



**Общество с ограниченной ответственностью
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
УХТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА»**

(ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»)

Регистрационный № 288 от 25.05.2021 г.
Ассоциация «Объединение организаций выполняющих проектные работы
в газовой и нефтяной отрасли «Инженер-Проектировщик»
№ СРО-П-125-26012010

**ГРУППОВОЙ РАБОЧИЙ ПРОЕКТ
«СТРОИТЕЛЬСТВО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН
КУМЖИНСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЛАСТА С₂₋₃»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 6 «Проект организации строительства»

Часть 3 «Водозаборная скважина»

GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014



Общество с ограниченной ответственностью
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
УХТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА»
(ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»)

**ГРУППОВОЙ РАБОЧИЙ ПРОЕКТ
«СТРОИТЕЛЬСТВО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН
КУМЖИНСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЛАСТА С₂₋₃»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 6 «Проект организации строительства»

Часть 3 «Водозаборная скважина»

GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Заместитель генерального директора –
Главный инженер

М.А. Желтушко

Главный инженер проекта

А.Н. Николаев

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
GCF-NNG-PD-1300000-SD	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом
GCF-NNG-PD-1300000-POS3-S	Содержание	Стр. 3
GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014	Текстовая часть	Стр. 4



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

GCF-NNG-PD-1300000-POS3-S

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Кородов			06.10.21		П	1	2
Н. контр.		Салдаева			06.10.21	НИПИ нефти и газа УГТУ			

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Физико-географическая характеристика района работ.....	2
2. Геологическая характеристика.....	3
3. Полевые работы.....	6
3.1 Буровые работы.....	6
3.2 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению.....	8
3.3 Крепление скважин.....	9
3.4 Промывка скважины перед креплением.....	9
3.5 Гидрогеологические работы.....	9
3.6 Ликвидационный тампонаж скважин.....	10
4. Работы по составлению паспорта скважины.....	11

Согласовано		

Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Проект организации строительства. Дороги автомобильные. Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Коробов		<i>Скороб</i>	06.10.21		П	1	10
Н. контр.		Салдаева		<i>Салдаева</i>	06.10.21		ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»		

1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

В административном отношении Кумжинское газоконденсатное месторождение находится в Ненецком автономном округе Архангельской области, в географическом отношении – в пределах северо-западной окраины Большеземельской тундры.

Район ведения работ необжитый, окружной центр г. Нарьян-Мар, находится в 60 км к юго-западу. Ближайший населённый пункт – п. Красное расположен в 28 км к юго-западу от района проведения работ.

Рельеф района работ представляет собой слабо всхолмленную пологоволнистую низменную равнину дельтовой части реки Печоры. В целом, поверхность территории понижается в северном направлении. Прирусловая часть поймы р. Печоры изрезана множеством небольших притоков (курьи), старицами, старичными озерами.

Условия почвообразования на территории характеризуются суровыми климатическими условиями, низкой инсоляцией, а также относительно обедненным видовым составом растений.

В районе работ преобладают болотно-мерзлотные и аллювиально-дреново-глеевые почвы. Незначительным распространением пользуются болотно-тундровые, торфянисто-глеевые, иллювиально-гумусовые в комплексе с болотно-тундровыми торфяно-глеевыми иллювиально-гумусовыми.

Торфянисто-перегнойно-глеевые (болотно-тундровые) почвы. Образуются в условиях повышенного увлажнения, обычно проточного. Характеризуется довольно мощным органометным горизонтом сложной структуры – подстилающим. Торфянистый и перегнойный подгоризонты. Минеральный горизонт – глеевый.

Аллювиальные дерновые почвы образуются на более или менее дренированных участках в поймах крупных рек. Характеризуются наличием хорошо выраженного гумусово-аккумулятивного горизонта, а также некоторой слоистостью, особенно заметной в нижней части почвенного профиля.

Район ведения работ находится в зоне распространения многолетнемерзлых пород (ММП), в подзоне сквозного гидрогенного талика. На участке работ ММП не вскрыты. Грунты территории талые, сезоннопромерзающие.

На территории месторождения постоянных поселений нет.

Перспективы развития экономики района в ближайшее время связаны с дальнейшим освоением в районе крупных месторождений газа и конденсата.

