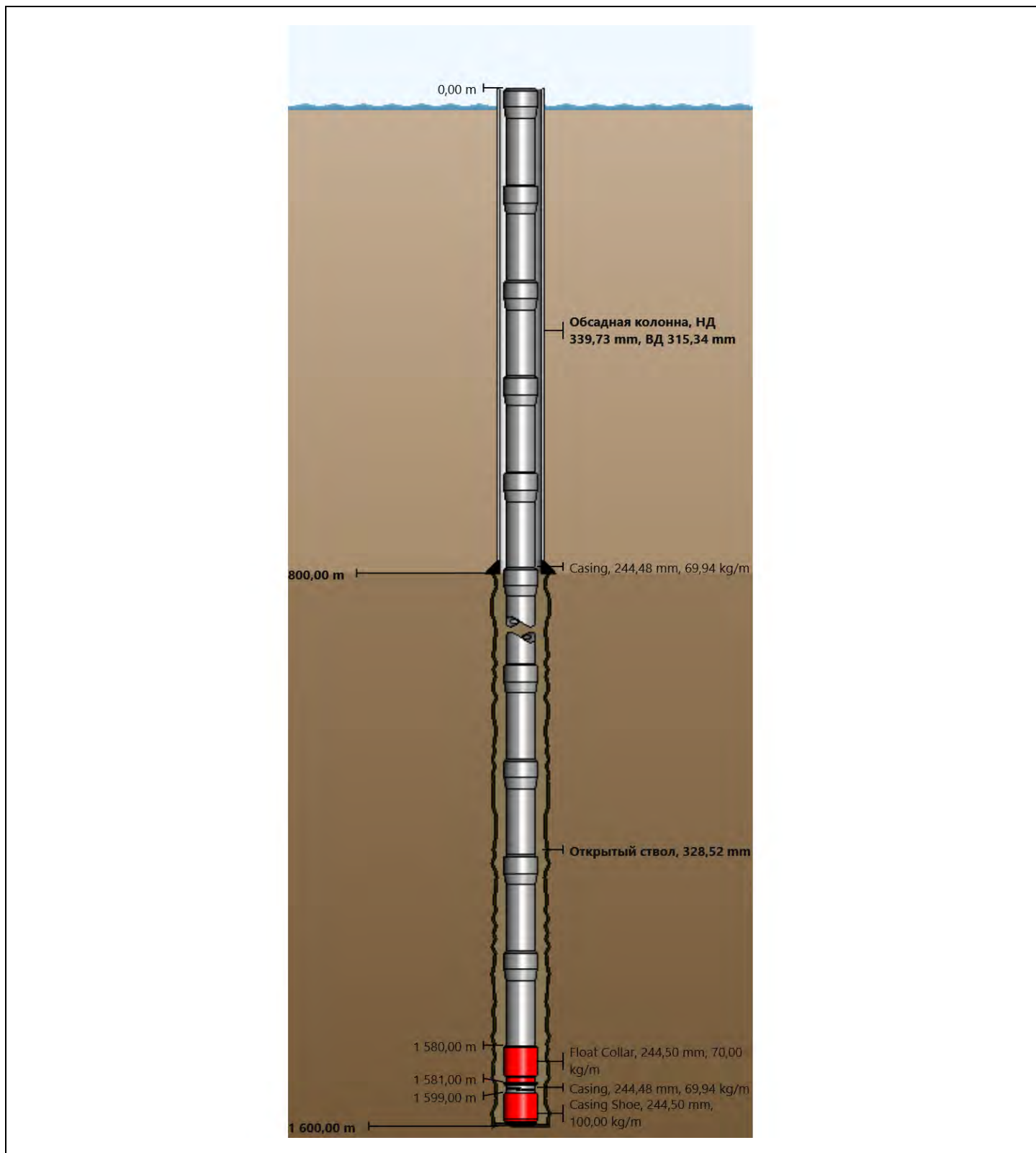
| Description                         | MD (m)  | Float Option | Float ID (mm) | % Area Open | TFA (cm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------------|---------|--------------|---------------|-------------|------------------------|
| БК-178, 244,5 in, 100,00 kg/m, C-90 | 1600,00 | Y            | 40,00         | 100,00      | 12,566                 |

## 1.6 Standoff Devices

| Is Rigid | Type        | Distance from TD Start (m) | Distance from TD End (m) | Relative Friction -Drag | Relative Friction -Torque | Outside Dia - Actual (mm) | Outside Dia - Effective (mm) | Frequency Units | Frequency Joints | Weight of Unit (kg) | Length of Unit (m) |
|----------|-------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|
| N        | Centralizer | 0,00                       | 27,00                    | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 27,00                      | 54,00                    | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 54,00                      | 81,00                    | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 81,00                      | 108,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 108,00                     | 135,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 135,00                     | 162,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 162,00                     | 189,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 189,00                     | 216,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 216,00                     | 243,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 243,00                     | 270,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 270,00                     | 297,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 297,00                     | 324,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 324,00                     | 351,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 351,00                     | 378,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 378,00                     | 405,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 405,00                     | 432,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 432,00                     | 459,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 459,00                     | 486,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 486,00                     | 513,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 513,00                     | 540,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 540,00                     | 567,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 567,00                     | 594,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 594,00                     | 621,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 621,00                     | 648,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 648,00                     | 675,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 675,00                     | 702,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 702,00                     | 729,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 729,00                     | 756,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 756,00                     | 783,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 783,00                     | 810,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 810,00                     | 837,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 837,00                     | 864,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 864,00                     | 891,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 891,00                     | 918,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 918,00                     | 945,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 945,00                     | 972,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 972,00                     | 999,00                   | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 999,00                     | 1026,00                  | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 1026,00                    | 1053,00                  | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 1053,00                    | 1080,00                  | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 2,21             | 0,000               | 0,55               |
| N        | Centralizer | 1080,00                    | 1100,00                  | 0,00                    | 0,00                      | 336,55                    | 269,88                       | 1               | 1,64             | 0,000               | 0,55               |

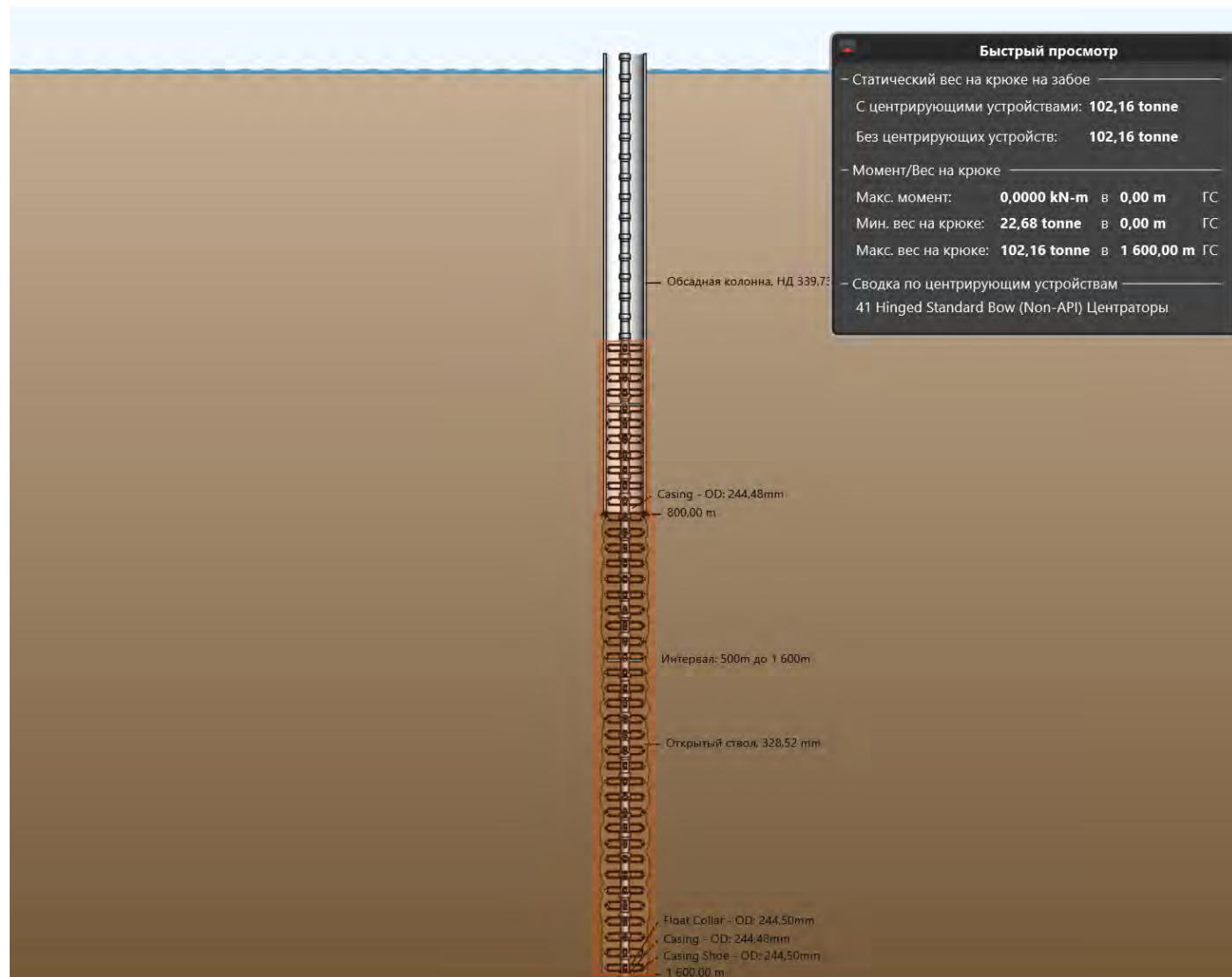
## 2. Schematics

|       |        |           |   |       |                      |              |          |
|-------|--------|-----------|---|-------|----------------------|--------------|----------|
| Well: | Abay-1 | Wellbore: | 1 | Case: | Абай Цемент ОК 245мм | String Name: | Assembly |
|-------|--------|-----------|---|-------|----------------------|--------------|----------|



### 3. Centralization Plots

3.1



## 4. Cementing

### 4.1 Job Data Parameters

|                                 |                     |                                   |                      |
|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Auto rate adjustment            | No                  | Safety factor                     | N/A                  |
| Auto displacement adjustment    | Yes                 | Allow overflow/under displacement | No                   |
| Injection path                  | Casing/Conventional |                                   |                      |
| Top plug                        | No                  |                                   |                      |
| Length of cement left in casing | 19,00 m             | Volume of cement left in casing   | 0,695 m <sup>3</sup> |
| Inner string                    | No                  | Foam schedule                     | No                   |

### 4.2 Back Pressure Schedule

| Start Return Volume (m <sup>3</sup> ) | End Return Volume (m <sup>3</sup> ) | Back Pressure (MPa) |
|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 0.0                                   | End                                 | 0.0                 |

### 4.3 Pumping Schedule

| Stage No. | New Stage | Fluid Type         | Fluid          | Placement Method | Rate (L/min) | Volume (m <sup>3</sup> ) | Top of Fluid (m) | Length (m) | Duration (min) | Bulk Cement (tonne) |
|-----------|-----------|--------------------|----------------|------------------|--------------|--------------------------|------------------|------------|----------------|---------------------|
| 1         | Yes       | Drilling Fld (Mud) | Раствор #1     | Volume           | 2220.0       | 0.0                      | 0.0              | 146.96     | 0.0            |                     |
| 2         | Yes       | Drilling Fld (Sp)  | Буфер #1       | Volume           | 1110.0       | 3.0                      | 146.96           | 96.28      | 2.7            |                     |
| 3         | Yes       | Drilling Fld (Sp)  | Буфер          | Volume           | 1110.0       | 8.0                      | 243.25           | 256.75     | 7.21           |                     |
| 4         | Yes       | Cement             | Цемент легкий  | Top of Fluid     | 2220.0       | 16.912                   | 500.0            | 500.0      | 7.62           | 12.0803             |
| 5         | Yes       | Cement             | Цемент тяжелый | Top of Fluid     | 2220.0       | 23.39                    | 1000.0           | 600.0      | 10.54          | 23.8675             |
|           | Yes       | Start Displacement |                | Length           |              |                          |                  |            |                |                     |
| 6         | Yes       | Mud                | Раствор #1     | Volume           | 2220.0       | 60.341                   | 0.0              | 1581.0     | 27.18          |                     |

### 4.4 Additional Parameters

|                   |           |                   |                        |
|-------------------|-----------|-------------------|------------------------|
| Sea floor returns | No        | Sea water density | 1031 kg/m <sup>3</sup> |
| Reservoir zone    | 1600,00 m | Fracture zone     | 1600,00 m              |

### 4.5 Temperature Information

|                     |           |                        |           |
|---------------------|-----------|------------------------|-----------|
| Profile type        | BHCT      |                        |           |
| Surface temperature | 20,000 °C | Mud outlet temperature | 24,000 °C |
| BHCT                | 70,000 °C |                        |           |

| MD (m) | TVD (m) | Casing Temp (°C) | Annulus Temp (°C) |
|--------|---------|------------------|-------------------|
| 0      | 0       | 20               | 24                |
| 1600   | 1600    | 70               | 70                |

