



**ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ**  
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**Заказчик – ООО «Газпромнефть-Заполярье»**

**Обустройство Игнялинского НГКМ  
на период ОПР. Нефтегазосборные  
трубопроводы от КП 2И до МУПН КП 6И  
и от МУПН КП 6И до точки налива**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 5. Проект организации строительства.  
Текстовая часть**

**ИГНФ1-ПАТ-П-ПОС.00.00**

**Том 5**



**ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ**

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**Заказчик – ООО «Газпромнефть-Заполярье»**

**Обустройство Игнялинского НГКМ  
на период ОПР. Нефтегазосборные  
трубопроводы от КП 2И до МУПН КП 6И  
и от МУПН КП 6И до точки налива**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 5. Проект организации строительства.  
Текстовая часть**

**ИГНФ1-ПАТ-П-ПОС.00.00**

**Том 5**

Главный инженер

Главный инженер проекта






Н.П. Попов

М.В. Безменов







2023

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Обозначение	Наименование	Примечание
ИГНФ1-ПАТ-П-ПОС.00.00-С-001	Содержание тома 5	
ИГНФ1-ПАТ-П-СП.00.00-СП-001	Состав проектной документации	
ИГНФ1-ПАТ-П-ПОС.00.00-ТЧ-001	Раздел 5. Проект организации строительства. Текстовая часть	

Взам. инв. №												
	Подпись и дата											
<b>ИГНФ1-ПАТ-П-ПОС.00.00-С-001</b>												
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
	Разраб.		Васильев			22.09.23						
	Н.контр.		Поликашина			22.09.23						
Содержание тома 5						<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>П</td> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов	П		1
Стадия	Лист	Листов										
П		1										
 <b>ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ</b>												

**СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Начальник отдела Смет и ПОС		А. В. Тихомиров
Главный специалист		Д.П. Карпачев
Зав. группой		Е.В. Мишина
Ведущий инженер		С.М. Васильев
Инженер II категории		В.А. Лопатина
Нормоконтролер		Е.В. Поликашина

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	5
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	5
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАССЫ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА, РАЙОНА ЕГО СТРОИТЕЛЬСТВА, ОПИСАНИЕ ПОЛОСЫ ОТВОДА И МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ НА ТРАССЕ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ПРОЕКТИРУЕМЫХ В СОСТАВЕ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА И ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ .....	6
2.1 ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	6
2.2 ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА.....	8
2.3 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА .....	9
2.4 КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА.....	10
2.5 ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА .....	11
2.6 СВОЙСТВА ГРУНТОВ .....	14
2.7 СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ.....	15
2.8 СВЕДЕНИЯ ОБ ОСОБЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, ПРЕДОСТАВЛЯЕМОГО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА .....	18
3 СВЕДЕНИЯ О РАЗМЕРАХ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, ВРЕМЕННО ОТВОДИМЫХ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ, ХРАНЕНИЯ ОТВАЛА И РЕЗЕРВА ГРУНТА, В ТОМ ЧИСЛЕ РАСТИТЕЛЬНОГО, УСТРОЙСТВА ОБЪЕЗДОВ, ПЕРЕКЛАДКИ КОММУНИКАЦИЙ, ПЛОЩАДОК СКЛАДИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ, ПОЛИГОНОВ СБОРКИ КОНСТРУКЦИЙ, КАРЬЕРОВ ДЛЯ ДОБЫЧИ ИНЕРТНЫХ МАТЕРИАЛОВ .....	20
4 СВЕДЕНИЯ О МЕСТАХ РАЗМЕЩЕНИЯ БАЗ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ОБСЛУЖИВАЮЩИХ СТРОИТЕЛЬСТВО НА ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ ТРАССЫ, А ТАКЖЕ О МЕСТАХ ПРОЖИВАНИЯ ПЕРСОНАЛА, УЧАСТВУЮЩЕГО В СТРОИТЕЛЬСТВЕ, И РАЗМЕЩЕНИЯ ПУНКТОВ СОЦИАЛЬНО- БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ .....	30
4.1 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	30
5 ОПИСАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СХЕМЫ (СХЕМ) ДОСТАВКИ МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ С УКАЗАНИЕМ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ СТАНЦИЙ И ПРИСТАНЕЙ РАЗГРУЗКИ, ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СКЛАДОВ И ВРЕМЕННЫХ ПОДЪЕЗДНЫХ ДОРОГ, В ТОМ ЧИСЛЕ ВРЕМЕННОЙ ДОРОГИ ВДОЛЬ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА .....	30
6 ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ, МЕХАНИЗМАХ, ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ, ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, ПАРЕ, ВОДЕ, КИСЛОРОДЕ, АЦЕТИЛЕНЕ, СЖАТОМ ВОЗДУХЕ, ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВАХ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ), А ТАКЖЕ ВО ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ .....	31
6.1 ПОТРЕБНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА В ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ И МЕХАНИЗМАХ.....	31
6.1.1 Потребность строительства в транспортных средствах .....	32
6.2 ПЕРЕБАЗИРОВКА ПОДРЯДЧИКОВ .....	33
6.3 ПОТРЕБНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА В ТОПЛИВЕ И ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ .....	33
6.4 ПОТРЕБНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, ВОДЕ .....	33
6.4.1 Расчет водопотребления .....	36
7 ПЕРЕЧЕНЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ, СТЕНДОВ, УСТАНОВОК, ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И УСТРОЙСТВ, ТРЕБУЮЩИХ РАЗРАБОТКИ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЛЯ ИХ СТРОИТЕЛЬСТВА (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	37
8 СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕМАХ И ТРУДОЕМКОСТИ ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО УЧАСТКАМ ТРАССЫ .....	37
8.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ .....	37
8.1.1 Напорный нефтепровод.....	38
8.1.2 Узлы запорной арматуры .....	38
8.1.3 Узлы запуска и приема СОД.....	38
8.1.4 Узел подключения.....	38

