



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ТРАНСЭНЕРГОСТРОЙ»**

**«Обустройство Вятской площади Арланского нефтяного месторождения.
ТВО-5, расширение БКНС-5»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.
Искусственные сооружения**

**Д013330220000-ТКР
Том 3**



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ТРАНСЭНЕРГОСТРОЙ»**

**«Обустройство Вятской площади Арланского нефтяного месторождения.
ТВО-5, расширение БКНС-5»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.
Искусственные сооружения**

Д013330220000-ТКР

Том 3

Генеральный директор

И.В. Вьюницкий

Главный инженер

В.А. Клинников

2023

| Обозначение | Наименование | Примечание |
|----------------------|---|--------------------|
| | Содержание тома | Сквозная нумерация |
| Д013330220000-ТКР.С | Содержание тома | 3 |
| Д013330220000-ТКР.ТЧ | Текстовая часть | 4-45 |
| Д013330220000-ТКР.ГЧ | Графическая часть | |
| | Лист 1. Технологическая схема | 46 |
| | Лист 2. Конструкция кожуха на переходах через естественные и искусственные сооружения | 47 |
| | Лист 3. Узлы задвижек №1,2,3. М1:40 | 48 |
| | Лист 3. Конструкция опознавательного знака | 49 |

| | | |
|-------------|--|--|
| Согласовано | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | | | | | |
|----------|--------|-----------|-------|---------|-------|---------------------|---------------------------|------|--------|
| | | | | | | Д013330220000-ТКР.С | | | |
| Изм | Кол.уч | Лист | №док. | Подпись | Дата | Содержание тома | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | | П | | 1 |
| Разраб. | | Разиньков | | | 04.23 | | ООО "Трансэнергострой" | | |
| Н.контр. | | Артемьева | | | 04.23 | | | | |

Содержание

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1.1 | ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ | 4 |
| 2 | СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТИРУЕМОМ ОБЪЕКТЕ..... | 4 |
| 2.1 | КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА | 4 |
| 2.2 | ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ГРУНТОВ ПО ТРАССЕ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА | 7 |
| 2.3 | ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ В ОСНОВАНИИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА | 11 |
| 2.4 | ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОСНОВАНИИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА | 12 |
| 3 | СВЕДЕНИЯ О КАТЕГОРИИ И КЛАССЕ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА | 14 |
| 4 | СВЕДЕНИЯ О ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА | 15 |
| 5 | ПОКАЗАТЕЛИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И УСТРОЙСТВ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА | 16 |
| 6 | ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ..... | 16 |
| 7 | ОБОРУДОВАНИЕ, МЕХАНИЗМЫ И ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА | 16 |
| 8 | СВЕДЕНИЯ О ЧИСЛЕННОСТИ И СОСТАВЕ ПЕРСОНАЛА..... | 17 |
| 9 | ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА..... | 17 |
| 10 | АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ..... | 22 |
| 11 | ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ВИДАМ ТРАНСПОРТА, В ТОМ ЧИСЛЕ ТРЕБОВАНИЯ АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ОБЪЕКТОВ | 23 |
| 12 | ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА..... | 23 |
| 13 | ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТИРОВКИ ПРОДУКТА | 24 |
| 14 | ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДОВ. ОБОСНОВАНИЕ ДИАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДОВ. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕМ ДАВЛЕНИИ И МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОМ РАБОЧЕМ ДАВЛЕНИИ..... | 24 |
| 15 | ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ РАБОТЫ КЛАПАНОВ-РЕГУЛЯТОРОВ..... | 26 |
| 16 | ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПРИСАДОК | 26 |
| 17 | ОБОСНОВАНИЕ ТОЛЩИНЫ СТенок ТРУБ | 27 |
| 18 | ОБОСНОВАНИЕ МЕСТ УСТАНОВКИ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ..... | 28 |
| 19 | СВЕДЕНИЯ О РЕЗЕРВНОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТРУБОПРОВОДА И РЕЗЕРВНОМ ОБОРУДОВАНИИ, И ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ НЕОБХОДИМОСТИ В НИХ..... | 29 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------|-----------|-----------|-------|---------|-------|----------------------|---|-------|--------|------|--------|
| Взам. инв. № | | | | | | | D013330220000-ТКР.ТЧ | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | Изм | Кол.уч | Лист | №док. | Подпись | Дата | Текстовая часть | | | | | |
| | Разраб. | | Разиньков | | | 03.23 | | | | Стадия | Лист | Листов |
| Инв. № подл. | | | | | | | П | 1 | 43 | | | |
| | | | | | | | ООО | | | | | |
| | Н.контр. | Артемьева | | | | 03.23 | "Трансэнергострой" | | | | | |
| | | | | | | ГИП | Клиников | | 03.23 | | | |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 20 | ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ДРУГИХ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ | 29 |
| 21 | ОБОСНОВАНИЕ ВЫБРАННОГО КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ | 29 |
| 22 | СВЕДЕНИЯ О РАСХОДЕ ТОПЛИВА, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ВОДЫ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НУЖДЫ | 30 |
| 23 | ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ТРУБОПРОВОДА | 30 |
| 24 | ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ТРУБОПРОВОДА ОТ СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОДУКТА НИЖЕ ДОПУСТИМОЙ..... | 31 |
| 25 | СВЕДЕНИЯ О СОСТАВЕ И ОБЪЕМЕ ОТХОДОВ | 31 |
| 26 | ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ..... | 31 |
| 27 | СВЕДЕНИЯ ОБ ОПАСНЫХ УЧАСТКАХ ПО ТРАССЕ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ЗАЩИТНЫХ ЗОН | 31 |
| 28 | ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ТРАСС ТРУБОПРОВОДОВ | 32 |
| 29 | ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОГО РАССТОЯНИЯ ОТ ОСИ ТРУБОПРОВОДА ДО ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ..... | 34 |
| 30 | ОПИСАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПО УКРЕПЛЕНИЮ ОСНОВАНИЙ И УСИЛЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДОВ ПО ТРАССЕ С КРУТИЗНОЙ СКЛОНОВ БОЛЕЕ 15 ГРАДУСОВ..... | 35 |
| 31 | ОБОСНОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ТРУБОПРОВОДА И ОТДЕЛЬНЫХ ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ | 35 |
| 32 | КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ | 35 |
| 33 | КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ..... | 36 |
| 34 | ОЧИСТКА ПОЛОСТИ И ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ | 37 |
| 35 | СВЕДЕНИЯ О НАГРУЗКАХ И ВОЗДЕЙСТВИЯХ НА ТРУБОПРОВОД | 39 |
| 36 | ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАЛИ ТРУБ, ПРИНЯТЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА..... | 39 |
| 37 | ТРЕБОВАНИЯ К ГАБАРИТНЫМ РАЗМЕРАМ ТРУБ, ДОПУСТИМЫМ ОТКЛОНЕНИЯМ НАРУЖНОГО ДИАМЕТРА, ОВАЛЬНОСТИ, КРИВИЗНЫ..... | 39 |
| 38 | ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ | 40 |
| 39 | ОБОСНОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО ЖЕСТКОСТИ КОНСТРУКЦИИ ВО ВРЕМЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ, МОНТАЖА И ЭКСПЛУАТАЦИИ | 41 |
| 40 | ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ КЛАССОВ И МАРОК БЕТОНА И СТАЛИ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ | 41 |
| 41 | ОБОСНОВАНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ НА ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ..... | 41 |
| 42 | ПАРАМЕТРЫ РАЗРАБАТЫВАЕМОЙ ТРАНШЕИ..... | 42 |

| | | | | | |
|------|--------|------|-------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

Д013330220000-ТКР.ТЧ

Лист

2

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Исходные данные

Основанием для разработки проектной документации является задание на проектирование объекта «Обустройство Вятской площади Арланского нефтяного месторождения. ТВО-5, расширение БКНС-5».

Заказчик: АО «Белкамнефть» им. А.А. Волкова.

В качестве исходных материалов при разработке настоящего раздела были использованы материалы:

- технических условий для выполнения проектных работ.
- материалы инженерных изысканий, выполненных ООО «Трансэнергострой» 2023 г.
- основные технические решения соответствующих частей проекта.
- технических условий на пересечение.

2 СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТИРУЕМОМ ОБЪЕКТЕ

2.1 Краткая характеристика природно-климатических и гидрогеологических условий строительства линейного объекта

Рельеф и геоморфология

В административном отношении территория изысканий расположена в Каракулинском районе Удмуртской Республики, в пределах Вятской площади Арланского нефтяного месторождения, близ населенного пункта д. Сухарево.

В орографическом отношении территория приурочена к восточной части Русской равнины и расположена в пределах Сарапульской возвышенности.

Территория расположена в Камско-Бельском понижении на правобережье нижнего течения р. Кама.

В геоморфологическом отношении площадь исследований приурочена к правобережному водораздельному склону реки Кама, осложненному долинами ее правобережных притоков.

Рельеф участка изысканий относительно ровный, абсолютные отметки поверхности земли (по устьям выработок) изменяются от 131,70м до 149,50м.

Гидрографическая сеть территории представлена рекой Кама и ее правобережными притоками.

В русле Камы находится Нижнекамское водохранилище (Нижнекамская ГЭС).

| | | | | | | | | | | |
|-----|--------|------|--------|---------|------|--------------|--------------|--------------|----------------------|------|
| Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата | Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Д013330220000-ТКР.ТЧ | Лист |
| | | | | | | | | | | 4 |

Климат

Климат района умеренно-континентальный с холодной зимой и умеренно жарким и теплым летом, резкими колебаниями температуры воздуха по сезонам года и в течение суток. Согласно СП 131.13330.2020 район изыскательских работ относится к климатическому району I В.