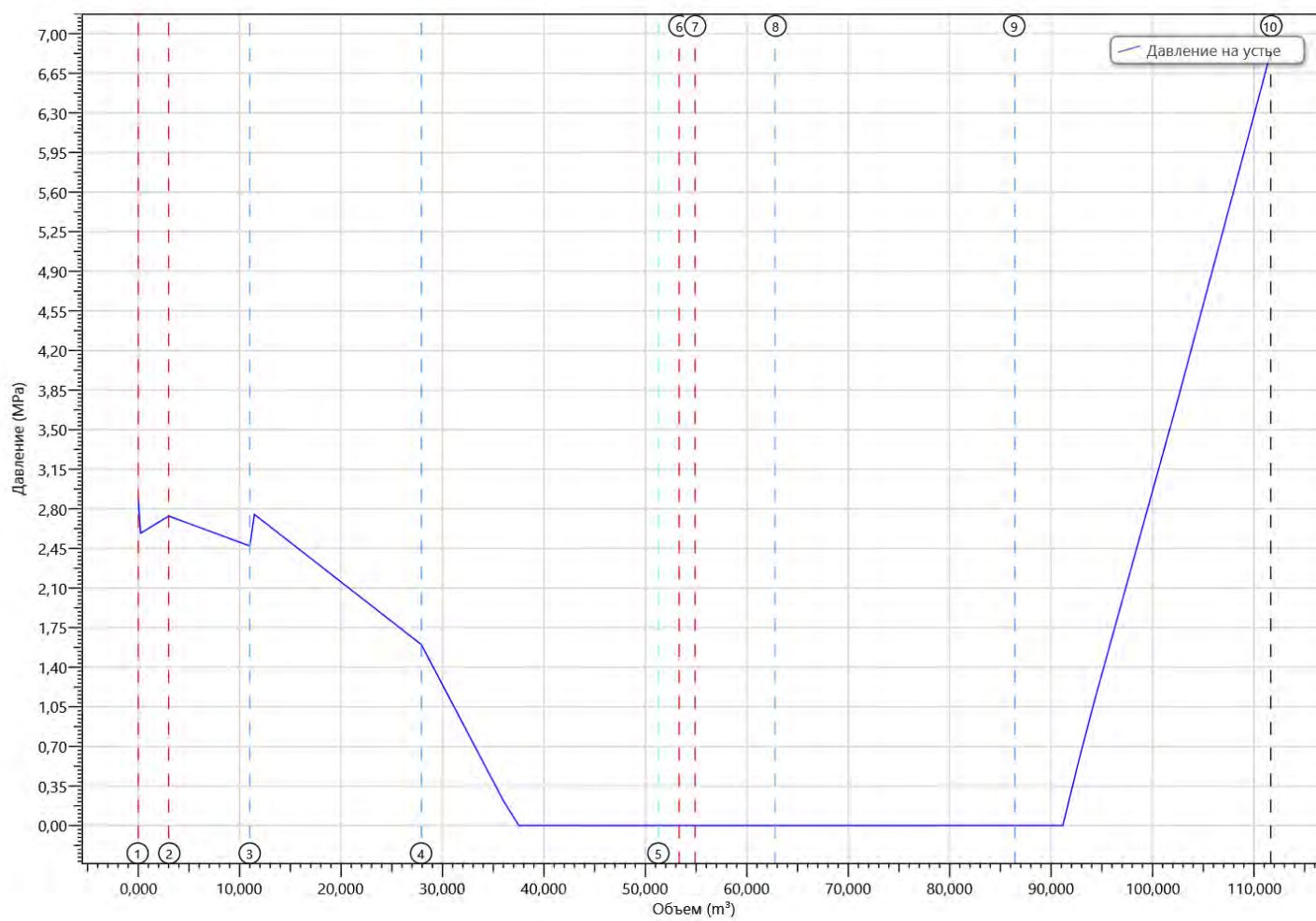
### 4.6 Analysis Data

|                            |     |                          |     |
|----------------------------|-----|--------------------------|-----|
| Include Erodibility/RSS    | No  |                          |     |
| Automatic volume increment | Yes | Specify volume increment | N/A |
| Calculate standoff/spacing | Yes | Specify standoff         | N/A |

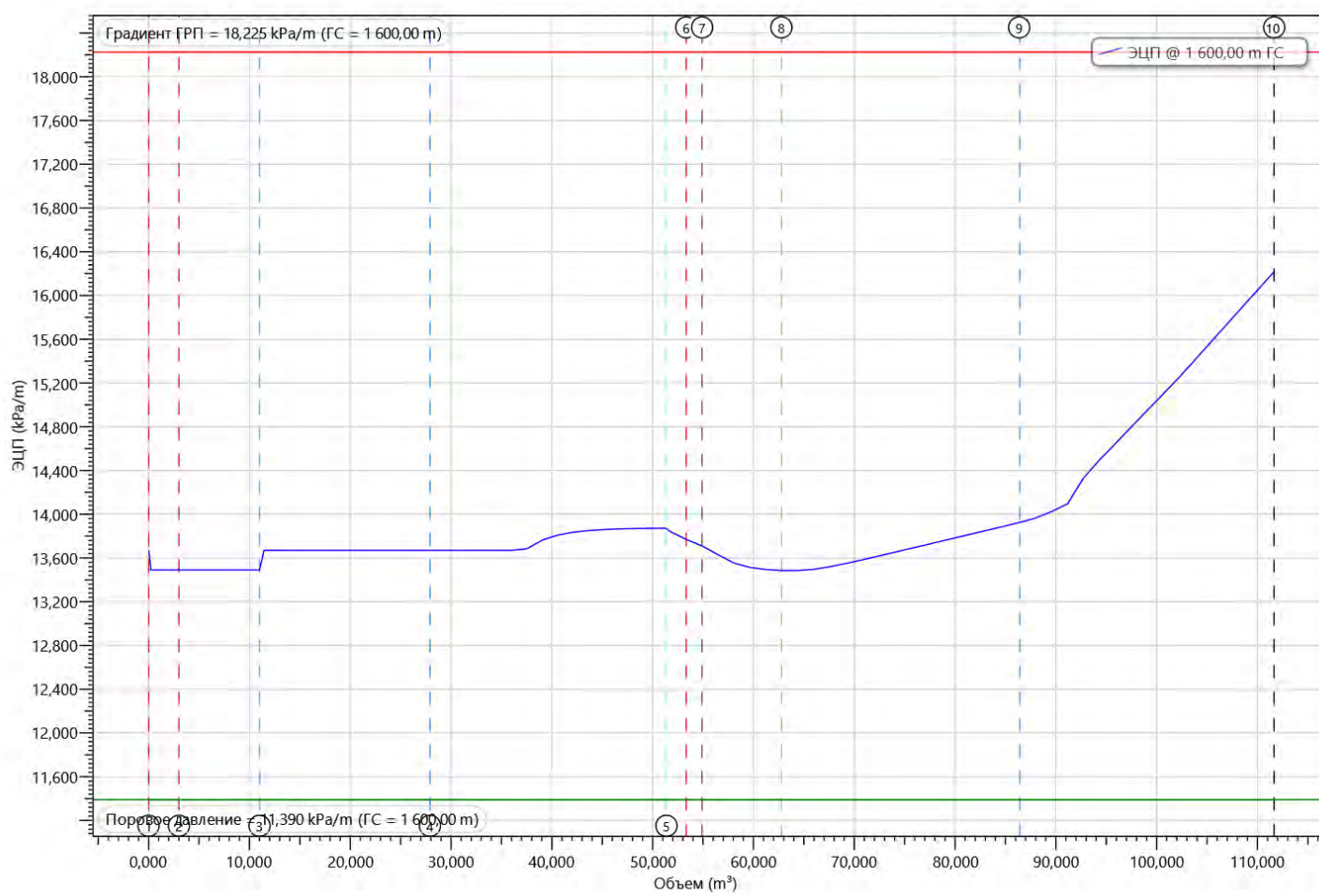
### 4.7 Events and Stages

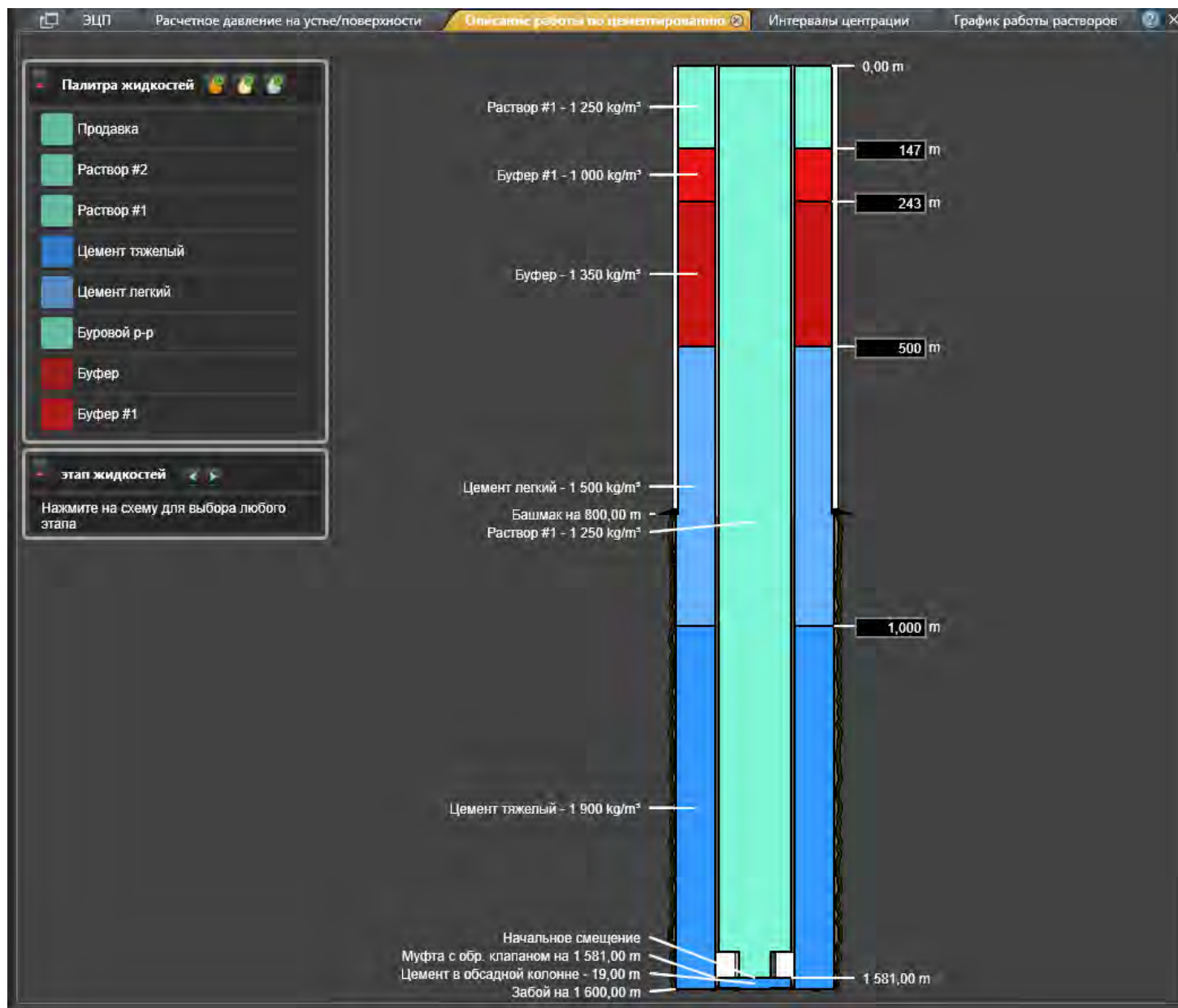
| Sequence | Time (min) | Volume (m <sup>3</sup> ) | Description                               |
|----------|------------|--------------------------|-------------------------------------------|
| 1        | 0,000      | 0,000                    | Stage 2 [ Буфер #1 ] starts pumping       |
| 2        | 2,703      | 18,869                   | Stage 3 [ Буфер ] starts pumping          |
| 3        | 9,910      | 69,188                   | Stage 4 [ Цемент легкий ] starts pumping  |
| 4        | 17,528     | 175,564                  | Stage 5 [ Цемент тяжелый ] starts pumping |
| 5        | 28,064     | 322,683                  | Stage 6 [ Раствор #1 ] starts pumping     |
| 6        | 28,974     | 335,390                  | Stage 2 [ Буфер #1 ] enters annulus       |
| 7        | 29,684     | 345,305                  | Stage 3 [ Буфер ] enters annulus          |
| 8        | 33,234     | 394,875                  | Stage 4 [ Цемент легкий ] enters annulus  |
| 9        | 43,885     | 543,588                  | Stage 5 [ Цемент тяжелый ] enters annulus |
| 10       | 55,245     | 702,215                  | Plug Landed                               |

#### 4.8 Расчетное давление на устье/поверхности



## 4.9 ЭЦП





## РАСЧЕТ

периодичности долива обсадных колонн  
при спуске в скважину

|    |                                                |        |        |  |  |  |
|----|------------------------------------------------|--------|--------|--|--|--|
| 1. | Наружный диаметр спускаемой колонны, мм        | 339,7  | 244,5  |  |  |  |
| 2. | Толщина стенки спускаемой колонны, мм          | 12,19  | 11,99  |  |  |  |
|    | (наименьшее значение)                          |        |        |  |  |  |
| 3. | Внутренний диаметр колонны, мм                 | 315,32 | 220,52 |  |  |  |
| 4. | Плотность бурового раствора, кг/м <sup>3</sup> | 1280   | 1250   |  |  |  |
| 5. | Давление смятия обсадной колонны, МПа          | 15,6   | 32,8   |  |  |  |
|    | (наименьшее значение)                          |        |        |  |  |  |
| 6. | Перепад давления на обратном клапане, МПа      | 7      | 10     |  |  |  |
| 7. | Периодичность (интервал) долива, м             | 127    | 186    |  |  |  |
|    | (при коэффициенте запаса на смятие =1,1)       |        |        |  |  |  |

**Примечание:**

Расчет произведен в соответствии с РД 39-00147001-767-2000 ("Инструкция по креплению нефтяных и газовых скважин").

## ИСПЫТАНИЕ БАШМАКА КОЛОННЫ И ГОРНОЙ ПОРОДЫ

### ВВЕДЕНИЕ

Определение прочности цементного камня вокруг башмака обсадной колонны и прочности горных пород на глубине установки башмака необходимы при бурении поисково-разведочных скважин. Это испытание также рекомендуется для оценочных и эксплуатационных скважин. Первое испытание проводится для кондуктора и затем последовательно для всех последующих обсадных колонн.

Эти испытания выполняются для:

- Определения прочности цементного кольца вокруг башмака колонны, которая должна быть не ниже проектного градиента гидроразрыва горных пород в этом месте.
- Определения способности скважины противостоять давлению нижележащих горизонтов в целях правильного выбора глубины спуска следующей обсадной колонны, планирования предельной величины удельного веса бурового раствора и операций по глушению скважин.
- Накопления информации о прочности горных пород для обоснования будущих проектных решений и анализа осложнений / поглощений.

Испытания ЛОТ (LOT – Leak Off Test) и ФИТ (FIT – Formation Test) - названия изначально связанные с механическими свойствами горных пород - проводятся методом опрессовки после небольшого углубления скважины ниже башмака колонны перед продолжением углубления скважины.

Перед проведением испытания, необходимо принять решение: увеличивать давление опрессовки до начала поглощения (ЛОТ) или остановиться на заранее определенном давлении (ФИТ), при этом следует отметить, что:

- ЛОТ предназначен и выполняется для получения требуемых сведений без разрыва пород.
- ФИТ не позволяет определить предел прочности породы

При проведении испытаний давление опрессовки часто выражается в виде Эквивалентного Удельного Веса (далее ЭквУВ):

$$\text{Экв УВ} = \frac{P \times 10}{H \text{ верт}} + \text{УВ}$$

где:

P = давление опрессовки, кг/см<sup>2</sup>

H верт = глубина по вертикали, м

УВ = удельный вес раствора в скважине, г/см<sup>3</sup>

Оба вида испытаний (ЛОТ и ФИТ) могут быть проведены в любой момент в процессе углублении скважины. К примеру, колонна спущена в плотные глины, а первый песчаный горизонт вскрыт на несколько десятков метров ниже. Разумеется, песчаник будет иметь более высокую проницаемость и его испытание покажет наибольшее давление, которое он может выдержать. Поскольку песчаник ниже глин, в которых установлен башмак колонны, то именно он станет лимитирующим фактором.