Базовым городом для обустройства и промышленной эксплуатации месторождения является г. Нарьян-Мар. Транспортная связь с месторождением и его материально-техническое снабжение (доставка грузов, оборудования и вахтового персонала) осуществляется авиатранспортом (вертолет) и водным транспортом (баржи, катера).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014							2
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Таблица 2.1 – Стратиграфический разрез, элементы залегания и коэффициент кавернозности пластов

Глубина залегания по вертикали, м		Стратиграфическое подразделение		Элементы залегания пластов по подошве, град		Коэффициент кавернозности в интервале
от (верх)	до (низ)			угол	азимут	
1	2	название (система, отдел, ярус, горизонт)	индекс	3	4	5
0	140	Четвертичная система	Q	–	–	1,30

Таблица 2.2 – Литологическая характеристика разреза

Индекс стратиграфического горизонта	Интервал, м		Горная порода		Стандартное описание горной породы
	от	до	краткое название	процент в интервале	
1	2	3	4	5	6
Q	0	140	суглинок галька	50 50	Суглинки опесчаненные с гравием, галькой, валунами с линзами и прослой галечников.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Таблица 2.3 – Физико-механические свойства горных пород по разрезу

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Горная порода		Плотность, г/см ³	Пористость, %	Твердость по Шрейнелю, кгс/мм ²	Абразивность	Модуль Юнга, кгс/м ²	Коэффициент Пуассона	Категория породы по промышленной классификации
	от (верх)	до (низ)	краткое название	% в интервале							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q	0	140	суглинок галька	50 50	2,33 2,83	38,6 26,8	10 90	2,0 5,0	205 180	0,35 0,28	мягкая твердая

Таблица 2.4 – Геокриологическая характеристика разреза

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал залегания многолетнемерзлых пород, м		Тип многолетнемерзлых пород: (островная, реликтовая)	Льдистость породы, %	Наличие (да, нет)			
	от (верх)	до (низ)			избыточной льдистости в породе в виде линз, пропластков, прослоев и т.д.	таликов	межмерзлотных напорных вод	пропластков газогидратов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Q-K ₁	0	314	реликтовая	н.д.	да	да	да	нет

Примечание – район работ находится в зоне распространения ММП, в подзоне сквозного гидрогенного талика, на участке работ ММП не вскрыты

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

3. ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ

3.1 Буровые работы

Бурение скважин осуществляется по следующей конструкции:

- направление \varnothing 245 мм спускается на глубину 10 м для обвязки устья скважины;
- фильтровая колонна \varnothing 168 мм спускается на глубину 50 м;
- водоподъемные трубы \varnothing 73 мм совместно со скважинным насосом ЭЦВ 4-10-55

спускаются на глубину 45 м.

Бурение скважины осуществляется мобильной буровой установкой УРБ-3М.

Бурение осуществляется без отбора керна долотами:

- под направление – 295,3 STD121;
- под фильтровую колонну – 215,9 STD121.

Таблица 3.1 – Объемы бурового раствора

Интервалы бурения по колоннам, м	Коэффициент кавернозности	Объемы бурового раствора, м ³					Суммарный объем бурового раствора
		в открытом стволе	в обсадной колонне	объем скважины	на поверхности	на бурение	
1	2	3	4	5	6	7	8
0 – 10 (кондуктор)	1,3	0,9	-	0,9	5,0	5,0	10,9
10 – 50 (эксплуатационная колонна)	1,3	1,9	0,4	2,3	5,0	20,0	27,3
ИТОГО:							38,2

Таблица 3.2 – Рекомендуемые параметры бурового раствора

Параметр	Значение
1	2
Плотность, кг/м ³	1080 – 1100
Условная вязкость, с	30 – 40
Фильтрация, см ³ /30 мин	10 – 12
Толщина глинистой корки, мм	≤ 1,5
СНС (10с / 10мин), дПа	20 – 50 / 40 – 70
pH	8 - 10
Содержание песка, %	≤ 2,0

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014

Лист

5

Таблица 3.3 – Рецепт приготовления бурового раствора, расход материалов и химреагентов

Наименование материалов и химреагентов	Назначение	Расход, кг/м ³	Расход на скважину, т
1	2	3	4
Глинопорошок	Структурообразователь	50,0	1,91
ПАЦ-В	Стабилизатор, понизитель фильтрации	2,0	0,11
Сода кальцинированная	Диспергатор глинопорошка, регулятор рН	2,0	0,08
Графит	Смазывающая добавка	7,0	0,27
<i>ИТОГО:</i>			<i>2,37</i>

Бурение осуществляется на 2-3 скорости ротора с числом оборотов до 190 об/мин при производительности насоса НБ-50 до 5 л/с, с рабочим давлением до 2-2,5 МПа.

Работы по разбурке цементного стакана согласно разъяснениям к п. 37 СУСН-5 осмечиваются по стоимости станко-смены бурения, а нормы времени определяются по категории пород.