Таблица 3.1 - Климатические параметры холодного периода года

| Станция | | Сарапул | |
|---|-------|---------------------|------|
| Температура воздуха наиболее холодных суток, °С обеспеченностью | 0,98 | -39 | |
| | 0,92 | -36 | |
| Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С обеспеченностью | 0,98 | -34 | |
| | 0,92 | -31 | |
| Температура воздуха, °С обеспеченностью 0,94 | | -18 | |
| Абсолютная минимальная температура воздуха, °С | | -48 | |
| Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С | | 7,8 | |
| Продолжительность, сут и средняя температура воздуха, °С периода со средней суточной температурой воздуха | ≤0°С | Продолжительность | 159 |
| | | Средняя температура | -8,9 |
| | ≤8°С | Продолжительность | 215 |
| | | Средняя температура | -5,5 |
| | ≤10°С | Продолжительность | 230 |
| | | Средняя температура | -4,6 |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, % | | 82 | |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, % | | 80 | |
| Количество осадков за ноябрь-март, мм | | 194 | |
| Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль | | Ю | |
| Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с | | 3,7 | |
| Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤8°С | | 3,0 | |

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

| | | | | | |
|-----|--------|------|-------|---------|------|
| | | | | | |
| Изм | Кол.уч | Лист | №доку | Подпись | Дата |

Д013330220000-ТКР.ТЧ

Лист

6

зафиксировано только в нижнепермских отложениях (P_1), залегающих на глубине 500-800 м (глубинный карст). На строительство и эксплуатацию сооружений они негативного влияния не окажут.

2.3 Гидрогеологические условия в основании линейного объекта

Гидрогеологические условия участка исследований до изученной глубины 15,0м характеризуются наличием грунтовых вод, вскрытых в отдельных скважинах. В пределах основной площади грунтовые воды не вскрыты.

Появившийся уровень грунтовых вод (поровых безнапорных) в период проведения изысканий (ноябрь-декабрь 2022г.) отмечен на глубинах 3,7-4,0 м от поверхности земли на абсолютных отметках 139,28-140,47 м БС, установившийся уровень соответствует появившемуся.

Водовмещающими грунтами являются мягкопластичные суглинки ИГЭ 9а, местами тугопластичные суглинки ИГЭ 9. Локальным водоупором служат пермские элювиальные отложения.

Питание подземных вод смешанное: подземное, атмосферно-паводковое, техногенное. Разгрузка подземных вод происходит в местную эрозионную сеть (в русла ближайших и пересекаемых водотоков).

Вследствие гидравлической связи с поверхностными водами уровень грунтовых вод в течение года изменяется. Во время половодий и паводков при высоком стоянии горизонта речных вод происходит поднятие уровня грунтовых вод. В сезоны половодий и ливневых дождей следует ожидать подъем грунтовых вод на 1,0-1,5 м выше от замеренного.

В период весеннего снеготаяния и обильного выпадения сезонных осадков, а также в результате техногенных утечек, возможно появление «верховодки» в верхней части разреза на кровле глинистых слабопроницаемых грунтов.

По критериям типизации территорий по подтопляемости, согласно приложению «И» СП 11-105-97 часть II, по условиям развития процесса подтопления участок является сезонно подтопляемым в естественных условиях (I-A-2), при этом развитие процесса подтопления происходит по схеме 2 - вследствие увлажнения грунтов и формирования локального временного водоносного горизонта типа «верховодки»;

По химическому составу грунтовые воды по катионам и анионам смешанного состава.

Подземные воды слабосоленоватые (сухой остаток 1558-1964 мг/л), от жестких до очень жестких (жесткость 8,1-9,5 мг-экв/л).

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|------|--------|---------|------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|------|
| Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Д013330220000-ТКР.ТЧ | | Лист |
| | | | | | | | | | | | 11 |

Согласно табл. В.3 СП 28.13330.2012, подземные воды неагрессивны по отношению к бетонам.

Согласно табл. В.4 СП 28.13330.2012, подземные воды неагрессивные (по содержанию сульфатов) по отношению к бетонам.

Согласно табл. Г.2 СП 28.13330.2012, подземные воды слабоагрессивные (по содержанию хлоридов), при периодическом смачивании по отношению к арматуре железобетонных конструкций.

2.4 Геологические и инженерно-геологические процессы в основании линейного объекта

Согласно СП 11-105-97, Часть II и СП 115.13330.2016, из опасных геологических и инженерно-геологических процессов в пределах участка проектируемого строительства отмечается пучинистость грунтов в зоне сезонного промерзания. В период весеннего снеготаяния и обильного выпадения сезонных осадков, а также в результате техногенных утечек, возможно появление «верховодки» в верхней части разреза на кровле глинистых слабопроницаемых грунтов.

Пучинистость. Грунты в зоне сезонного промерзания, а также в открытых котлованах, траншеях подвержены воздействию сил морозного пучения. При сезонном промерзании они способны увеличиваться в объеме, что сопровождается подъёмом поверхности грунта и развитием сил морозного пучения, действующих на конструкции сооружений. При последующем оттаивании пучинистого грунта происходит его осадка.

Грунты в зоне сезонного промерзания: суглинки полутвердые (ИГЭ 8п) – слабопучинистые; суглинки тугопластичные (ИГЭ 9) – среднепучинистые.

Нормативная глубина сезонного промерзания (с учетом данных по метеостанции Сарапул) составляет для суглинков 1,6 м.

По критериям типизации территорий по подтопляемости, согласно приложению «И» СП 11-105-97 часть II, по условиям развития процесса подтопления участок является сезонно подтопляемым в естественных условиях (I-A-2), при этом развитие процесса подтопления происходит по схеме 2 - вследствие увлажнения грунтов и формирования локального временного водоносного горизонта типа «верховодки».

По результатам рекогносцировочного обследования непосредственно на участке изысканий и на сопредельных территориях, наличия карстовых проявлений не обнаружено.

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|------|--------|---------|------|--------------|--------------|--------------|--|------|----------------------|
| Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | Лист | 12 |
| | | | | | | | | | | | Д013330220000-ТКР.ТЧ |

Карстующиеся породы в пределах участка изысканий не встречены. Исходя из геолого-литологического строения территории и по результатам изысканий прошлых лет, можно сделать вывод, что защитный экран терригенных верхнепермских отложений составляет более 20 м.

Согласно карте карстопроявлений на территории СССР и схеме карстовых областей и районов Европейской части СССР, Урала и Кавказа, справочника по инженерной геологии (Ребрик Б.М., Соколов. Д. С., М., Недра) карстопроявление на территории республики Удмуртия отсутствует.

Принимая во внимание вышеизложенные факты, исследованная площадь относится к VI категории (провалообразование исключается) по карстовой опасности (табл. 5.1 СП 11-105-97, часть II).

Категория сложности инженерно-геологических условий участка, согласно СП 47.13330.2012, СП 11-105-97, Часть I (приложение Б) - III (сложная): в пределах участка распространены элювиальные отложения и просадочные грунты, обладающие специфическими свойствами.

- участок исследований находится в пределах одного геоморфологического элемента, поверхность слабонаклонная: по данному признаку инженерно-геологические условия территории оцениваются – II категория;

- в разрезе выделено не более двух литологических слоев (I кат.);

- гидрогеологические условия изученной территории характеризуются развитием (на отдельных участках) подземных вод. В период весеннего снеготаяния и обильного выпадения сезонных осадков, а также в результате техногенных утечек, возможно появление «верховодки» в верхней части разреза на кровле глинистых слабопроницаемых грунтов (II кат.);

- в пределах исследуемого участка грунты, обладающие специфическими свойствами, представлены элювиальными образованиями (ИГЭ 16), слабопросадочными грунтами (ИГЭ 8п) и техногенными отложениями (ИГЭ 16) - (III кат.);

Опасные природные процессы проявляются в виде морозного пучения грунтов в зоне сезонного промерзания (II кат.);

- природно-технические условия производства работ - (II кат.)

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|------|
| Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | |

| | | | | | |
|-----|--------|------|--------|---------|------|
| Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|-----|--------|------|--------|---------|------|

Д013330220000-ТКР.ТЧ

Лист

13

8 СВЕДЕНИЯ О ЧИСЛЕННОСТИ И СОСТАВЕ ПЕРСОНАЛА

Эксплуатация трубопроводов не требует постоянного обслуживания. Периодическое обслуживание осуществляется текущим персоналом ЦДНГ.

Доставка персонала на рабочее место осуществлена служебным автомобильным транспортом. Дополнительный набор персонала не требуется.

Примерная численность обслуживающего персонала представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Численность обслуживающего персонала

| Состав обслуживающего персонала | Санитарная группа производственных процессов | Численность обслуживающего персонала | | |
|--|--|--------------------------------------|--------------|-------------|
| | | в сутки, чел. | в смену, чел | всего, чел. |
| Мастер по добыче нефти, газа и конденсата | 1в, 2г, 2в | - | 1 (8 час) | 1 |
| Оператор по добыче нефти и газа / обходчик | 1в, 2г, 2в | - | 2 (8 час) | 2 |

Все работники, занятые на обслуживании опасных производственных объектах, к самостоятельной работе допускаются после прохождения инструктажей по безопасному ведению работ и проверке знаний по охране труда.

Проверка знаний работников, обслуживающих опасный производственный объект, на знание правил, инструкций и обязанностей, умение применять их на практике, проводится квалификационной комиссией ежегодно для рабочих и один раз в три года для ИТР в присутствии инспекторов Ростехнадзора.

9 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

К работам на опасных производственных объектах допускаются работники после обучения безопасным методам и приёмам выполнения работ, стажировки на рабочем месте, проверки знаний и практических навыков, проведения инструктажа по безопасности труда на рабочем месте и при наличии удостоверения, дающего право допуска к определённому виду работ.

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|---------------|----------------------|---------|------|--|--|--|------|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | Инов. № подл. | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 17 |
| | | | Д013330220000-ТКР.ТЧ | | | | | | |
| Изм | Кол.уч | Лист | №док. | Подпись | Дата | | | | |

Расследование и учёт несчастных случаев, а также нарушений правил охраны труда проводятся в установленном порядке в соответствии с действующим законодательством с выявлением причин и принятием мер по их предотвращению.

Для выполнения мероприятий по охране труда на предприятии выделяются средства и необходимые материалы, которые запрещается расходовать на другие цели.

Регламентация обязанностей и ответственности административно-технического персонала по охране труда и промышленной безопасности на объектах транспорта нефти определяются следующими документами:

- Трудовым Кодексом РФ;
- Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности;
- другими документами федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда и социального развития.