## **МЕТОДИКА**

1. Разбурить башмак колонны и углубиться в породу на 3-5 м.
2. Промыть скважину в объеме 1 циркуляционного цикла или до выравнивания параметров бурового раствора согласно программе промывки. Проверить буровой раствор на отсутствие аэрации.
3. Остановить циркуляцию на буровом насосе.
4. Приподнять КНБК до глубины башмака обсадной колонны.
5. Во время монтирования линий к цементировочному агрегату проверить скважину на приток в течение 10- 15 минут.
6. Проверить работоспособность манометров давления путем проведения гидродинамической опрессовки.  
Уточнить дату проведения последней калибровки манометров давления.
7. Восстановить циркуляцию. Промыть скважину в течение 5 минут. Остановить циркуляцию. Обеспечить заполнение цементировочных линий буровым раствором.
8. Провести опрессовку поверхностных трубных линий на гидродинамическое давление 100 атм в течение 15 минут.
9. Стравить давление.
10. Убедиться, что скважина заполнена и закрыть превентор.
11. Начать закачку бурового раствора в бурильный инструмент с постоянной производительностью цементировочного агрегата 40 л/мин. Проводить контроль и наблюдение за скважиной на предмет поглощения и изменения гидродинамического давления в скважине. Контролировать объем закачанного бурового раствора в скважину.  
Предпочтительно производить закачку бурового раствора в скважину непрерывно, так как из-за остановок полученные результаты могут быть искажены.  
Максимальное давление испытания не должно превышать давление опрессовки обсадной колонны или 80% от предела прочности обсадных труб на разрыв.
12. В процессе закачки производить запись графика кривой давления в зависимости от закаченного объема бурового раствора с интервалом через каждые 40л/мин с применением калиброванного самописца.
13. Зависимость давления от закаченного объема должна быть прямой до начала поглощения. При прекращении линейной зависимости данный замер гидродинамического

давления является фактическим значением градиента начала поглощения, полученным методом гидравлических испытаний (LOT).

**Примечание:** рекомендуется провести перерасчет значения градиента гидроразрыва горных пород (LOT) согласно фактической плотности бурового раствора.

14. Остановить цементируемый агрегат.

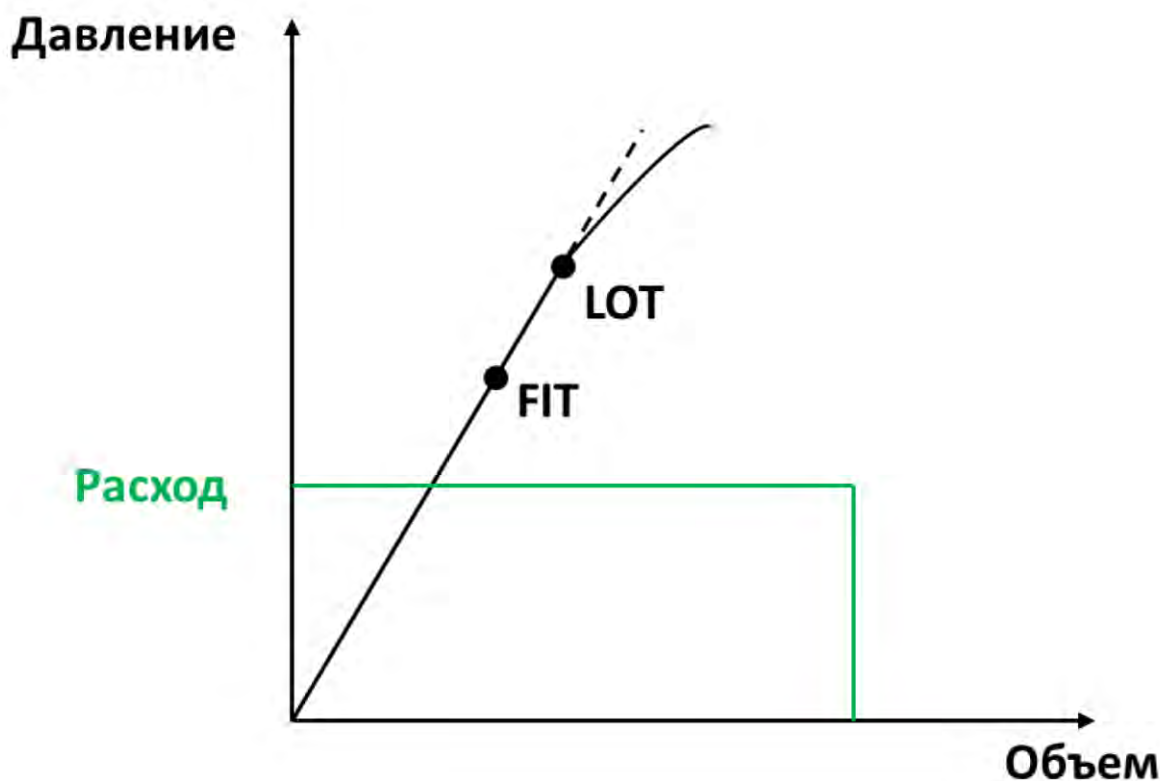
15. Провести наблюдение за гидродинамическим давлением в течение 20 минут с целью стабилизации гидродинамического давления в скважине. Не стравливая давление регистрировать величину падения давления до стабилизации каждую минуту в течение первых 15 минут после остановки цементируемого агрегата.

16. Стравить давление, зарегистрировать объем вернувшегося бурового раствора, подсчитать объем жидкости, ушедшей в пласт.

17. Результаты испытания, выраженные в эквивалентной плотности бурового раствора (EMW), максимальное давление, плотность бурового раствора и отметка глубины башмака должны быть указаны в ежедневной сводке о проведенных буровых работах. Копия графика испытания на приемистость должна быть отправлена в офис.

18. Будет проведен расчет объема допустимого притока в скважину и значения МААСР (максимально- разрешимое давление на устье в случае ГНВП) в зависимости от фактической плотности бурового раствора в скважине.

19. Пример графика проведения теста LOT приведен на рисунке ниже.



## Приложение 11

## ПРОЧНОСТНОЙ РАСЧЕТ

НЕЦЕМЕНТИРУЕМОЙ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ОБСАДНОЙ КОЛОННЫ 244,5мм

**Исходные данные:**

|                                                                       |                |        |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------|--------|
| 1. Диаметр ствола скважины в нецементируемой части, мм                | D              | 315,32 |
| 2. Наружный диаметр труб, мм                                          | dn             | 244,5  |
| 3. Толщина стенки, мм<br>(минимальное значение в интервале установке) | δ              | 11,99  |
| 4. Масса 1 п.м труб, кг/м                                             | q              | 69,94  |
| 5. Внутренний диаметр труб, мм                                        | dv             | 220,52 |
| 6. Предел текучести материала труб, МПа                               | σ <sub>T</sub> | 552    |
| 7. Площадь сечения тела трубы, см <sup>2</sup>                        | F              | 87,6   |
| 8. Осевой момент сопротивления, см <sup>3</sup>                       | W              | 485,4  |
| 9. Коэффициент запаса прочности                                       | k              | 1,25   |

Допустимая длина нецементируемой части из условия предотвращения нарушения труб при полной разгрузке колонны на цементное кольцо в процессе оборудования устья скважины колонной головкой определяется по формуле:

$$L_1 \leq \frac{\sigma_T}{kq \left( \frac{1}{F} + \frac{D - dn}{4W} \right)} = 1318 \text{ м}$$

**Примечание:**

Расчет произведен в соответствии с РД 39-00147001-767-2000 ("Инструкция по креплению нефтяных и газовых скважин").

## ПРОЦЕДУРА ЗАБИВКИ ВОДООТДЕЛЯЮЩЕЙ КОЛОННЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИНЫ

Забивка водоотделяющей колонны осуществляется согласно детальной программе Подрядчика.

**Геология:** Мелководность Северного Каспия в период трансгрессии и регрессии характеризуется поступлением и накоплением большого количества осадочного материала, что привело к формированию сложного разреза. Верхняя часть комплекса представлена четвертичными отложениями и сложена суглинисто-глинистым материалом и кварцевыми песками с растительным детритом. Нижняя часть комплекса представлена плиоценовыми отложениями и сложена переслаиванием тугопластичного суглинка, пластичной супеси, песками и глинами.

### 1. Процедура забивки

- Окончательная высота для 30” направления должна быть достаточной для установки 30” отводного устройства.
- Коннектор XLC-S является утопленным как с внешней, так и с внутренней стороны. Поэтому, он не может быть соединен с перекосом, но может быть врезан.
- Первое звено труб спускается с забивным башмаком.
- Будут предоставлены два молота S-150 и 2 блока питания
- **Важно, чтобы первая 30” направляющая труба была посажена на забой вертикально до забивки**

### 2. Порядок работы

#### 1. Проверки по ТБ:

- а) Обеспечить тщательную проверку по ТБ всего подъемного оборудования, проволочных замков и т.д.
- б) Выполнить проверку вышки на наличие незатянутых элементов до установки забойного оборудования.
- в) Визуально проверить все направления на повреждения при транспортировке.

#### 2. Собрания по ТБ:

- а) До установки кондукторов.
- б) До забивки (уделить особое внимание крупногабаритному оборудованию, а также шуму и воздействию ударов, вызванных в результате забивки)

#### 3. Процедура забивки:

Смонтировать 26” долото и КНБК для выбуривания 30” легкой клепаной трубы и установки на палец вышки.

4. Поднять погрузочно-разгрузочные канаты 60' кондуктора и канаты 13'6” молота и соединить их с зажимами верхнего привода.

5. Соединить элеваторы с канатами 60' кондуктора, обеспечить наличие всех предохранительных штифтов

6. Установить хомуты клинового захвата/ клинья/предохранительный хомут на площадке установки.
7. До подъема нижней обсадной трубы с башмаком, снять клинья ротора.  
(Разместить элеватор с боковой дверцей как можно ближе к V-образному проему, используя лебедку, и открыть для принятия трубы).
8. Поднять нижнюю обсадную трубу с башмаком с помощью крана и расположить трубу на элеваторе у V-образного проема и закрыть элеватор. Поднять кондуктор на вышку. Необходимо принять все меры, чтобы остановить раскачивание трубы при подъеме краном или во время ее прохождения через V-образный проем.
9. Опустить нижнюю обсадную трубу с башмаком через ротор, не доходя примерно 4' до пола вышки. Затем необходимо установить клинья и надежно закрепить предохранительное кольцо.
10. Снять элеватор и с помощью пневматической лебедки подвести к V-образному проему для второй трубы.
11. Поднять следующую трубу с помощью судового крана, разместить ее на элеваторе и поднять на вышку выше места прихвата нижней обсадной трубы с башмаком.
12. Опустить трубу на нижнюю обсадную трубу с башмаком и свинтить.
13. После окончания свинчивания поднять колонну, снять предохранительное кольцо, снять клинья и опустить до верхней части звена номер два, не доходя примерно 4' до пола вышки. Закрепить клинья и надежно заменить предохранительное кольцо.
14. Продолжить наращивание колонны путем привинчивания звеньев труб до тех пор, пока одно звено не окажется выше дна моря.
15. Оставить элеватор на конце кондуктора и отсоединить 60' канаты. Опустить канаты в кондуктор или за V-образным проемом.
16. Расположить гидравлические шланги на полу буровой установки и подсоединить к блоку питания.
17. Закрепить подъемные скобы на 13'6" канатах молота для приема молота.
18. Поднять молот с помощью специально предназначенного каната, обеспечить наличие предохранительных штифтов.
19. Разместить молот внутри V-образного проема и присоединить к канатам, которые уже установлены на верхнем приводе, обеспечить наличие предохранительных штифтов. Подсоединить рукава и электрооборудование.
20. Поднять молот на вышку до тех пор, пока верхний канат на молоте не ослабится, и отсоединить скобы на верхнем канате. Продолжить подъем молота на вышку пока втулка не окажется выше нижней части, это выполняется с помощью крана, который соединен с нижними подъемными канатами молота. Отсоединить нижние подъемные скобы при достижении нижней части. При необходимости подсоединить канаты разгонного молотка с помощью подходящих подъемных скоб к проушинам на втулке, обеспечить наличие предохранительных штифтов.

21. При необходимости расположить разгонный молоток в V-образном проеме. Протянуть подходящий канат через отверстия в верхней части разгонного молота и поднять разгонный молоток с помощью 60' канатов или лебедки до нижней части кондуктора, расположенного у ротора. Спустить молот над разгонным молотом и подсоединить разгонный молоток к молоту с помощью подъемных скоб на канатах, которые протянуты от проушин втулки, обеспечить наличие предохранительных штифтов.
22. Поднять молот на вышку так, чтобы 60' канаты можно было повторно прикрепить к элеватору, обеспечить наличие предохранительных штифтов.
23. Продолжить подъем трубы до завершения проходки, запись о проходке постоянно храниться у оператора «Frank».
24. Нижний молот и разгонный молот, если используется, используются в верхней части соединения. Продолжить спуск до остановки кондуктора и поддержания им веса молота, это визуально подтверждается ослаблением канатов молота.
25. После расположения всего персонала на своих местах начинается забивка с минимальным потреблением энергии. Оператор CIS контролирует скорость ударов и расход энергии.
26. Забивать кондуктор до требуемой глубины, наращивая звенья кондуктора, как указано выше.
27. Срезать кондуктор на требуемом уровне, и уложить срезанную часть кондуктора на мостки.

## **Регламент контроля за процессом цементирования и изучения состояния крепи после твердения тампонажного раствора.**

### **1.Подготовительные работы к процессу цементирования.**

1.1. Перед выполнением тампонажных работ проводится опрессовка всех элементов нагнетательного манифольда в собранном виде на полуторакратное давление от ожидаемого при цементировании.

1.2. Подготовка к работе цементировочной головки должна включать:

- оснащение кранами в необходимом количестве;
- проверку на исправность стопорных болтов и их уплотнений;
- проверку резьб под муфту обсадной трубы и крышки;
- опрессовку на полуторакратное давление от ожидаемого при цементировании.

1.3. До цементирования скважины необходимо произвести отбор проб и анализ тампонажных цементов на соответствие их ГОСТ 1581-2019 «Портландцементы тампонажные. Технические условия».

1.4. Испытание цемента производится в соответствии с ГОСТ 34532-2019 «Цементы тампонажные. Методы испытаний».

1.5. В лабораторию вместе с пробами цемента следует доставить пробы бурового раствора, технической воды для затворения цемента и химреагентов для подбора рецептуры тампонажного раствора. По результатам испытаний проб тампонажного материала составляется акт, прилагаемый к делу скважины.