8.1.5 Дренажная емкость .....	39
8.1.6 Прокладка трубопровода в сложных геологических условиях .....	39
8.2 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ .....	41
8.2.1 Сооружения линейных объектов.....	41
8.2.2 Площадка перспективного узла подключения.....	41
8.2.3 Площадка узла запуска СОД напорного нефтепровода.....	41
8.2.4 Сооружения на узле запорной арматуры УЗА-001; УЗА-002.....	41
8.2.5 Сооружения на узле запорной арматуры УЗА-003; УЗА-004.....	41
8.2.6 Площадка узла приема СОД напорного нефтепровода .....	42
8.2.7 Конструктивные решения наружных площадок.....	42
8.2.8 Конструктивные решения зданий.....	42
8.2.9 Конструктивные решения инженерных сетей .....	43
8.2.10 Фундаменты зданий и сооружений .....	44
8.3 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ .....	45
9 ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЙ ОПТИМАЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СООРУЖЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА .....	46
9.1 ИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	46
9.2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	46
10 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.....	47
10.1 ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ РАБОТЫ.....	48
10.2 ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ .....	52
10.3 УСТРОЙСТВО ВРЕМЕННОГО ПРОЕЗДА.....	55
10.4 ПЛАНИРОВКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПОЛОСЫ .....	57
10.5 ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ .....	58
10.6 СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОДОРОГИ.....	65
10.7 СВАРОЧНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ.....	66
10.8 ИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ .....	69
10.9 УКЛАДКА ТРУБОПРОВОДА .....	70
10.10 БАЛЛАСТИРОВКА ТРУБОПРОВОДА.....	72
10.11 ОЧИСТКА ПОЛОСТИ И ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ.....	77
10.11.1 Пневмоиспытание .....	84
10.11.1.1 Подготовительные работы .....	85
10.11.1.2 Очистка полости трубопроводов.....	86
10.11.1.3 Испытание трубопроводов.....	87
10.11.1.4 Устранение утечек и разрывов .....	89
10.11.1.5 Устройства для очистки полости трубопровода .....	89
10.12 СТРОИТЕЛЬСТВО СООРУЖЕНИЙ НА ПЛОЩАДКАХ УЗЛОВ СОД И ЛИНЕЙНОЙ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ.....	91
10.13 ПРЕДПУСКОВАЯ ВНУТРИТРУБНАЯ ДИАГНОСТИКА .....	91
10.14 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПЕРЕХОДОВ ТРАНШЕЙНЫМ СПОСОБОМ .....	93
10.15 ПЕРЕХОДЫ МЕТОДОМ ННБ .....	94
10.16 УСТРОЙСТВО СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ.....	94
10.17 СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛ.....	98
10.17.1 Сборка опор на пикетах, установка и закрепление опор.....	98
10.17.2 Установка опор.....	99
10.17.3 Раскатка и монтаж проводов .....	102
11 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ВИДОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ, ОТВЕТСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, УЧАСТКОВ СЕТЕЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ С СОСТАВЛЕНИЕМ СООТВЕТСТВУЮЩИХ АКТОВ ПРИЕМКИ ПЕРЕД ПРОИЗВОДСТВОМ ПОСЛЕДУЮЩИХ РАБОТ И УСТРОЙСТВОМ ПОСЛЕДУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ .....	104
11.1 СЛУЖБА ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ. КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПО СТАДИЯМ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	104
11.2 СЛУЖБА ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ .....	106
12 УКАЗАНИЕ МЕСТ ОБХОДА ИЛИ ПРЕОДОЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРЕПЯТСТВИЙ И ПРЕГРАД, ПЕРЕПРАВ НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ .....	106