Охрана труда персонала, осуществляющего обслуживание линейного объекта, обеспечивается:

- технологическими мероприятиями, предусматриваемыми в проектной документации и осуществляемыми в строительстве;
- комплексом организационных мер в период строительства объекта (авторский, технический надзор, обеспечение безопасных методов при проведении строительных работ);
- необходимым надзором за выполнением правил и инструкций по безопасности труда в период эксплуатации и строительства объекта;
- применением сертифицированного и безопасного оборудования и инструмента, применяемого при обслуживании и ремонте;
- применением системы связи и оповещения людей об аварийных ситуациях;
- применением сертифицированных средств индивидуальной и коллективной защиты персонала;
- обеспечением безопасности людей на территории объекта, осуществляемым комплексом организационных и конструктивных мер в период проведения ремонта;
- обучением рабочих и служащих правилам по охране труда, а также пропагандой безопасных методов труда непосредственно на рабочих местах;

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|-----|--------|------|--------|---------|------|----------------------|------|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | | | | | | | Д013330220000-ТКР.ТЧ | Лист |
| | | | Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата | | 18 |

- периодической аттестацией рабочих и служащих в области промышленной безопасности, пожарной безопасности;
- профилактикой несчастных случаев и повреждения здоровья работников;
- профессиональной подготовкой и обучением обслуживающего персонала в области безопасных методов производства работ;
- проведением инструктажей по программам, разработанным и утверждённым в установленном порядке в отрасли;
- строгим соблюдением режима труда и отдыха, санитарно-гигиенических условия труда, в соответствии с действующим Трудовым Кодексом РФ;
- обеспечением рабочего персонала медицинским обслуживанием;
- строгим соблюдением периодичности планово-предупредительных ремонтов и контроль технического состояния труб.

Специальные устройства и приспособления для пожаротушения и ликвидации возможных аварий должны быть исправными и в любой момент готовыми к применению. Обслуживающий персонал должен быть обучен правилам работы с этими устройствами. На предприятии периодически должны производиться учения по ликвидации возможных аварий и загораний.

На рабочих местах промышленных объектов должны быть следующие инструкции:

- по эксплуатации оборудования;
- должностные инструкции для обслуживающего персонала;
- по охране труда;
- по пожарной безопасности;
- по действию персонала в аварийных ситуациях;
- по охране окружающей среды;
- по ликвидации возможных аварий;
- технологические регламенты по эксплуатации объектов.

Инструкции должны быть пересмотрены и уточнены, если в результате расследования аварий и несчастных случаев оказывается, что в них недостаточно отражены меры безопасности, а также, если произошли изменения в технологическом процессе или условиях работ.

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|-----|--------|------|--------|---------|------|------------|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | | | | | | | Лист 19 |
| | | | Изм | Кол.уч | Лист | №доку. | Подпись | Дата | |

Д013330220000-ТКР.ТЧ

немедленному выезду и применению. Использовать данную технику на хозяйственных работах запрещается.

Для ликвидации аварий и их последствий на производственных базах АО «Белкамнефть им. И.М. Волкова» должен храниться аварийный запас труб, оборудования, соединительных деталей, горюче-смазочных и других материалов. Аварийный запас должен систематически пополняться и соответствовать действующим нормам аварийного запаса.

Порядок хранения, учёта и отчётности подразделений по использованию аварийного запаса труб устанавливается руководством предприятия.

Марка и толщина стенок труб аварийного запаса должны соответствовать аналогичным параметрам эксплуатируемых труб.

13 ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТИРОВКИ ПРОДУКТА

Добытая из скважин водонефтегазовая эмульсия за счет давления, создаваемого электроцентробежными насосами или приводами станков-качалок на добывающих скважинах, поступает на установку путевого сброса воды (ТВО). На ТВО происходит разделение продукции скважин на нефть и воду. Отделившаяся вода по низконапорным водоводам за счёт остаточного давления поступает на БКНС. Далее вода по высоконапорным водоводам поступает к нагнетательным и поглощающим скважинам для закачки в пласт.

Характеристика трасс сведена в таблицу 1. Направление, протяжённость, начальные и конечные пункты трасс приняты согласно ТЗ и ТТ и согласованных Заказчиком технологических схем. Технологические схемы проектируемых линейных трубопроводов приведены в графической части тома.

14 ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДОВ. ОБОСНОВАНИЕ ДИАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДОВ. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕМ ДАВЛЕНИИ И МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОМ РАБОЧЕМ ДАВЛЕНИИ

Объёмы перекачки по проектируемым водоводам определены на основании необходимых объёмов закачки в пласт, объёмы перекачки по проектируемым нефтегазопроводам определены на основании дебитов скважин, с которых осуществляет сбор продукции. Наружный диаметр трубопроводов принят на основании ТТ и подтверждён

| | | | | | |
|----------------------|--------|------|--------|---------|------|
| Взам. инв. № | | | | | |
| | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | |
| | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | |
| | | | | | |
| Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| Д013330220000-ТКР.ТЧ | | | | | Лист |
| | | | | | 24 |

| Наименование параметра | Терригенная толща нижнего карбона | Каширо- Подольские отложения |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| | Средние значения | |
| - SO4-2 | 0,76 | 0,95 |
| - NH4+ | - | 156,9 |
| - Br- | 274 | 385,3 |
| - J- | - | 11,2 |
| - B+3 | - | 12 |
| - Li+ | 3,1 | 4,4 |
| - Sr+2 | 250 | 246,9 |
| - Rb+ | - | - |
| - Cs+ | - | - |
| Химический тип воды, преимущественный (по В.А.Сулину) | Хлоркальциевый | |
| Количество исследованных проб | 235 | 22 |

Продукция скважин поступает на ТВО, где нефтегазовая смесь сепарируется от воды и уходит обратно в нефтегазосборный коллектор. Далее вода поступает в блок очистки воды (БОВ). На входе в БОВ вода поступает с содержанием взвешенных веществ в количестве 24,8 мг/дм³ и нефтепродуктов в количестве 148,2 мг/дм³, а после отделения вода на БКНС поступает с содержанием взвешенных веществ в количестве 11,0 мг/дм³ и нефтепродуктов в количестве 29,8 мг/дм³. Плотность пластовой воды, транспортируемой по проектируемым водоводам, составляет 1182 кг/м³.

Физико-химический состав воды принят в соответствии с Актом В-1/2022.08.33 (Приложение В)

15 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ РАБОТЫ КЛАПАНОВ-РЕГУЛЯТОРОВ

По технологии перекачки на проектируемых трубопроводах установка регуляторов давления и предохранительных клапанов не предусматривается.

16 ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПРИСАДОК

Согласно ТЗ проектной документацией не предусматривается применение антифрикционных присадок.

| | | | | | |
|----------------------|--------|------|--------|---------|------|
| Взам. инв. № | | | | | |
| | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | |
| | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | |
| | | | | | |
| Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| Д013330220000-ТКР.ТЧ | | | | | Лист |
| | | | | | 26 |

17 ОБОСНОВАНИЕ ТОЛЩИНЫ СТенок ТРУБ

Каждый из проектируемых линейных трубопроводов выполнен из труб с одинаковой толщиной стенки. Протяжённость трасс не оказывает существенного падения давления в трубопроводах.

Толщины стенок труб и соединительных деталей определены расчётом по методике СП 284.1325800.2016 с учётом проверки напряжённого состояния и устойчивости подземных трубопроводов, скорости внутренней коррозии и сортамента труб и соединительных деталей, выпускаемых заводами-изготовителями.

Исходные данные и результаты расчёта сведены в таблице 4.

Таблица 4 – Исходные данные и результаты расчета толщин стенок

| Наружный диаметр, мм | Макс. раб. давление, Р, раб. МПа | Марка стали | Предел прочности, МПа | Предел текучести стали, МПа | Коэффициент надежности по материалу | Коэффициент надежности по назначению | Коэффициент несущей способности труб | Коэффициент надежности по нагрузке (внутреннему давлению) | Коэффициент условий работы | Расчетная толщина стенки труб, мм | | Принятая толщина стенки труб, мм | Отрабочная толщина стенки | Расчетный срок эксплуатации, лет |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------------|-----|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| | | | | | | | | | | категория участков | | | | |
| | | | | | | | | | | II | III | | | |
| Нефтеборные трубопроводы | | | | | | | | | | | | | | |
| 114 | 4,0 | 20 | 412 | 245 | 1,47 | 1,0 | 1,0 | 1,15 | 0,9 | - | 2,0 | 6 | 2,0 | 19,8 |
| 159 | 4,0 | 20 | 412 | 245 | 1,47 | 1,0 | 1,0 | 1,15 | 0,9 | - | 2,6 | 6 | 2,0 | 17,3 |
| 273 | 4,0 | 20 | 412 | 245 | 1,47 | 1,0 | 1,0 | 1,15 | 0,75 | 4,1 | - | 8 | 3,0 | 19,6 |
| 325 | 4,0 | 20 | 412 | 245 | 1,47 | 1,0 | 1,0 | 1,15 | 0,75 | 4,7 | - | 8 | 3,0 | 16,6 |
| Низконапорные водоводы | | | | | | | | | | | | | | |
| 325 | 4,0 | 20 | 412 | 245 | 1,47 | 1,0 | 1,0 | 1,15 | 0,75 | 4,7 | - | 8 | 3,0 | 16,6 |
| Высоконапорный водовод | | | | | | | | | | | | | | |
| 219 | 15,0 | 20 | 412 | 245 | 1,47 | 1,0 | 1,0 | 1,15 | 0,75 | 10,8 | - | 14 | 3,0 | 16,3 |

При выборе толщины стенки учитывалась прибавка на коррозию, так как согласно РД 39-0147103-362-86 «Руководство по применению антикоррозионных мероприятий при составлении проектов обустройства и реконструкции объектов нефтяных месторождений» по степени агрессивного воздействия пластовая вода, а также продукция скважин относится к среднеагрессивной среде со скоростью коррозии 0,1-0,2 мм/год.

Расчётный срок эксплуатации проектируемых трубопроводов определён по формуле:

$$S = (S_{\text{пр}} - S_{\text{отбр}}) / a, \text{ мм, где}$$

$S_{\text{пр}}$ – проектная толщина стенки трубопровода, мм;

| | | | | | |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|------|--------|------|--------|---------|------|

Д013330220000-ТКР.ТЧ

Лист

27

$S_{отбр}$ – отбраковочная толщина стенки трубопровода, мм;

a – скорость коррозии, при расчёте принята 0,2 мм/год.

Назначенный срок эксплуатации трубопроводов принимается равным расчётному.