1.6. В акте о результатах анализа проб тампонажных материалов должны быть отмечены следующие данные:

- номер скважины;
  - наименование цементируемой колонны и её диаметр;
  - дата взятия проб;
  - дата исследований;
  - марка цемента, завод изготовитель;
  - тип наполнителя, количество;
  - дата выпуска партии цемента;
  - добавки к цементу (наименование, марка, количество, завод изготовитель);
  - водоцементное (водотвёрдое) отношение;
  - растекаемость;
  - условия испытания (давление, температура)
  - прочность на изгиб;
  - тонкость помола;
  - водоотделение;
  - время загустевания (определение на консистометре);
  - выход тампонажного раствора из 1т материала;
  - соответствие ГОСТ 1581-2019 «Портландцементы тампонажные. Технические условия».
- 1.7. За сутки до цементирования скважины следует провести контрольный анализ рецептуры тампонажного раствора.

### **2.Цементирование обсадных колонн.**

2.1. К цементированию обсадных колонн запрещается приступать без наличия плана работ на крепление, утвержденного главным инженером и главным геологом бурового предприятия.

- 2.2. Количество материалов, химреагентов и цементирующей техники должно соответствовать плану работ на крепление скважины.
- 2.3. Запрещается производить цементирование обсадной колонны при отсутствии у исполнителей работ результатов контрольных испытаний проб тампонажного материала и подбора рецептуры раствора.
- 2.4. Для обеспечения лучшего замещения бурового раствора цементным:  
 – закачивать буферную жидкость перед началом закачки цементного раствора в объёме предусмотренном в проекте на строительство скважины;  
 – понижать статическое напряжение сдвига промывочной жидкости перед закачкой цементного раствора до минимально возможных величин.
- 2.5. Контроль и управление процессами цементирования осуществляется с помощью оборудования по контролю цементирования подрядчика по цементированию.
- 2.6. Во время затворения тампонажной смеси необходимо контролировать плотность приготавливаемых суспензий не реже, чем через каждые 3 минуты. Колебание плотности раствора должно быть не более  $0.03 \text{ г/см}^3$  от проектной.
- 2.7. Продолжительность периода цементирования от начала затворения тампонажного раствора должна устанавливаться в плане работ на крепление скважины на основании результатов лабораторных испытаний тампонажных растворов.

### **3. Оценка качества цементирования обсадных колонн.**

- 3.1. Оценка качества цементирования обсадных колонн производится с помощью комплекса геофизических исследований (акустический метод, метод рассеянного гамма-излучения, термометрия), а также проверкой герметичности обсадной колонны, предусмотренной проектом на строительство скважины.
- 3.2. Применение комплекса геофизических исследований.
- 3.2.1. Для определения качества цементирования обсадных колонн следует применять акустический метод.
- 3.2.2. В сложных горно-геологических условиях (интервалы со значительной кавернозностью, большие диаметры колонн, высокие забойные температуры, применение облегчённых тампонажных смесей) в наклонных и горизонтальных скважинах, многоколонных конструкциях скважин рекомендуется наравне с аналоговыми параметрами регистрировать фазокорреляционные диаграммы (ФКД) (аппаратура типа ИФКД).
- 3.2.3. В комплексе с акустическим методом применяется метод рассеянного гамма-излучения (ГГК) для уточнения высоты подъёма и плотности тампонажной смеси за колонной, выделения незацементированных интервалов, а также для определения эксцентриситета колонны в скважине и измерения плотности цементного камня (цементомер ЦМ 8-12 и дефектомер-толщиномер типа СГДТ-2; СГДТ-3; СГДТ-НВ). Для проведения термометрии используются термометры типа ЭТМИ-58; ЭТС-24; ТЭГ-60; ТЭГ-36.
- 3.3. По результатам интерпретации записей акустической и плотностной цементометрии по каждой обсадной колонне должно быть выдано «Заключение по результатам исследований качества цементирования», заверенное подписью ответственного лица.
- 3.4. Заключение должно содержать следующие данные:  
 – название месторождения, номера скважины;  
 – диаметр и глубина спуска предыдущей колонны (выдаётся буровой организацией);  
 – диаметр и глубина спуска цементируемой колонны (выдаётся буровой организацией);  
 – дата и время цементирования колонны (выдаётся буровой организацией);  
 – дата проведения исследований;  
 – тип прибора;  
 – искусственный забой;  
 – верхняя граница цементного кольца по акустической цементометрии;

- высота подъёма тампонажной смеси по акустической цементометрии;
  - высота подъёма тампонажной смеси по плотностной цементометрии;
  - граница (цемент - облепчённый цемент) по плотностной цементометрии;
- 3.5. Запись акустической цементометрии должна содержать «Заключение о качестве цементирования по колонне», которое должно содержать следующее:
- сплошное (жёсткое) сцепление цементного камня с колонной и породой;
  - частичное сцепление цементного камня с колонной и породой;
  - отсутствие сцепления цементного камня с колонной и породой;
- 3.6. Запись плотностной цементометрии должна содержать заключение с указанием следующих параметров с распределением по колонне:
- плотность цементного раствора:
    - до  $1.3\text{г/см}^3$ ;
    - от  $1.3\text{г/см}^3$  до  $1.7\text{г/см}^3$ ;
    - свыше  $1.7\text{г/см}^3$ .
  - эксцентриситет колонны;
  - толщина стенки эксплуатационной колонны;
  - глубины установки центрирующих фонарей.
- 3.7. При освоении и эксплуатации скважины применять депрессии на пласт с учетом длины участков качественного цементирования в разобщающем интервале. Допустимая депрессия на пласт рассчитывается по формуле:
- $$P_{\text{max}} = R_{\text{кр}} \times H,$$
- где:
- $R_{\text{кр}}$  – допустимая удельная депрессия на крепь, МПа/м;
  - $H$  – длина участков заколонного пространства
- с  $K_{\text{ц}} = 1.0$ , м;
- $K_{\text{ц}}$  – коэффициент качества цементирования равный отношению протяженности участков качественного цементирования к общей протяженности всего оцениваемого интервала.
- 3.7.1. При расстоянии между пластами свыше 6 м и коэффициенте качества  $K_{\text{ц}} = 1.0$  в разобщающем интервале между нефтью и газом  $R_{\text{кр}}$  принимать равной 1.5 МПа/м, между нефтью и водой 2.0 МПа/м.
- 3.7.2. В случае отсутствия качественного цементного кольца за колонной ( $K_{\text{ц}} < 1.0$ )  $R_{\text{кр}}$  принимать равной 0.2 МПа/м и за  $H$  принимать расстояние между разобщающими пластами.
- 3.7.3. При эксплуатации с расстоянием между разобщающими пластами менее 6 м использовать щадящий режим с удельной депрессией на крепь, не превышающей 0.2 МПа/м.
- 3.7.4. При расстоянии от границ интервала перфорации до источника обводнения менее 10 м необходимо применять щадящий режим перфорации. В этом случае первым спуском простреливается не более 6 отверстий в интервале перфорации, наиболее удаленном от источника обводнения. Затем интервал достреливается до необходимой плотности перфорации.

**СХЕМЫ**  
**СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**  
**И ОБВЯЗКИ УСТЬЯ СКВАЖИНЫ ПВО**

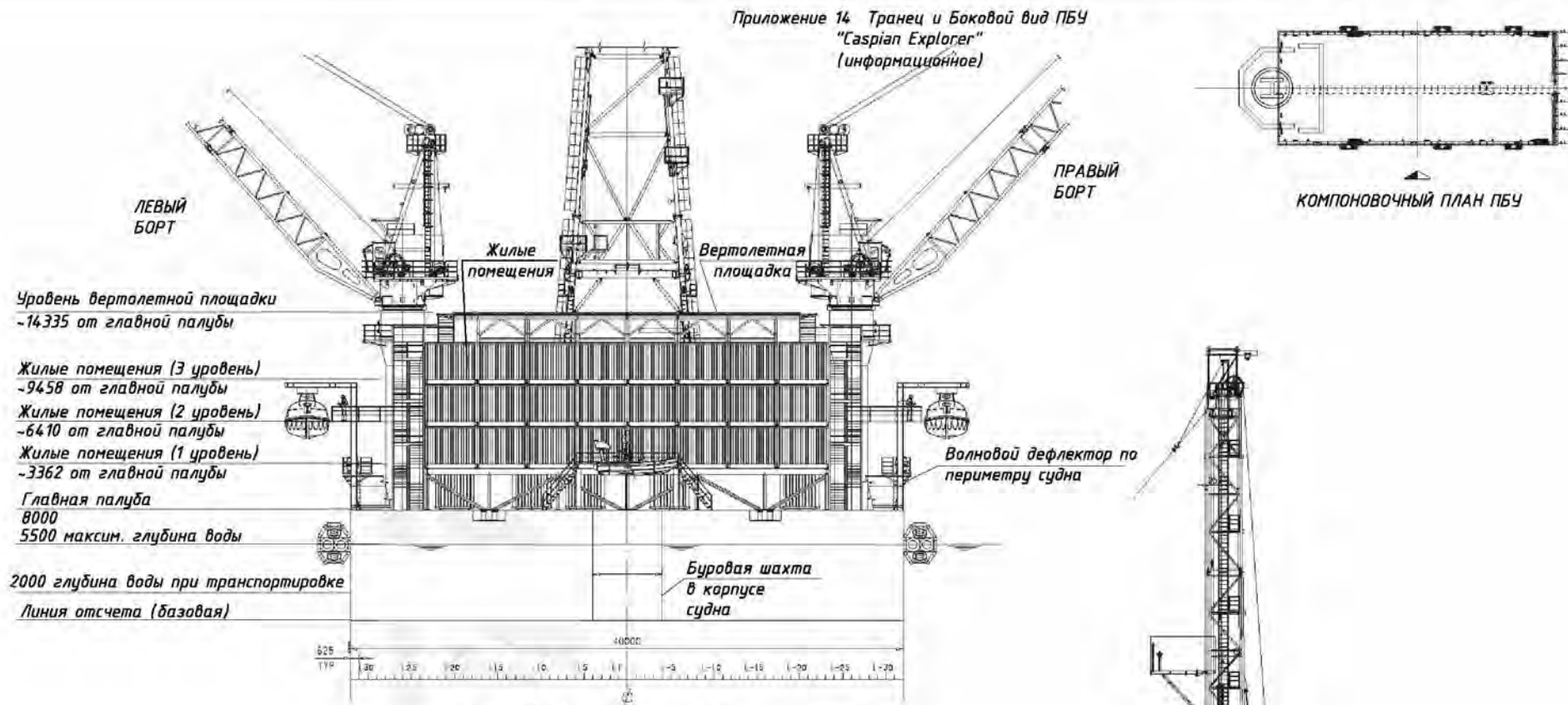


Рис. 1 ТРАНЕЦ (плоский срез кормы судна)

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ

| № п/п | НАИМЕНОВАНИЕ                       | КОЛ. | ПРИМЕЧАНИЕ                             |
|-------|------------------------------------|------|----------------------------------------|
| 1     | Основание буровой площадки         | 1    |                                        |
| 2     | Гидравлический силовой блок        | 1    |                                        |
| 3-7   | Емкости бурового раствора          | 5    | Общий объем 5шт.х37,5м³=187,5 м³       |
| 8     | Лаборатория буровых растворов      | 1    |                                        |
| 9-13  | Главные генераторы                 | 5    | Caterpillar 3512C, 14 78 л.с.          |
| 14    | Мачта буровой установки            | 1    | Открытого типа, по спецпр. АР 4        |
| 15-17 | Емкости цемента                    | 3    | Общий объем 3шт.х45м³=135 м³           |
| 18    | Механическая мастерская            | 1    |                                        |
| 19    | Насосный склад                     | 1    |                                        |
| 20    | Стеллажи для труб                  | 1    |                                        |
| 21    | Помещение аварийного генератора    | 1    | Caterpillar C18, 500kW                 |
| 22    | Вакуумный дегазатор                | 1    | Derrick Vacu-Flo 1200                  |
| 23-25 | Емкости бур. раствора с перемешив. | 3    | 2шт.х75м³=150м³, 1шт.х37,5=37,5м³      |
| 26-28 | Вибрационное сито                  | 3    | Derrick Flo-Line Cleaner 504           |
| 29    | Сито-гидроциклонная установка      | 1    | Derrick Flo-Line Cleaner 504 (20 кали) |
| 30    | Частотно-регулируемый привод и ГПУ | 1    | 4"                                     |
| 31    | Помещение трансформатора           | 1    | 2x2000kVA; 1x1600AT; 1x2000AF          |
| 32    | Боцманская кладовая                | 1    |                                        |
| 33    | Малярная кладовая                  | 1    |                                        |

Основные размеры

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| Длина с порталом                | прибл. 114,5м |
| Длина                           | 100,00м       |
| Ширина                          | 40,00м        |
| Глубина                         | 8,00м         |
| Осадка при транспортировке      | 2,00м         |
| Общая осадка нагруженного судна | 4,00м         |
| Максимальная глубина воды       | 5,50м         |

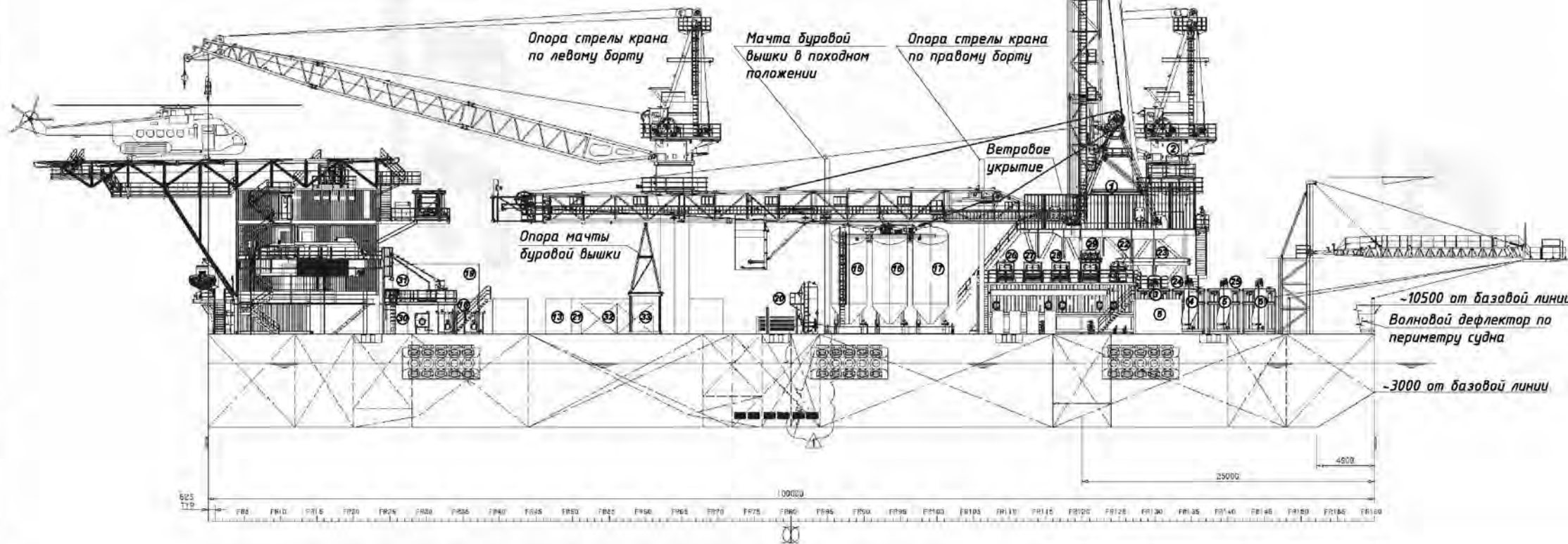


Рис. 2 ВИД СБОКУ Правый борт

Схемы разработаны  
DAEWOO SHIPBUILDING &  
MARINE ENGINEERING CO., LTD (DSME)

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв № подл.