12.1 Пересечения с подземными коммуникациями .....	106
12.2 Пересечения с автомобильными и железными дорогами .....	107
12.3 Переходы через ВЛ .....	108
12.4 Пересечения с болотами .....	109
12.5 Пересечения с водными преградами .....	110
13 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ В ХОДЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ОПАСНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ, ИНЫХ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ .....	113
14 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НА ЛИНЕЙНОМ ОБЪЕКТЕ БЕЗОПАСНОГО ДВИЖЕНИЯ В ПЕРИОД ЕГО СТРОИТЕЛЬСТВА .....	114
15 ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В КАДРАХ, ЖИЛЬЕ И СОЦИАЛЬНО- БЫТОВОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ПЕРСОНАЛА, УЧАСТВУЮЩЕГО В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....	115
15.1 Потребность в кадрах .....	115
15.2 Перевозка строительного персонала .....	116
15.3 ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ЖИЛЬЕ И СОЦИАЛЬНО-БЫТОВОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ПЕРСОНАЛА, УЧАСТВУЮЩЕГО В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....	117
15.4 Потребность во временных зданиях административного и санитарно-бытового назначения на участках строительства .....	120
16 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	120
17 ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА .....	121
18 ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА .....	124
19 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРОЕКТНОЙ МОЩНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ, ВКЛЮЧАЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ .....	124
19.1 Пуск системы внешнего транспорта нефти .....	125
19.2 Пуск линейной части .....	125
19.3 Основные правила работы с камерами запуска/приема СОД .....	126
Приложение А Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов .....	А-1

## Проект организации строительства

### 1 Общие положения

Проект организации строительства (ПОС) является составной частью проектной документации, в котором отражаются условия осуществления строительства по проекту «Обустройство Игнялинского НГКМ на период ОНР. Нефтегазосборные трубопроводы от КП 2И до МУПН КП 6И и от МУПН КП 6И до точки налива», устанавливаются основные требования к организационно-техническому уровню строительства, обеспечивающему своевременную сдачу в эксплуатацию.

Техническим Заказчиком строительства объекта является Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Заполярье (ООО «Газпромнефть-Заполярье»).

Генеральной проектной организацией является АО «Гипровостокнефть».

Генеральный подрядчик по строительству будет определен Заказчиком после проведения конкурсных торгов между фирмами претендентами.

Проект организации строительства разработан с учетом следующих документов:

– Задание на проектирование «Обустройство Игнялинского НГКМ на период ОНР. Нефтегазосборные трубопроводы от КП 2И до МУПН КП 6И и от МУПН КП 6И до точки налива», утвержденное Генеральным директором ООО «Газпромнефть-Заполярье» Крупениковым В.Б;

– Научно-техническое обоснование проектных решений, необходимых для обеспечения безопасности при проектировании нефтегазосборных трубопроводов от гибких полимерных армированных труб на объекте: «Обустройство Игнялинского НГКМ на период ОНР. Нефтегазосборные трубопроводы от КП 2И до МУПН КП 6И и от МУПН КП 6И до точки налива».

– инженерные изыскания;

– основных проектных решений, разработанных АО «Гипровостокнефть».

Основополагающими документами при разработке настоящего раздела послужили следующие нормативно–технические документы:

– Постановления правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», Глава III «Состав разделов проектной документации на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов», Статья 38, Раздел 5 «Проект организации строительства»;

– СП 48.13330.2019 Организация строительства, актуализированная редакция СНиП 12.01.2004;

– МДС 12-81.2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ.

После утверждения проекта, настоящий ПОС является основанием для разработки силами подрядных строительных организаций проектов производства работ (ППР) по отдельным строительным объектам и видам работ.

Решения ПОС подлежат уточнению и доработке в проектах производства работ (ППР).

Перечень законодательных актов РФ и основных нормативно–технических документов, используемых при разработке настоящего ПОС, представлен в приложении А.



## **2 Характеристика трассы линейного объекта, района его строительства, описание полосы отвода и мест расположения на трассе зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта и обеспечивающих его функционирование**

### **2.1 Характеристика района строительства**

В административном отношении район работ расположен в юго-восточной части Катангского района Иркутской области.

Согласно физико-географическому районированию участок изысканий расположен в таёжной области Средней Сибири.