18 ОБОСНОВАНИЕ МЕСТ УСТАНОВКИ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ

Места расстановки запорной арматуры указаны на технологической схеме линейных трубопроводов. Расстановка арматуры выполнена с учётом требований п. 9.2 СП 284.1325800.2016.

В качестве запорной арматуры приняты клиновые задвижки. Задвижки размещаются надземно в пределах территории технологических площадок, либо в собственном ограждении.

Сведения о местах установки и характеристиках запорной арматуры, устанавливаемой на трубопроводах приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – характеристики запорной арматуры

| Пикет на котором установлена арматура | Номинальный диаметр прохода DN, мм | Номинальное давление PN, МПа | Вид управления | Тип установки, (надземно/подземно) |
|---|------------------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------------|
| Трубопровод выхода с ТВО-5 до точки врезки «КОЛЛЕКТОР ВЫКИДНОЙ \$8 ДУ К СТ15» инв. №301190178 (Трасса 7.1) | | | | |
| ПК0+20,1 | 300 | 4,0 | ручное | надземно |
| Трубопровод приёма ТВО-5 от точки врезки в «КОЛЛЕКТОР ВЫКИДНОЙ \$8 ДУ К СТ15» инв. №301190178 до проектируемого узла задвижек (Трасса 8) | | | | |
| ПК0+20,1 | 250 | 4,0 | ручное | надземно |
| Трубопровод приёма ТВО-5 от точки врезки в «КОЛЛЕКТОР ВЫКИДНОЙ \$8 ДУ К-Ц 4» инв. №301190176 до проектируемого узла задвижек (Трасса 9) | | | | |
| ПК0+48 | 150 | 4,0 | ручное | надземно |

Герметичность затворов арматуры соответствует классу А по ГОСТ 9544-2015. Климатическое исполнение УХЛ по ГОСТ 1518-69 (Температура окружающего воздуха при эксплуатации от -60 до +40 °С). Запорная арматура заказывается в комплекте с ответными фланцами. Арматура имеет сертификаты соответствия и разрешения на применение.

| | | | | | |
|----------------------|--------|------|-------|---------|------|
| Взам. инв. № | | | | | |
| | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | |
| | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | |
| | | | | | |
| Изм | Кол.уч | Лист | №док. | Подпись | Дата |
| Д013330220000-ТКР.ТЧ | | | | | Лист |
| | | | | | 28 |

24 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ТРУБОПРОВОДА ОТ СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОДУКТА НИЖЕ ДОПУСТИМОЙ

Для исключения замерзания транспортируемой жидкости в трубопроводах в период с отрицательными температурами наружного воздуха предусмотрены следующие мероприятия:

- трубопроводы проложены подземно;
- глубина укладки принята в зависимости от минерализации воды не менее 0,7 м до верха трубы в соответствии с п. 9.3.2 СП 284.1325800.2016;
- надземные участки трубопроводов не имеют застойных зон;
- перекачка продукта – непрерывная.

Согласно выполненным расчетам время до застывания перекачиваемого продукта при остановке перекачки позволяет произвести необходимые работы для исключения застывания продукта.

25 СВЕДЕНИЯ О СОСТАВЕ И ОБЪЕМЕ ОТХОДОВ

В период эксплуатации проектируемых участков трубопроводов отходы не образуются.

26 ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Оценка возможных аварийных ситуаций представлена в томе 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».

27 СВЕДЕНИЯ ОБ ОПАСНЫХ УЧАСТКАХ ПО ТРАССЕ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ЗАЩИТНЫХ ЗОН

Трассы проектируемых трубопроводов проложены на расстояниях не менее указанных в таблице 7 СП 284.1325800.2016, опасные участки по трассе отсутствуют.

Опасные инженерно-геологических процессы отсутствуют.

Согласно Федеральному закону от 21.07.1997 N 116-ФЗ проектируемые нефтегазопроводы относятся к опасным производственным объектам.

По трассам трубопроводов для исключения возможности повреждения трубопроводов, устанавливается охранная зона – вдоль трассы трубопроводов в виде участка, ограниченного

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--------------|-----|--------|------|--------|---------|------|----------------------|------|
| Взам. инв. № | | Подп. и дата | Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата | Д013330220000-ТКР.ТЧ | Лист |
| | | | | | | | | | | 31 |
| Инв. № подл. | | | | | | | | | | |

Укладка трубопроводов преимущественно предусматривается открытым способом, за исключением мест переходов через автомобильные дороги и коридоры коммуникаций согласно таблице 4.2.

Укладка трубопровода открытым способом предусматривается на естественное основание.

Переходы через автомобильные дороги

Переходы через транспортные коммуникации выполнены под углом близким к 90 градусам.

Переход через категорируемые автомобильные дороги нефтепроводом предусмотрено выполнять открытым способом с устройством защитного кожуха. Расстояние от верхней образующей защитного футляра до верха покрытия дороги принято не менее 1,4 м. Концы футляра выводятся на расстояние не менее 5 м от бровки земляного полотна дороги в соответствии с п.10.4.3 СП 284.1325800.2016.

Сведения о местах пересечения, характеристиках футляров, длинах переходов и способах укладки проектируемых трубопроводов с существующими автодорогами приведены в таблице 4.2

Таблица 4.2 – Сведения по пересекаемым дорогам в футлярах

| № перехода | Характеристика трубопровода | Пикетаж перехода | Характеристика футляра | Длина перехода, м | Способ укладки/тип дороги |
|---|-----------------------------|---|------------------------|-------------------|------------------------------------|
| Трубопровод приёма ТВО-5 от точки врезки в «КОЛЛЕКТОР ВЫКИДНОЙ \$8 ДУ К-Ц 4» инв. №301190176 до проектируемого узла задвижек (Трасса 9) | | | | | |
| 1 | Нефтегазопровод Ø159x6 | ПК0 ₉ +2.8- ПК0 ₉ +31.2 | Ø377x8 | 28,4 | Открытый / щебень, категория IV |
| Трубопровод от точки врезки в «КОЛЛЕКТОР ВЫКИДНОЙ \$10 ДУ А10,11» (Трасса 10) | | | | | |
| 2 | Нефтегазопровод Ø114x6 | ПК0 ₁₀ +17.6- ПК0 ₁₀ +45.5 | Ø325x8 | 27,9 | Открытый / щебень, категория IV |
| Низконапорный водовод от БОВ до существующего приёмного водовода (Трасса 11) | | | | | |
| 3 | Водовод Ø325x8 | ПК0 ₁₁ +7.6- ПК0 ₁₁ +24.1 | Ø530x10 | 16,5 | Открытый / щебень, категория IV |

Конструкция перехода с защитным кожухом через искусственные сооружения

Защитный кожух трубопровода на переходах через искусственные препятствия предусмотрен из стальных электросварных прямошовных труб соответствующего диаметра (см. таблицу 4.2) по ГОСТ 10704-91 из стали группы Д по ГОСТ 10705-80 с наружным заводским двухслойным полиэтиленовым покрытием по ТУ 1390-004-32256008-03. Во

| | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|-------|---------|------|----------------------|--|------|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | |
| Изм | Кол.уч | Лист | №док. | Подпись | Дата | Д013330220000-ТКР.ТЧ | | |

избежание повреждения изоляции трубопровода при протаскивании в футляр трубная плеть оснащается опорно-направляющими кольцами, изготовленными из диэлектрического материала. Применены опорно-направляющие кольца ОНК Тип 1 по ТУ 1469-001-01297858-98. Кольца устанавливаются с шагом 3,5 м, а на расстояние 0,5 м вовнутрь от торцов кожуха устанавливаются сдвоенные кольца.

Для герметизации межтрубного пространства между защитным кожухом и водоводом используются герметизирующие манжеты МГ по ТУ 2531-007-01297858-02. Манжета надевается сначала на трубную плеть, затем на кожух с таким условием, чтобы между плетью и кожухом образовалась гофра, которая служит компенсатором при перемещении трубопровода относительно кожуха.

Для предохранения манжеты от воздействия грунта засыпки на неё монтируется защитное укрытие УЗМГ по ТУ 2296-009-01297858-2005.

Пересечения с коммуникациями

При пересечении проектируемого трубопровода с существующими промышленными трубопроводами АО «Белкамнефть» (водоводы и нефтепроводы) расстояние в свету между ними принято не менее 0,35м, угол пересечения составляет не менее 60 градусов.

29 ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОГО РАССТОЯНИЯ ОТ ОСИ ТРУБОПРОВОДА ДО ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Трассы проектируемых трубопроводов проходят в стороне (в пределах нормативных расстояний) от населённых пунктов в существующих инженерных коридорах.

Расстояния между параллельными трубопроводами принято в зависимости от диаметров параллельных трубопроводов по СП 284.1325800.2016 и составляет не менее 5 м.

Минимальное расстояние от опор ВЛ 6 кВ составляет 5 м (согласно ПУЭ).

При параллельной прокладке кабелям связи расстояние принято, исходя из условий проведения монтажных работ и параметров разрабатываемой траншеи.

При параллельной прокладке проектируемых промышленных трубопроводов с существующими автомобильными дорогами, состоящими на балансе АО «Белкамнефть» им. А.А. Волкова, принято расстояние не менее 10 м от подошвы насыпи дороги, согласно п.23 таблицы 7 СП 284.1325800.2016.

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|------|--------|---------|------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|------|
| Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата | Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Д013330220000-ТКР.ТЧ | | Лист |
| | | | | | | | | | | | 34 |

30 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПО УКРЕПЛЕНИЮ ОСНОВАНИЙ И УСИЛЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДОВ ПО ТРАССЕ С КРУТИЗНОЙ СКЛОНОВ БОЛЕЕ 15 ГРАДУСОВ

Укрепление оснований и усиление конструкций не предусматривается.

31 ОБОСНОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ТРУБОПРОВОДА И ОТДЕЛЬНЫХ ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ

Необходимый уровень надёжности трубопровода обеспечивается:

- категорированием участков трубопровода и применением при прочностном расчёте соответствующих коэффициентов запаса прочности: коэффициента условий работы, коэффициента надёжности по нагрузке, коэффициента надёжности по назначению, коэффициента надёжности по материалу;
- комплексной системой защиты от коррозии. Комплексная система защиты от коррозии включает: использование труб, соединительных деталей (СДТ) с заводской антикоррозионной изоляцией, вводом ингибиторов коррозии.
- систематическим пооперационным, визуальным и измерительным, неразрушающим контролем качества сварных соединений в процессе производства строительно-монтажных работ;
- проведением гидравлических испытаний трубопроводов;
- применением сертифицированного оборудования и материалов;
- разработкой мероприятий по обеспечению пожарной безопасности проектируемых объектов (том 9).