23П0172

Строительство вертикальной подсолевой разведочной скважины Абау-1 на участке "Абау"

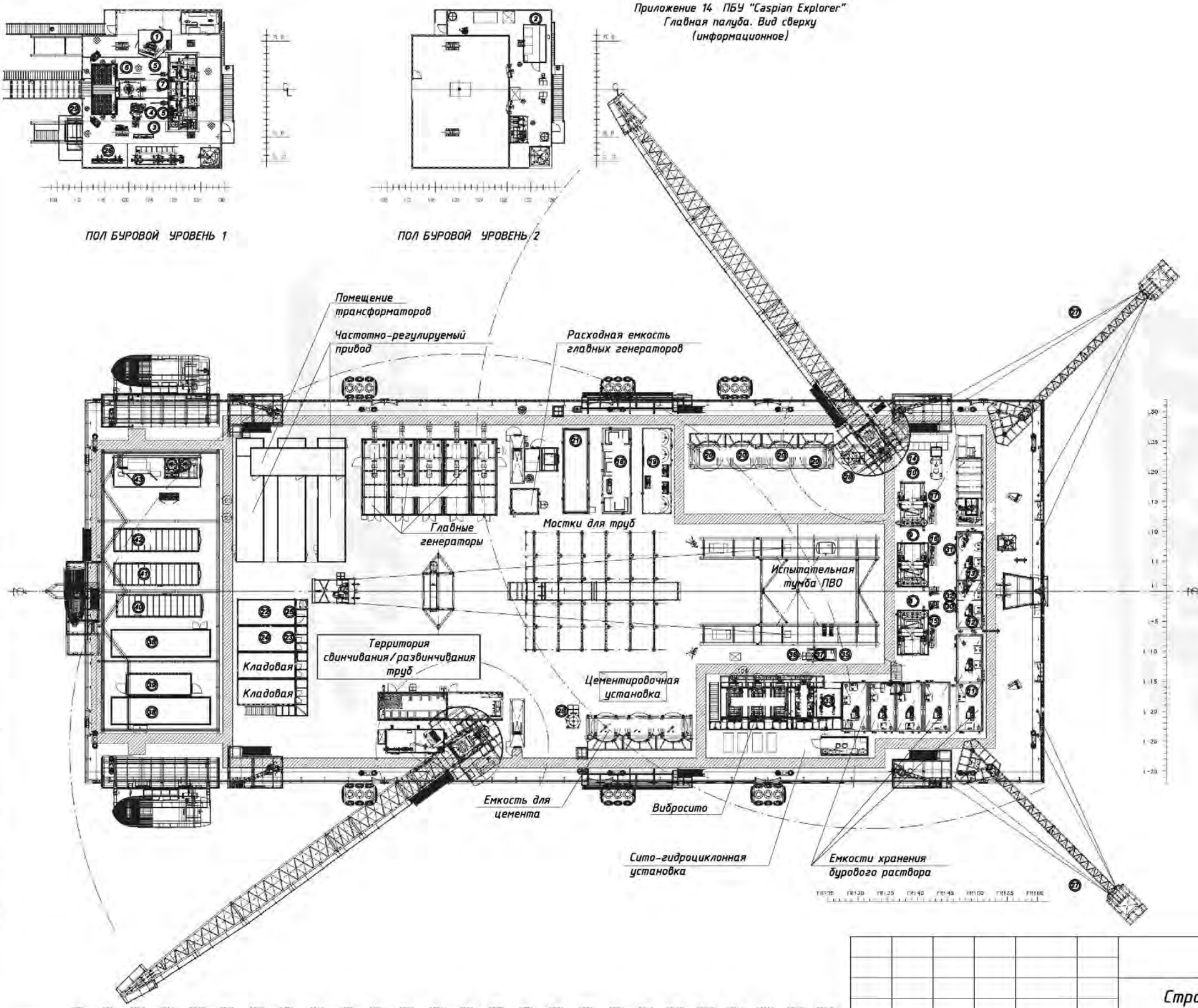
Плавучая буровая баржа "Caspian Explorer"

Транец и Боковой вид ПБУ "Caspian Explorer"

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| ПД     | 1    | 8      |

Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг" "ПермНИПИнефть" в г. Перми

Приложение 14 ПБУ "Caspien Explorer"  
Главная палуба. Вид сверху  
(информационное)



ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ

| № п/п | НАИМЕНОВАНИЕ                         | КОЛ. |
|-------|--------------------------------------|------|
| 1     | Кабина бумеранга                     | 1    |
| 2     | Диспетчерский пульт                  | 1    |
| 3     | Пневматическая лебедка №1 и №2       | 2    |
| 4     | Автоматический буровой ключ          | 1    |
| 5     | Шпильная катушка №1 и №2             | 2    |
| 6     | Стол ротора                          | 1    |
| 7     | Буровая лебедка                      | 1    |
| 8-10  | Буровые насосы высокого давления     | 3    |
| 11    | Емкость бурового раствора            | 1    |
| 12-13 | Емкости перемешивания бур. раствора  | 2    |
| 14    | Вилочный подъемник                   | 1    |
| 15-17 | Подпорные насосы                     | 3    |
| 18-19 | Помещение воздушного компрессора     | 1    |
| 20    | Емкости барита, бентонита            | 4    |
| 21    | Блок управления ПВО                  | 1    |
| 22    | Помещение бурового мастера           | 1    |
| 23    | Электрическая мастерская             | 1    |
| 24    | Такелажная мастерская                | 1    |
| 25    | Картажная кладовая                   | 1    |
| 26    | Манифольд высокого давления          | 1    |
| 27    | Стрела факела (левый и правый борт)  | 2    |
| 28    | Пылесос                              | 1    |
| 29    | Барaban для намотки каната           | 1    |
| 30-32 | Смесительная воронка №№1, 2, 3       | 3    |
| 33    | Дегазатор бурового раствора          | 1    |
| 34    | Мостки                               | 1    |
| 35-36 | Насос доливной емкости №№1, 2        | 2    |
| 37    | Доливная емкость                     | 1    |
| 38    | Раб. отсек электр. оборудования      | 1    |
| 39    | Аккумуляторная                       | 1    |
| 40-42 | Модуль станц.оч. сточн. вод №1, 2, 3 | 3    |
| 43    | Жилые помещения                      | 1    |

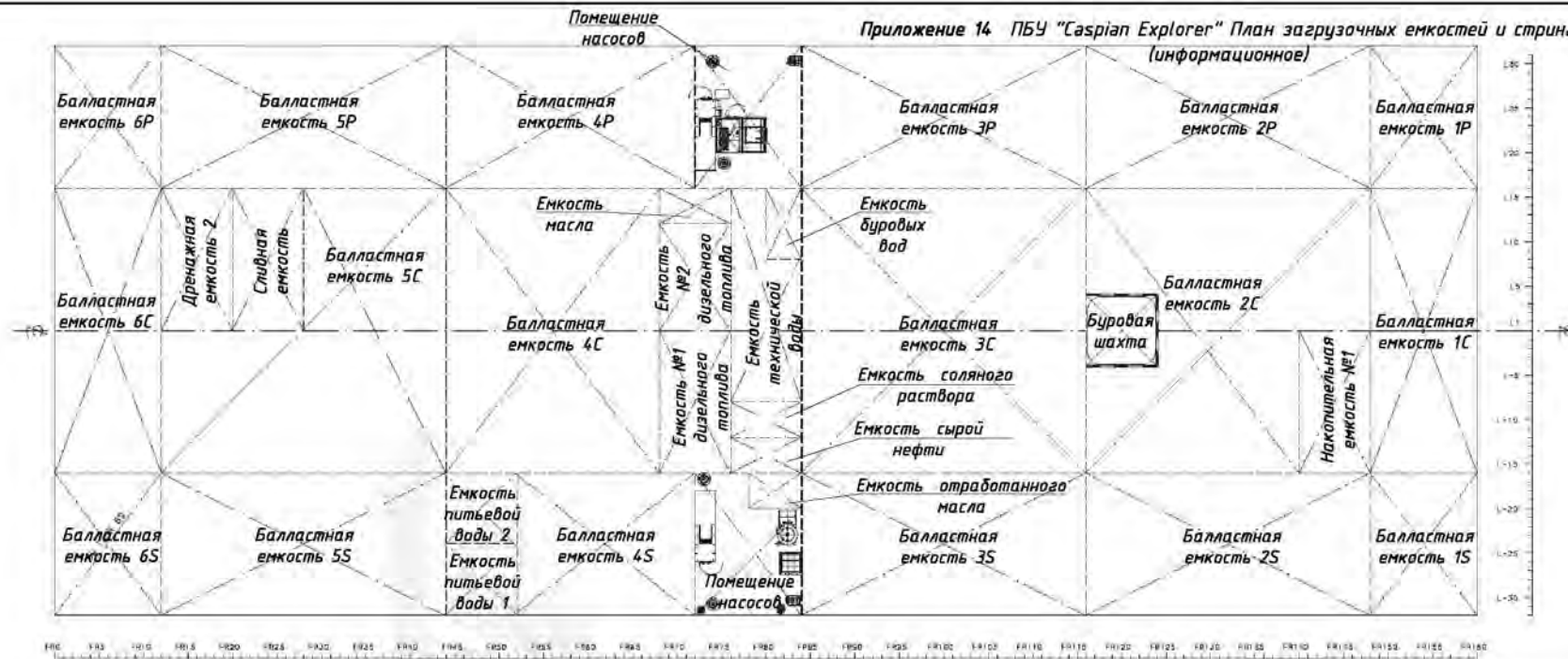
Схемы разработаны  
DAEWOO SHIPBUILDING &  
MARINE ENGINEERING CO., LTD (DSME)

|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано  |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Име № подл.  |  |

|           |        |                 |       |                    |      |
|-----------|--------|-----------------|-------|--------------------|------|
| Изм.      | Кол.уч | Лист            | № док | Подпись            | Дата |
| Разраб.   |        | В.А. Шмелев     |       | <i>[Signature]</i> |      |
| Нач. отд. |        | Д.А. Овчинников |       | <i>[Signature]</i> |      |

|                                                                                       |  |  |                                                                |      |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------|------|--------|
| 23П0172                                                                               |  |  |                                                                |      |        |
| Строительство вертикальной подсолевой<br>разведочной скважины Abu-1 на участке "Абай" |  |  |                                                                |      |        |
| Плавучая буровая даржа<br>"Caspien Explorer"                                          |  |  | Стадия                                                         | Лист | Листов |
|                                                                                       |  |  | ПД                                                             | 2    | 8      |
| ПБУ "Caspien Explorer"<br>Главная палуба. Вид сверху                                  |  |  | Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг"<br>"ПермНИПнефть"<br>в г. Перми |      |        |

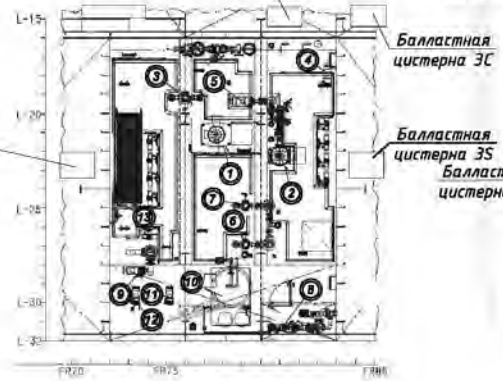
Приложение 14 ПБУ "Caspian Explorer" План загрузочных емкостей и стрингер (информационное)



ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ

| Оборудование насосного блока (правый борт) |                                      |      |       | Оборудование насосного блока (левый борт) |      |  |  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|------|-------|-------------------------------------------|------|--|--|
| № п/п                                      | НАИМЕНОВАНИЕ                         | КОЛ. | № п/п | НАИМЕНОВАНИЕ                              | КОЛ. |  |  |
| 1                                          | Балластный насос                     | 1    | 1     | Балластный насос                          | 1    |  |  |
| 2                                          | Пожарный насос №1                    | 1    | 2     | Пожарный насос №2                         | 1    |  |  |
| 3                                          | Трюмный насос №1                     | 1    | 3     | Трюмный насос №2                          | 1    |  |  |
| 4                                          | Насос перекачки пластовой воды       | 1    | 4     | Подпорный пожарный насос №1               | 1    |  |  |
| 5                                          | Насос перекачки сырой нефти          | 1    | 5     | Подпорный пожарный насос №2               | 1    |  |  |
| 6                                          | Насос морской воды №1                | 1    | 6     | Насос перекачки хозяйственной воды        | 1    |  |  |
| 7                                          | Насос морской воды №2                | 1    | 7     | Насос №1 сточной системы                  | 1    |  |  |
| 8                                          | Насос сточного резервуара (передний) | 1    | 8     | Насос №2 сточной системы                  | 1    |  |  |
| 9                                          | Насос сточного резервуара (задний)   | 1    | 9     | Насос №1 воды для промывки скважин        | 1    |  |  |
| 10                                         | Сепаратор маслозагрязненной воды     | 1    | 10    | Насос №2 воды для промывки скважин        | 1    |  |  |
| 11                                         | Насос №1 питьевой воды               | 1    | 11    | Емкость сбора дизельного масла            | 1    |  |  |
| 12                                         | Насос №2 питьевой воды               | 1    | 12    | Насос емкости сбора дизельного масла      | 1    |  |  |
| 13                                         | Противопожарная система              | 1    | 13    | Насос промывки стрелы факела              | 1    |  |  |
| 14                                         | Насос отработанного масла            | 1    | 14    | Насос циркуляции хозяйственной воды       | 1    |  |  |
| 15                                         | Емкость питьевой воды                | 1    | 15    | Очиститель №1 дизельного масла            | 1    |  |  |
| 16                                         | Угольн. фильтр и PH-нейтрализатор    | 1    | 16    | Очиститель №2 дизельного масла            | 1    |  |  |
| 17                                         | Ультрафиолетовая лампа               | 1    | 17    | Насос №1 перекачки дизельного топлива     | 1    |  |  |
| 18                                         | Система нагнетания химвагентов       | 1    | 18    | Насос №2 перекачки дизельного топлива     | 1    |  |  |
| 19                                         | Вытяжной вентилятор отстойника       | 1    | 19    | Емкость пожарной воды (0,5м³)             | 1    |  |  |
| 20                                         | Приточный вентилятор в насосной      | 1    | 20    | Емкость бытового водоснабжения (1,0м³)    | 1    |  |  |
| 21                                         | Баллоны CO2 противопожарной системы  | 1    |       |                                           |      |  |  |
| 22                                         | Приточный вент. №2 помещения насосов | 1    |       |                                           |      |  |  |
| 23                                         | Вытяжной вент. №2 помещения насосов  | 1    |       |                                           |      |  |  |
| 24                                         | Контрольная панель закрытия задвижек | 1    |       |                                           |      |  |  |