Объемы бурения по категориям пород, затраты времени и труда представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Объемы бурения по категориям пород, затраты времени и труда

№ п/п	Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объем работ	Нормативный документ	Норма времени и на ед. работ	Поправочный коэффициент	Всего затрат времени, ст-см (бр-см)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<u>Бурение одиночной скважины 3 группы сплошным забоем</u>							
	Ø от 251 до 350 мм 0 - 50 м	II	п.м.	10	СУСН-5 табл. 34	0,02	1,1	0,22
	Ø от 133 до 250 мм 0 - 50 м	III	п.м.	40	СУСН-5 табл. 32	0,03	1,1	1,32
2	<u>Крепление скважины обсадными трубами</u>							
	Ø от 251 до 350 мм 0 - 10 м		100 п.м.	0,1	СУСН-5 табл. 58	1,61	1,1	0,177
	Ø от 133 до 250 мм 0 - 50 м			0,5		1,37	1,1	0,754
3	Спуск труб в трубах большего диаметра		100 п.м.	0,1		0,39	1,1	0,043

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014

Лист

6

4	Цементаж затрубного пространства Глубина спуска колонны 50 м		1 цем.	1	табл. 51	0,12	1,1	0,132
5	Выстойка скважины до затвердевания цемента (ОЗЦ)		ст-см	текст проекта				2,0
6	<u>Разборка цементного стакана</u> Ø от 133 до 250 мм 0 - 50 м	IV	п.м.	5	СУСН-5 табл. 32	0,06	1,1	0,33
	Промывка скважины перед каротажем и креплением в интервалах 0 - 10 м		1 пром ывка	1	СУСН-5 табл. 49, 1	0,07	1,1	0,077
	0 - 50 м			1		0,07	1,1	0,077
Общая продолжительность буровых работ, сут.								2,56
<u>Гидрогеологические работы</u>								
1	Подготовка-ликвидация опытов по откачке эрлифтом		бр-см	1	СУСН-2 табл. 48	1,51		1,51
2	Проведение одиночной опытной откачки эрлифтом		бр-см	текст проекта				12,0
3	Наблюдения за восстановлением уровня воды в скважине		бр-см	текст проекта				2,0
4	Прокладка и разборка временного трубопровода		100 м	0,5	СУСН-5 табл. 99	1,58		0,79
5	Установка фильтров в буровые скважины		фильтр	1	СУСН-5 табл. 89	0,678		0,678
6	Спуск погружного насоса ЭЦВ		насос	1	СУСН-2 табл. 48	0,993		0,993
Общая продолжительность гидрогеологических работ, сут.								8,99
<u>Ликвидация скважины</u>								
1	<u>Извлечение труб при ликвидации скважины</u> Ø от 133 до 250 мм 0 - 50 м		100 п.м.	0,45	СУСН-5 табл. 58	1,58	1,1	0,782
	2	Извлечение труб в трубах большего диаметра		0,5		0,39	1,1	0,215
3	Цементаж скважины заливкой цементным раствором		1 заливка	1	табл. 55	0,3	1,1	0,33
4	Засыпка ствола скважины песком		1 м	40		0,16	1,1	7,04
Продолжительность работ по ликвидации скважины, сут.								4,18

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014

Лист

7

3.2 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

При строительстве скважин будет выполняться следующие вспомогательные работы:

- крепление скважины обсадными трубами;
- цементаж направления;
- промывка скважин перед каротажем и креплением;
- опытные гидрогеологические работы;
- лабораторные работы;
- ликвидационный тампонаж скважин.

3.3 Крепление скважин

Для исключения проникновения в эксплуатируемый горизонт поверхностных вод и его загрязнения направление спускается на глубину 10 м. Направление цементируется тампонажным цементом ПЦТ-I-50 плотностью 1820 кг/м³ (без добавления ускорителей схватывания в связи с их отрицательным влиянием на качество подземных вод) с подъемом цементного раствора до устья. Время ожидания затвердевания цемента 24 часа.

Устье скважины оборудуется цементной отмосткой размером 0,5 × 0,5 × 0,5 м и герметизированным оголовком.

С учетом цементной отмостки и коэффициентом кавернозности $K_{\text{кав}} = 1,3$ расход сухого цемента составит:

Для направления:

$$Q = (0,042 \times 10 + 0,040 \times 5 + 0,125) \times 1,05 \times 1,231 = 0,96 \text{ т}$$

где 0,042 м³ – объем затрубного пространства 1 п.м.;

10 м – интервал подъема цемента;

0,040 м³ – объем 1 п.м. колонны Ø 245 мм;

5 м – высота цементного стакана,

0,125 м³ – объём цементной отмостки;

1,231 т – расход сухого цемента на приготовление 1 м³ цементного раствора.