Устойчивость положения трубопровода обеспечивается:

- принятой глубиной заложения водовода – 1,0 м до верха трубы;
- принятыми радиусами упругого изгиба;
- весом трубопровода с перекачиваемым продуктом.

32 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Все сварные стыки трубопроводов подлежат визуально-измерительному контролю в объеме 100%.

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|------|--------|---------|------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|------|
| Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата | Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Д013330220000-ТКР.ТЧ | | Лист |
| | | | | | | | | | | | 35 |

35 СВЕДЕНИЯ О НАГРУЗКАХ И ВОЗДЕЙСТВИЯХ НА ТРУБОПРОВОД

Расчётные нагрузки, воздействия и их возможные сочетания определены в соответствии с требованиями СП 284.1325800.2016.

Нормативные нагрузки и воздействия, действующие на трубопровод, учитываемые при расчёте:

- нормативное значение воздействия от предварительного напряжения трубопровода (упругий изгиб);
- нормативное значение давления транспортируемой среды (давление среды по каждому трубопроводу – таблица 2);
- нормативная нагрузка от веса транспортируемой среды на единицу длины трубопровода;
- нормативный температурный перепад в трубопроводе, $\Delta t = 20$ °С.

36 ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАЛИ ТРУБ, ПРИНЯТЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА

Для сооружения линейных трубопроводов приняты трубы стальные бесшовные по ГОСТ 8732-78 класса прочности К42 из стали 20 по ГОСТ 8731-74 гр. В.

Основные физические характеристики стали труб, принятые для расчёта, сведены в таблицу 5.

Таблица 5. – Основные физические характеристики стали труб, принятые для расчёта

| Марка стали | Временное сопротивление разрыву $\sigma_{вр}$, МПа | Предел текучести $\sigma_{т}$, МПа | Коэффициент Пуассона | Модуль упругости, МПа | Коэффициент линейного расширения, $1/^\circ\text{C}$ |
|-------------|---|-------------------------------------|----------------------|-----------------------|--|
| 20 | 412 | 245 | 0,3 | 206000 | 0,00012 |

37 ТРЕБОВАНИЯ К ГАБАРИТНЫМ РАЗМЕРАМ ТРУБ, ДОПУСТИМЫМ ОТКЛОНЕНИЯМ НАРУЖНОГО ДИАМЕТРА, ОВАЛЬНОСТИ, КРИВИЗНЫ

Для строительства трубопроводов приняты трубы по ГОСТ 8732-78.

Трубы поставляют ограниченной длины от 4 до 12,5 м.

Предельные отклонения по наружному диаметру ± 1 %.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-------------|-----|--------|------|--------|---------|------|--|------------|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | Ив. № подл. | | | | | | | | Лист 39 |
| | | | Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата | | |

Д013330220000-ТКР.ТЧ

Пределные отклонения наружного диаметра и толщины стенки труб от номинальных значений не должны превышать:

- по наружному диаметру: $\pm 1,0\%$;
- по толщине стенки: $\pm 12,5\%$.

Овальность труб не должна выводить наружный диаметр труб за допустимые отклонения. Овальность концов труб на длине не менее 200 мм от торца не должна превышать 1% номинального диаметра.

Кривизна труб на любом участке длиной 1 м не должна превышать 1,0 мм. Общая кривизна не должна превышать 0,15% длины трубы.

38 ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ

Защита подземных трубопроводов от наружной коррозии обеспечивается применением труб с заводским наружным двухслойным защитным покрытием на основе экструдированного полиэтилена по ТУ 1390-004-32256008-03. Фасонные детали трубопроводов предусмотрены в заводском антикоррозионном покрытии.

Защита сварных стыков выполняется манжетами термоусаживающимися ТЕРМА-СТМП по ТУ 22.21.42-001-82119587-2019.

Защита надземных участков трубопроводов и арматуры от атмосферной коррозии осуществляется лакокрасочными покрытиями: грунтовка ГФ-021 один слой, эмаль ПФ-115 в 2 слоя.

Цвета опознавательной окраски технологических трубопроводов принимаются по ГОСТ 14202-96 и в соответствии с действующим стандартом предприятия "Методические указания по применению фирменного стиля при оформлении производственных объектов АО «Белкамнефть» им. А.А. Волкова", утвержденные приказом №ГД-01/9 от 19.01.18.

Проектируемые водоводы предусматриваются выполнять из труб и СДТ с внутренним антикоррозионным покрытием. Защита сварных соединений внутренней полости водоводов предусмотрена при помощи втулок внутренней защиты сварных швов.

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|------|--------|---------|------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|------|
| Изм | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Д013330220000-ТКР.ТЧ | | Лист |
| | | | | | | | | | | | 40 |

– при пересечении с подземными силовыми кабелями и кабелями связи расстояние в свету составляет 0,6 м.

42 ПАРАМЕТРЫ РАЗРАБАТЫВАЕМОЙ ТРАНШЕИ

Параметры разрабатываемой траншеи приняты в соответствии с п. 9.1.3 СП 36.13330.2012.

Откосы траншеи в зависимости от глубины траншеи для данных условий строительства составляют:

- при глубине до 1,5 м – 1:0.
- при глубине траншеи свыше 1,5 м в глинах – 1:0,25, в суглинках 1:0,5.

Минимальная ширина траншеи под один трубопровод принята 0,6 м.

43 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДОВ ПО ОБВОДНЕННЫМ УЧАСТКАМ, НА УЧАСТКАХ БОЛОТ, УЧАСТКАХ, ГДЕ НАБЛЮДАЮТСЯ ОСЫПИ, ОПОЛЗНИ, УЧАСТКАХ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ЭРОЗИИ, ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ КРУТЫХ СКЛОНОВ, ПРОМОИН, А ТАКЖЕ ПРИ ПЕРЕХОДЕ МАЛЫХ И СРЕДНИХ РЕК

По трассе проектируемых трубопроводов не встречаются водные преграды и заболоченные участки.

44 ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ БАЛАНСИРОВКИ ТРУБЫ ТРУБОПРОВОДА С ПРИМЕНЕНИЕМ УТЯЖЕЛИТЕЛЕЙ ОХВАТЫВАЮЩЕГО ТИПА

Устойчивость трубопроводов обеспечивается весом трубы и весом транспортируемого продукта. Применение для этих целей утяжелителей не требуется.

45 ОПИСАНИЕ МЕСТ УСТАНОВКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ И СИГНАЛЬНО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ ЗНАКОВ

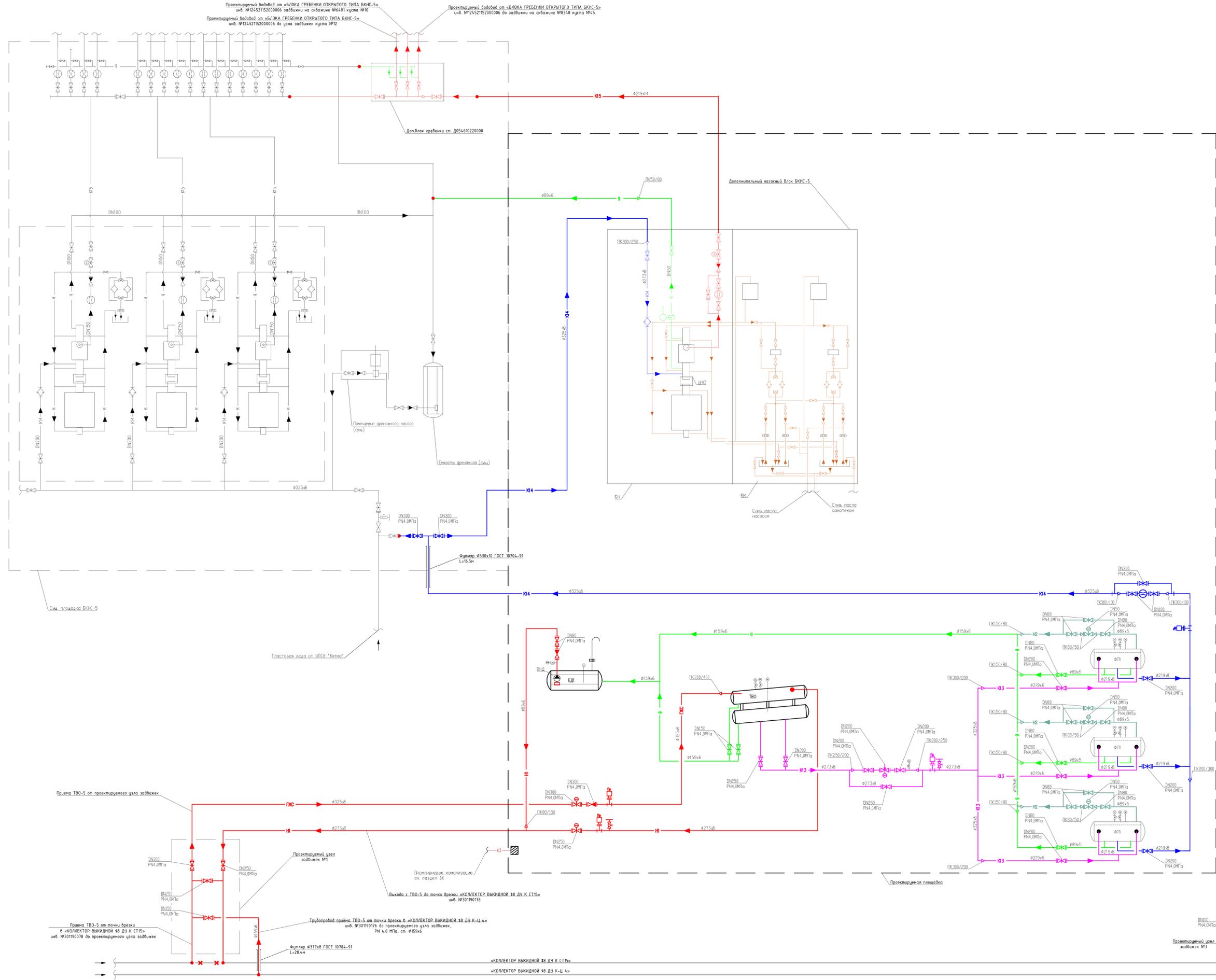
Проектом предусматривается установка опознавательных знаков закрепления трассы на горизонтальных углах поворота, в местах пересечения с коммуникациями и по обе стороны от пересечения автомобильных дорог и в прямой видимости через 500-1000 м.

| | | | | | |
|----------------------|--------|------|-------|---------|------|
| Взам. инв. № | | | | | |
| | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | |
| | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | |
| | | | | | |
| Изм | Кол.уч | Лист | №док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |
| Д013330220000-ТКР.ТЧ | | | | | Лист |
| | | | | | 42 |

46 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

- СП 284.1325800.2016 Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования
- ГОСТ Р 58367-2019 Национальный стандарт Российской Федерации. Обустройство месторождений нефти на суше. Технологическое проектирование;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, утвержденные приказом от 15.12.2020 №534;
- ПУЭ-7 Правила устройства электроустановок.