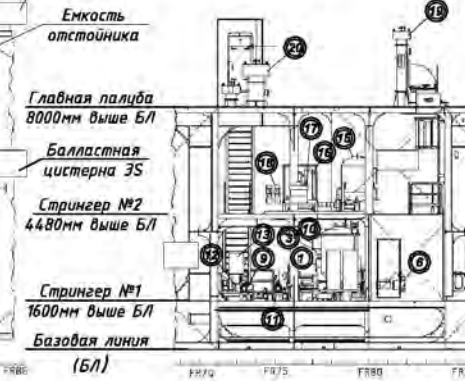
СТРИНГЕР №1 (Продольная балка) 1600 выше базовой линии Емкость сырой нефти



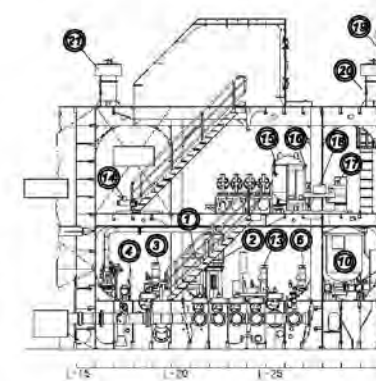
СТРИНГЕР №2 4480 выше базовой линии Емкость №1 дизельного топлива



Чертеж в разрезе со стороны левого борта

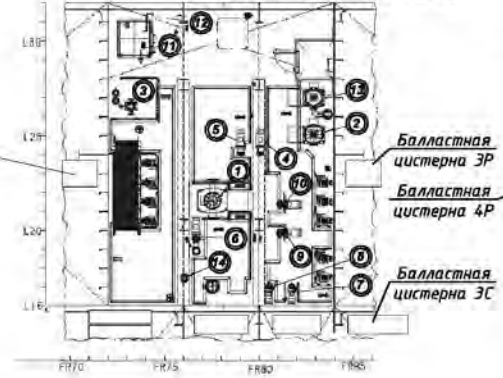


Чертеж в разрезе со стороны правого борта

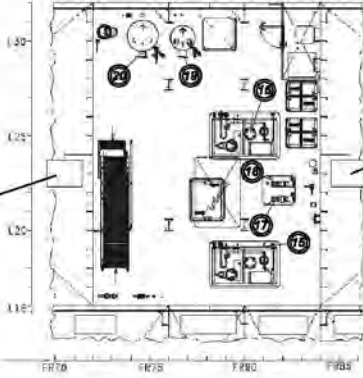


МАШИННАЯ ПАЛУБА НАСОСНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ Правый борт

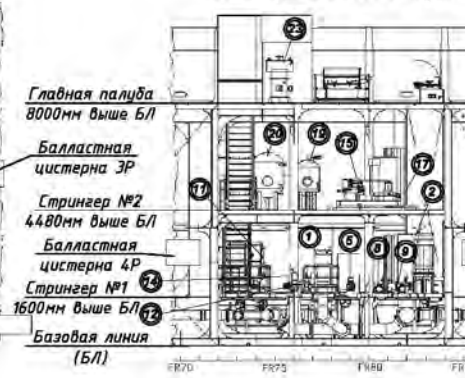
СТРИНГЕР №1 (Продольная балка) 1600 выше базовой линии



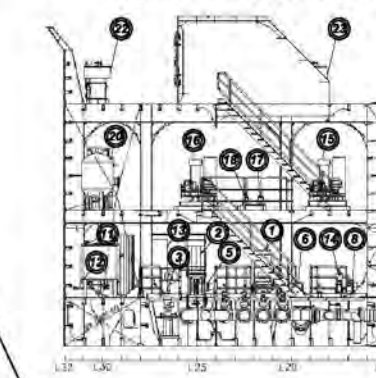
СТРИНГЕР №2 4480 выше базовой линии



Чертеж в разрезе со стороны левого борта



Чертеж в разрезе со стороны правого борта



МАШИННАЯ ПАЛУБА НАСОСНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ Левый борт

Главная палуба 8000мм выше БЛ

Стрингер №2 4480мм выше БЛ

Стрингер №1 1600мм выше БЛ

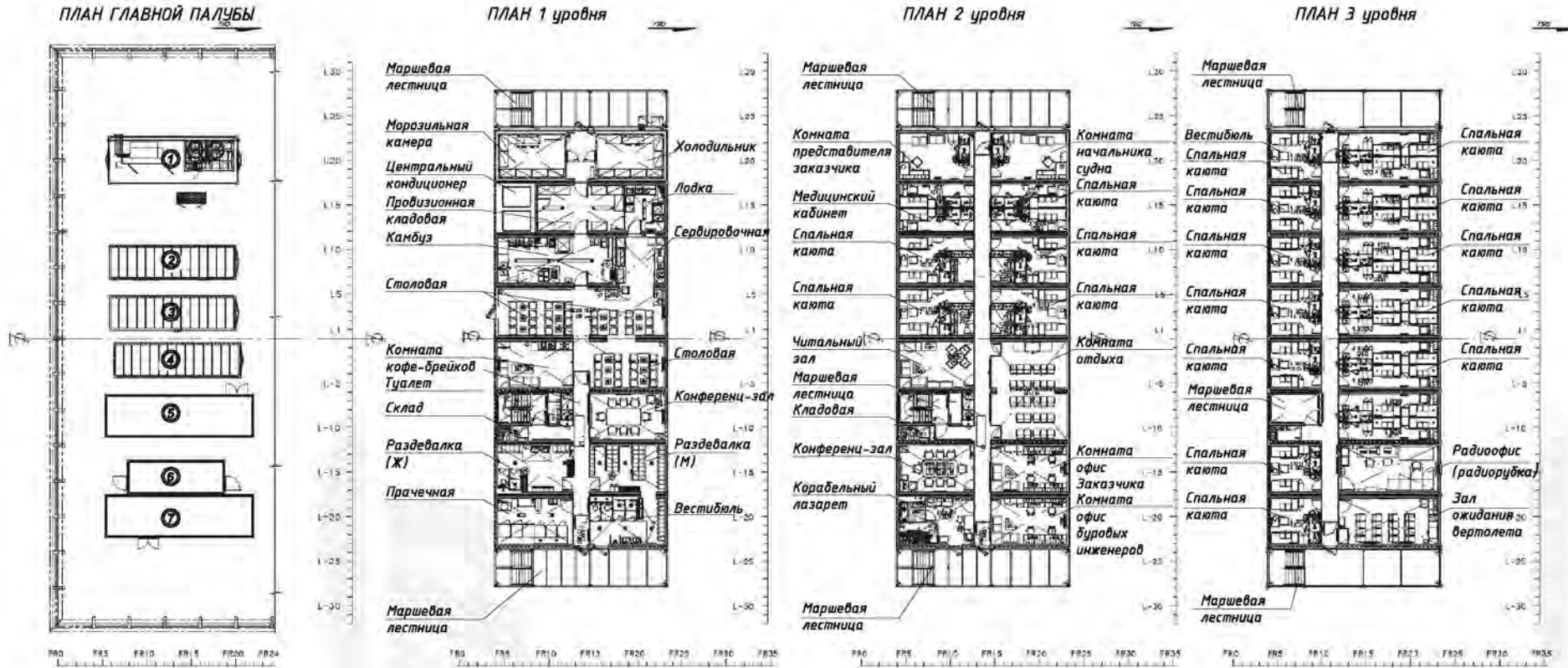
Базовая линия (БЛ)

Схемы разработаны DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD (DSME)

|              |
|--------------|
| Согласовано  |
| Взам. инв. № |
| Подл. и дата |
| Имя № подл.  |

|                                                                                    |         |                 |                                                           |         |        |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------------------------------|---------|--------|
| 23П0172                                                                            |         |                 |                                                           |         |        |
| Строительство вертикальной подсолевой разведочной скважины Abu-1 на участке "Абай" |         |                 |                                                           |         |        |
| Изм.                                                                               | Кол.уч. | Лист            | № док                                                     | Подпись | Дата   |
| Разраб.                                                                            |         | В.А. Шмелев     |                                                           |         |        |
| Нач. отд.                                                                          |         | Д.А. Овчинников |                                                           |         |        |
| Плавучая буровая баржа "Caspian Explorer"                                          |         |                 | Стадия                                                    | Лист    | Листов |
|                                                                                    |         |                 | ПД                                                        | 3       | 8      |
| ПБУ "Caspian Explorer" План загрузочных емкостей и стрингер                        |         |                 | Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг" "ПермНИПИнефть" в г. Перми |         |        |

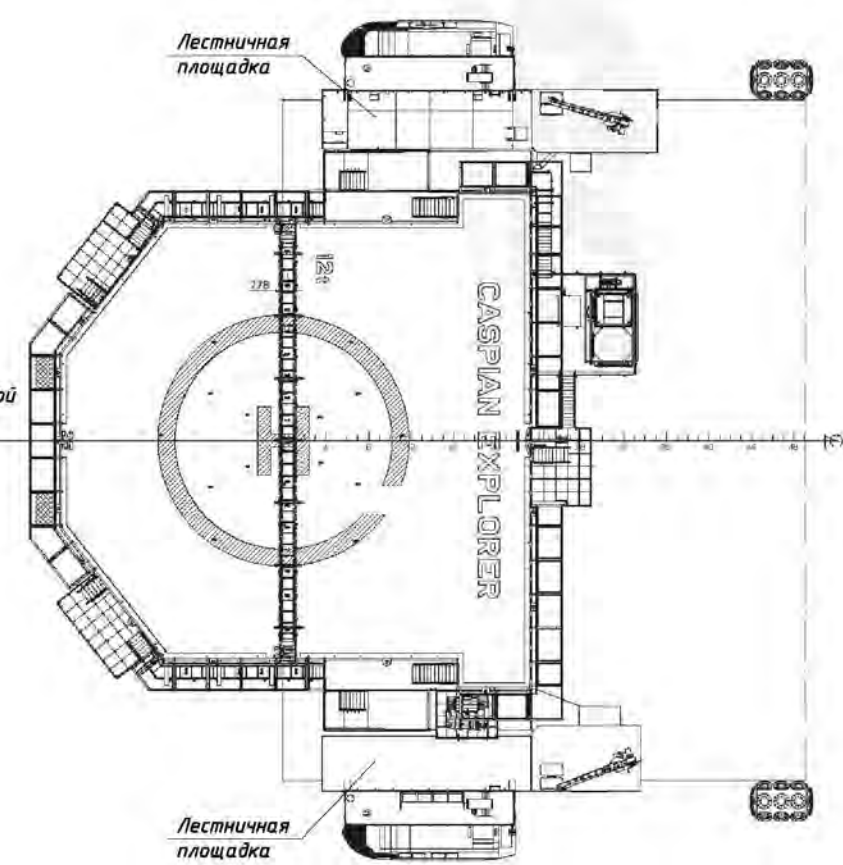
Приложение 14 ПБУ "Caspian Explorer" Главная и вертолетная палубы.  
Вид сверху  
(информационное)



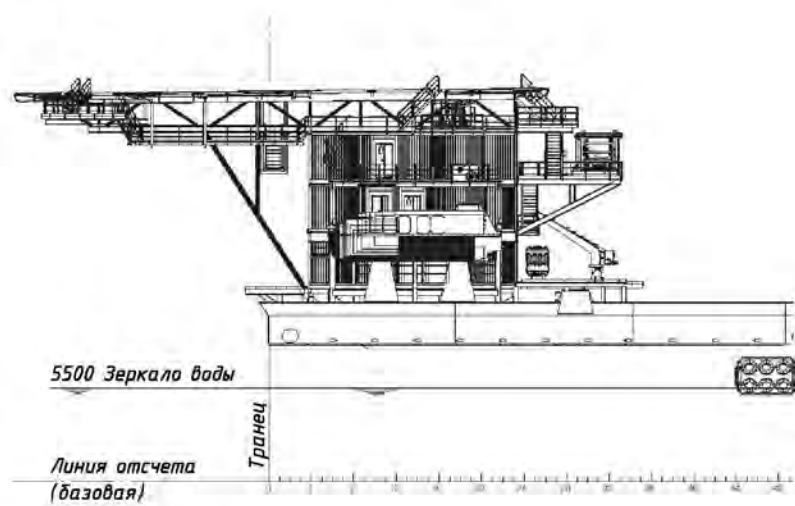
ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ

| № п/п | НАИМЕНОВАНИЕ                                 |
|-------|----------------------------------------------|
| 1     | Жилые помещения                              |
| 2     | Модуль №3 станции очистки сточных вод        |
| 3     | Модуль №2 станции очистки сточных вод        |
| 4     | Модуль №1 станции очистки сточных вод        |
| 5     | Рабочий отсек №2 электрического оборудования |
| 6     | Аккумуляторная                               |
| 7     | Рабочий отсек №1 электрического оборудования |

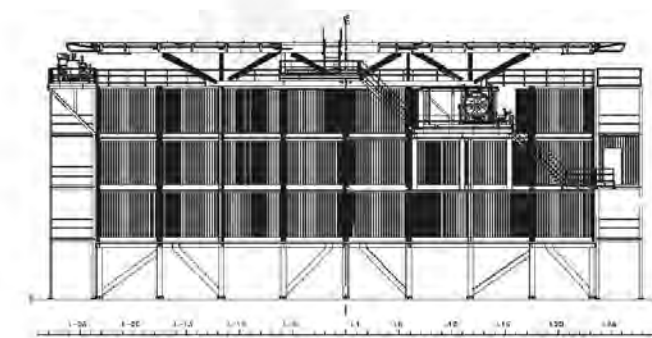
ПЛАН ВЕРТОЛЕТНОЙ ПАЛУБЫ  
Вид сверху



ПЛАН ВЕРТОЛЕТНОЙ ПАЛУБЫ  
Вид сбоку



ПЛАН ВЕРТОЛЕТНОЙ ПАЛУБЫ  
Разрез



Схемы разработаны  
DAEWOO SHIPBUILDING &  
MARINE ENGINEERING CO., LTD (DSME)

|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано  |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Иное № подл. |  |

| Изм.      | Кол.уч. | Лист            | № док | Подпись            | Дата |
|-----------|---------|-----------------|-------|--------------------|------|
| Разраб.   |         | В.А. Шмелев     |       | <i>[Signature]</i> |      |
| Нач. отд. |         | Д.А. Овчинников |       | <i>[Signature]</i> |      |