Ближайшие населенные пункты:

д. Верхне-Калинина, расположенная в 64 км к западу от участка изысканий;

с. Преображенка, расположенное в 72 км к западу от участка изысканий.

Транспортная инфраструктура района изысканий не развита: постоянная связь с областным центром обеспечивается только авиацией. Автотранспортное сообщение возможно только в зимний период, по автозимникам. В бесснежный период года транспортное сообщение может осуществляться по рекам на маломоторной технике. Имеется густая сеть сейсмопрофилей, которые пригодны для прохождения гусеничной техники.

Ближайшая железнодорожная станция – Ангаракан.

Ближайший речной порт – Киренский.

Ближайший аэропорт – Талакан.

В орографическом отношении участок изысканий расположен на западной окраине Приленского плато.

Согласно схеме геоморфологического районирования Иркутской области, участок изысканий относится к подрайону с небольшими трапповыми холмами, району плато в зоне неглубокого опускания Средней подобласти слабо развитых неотектонических форм рельефа Юго-Восточной области Среднесибирского плоскогорья. Для района изысканий характерны слабо расчлененные участки плато, не затронутые свежей эрозией, сохранившие местами аллювий угасших речных систем.

Исследуемая территория находится в континентальной Восточносибирской области умеренного климатического пояса. Формирование климата происходит под влиянием Азиатского максимума в холодное время года и Азиатской депрессии – в теплое.

Климат в холодный период года формируется под влиянием Азиатского антициклона, занимающего центральную часть Евразии. Центр его находится над Тувой и Северной Монголией. Это низкое барическое образование, формирование которого начинается в сентябре, а максимальное развитие достигается в январе. В результате действия Азиатского антициклона повторяемость антициклонов значительно увеличивается, циклоны, наоборот, наблюдаются крайне редко. Погода в этот период формируется под влиянием арктических воздушных масс, континентальных воздушных масс из северных и центральных районов Сибири и с юга Западной Сибири и Казахстана, очень редко сюда может поступать воздух из Европейской части России или с Тихого океана.

Участок изысканий находится в зоне резко континентального климата с умеренно теплым летом и суровой, относительно малоснежной зимой. Лето короткое, но относительно теплое за счет повышенной продолжительности светового дня. Суровые климатические условия района определяют повсеместное распространение многолетней мерзлоты мощностью до 80 м с наличием спорадических таликов.

Основными показателями температурного режима является среднемесячная и годовая температуры воздуха, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Среднемесячная и годовая температура воздуха по метеостанции Преображенка, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-29,2	-24,2	-15,4	-3,9	5,6	14,7	17,7	13,5	5,8	-4,1	-18,6	-28,4	-5,5

Ситуационный план дан на рисунке 1.



**Рисунок 1 - Ситуационный план**

Трасса изысканий расположена в непосредственной близости от водораздела бассейнов притоков р. Енисей (Нижняя Тунгуска) и Лены (Дулисьма, Пеледуй, Нюя). Гидрографическая сеть района изысканий представлена верховьями р. Чоны и её многочисленными притоками, наиболее крупные из которых:

левые – Хува, Игняла, Марикта, Ключик, Рассольный;

правые – Маристая, руч. Шенарский, Ложа, Зимовейная, Бирая.

Питание рек смешанное, с преобладанием снегового. Распределение стока внутри года неравномерное. Максимальные расходы и уровни воды наблюдаются в мае-июне. Затем наступает летняя межень, прерываемая летне-осенними паводками. Зимой отмечается очень низкий сток. Для района изысканий характерно постоянное пересыхание и перемерзание части малых рек и эпизодическое пересыхание и перемерзание некоторых средних рек.

Непосредственно на участке работ гидросеть представлена пересыхающими ручьями, р. Чона, р. Ложа, р. Бирая, р. Зимовейная, ручьем без названия.

Леса в данных местоположениях имеют северотаежный облик редколесий из лиственниц сибирской и даурской с подлеском из кустарниковых берез *Betula fruticosa* и *B. exilis*. Повышенные элементы рельефа солнечных экспозиций в хорошо дренируемых условиях заняты южнотаежными темнохвойными полидоминантными лесами (ель, кедр и пихта) и мелколиственно (осина, береза)-темнохвойных с лиственницей сибирской мелкотравно-зеленомошные леса 2-3 классов бонитета. Остальные экотопы, доминирующие на обследованной территории (более 60% площади), характеризуются распространением лиственничных и сосново-лиственничных нередко с березой кустарничково-моховых лесов 2-4 классов бонитета.