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|------|-------|---------|------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--|------|
| Изм | Кол.уч | Лист | №док. | Подпись | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Д013330220000-ТКР.ТЧ | | Лист |
| | | | | | | | | | | | 43 |



Экспликация проектируемого оборудования

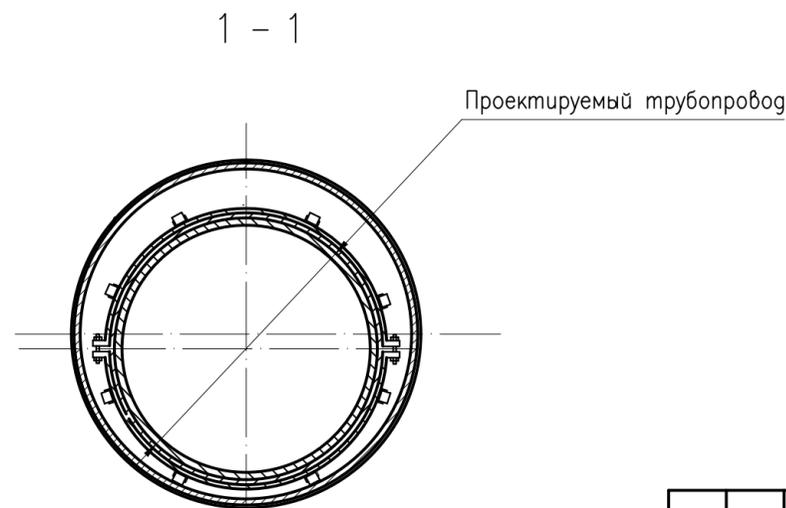
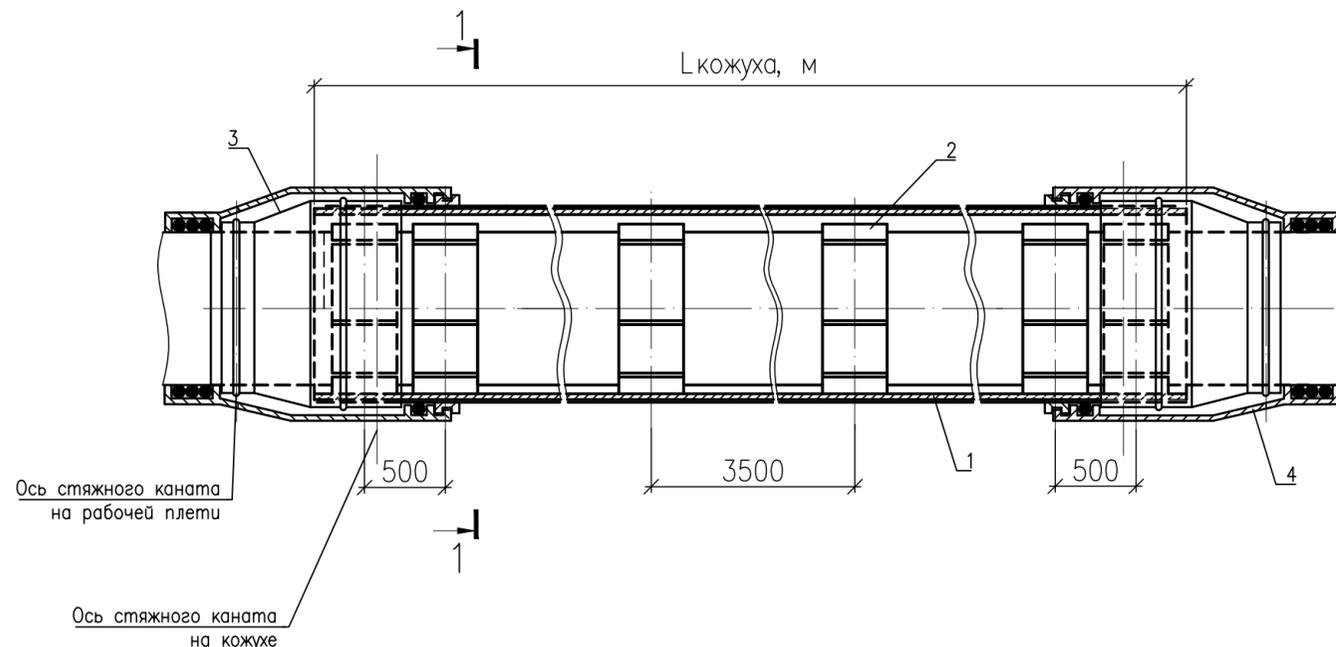
| Обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|----------|---|--------|------------------------------|
| ТВО | Трубно-бортовая установка DN1400/1400, PN 4,0 МПа | 1 | ТВО (Проектируемый) |
| ЕД | Емкость подстанция дренажная объемом 63 м ³ , PN 0,07 МПа | 1 | ЕД-63 (Проектируемый) |
| ВНД | Вертикальный полупогружной насос с максимальной мощностью 12,5 кВт/час, с максимальным давлением на входе 4 МПа | 1 | ВНД-12,5/400 (Проектируемый) |
| ФП...3 | Фильтр паточный PN 4,0 МПа | 3 | ФП-40-1400 (Проектируемый) |
| БМ | Блок насоса ЦНС | 1 | |
| ЦНС | Насос центробежный для пластовой воды с роуаром 300 м ² /ч и напором 1290м | 1 | ЦНС 300-1290 |
| БМ | Блок насосостены | 1 | |

- Условные обозначения
- К3 Трубопровод неокисляющей пластовой воды
 - К4 Трубопровод окисляющей и восстановленной пластовой воды
 - К5 Восстановительный трубопровод окисляющей пластовой воды
 - К6 Трубопровод частично обезжелезненной воды
 - К2 Трубопровод обезжелезненной воды
 - К7 Трубопровод дренажа
 - К8 Канализация производственно-дренажная
- Датчик давления
 - Электромагнитный манометр
 - Манометр показывающий
 - Датчик уровня
 - Неисправный регулятор уровня
 - Вентиль узловой
 - Клапан регулирующий
 - Заблюдка фланцевая
 - Клапан обратный фланцевый
 - Заблюдка электроприводная фланцевая
 - Регулятор уровня
 - Переклад
 - Пробоотборник
 - Дюжериальный колодезь
 - Очистительная установка
 - Насос погружной
 - Узел контроля коррозии
 - Сигнализатор уровня ультразвуковой
 - Ракообразер
 - Фильтр сетчатый (фланцевый)
 - Проектируемый трубопровод в кожухе

| | | | |
|--|-----------|------|-----------------|
| ДП.3330220000-ТКР.ПЧ | | | |
| Обустройство Восточной площадки Архангельского негашеного месторождения ТВО-5, расширение БКНС-5 | | | |
| Имя | Клинт | Лист | Насос |
| Разработчик | Конечный | Дата | 04.23 |
| Проверка | Различной | Дата | 04.23 |
| И.контр. | Артемьева | Дата | 04.23 |
| Технологическая схема | | | Страница 1 из 1 |
| 000 "Трансгазстрой" | | | Формат А3 |

СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во | Масса ед., кг. | Примечание |
|-----------|----------------------------------|---|--------|----------------|------------|
| Трасса 9 | | | | | |
| 1 | ГОСТ 10704-91 В ГОСТ 10705-80 | Труба 377x8 с наружным антикоррозионным заводским покрытием усиленного типа конструкции N2 по ГОСТ Р 51164-98 толщиной не менее 2,2 мм | 28,4 | 72,8 | м |
| 2 | TU 1469-001-01297858-98 | Опорно-направляющее кольцо ОНК 159/377-Тип 1 | 15 | | компл. |
| 3 | TU 2531-007-01297858-02 | Манжета герметизирующая МГ 159/377 А-3, тип 2 в комплекте с хомутами, стяжками и крепежом | 2 | | компл. |
| 4 | TU 2296-009-01297858-2005 | Укрытие защитное манжеты герметизирующей УЗМГ 159/377 | 2 | | компл. |
| 5 | TU 2245-003-55857963-2006 | Литкор-НН лента полимерно-битумная | 56,5 | | кг |
| 6 | TU 5775-004-32989231 | Грунтовка ТРАНСКОР | 3,4 | | кг |
| 7 | TU 2245-003-01297859-99 | Поллилен-ОБ-63 | 25,4 | | кг |
| Трасса 10 | | | | | |
| 1 | ГОСТ 10704-91 В ГОСТ 10705-80 | Труба 325x8 с наружным антикоррозионным заводским покрытием усиленного типа конструкции N2 по ГОСТ Р 51164-98 толщиной не менее 2,2 мм | 27,9 | 62,54 | м |
| 2 | TU 1469-001-01297858-98 | Опорно-направляющее кольцо ОНК 114/325-Тип 1 | 14 | | компл. |
| 3 | TU 2531-007-01297858-02 | Манжета герметизирующая МГ 114/325 А-3, тип 2 в комплекте с хомутами, стяжками и крепежом | 2 | | компл. |
| 4 | TU 2296-009-01297858-2005 | Укрытие защитное манжеты герметизирующей УЗМГ 114/325 | 2 | | компл. |
| 5 | TU 2245-003-55857963-2006 | Литкор-НН лента полимерно-битумная | 47,8 | | кг |
| 6 | TU 5775-004-32989231 | Грунтовка ТРАНСКОР | 2,8 | | кг |
| 7 | TU 2245-003-01297859-99 | Поллилен-ОБ-63 | 21,5 | | кг |
| Трасса 11 | | | | | |
| 1 | ГОСТ 10704-91 В ГОСТ 10705-80 | Труба 530x10 с наружным антикоррозионным заводским покрытием усиленного типа конструкции N2 по ГОСТ Р 51164-98 толщиной не менее 2,2 мм | 16,5 | 128,24 | м |
| 2 | TU 1469-001-01297858-98 | Опорно-направляющее кольцо ОНК 325/530-Тип 1 | 9 | | компл. |
| 3 | TU 2531-007-01297858-02 | Манжета герметизирующая МГ 325/530 А-3, тип 2 в комплекте с хомутами, стяжками и крепежом | 2 | | компл. |
| 4 | TU 2296-009-01297858-2005 | Укрытие защитное манжеты герметизирующей УЗМГ 325/530 | 2 | | компл. |
| 5 | TU 2245-003-55857963-2006 | Литкор-НН лента полимерно-битумная | 46,15 | | кг |
| 6 | TU 5775-004-32989231 | Грунтовка ТРАНСКОР | 2,7 | | кг |
| 7 | TU 2245-003-01297859-99 | Поллилен-ОБ-63 | 20,8 | | кг |