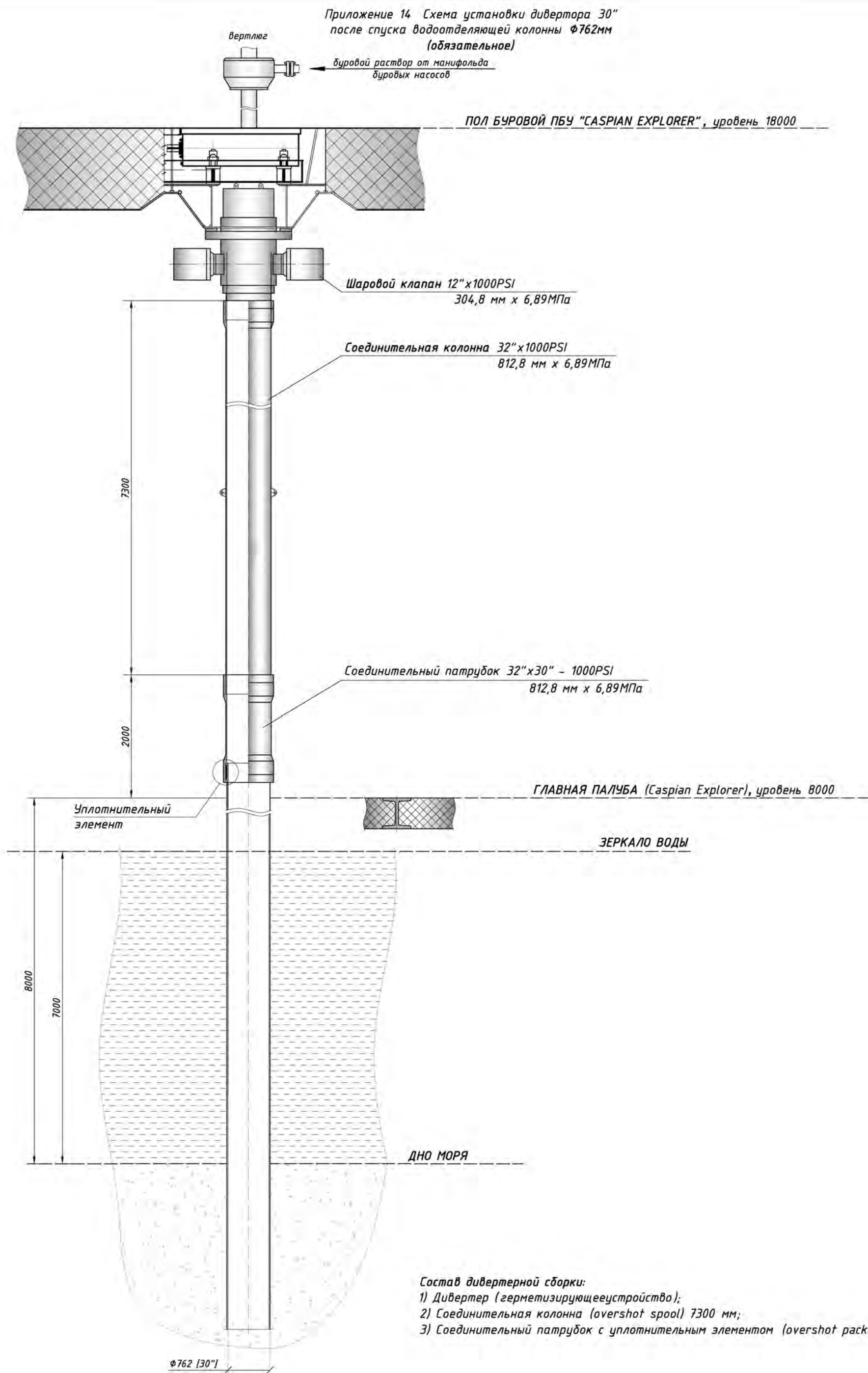
23П0172  
Строительство вертикальной подсолевой  
разведочной скважины Абау-1 на участке "Абау"

Плавучая буровая баржа  
"Caspian Explorer"

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
| ПД     | 4    | 8      |

ПБУ "Caspian Explorer"  
Главная и вертолетная палубы.  
Вид сверху

Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг"  
"ПермНИПИнефть"  
г. Пермь



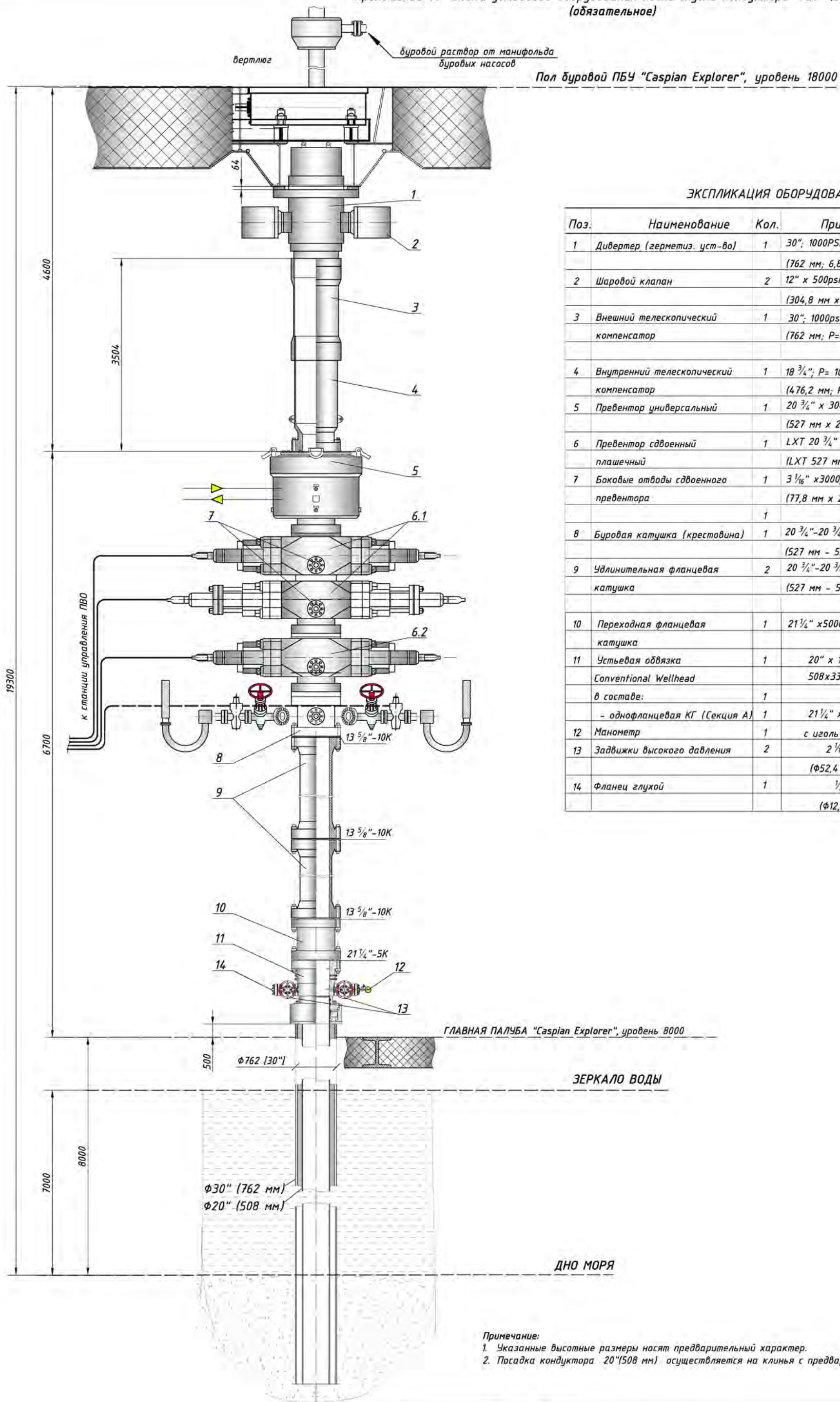
|     |      |          |       |      |
|-----|------|----------|-------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|     |      |          |       |      |

Схема установки дивертора 30"  
после спуска водоотделяющей колонны  $\Phi 762\text{мм}$

Лист

5

Приложение 14 Схема устьевого оборудования после спуска кондуктора  $\Phi 20''$  (508мм) (обязательное)



|     |      |          |       |      |
|-----|------|----------|-------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|-----|------|----------|-------|------|

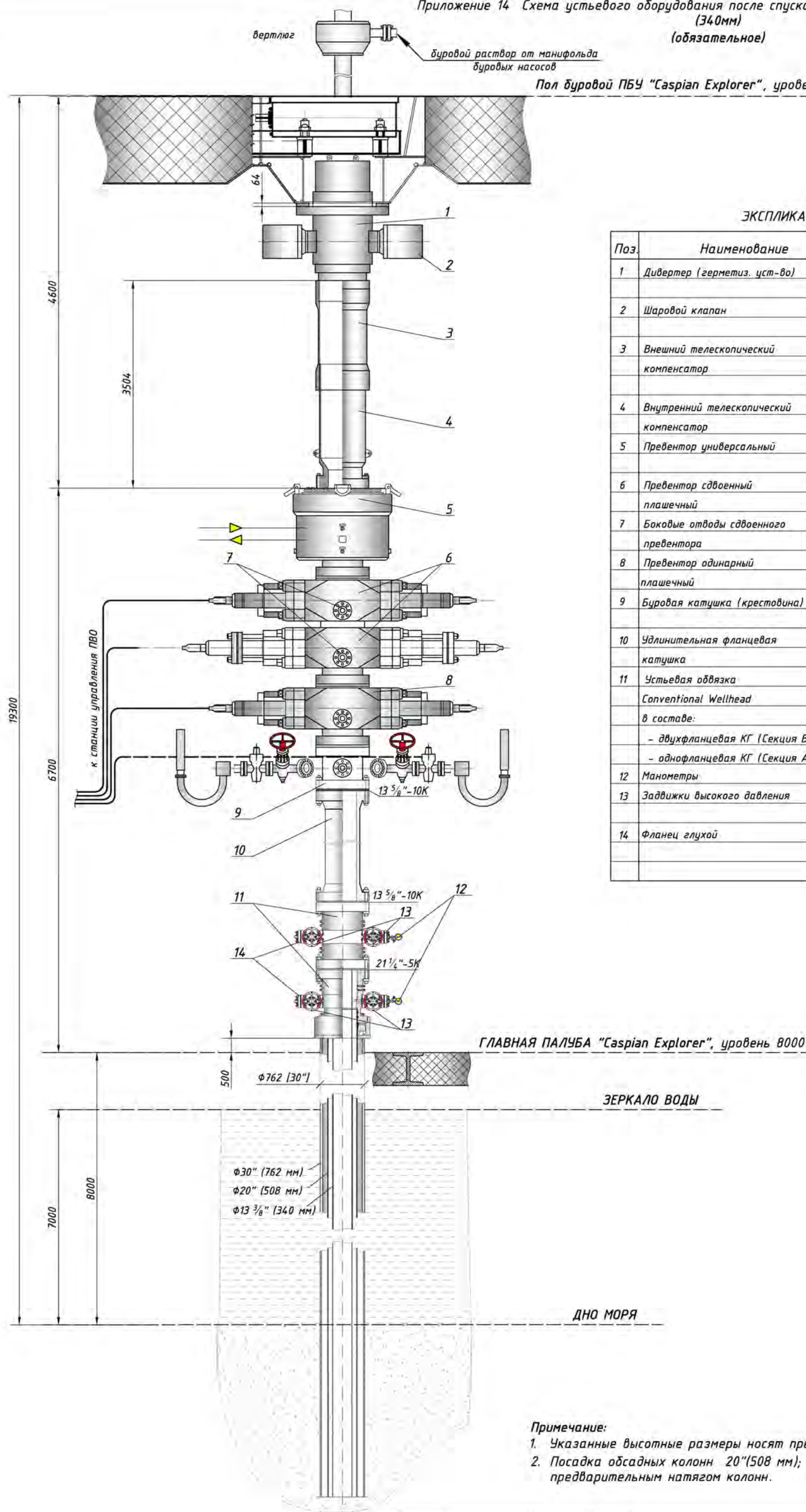
Схема устьевого оборудования после спуска кондуктора  $\Phi 20''$  (508мм)

Лист

6

Приложение 14 Схема устьевого оборудования после спуска промежуточной колонны  $\Phi 13 \frac{3}{8}$ " (340мм) (обязательное)

Пол буровой ПБУ "Caspian Explorer", уровень 18000



ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

| Поз. | Наименование                           | Кол. | Примечания                                                   |
|------|----------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------|
| 1    | Дивертер (герметиз. уст-во)            | 1    | 30"; 1000PSI (Shaffer)<br>(762 мм; 6,89 МПа)                 |
| 2    | Шаровой клапан                         | 2    | 12" x 500psi<br>(304,8 мм x 3,44 МПа)                        |
| 3    | Внешний телескопический компенсатор    | 1    | 30"; 1000psi (Shaffer)<br>(762 мм; P=6,89 МПа)               |
| 4    | Внутренний телескопический компенсатор | 1    | 18 3/4"; P= 1000psi<br>(476,2 мм; P=6,89 МПа)                |
| 5    | Превентор универсальный                | 1    | 13 5/8" x 5000psi<br>(346 мм x 34,5 МПа)                     |
| 6    | Превентор сдвоенный плашечный          | 1    | LXT 13 5/8" x 10000psi M Double<br>(LXT 346 мм x 68,94 МПа)  |
| 7    | Боковые отводы сдвоенного превентора   | 1    | 3 1/8" x 10000psi<br>(77,8 мм x 68,94 МПа)                   |
| 8    | Превентор одинарный плашечный          | 1    | LXT 13 5/8" x 10000psi Single<br>(LXT 346 мм x 68,94 МПа)    |
| 9    | Буровая катушка (крестовина)           | 1    | 13 5/8"-13 5/8" x 10000psi<br>(346 мм - 346 мм x 68,94 МПа)  |
| 10   | Удлинительная фланцевая катушка        | 3    | 13 5/8"-13 5/8" x 10000psi<br>(346 мм - 346 мм x 68,94 МПа)  |
| 11   | Устьевая обвязка Conventional Wellhead | 1    | 20" x 13 3/8" x 9 5/8"-10000psi<br>508x339,7x245 - 68,94 МПа |
|      | в составе:                             | 1    |                                                              |
|      | - двухфланцевая КГ (Секция В)          | 1    | 21 1/4" - 13 5/8" x 10000psi (540 - 346 x 68,94 МПа)         |
|      | - однофланцевая КГ (Секция А)          | 1    | 21 1/4" x 5000psi (540 x 34,5 МПа)                           |
| 12   | Манометры                              | 2    | с игольчатый клапаном 2" (50,8 мм)                           |
| 13   | Задвижки высокого давления             | 4    | 2 1/16" - 5000psi<br>(52,4 мм x 34,5 МПа)                    |
| 14   | Фланец глухой                          | 2    | 1/2" - 5000psi<br>(12,7 мм x 34,5 МПа)                       |