Согласно намеченной конструкции предусматривается спуск следующих обсадных труб по ГОСТ 632-80:

– в интервале 0-10 м - трубы обсадные ОТТМ 244,5×10,0 Д;

– в интервале 0-50 м - трубы обсадные ОТТМ 168,3×8,9 Д.

Интервал установки фильтра уточняется по результатам бурения скважины (ориентировочно 20-45 м, длиной 25 м). В конце фильтровой колонны устанавливается отстойник длиной 5 м из глухих труб. Тип фильтра – дырчатый с круглой перфорацией и проволоочной обвивкой. Диаметр перфорационных отверстий – 20 мм, количество отверстий на погонный метр – 480 (обеспечивается скважинность 28%), расстояние между центрами отверстий по окружности – 42 мм, расстояние между центрами отверстий по длине трубы – 25 мм, расположение отверстий – в шахматном порядке. Проволока навивается с зазором, который определяется гранулометрическим составом вмещающих пород.

3.4 Промывка скважины перед креплением

Для очистки скважины от шлама производится промывка скважины с помощью бурового насоса в течение не менее двух циклов. Промывка производится перед спуском обсадных труб. Затраты труда на промывку перед спуском обсадных колонн учтены нормами по СУСН-5 табл. 49-1-1.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014							8
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3.5 Гидрогеологические работы

Опытные гидрогеологические работы заключаются в проведении опытной одиночной откачки из скважины для определения гидрогеологических параметров водоносного горизонта, установления зависимости дебита скважины от понижения динамического уровня воды во времени, установления соответствия фактического дебита скважины заявленной потребности, а также для определения качества воды.

После спуска фильтровой колонны производится промывка скважины чистой водой с целью удаления из нее и призабойной зоны бурового раствора и его фильтрата, очистки пор горных пород от глинистых частиц и шлама. Очистка скважины производится до полного осветления воды (ориентировочно 5-6 объемов скважины). После восстановления естественной водоотдачи горизонта производится опытная откачка. Откачка выполняется эрлифтом по общепринятой в гидрогеологии методике.

Опытная откачка выполняется при двух-трех понижениях уровня до установления стабильного режима притока воды в скважину (продолжительность не менее 2 суток на каждом понижении), а затем при установившемся режиме – не менее суток. Дебит воды на минимальном понижении должен быть примерно равен заявленному водопотреблению, а на максимальном понижении – на 25 – 30% больше проектного. Дебит воды замеряется ежечасно объемным способом. В начальный период откачки замеры уровня производятся через 1, 2, 3, 5, 10, 30 минут, затем через каждый час. В конце каждого режима отбираются пробы воды на общий (сокращенный) химический анализ, а в конце последнего режима – также пробы воды на определение санитарно-гигиенических показателей.

После окончания откачки производятся наблюдения за восстановлением уровня до статического.

Для отвода откачиваемой воды от устья скважины предусматривается прокладка водоотвода длиной 50 м из труб Ø 108 мм.

3.6 Ликвидационный тампонаж скважин

Ликвидационный тампонаж скважин на воду производится для предотвращения загрязнения водоносных горизонтов через скважину.

Ликвидационный тампонаж скважин, производится в соответствии с инструкцией «Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения, засыпки горных выработок и заброшенных колодцев для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод» М., 1968 г. и предусматривает следующие мероприятия:

- извлекаются из скважины на поверхность для повторного использования водоподъемная, а также, по возможности, фильтровая колонна;
- ствол скважины в пределах водоносного слоя (слоев) засыпается чистым промытым песком; а в пределах водоупора тампонируется глиной. Объем песка берется равным объему ствола скважины в пределах водоносного слоя;
- вся вышележащая часть скважины до устья заливается цементным раствором.

Цементный раствор плотностью 1820 кг/м³ готовится из цемента ПЦТ-I-50 при водоцементном факторе 0,5.

Необходимое количество цемента с учетом 10 м колонны Ø 245 мм и коэффициента потерь на затворение $K_{\text{п}} = 1,05$ составит:

$$Q = 1,05 \times 1,231 \times (0,040 \times 10 + 0,037 \times 5) = 0,76 \text{ т}$$

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014							9
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

где 0,040 – объем 1 п.м. труб \varnothing 245 мм, м³;

0,037– объем 1 п.м. открытого ствола, пробуренного долотом \varnothing 215,9 мм, м³.

4. РАБОТЫ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ПАСПОРТА СКВАЖИНЫ

После завершения буровых, гидрогеологических работ и получения результатов лабораторных анализов на скважину составляется паспорт.

В паспорте приводятся геолого-гидрогеологическая характеристика разреза скважины, результаты гидрогеологических работ, качественный состав подземных вод и рекомендации по их эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист 10
GCF-NNG-PD-1300000-POS3-00014						