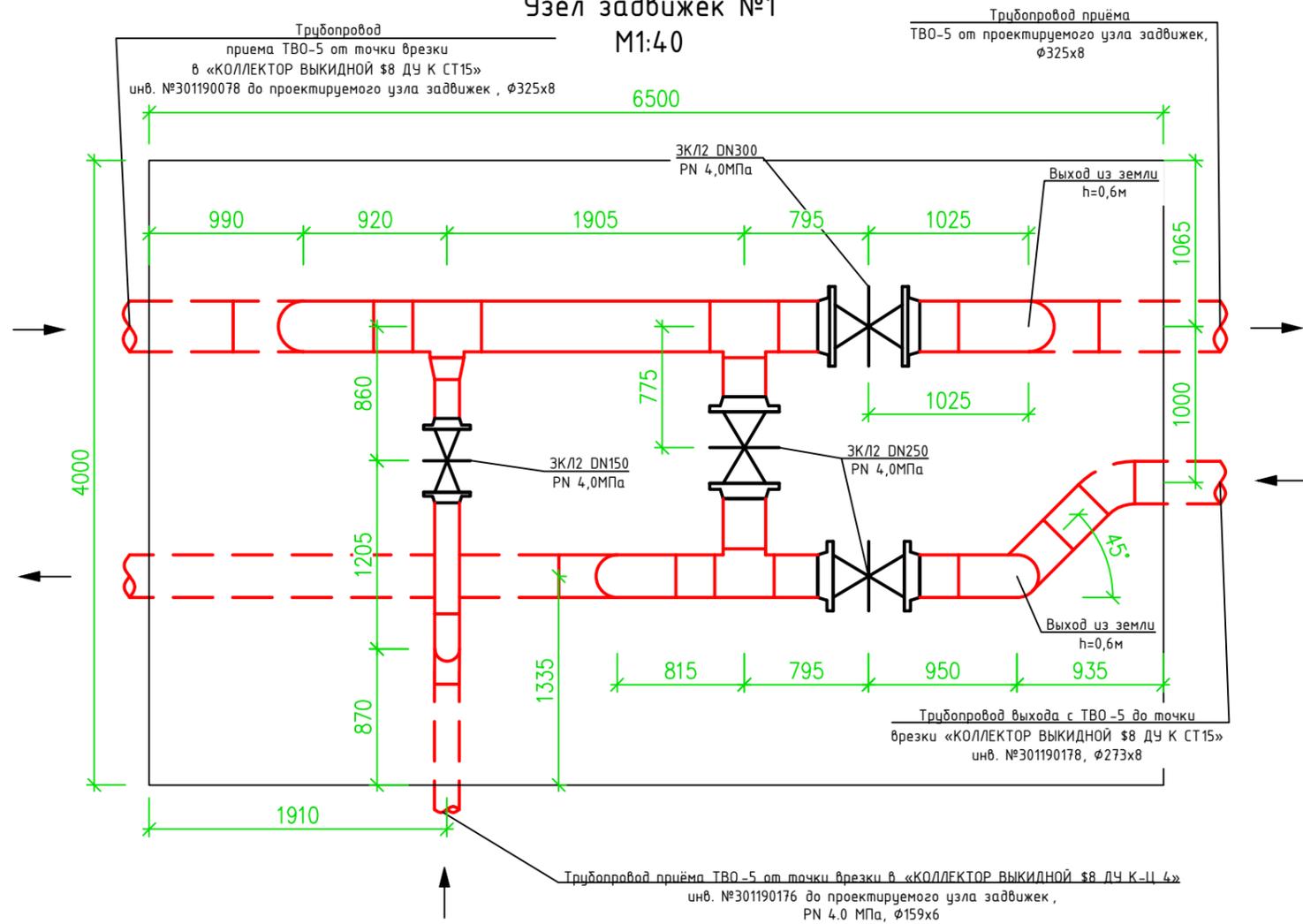


Характеристика переходов

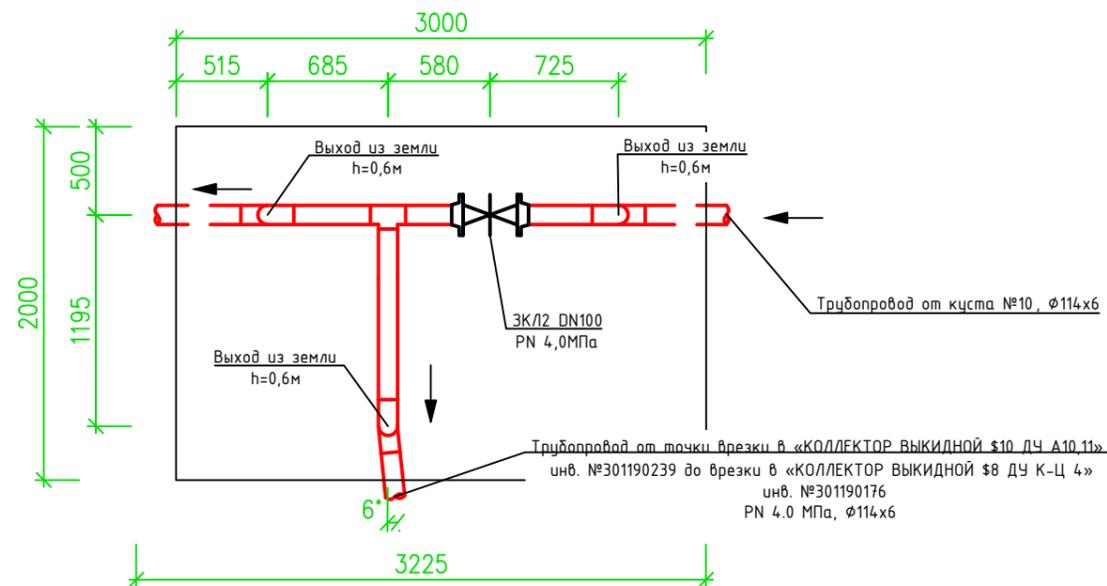
| N перехода | Характеристика трубопровода | Пикетаж перехода | Длина |
|------------|--------------------------------------|-------------------|-------|
| Трасса 9 | | | |
| 1 | Нефтегазопровод, $\phi 159 \times 8$ | ПК0+2.8-ПК0+31.2 | 28,40 |
| Трасса 10 | | | |
| 2 | Нефтегазопровод, $\phi 114 \times 8$ | ПК0+17.6-ПК0+45.5 | 27,90 |
| Трасса 11 | | | |
| 3 | Воговод, $\phi 325 \times 8$ | ПК0+14.0-ПК0+30.5 | 16,50 |

| | | | | | | |
|---|-----------|------|--------|--------------------|-------|--------|
| Д01.3330220000-ТКР.ГЧ | | | | | | |
| Обустройство Вятской площади Арланского нефтяного месторождения. ТВ0-5, расширение БКНС-5 | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
| Разработал | Кочетков | | | <i>[Signature]</i> | 04.23 | |
| Проверил | Разиньков | | | <i>[Signature]</i> | 04.23 | |
| Н.контр. | Артемьева | | | <i>[Signature]</i> | 04.23 | |
| Технологические решения | | | | Стация | Лист | Листов |
| Конструкция кожуха на переходах через естественные и искусственные сооружения | | | | П | 2 | |
| ООО "Трансэнергострой" | | | | | | |

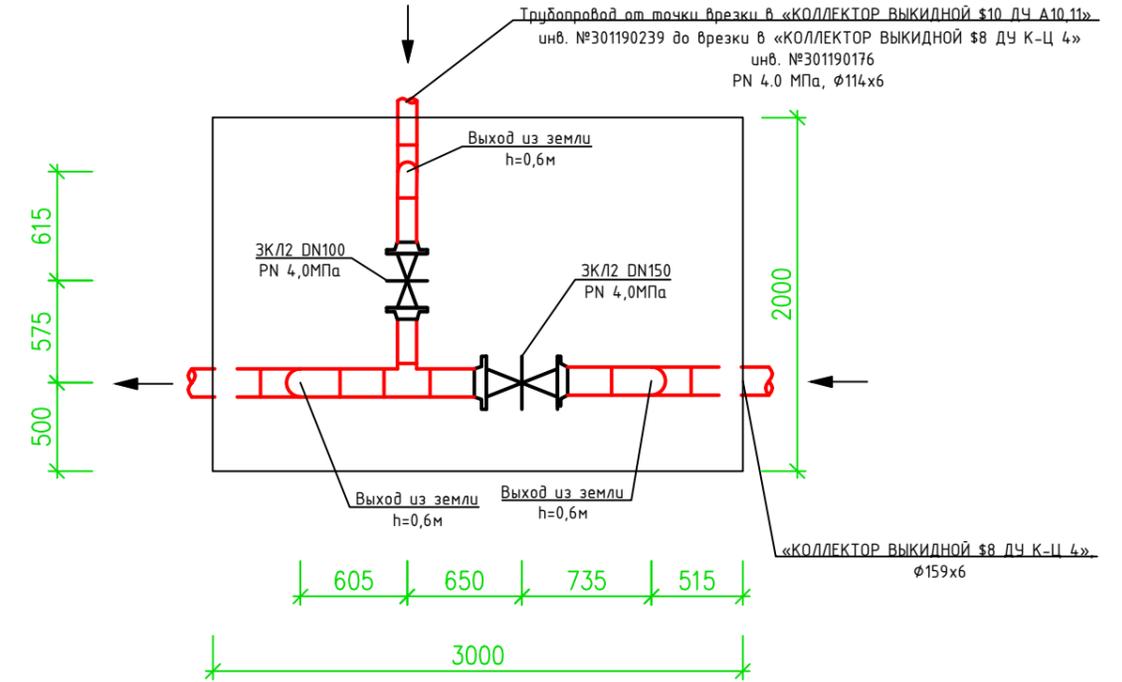
Узел задвижек №1 M1:40



Узел задвижек №3 M1:40



Узел задвижек №2 M1:40



1. Номера узлов арматуры согласно схемы см. лист 1
2. Ограждение приведено условно