ГЛАВНАЯ ПАЛУБА "Caspian Explorer", уровень 8000

ЗЕРКАЛО ВОДЫ

ДНО МОРЯ

Примечание:

1. Указанные высотные размеры носят предварительный характер.
2. Посадка обсадных колонн 20" (508 мм); 13 3/8" (339,7 мм) осуществляется на клинья с предварительным натягом колонн.

| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|-----|------|----------|-------|------|
|     |      |          |       |      |

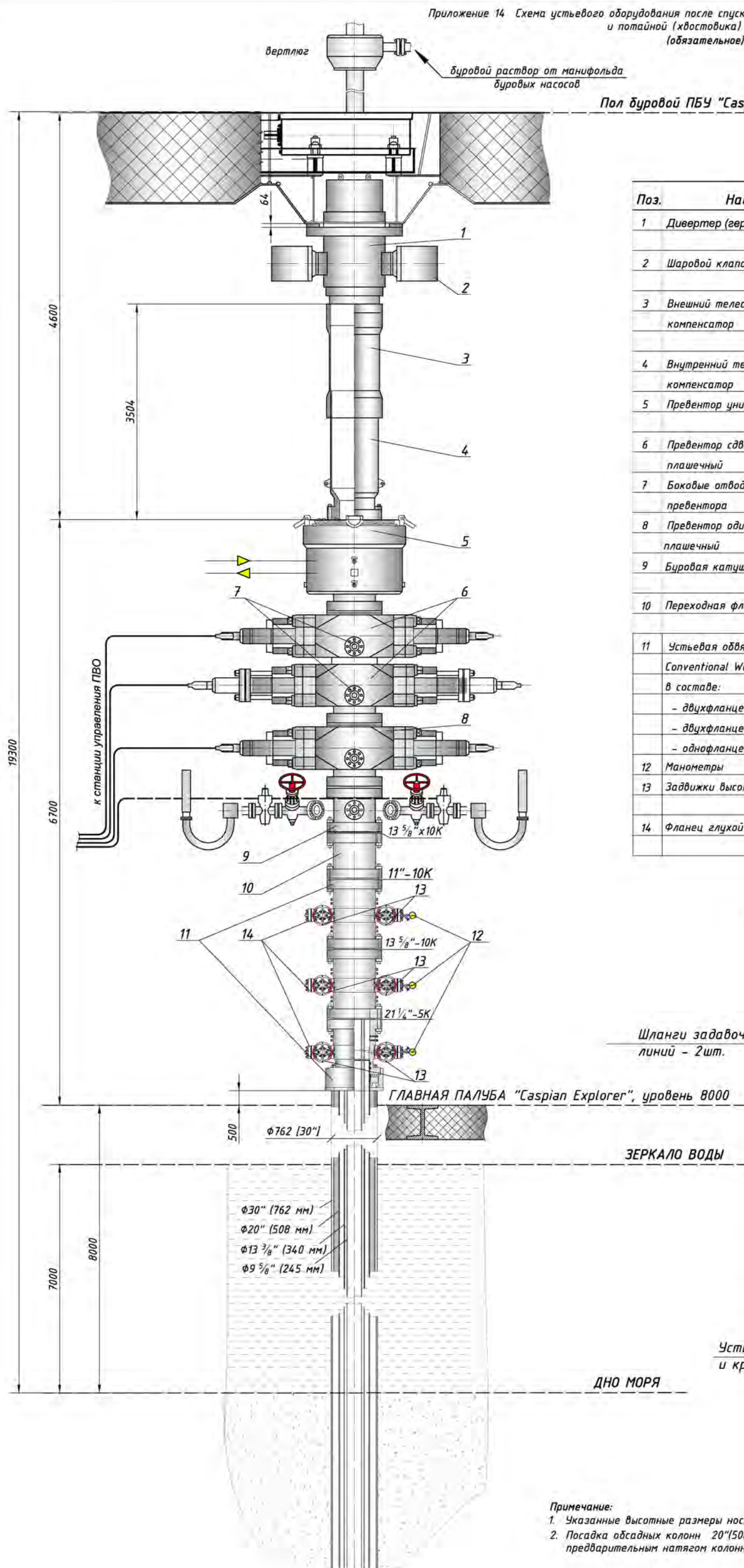
Схема устьевого оборудования после спуска промежуточной колонны  $\Phi 13 \frac{3}{8}$ " (340мм)

Лист

7

Приложение 14 Схема устьевого оборудования после спуска эксплуатационной колонны  $\Phi 9 \frac{5}{8}$ " (245мм) и потайной (хвостовика)  $\Phi 7$ " (178мм) (обязательное)

Пол буровой ПБУ "Caspian Explorer", уровень 18000



### ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

| Поз. | Наименование                           | Кол. | Примечания                                                   |
|------|----------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------|
| 1    | Дивертер (герметиз. уст-во)            | 1    | 30"; 1000PSI (Shaffer)<br>(762 мм; 6,89МПа)                  |
| 2    | Шаровой клапан                         | 2    | 12" x 500psi<br>(304,8 мм x 3,44 МПа)                        |
| 3    | Внешний телескопический компенсатор    | 1    | 30"; 1000psi (Shaffer)<br>(762 мм; P=6,89 МПа)               |
| 4    | Внутренний телескопический компенсатор | 1    | 18 3/4"; P= 1000psi<br>(476,2 мм; P=6,89 МПа)                |
| 5    | Превентор универсальный                | 1    | 13 5/8" x 5000psi<br>(346 мм x 34,5 МПа)                     |
| 6    | Превентор сдвоенный плащечный          | 1    | LXT 13 5/8" x 10000psi M Double<br>(LXT 346 мм x 68,94 МПа)  |
| 7    | Боковые отводы сдвоенного превентора   | 1    | 3 1/8" x 10000psi<br>(77,8 мм x 68,94 МПа)                   |
| 8    | Превентор одинарный плащечный          | 1    | LXT 13 5/8" x 10000psi Single<br>(LXT 346 мм x 68,94 МПа)    |
| 9    | Буровая катушка (крестовина)           | 1    | 13 5/8"-13 5/8" x 10000psi<br>(346 мм - 346 мм x 68,94 МПа)  |
| 10   | Переходная фланцевая катушка           | 1    | 11"-13 5/8" x 10000psi<br>(280 мм - 346 мм x 68,94 МПа)      |
| 11   | Устьевая обвязка Conventional Wellhead | 1    | 20" x 13 3/8" x 9 5/8"-10000psi<br>508x339,7x245 - 68,94 МПа |
|      | в составе:                             |      |                                                              |
|      | - двухфланцевая КГ (Секция С)          | 1    | 11" - 13 5/8" x 10000psi (279,4 - 346x68,94 МПа)             |
|      | - двухфланцевая КГ (Секция В)          | 1    | 21 1/4" - 13 5/8" x 10000psi (540 - 346 x 68,94 МПа)         |
|      | - однофланцевая КГ (Секция А)          | 1    | 21 1/4" x 5000psi (540 x 34,5 МПа)                           |
| 12   | Манометры                              | 3    | с игольчатым клапаном 2" (50,8 мм)                           |
| 13   | Задвижки высокого давления             | 6    | 2 1/8" - 5000psi<br>( $\Phi 52,4$ мм x 34,5 МПа)             |
| 14   | Фланец глухой                          | 3    | 1/2" - 5000psi<br>( $\Phi 12,7$ мм x 34,5 МПа)               |

Рис. 1 Расположение обвязочных линий

Шланги задавочных линий - 2шт.

Переходник для соединения шлангов - 2шт.

Устьевая задвижка и крестовина

Шарнирное соединение 3" x 7500PSI - 2шт.

**Примечание:**

- Указанные высотные размеры носят предварительный характер.
- Посадка обсадных колонн 20"(508 мм); 13 3/8" (339,7 мм); 9 5/8" (250мм) осуществляется на клинья с предварительным натягом колонн.

| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|-----|------|----------|-------|------|
|     |      |          |       |      |

Схема устьевого оборудования после спуска эксплуатационной колонны  $\Phi 9 \frac{5}{8}$ " (245мм) и потайной (хвостовика)  $\Phi 7$ " (178мм)

Лист

8







| Наименование работ | №№ нормат. Категории | Интервал бурения, м |    | Кол-во метров | Тип и размер долота | Норма проходки на долото | Расчетное кол-во рейсов (долблений) | Время механического бурения |                  | Спуск инструмента |            |            | Наращивание    |            | Подъем инструмента |            |            | Смена долота   |            | Промывка перед подъемом и нар. |            |           | Итого на интервал, час | Время на рем. работы % 5 | Всего на скважину, час |
|--------------------|----------------------|---------------------|----|---------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------|------------|------------|----------------|------------|--------------------|------------|------------|----------------|------------|--------------------------------|------------|-----------|------------------------|--------------------------|------------------------|
|                    |                      | от                  | до |               |                     |                          |                                     | на 1метр бурения            | на весь интервал | количество свечей | норма, мин | время, час | количество, шт | время, час | количество свечей  | норма, мин | время, час | количество, шт | время, час | к-во циклов                    | норма, мин | Итого час |                        |                          |                        |

Всего по скважине

Всего по скважине в сутках

Проектная скорость бурения м/ст.мес

Количество лет

23                      359    1207                      48    180    15    1388                      60    14    5                      39    941,61    42    1048  
43,5  
1777  
0,1

В том числе под колонны:

| Наименование работ       | час.          | с коэф-фициентом К | сутки       | %          |
|--------------------------|---------------|--------------------|-------------|------------|
| Эл.метрические работы    | 55,4          | 55                 | 2,3         | 5,3        |
| Крепление                | 195,93        | 196                | 8           | 18,7       |
| Бурение                  | 796           | 796                | 33,2        | 76         |
| <b>Всего по скважине</b> | <b>1047,5</b> | <b>1047</b>        | <b>43,7</b> | <b>100</b> |

| 762 | 339,7 | 244,5 | 215,9 |  |  | Итого |
|-----|-------|-------|-------|--|--|-------|
| 2,1 | 2,6   | 3,4   | -     |  |  | 8,1   |
| 1,3 | 6,5   | 12,2  | 15,4  |  |  | 35,4  |
|     |       |       |       |  |  | 43,5  |

Начальник отдела ПСС  
Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг"  
"ПермНИПИнефть"

Д.А. Овчинников

## Расчет времени на крепление скважины Абау-1

площадь (месторождение) - Участок "Абай"

Скважина Абау-1

| Наименование работ                                 | Колонна 762мм      |       |       | Колонна 339,7мм                  |       |       | Колонна 244,5мм                  |       |       |
|----------------------------------------------------|--------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|
|                                                    | Интервал спуска, м |       |       | Интервал спуска, м               |       |       | Интервал спуска, м               |       |       |
|                                                    | 0 100              |       |       | 0 800                            |       |       | 0 1600                           |       |       |
|                                                    |                    |       |       | Q = 40 л/с<br>Проработка, м/ч 50 |       |       | Q = 20 л/с<br>Проработка, м/ч 50 |       |       |
| 1                                                  | к-во               | норма | итого | к-во                             | норма | итого | к-во                             | норма | итого |
| 2                                                  | 3                  | 4     | 5     | 6                                | 7     | 8     | 9                                | 10    | 10    |
| Диаметр скважины (долота), мм                      |                    |       |       | 406,4                            |       |       | 311,15                           |       |       |
| Забивка водоотделяющей колонны                     |                    |       | 48    |                                  |       |       |                                  |       |       |
| Спуск и шаблонировка обсадных труб                 |                    |       |       | 80                               | 8,2   | 10,93 | 133                              | 8,2   | 18,18 |
| Промежуточные промывки при спуске О.К.             |                    |       |       |                                  |       |       | 1                                |       | 1     |
| Промывка перед цементированием                     |                    |       |       | 1                                | 6,5   | 0,87  | 1                                | 5,9   | 1,57  |
| ПЗР к цементированию                               |                    |       |       |                                  |       | 73,5  |                                  | 73,5  | 1,23  |
| Закачивание цемента                                |                    |       |       | 67,8                             | 2,2   | 0,51  | 40,3                             | 2,2   | 0,31  |
| Закачивание продавочной и буферной жидкости        |                    |       |       | 74                               | 1,1   | 1,12  | 71,3                             | 1,1   | 1,08  |
| Отмыв устья                                        |                    |       |       | 11,3                             |       | 0,17  | -                                |       | -     |
| ОЗЦ                                                |                    |       |       |                                  |       | 24    |                                  |       | 24    |
| ЗР после ОЗЦ                                       |                    |       |       |                                  | 61    | 1,02  |                                  | 61    | 1,02  |
| Оборудование устья скважины:                       |                    |       |       |                                  |       |       |                                  |       |       |
| Монтаж блока превенторов                           |                    |       |       |                                  | 518   | 8,63  |                                  | 518   | 8,63  |
| Демонтаж блока превенторов                         |                    |       |       |                                  | 298   | 4,97  |                                  | 298   | 4,97  |
| Демонтаж сливной воронки                           |                    |       |       |                                  | 60    | 1     |                                  | 60    | 1     |
| Монтаж-демонтаж пакера дивертора                   |                    | 60    | 1     |                                  | 60    | 1     |                                  | 60    | 1     |
| ЗР после оборудования устья                        |                    |       |       |                                  | 100   | 1,67  |                                  | 100   | 1,67  |
| Спуск СБТ                                          |                    |       |       |                                  |       |       | 64                               | 2,4   | 2,56  |
| Замена бурового раствора на воду, м <sup>3</sup>   |                    |       |       |                                  |       |       | 65                               |       | 0,9   |
| Испытание колонны на герметичность                 |                    |       |       | 1                                | 92    | 1,53  | 1                                | 92    | 1,53  |
| Замена технической воды на раствор, м <sup>3</sup> |                    |       |       |                                  |       |       | 65                               |       | 0,9   |
| Опрессовка башмака О.К. (ЛОТ)                      |                    |       |       | 1                                | 92    | 1,53  | 1                                | 92    | 1,53  |
| Опрессовка придонной подвески                      |                    |       |       |                                  |       |       | 1                                | 92    | 1,53  |
| Подъем СБТ                                         |                    |       |       | 0                                |       |       | 64                               | 2,6   | 2,77  |

|                  |    |      |      |
|------------------|----|------|------|
| ИТОГО в часах :  | 49 | 60,2 | 77,4 |
| ИТОГО в сутках : | 2  | 2,5  | 3,2  |