| | | | | | | | | | |
|------------|---------|-----------|------|--------------------|-------|---|------------------------|------|--------|
| | | | | | | Д013330220000-ТКР.ГЧ | | | |
| | | | | | | Обустройство Вятской площади Арланского нефтяного месторождения. ТВО-5, расширение БКНС-5 | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Нгод | Подпись | Дата | Технологические решения | Стадия | Лист | Листов |
| Разработал | | Кочетков | | <i>[Signature]</i> | 04.23 | | П | 3 | |
| Проверил | | Разиньков | | <i>[Signature]</i> | 04.23 | | | | |
| Н.контр. | | Артемьева | | <i>[Signature]</i> | 04.23 | Узлы задвижек №1,2,3. M1:40 | 000 "Трансэнергострой" | | |

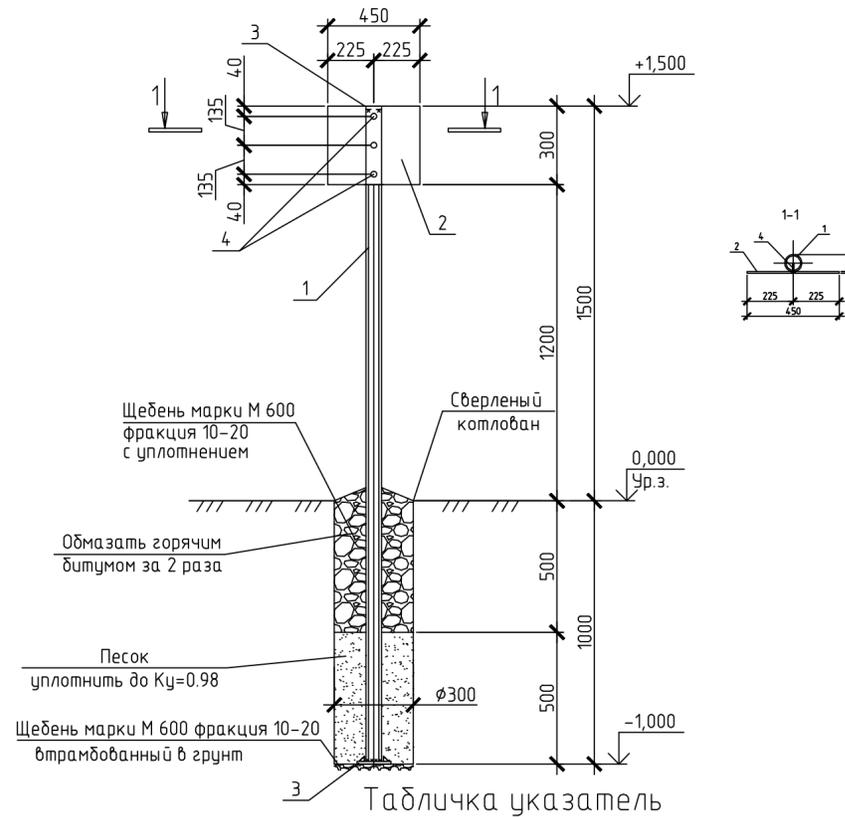
| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. N | |
| Погр. и дата | |
| Инв. N подл. | |

Введомость данных знаков

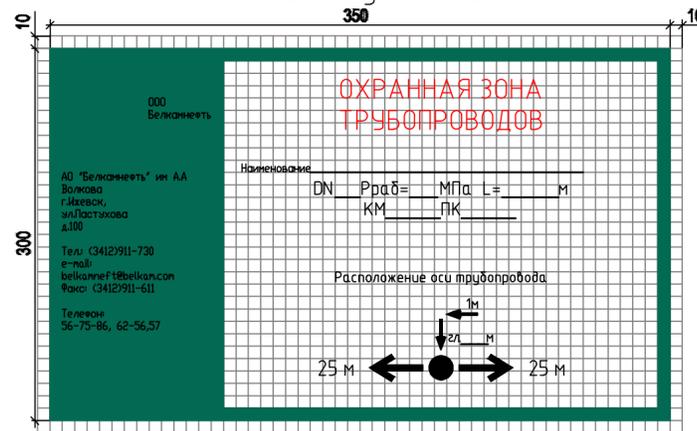
| Номер трассы | Наименование трассы | Наружный диаметр и толщина стенки, мм | L, м | Рраб | ПК |
|--------------|---|---------------------------------------|-------|------|-------------|
| 7.1 | Трубопровод приема ТВО-5 от точки врезки в «КОЛЛЕКТОР ВЫКИДНОЙ \$8 ДУ К СП15» инв. №301190178 до проектируемого узла задвижек | 325x8 | 20,1 | 4,0 | ПК07+0 |
| 7.2 | Трубопровод приема ТВО-5 от проектируемого узла задвижек | 325x8 | 335,1 | 4,0 | ПК07+16.8 |
| | | | | | ПК27.2+69.4 |
| | | | | | ПК27.2+96.4 |
| | | | | | ПК37.2+23.6 |
| 8 | Трубопровод выхода с ТВО-5 до точки врезки «КОЛЛЕКТОР ВЫКИДНОЙ \$8 ДУ К СП15» инв. №301190178 | 273x8 | 7142 | 4,0 | ПК08+0 |
| | | | | | ПК08+34.4 |
| | | | | | ПК28+86.9 |
| | | | | | ПК38+13.1 |
| 9 | Трубопровод приема ТВО-5 от точки врезки в «КОЛЛЕКТОР ВЫКИДНОЙ \$8 ДУ К-Ц 4» инв. №301190176 до проектируемого узла задвижек | 159x6 | 2924 | 4,0 | ПК09+0 |
| | | | | | ПК09+39.2 |
| 10 | Трубопровод от точки врезки в «КОЛЛЕКТОР ВЫКИДНОЙ \$10 ДУ А10,11» инв. №301190239 до врезки в «КОЛЛЕКТОР ВЫКИДНОЙ \$8 ДУ К-Ц 4» инв. №301190176 | 114x6 | 1060 | 4,0 | ПК10+11.5 |
| 11 | Низконапорный водовод от БОВ до существующего приемного водовода | 325x8 | 29,9 | 4,0 | ПК11+6.4 |
| 13 | Высоконапорный водовод от доблока БКНС-5 до блока гребенки | 219x14 | 11,7 | 4,0 | ПК13+8.7 |

Спецификация элементов

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|------|------------------------|---|------|---------------|-------------|
| | | Щит-указатель | 15 | | на 1 компл. |
| 1 | Серия 3.503.9-80.1-4НИ | Стойка металлическая СКМ4.35 | 1 | 25,6 | |
| | | диаметром 102 мм, L=3,5 м | | | |
| 2 | | Лист 4x350x450 ГОСТ 19903-2015 С245 ГОСТ 27772-2015 | 1 | | |
| 3 | | Лист 8x120x120 ГОСТ 19903-2015 С245 ГОСТ 27772-2015 | 1 | 0,9 | |
| 4 | | Винт 2-4x1.5x20.01.016 ГОСТ 10619-80 | 3 | 0,0016 | |
| 5 | | Бетон В22.5, F150, W4 | | 0,13 | м3 |



- Знак устанавливается с правой стороны по ходу движения среды на промышленном участке трубопровода, перпендикулярно к трубопроводу на расстоянии 1 м от его оси в следующих местах:
 - на прямых участках трубопроводов в пределах видимости, но не реже чем 1000 м;
 - на углах поворота трассы;
 - на переходах трубопровода через искусственные и естественные препятствия;
 - на пересечениях с другими коммуникациями.
- Изображения и надписи на щите-указателе (поз.2) должны быть выполнены соответствию с фирменным стилем, принятым в эксплуатирующей организации. На щите-указателе должны быть приведены следующие сведения:
 - назначение, наименование промышленного участка трубопровода или входящего в его состав сооружения;
 - местоположение оси промышленного участка трубопровода от основания знака;
 - привязка знака на трассе (километр или пикет трассы (далее - ПК));
 - охранная зона промышленного участка трубопровода;
 - телефоны организации, эксплуатирующей промышленный участок трубопровода.
- Защиту наружных стальных конструкций от коррозии выполнять нанесением на очищенную и обезжиренную поверхность 2-х слоев грунтовки ГФ-021 ГОСТ 25129-2020 с последующей окраской эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 за 2 раза. Возобновлять защитный слой следует не реже 1 раза в 3 года.
- Защиту подземных стальных конструкций от коррозии выполнять нанесением на очищенную поверхность 2-х слоев горячего битума БНИ-IV.
- Сверление котлована и установку сигнального знака осуществлять в течение одной смены.



Изм. № 01
Лист 1 из 1
Формат А3

| | | | | | |
|--|---------|-----------|--------|------------------------|-------|
| Д013330220000-ТКР.ГЧ | | | | | |
| Обустройство Вятской площади Арланского нефтяного месторождения ТВО-5, расширение БКНС-5 | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| Разработал | | Кочетков | | <i>Кочетков</i> | 04.23 |
| Проверил | | Разиньков | | <i>Разиньков</i> | 04.23 |
| Н.контр. | | Артемьева | | <i>Артемьева</i> | 04.23 |
| Технологические решения | | | | Стадия | Лист |
| | | | | П | 4 |
| Конструкция опознавательного знака | | | | ООО "Трансэнергострой" | |