## **2.2 Геоморфологические условия района**

В тектоническом отношении месторождение имеет форму куполовидного поднятия, ориентированного в северо-восточном направлении.

Рельеф территории во многом повторяет форму поднятия.

Поверхность представляет собой пологоволнистую, плоскую заболоченную равнину, с большим количеством озер, расчлененных верховьями речных долин и ложбинами стока. Реки текут в различных направлениях.

В геоморфологическом отношении участок изысканий приурочен к четвертой морской и лагунно-лайдовой равнине, которая развита ориентировочно в диапазоне абсолютных высот рельефа от 50 до 85 м.

В геологическом строении территории принимают участие породы докембрийского, палеозойского, мезозойского и кайнозойского возрастов.

На глубоко метаморфизованном фундаменте докембрийского возраста залегают слабо дислоцированные эффузивно-осадочные образования верхнего палеозоя и триаса (промежуточный структурный этаж) и собственно платформенный чехол, сложенный мезокайнозойскими осадочными породами и четвертичными отложениями.

Фундамент (нижний структурно-тектонический ярус) сложен допалеозойскими и палеозойскими образованиями, преимущественно магматическими, метаморфическими и сильно изменёнными осадочными породами.

Средний (промежуточный) структурно-тектонический ярус представлен переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов и глин с редкими порослями и пластами углей в нижней части разреза.

Платформенный мезокайнозойский осадочный чехол сложен изменёнными породами терригенной формации мелового возраста, представленными песчаниками, алевролитами, аргиллитами, известняками и мергелистыми породами.

Палеогеновые отложения представлены континентальными песчаными осадками верхнего эоцена тавдинского горизонта.

Четвертичные отложения залегают на размытой поверхности палеогеновых отложений.

В геологическом строении района, принимают участие отложения плейстоценового (Qp) возраста.

Плейстоценовые отложения представлены отложениями верхнего неоплейстоценового возраста (III) и представлены аллювиально-морскими отложениями четвертой морской террасы (am4III). Эти отложения сложены суглинками, песками, глиной и алевролитами.

### 2.3 Гидрогеологические условия района

Вся территория ЯНАО входит в провинцию пресных подземных вод криолитозоны (водоносного комплекса олигоцен-четвертичных отложений), в гумидно-ледовую макрозону первого от поверхности водоносного комплекса олигоцен-четвертичных отложений к Западно-Сибирского артезианского бассейна.

В гидрогеологическом отношении инженерные сооружения находятся во взаимодействии с надмерзлотными грунтовыми водами первого гидрогеологического комплекса-надмерзлотными грунтовыми водами сезонно-талого слоя (далее - СТС) и несквозных таликов, поверхностными водами озер, рек и ручьев.

Надмерзлотные грунтовые воды СТС приурочены к слою сезонного оттаивания на участке развития многолетнемерзлых грунтов и залегают на отметках, близких к поверхности земли. Надмерзлотные грунтовые воды СТС возникают в теплый период года (июнь) и существуют до полного промерзания слоя сезонного оттаивания (декабрь). Эти воды характеризуются временным существованием, малой водообильностью и загрязненностью органическими примесями.

Глубина залегания подошвы надмерзлотных грунтовых вод СТС определяется глубиной сезонного оттаивания. Мощность горизонта достаточно изменчива, но не превышает 3,0 м. Мощность водоносного горизонта определяется литологическим составом и влажностью грунтов. В теплый период года мощность водоносного горизонта постоянно увеличивается по мере оттаивания грунтов и с первыми заморозками начинает уменьшаться вплоть до полного промерзания. Водовмещающими грунтами являются торфы, пески, супеси и суглинки. Водупором является кровля многолетнемерзлых грунтов. В летний период горизонт безнапорный и лишь в начале промерзания приобретает временный напор. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет таяния внутригрунтовых льдов и инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка осуществляется в понижения рельефа, в ближайшие водосборы (реки, временные и постоянные водотоки, озера, водоемы). С начала зимнего промерзания питание прекращается. В летнее время, в засушливый период, воды СТС могут местами исчезать, особенно на хорошо дренируемых участках.

Этот тип вод, несмотря на кратковременность его существования, оказывает огромное влияние на процессы, происходящие в слое сезонного оттаивания-промерзания грунтов, а также во многом определяет прочностные и деформационные свойства сезонноталых грунтов. С наличием этих вод связаны ничтожная несущая способность грунтов деятельного слоя и их тиксотропное разжижение при воздействии на них динамических нагрузок.

Надмерзлотные грунтовые воды несквозных таликов имеют более постоянный режим. Они приурочены под руслами рек и к отдельным залесенным участкам (суходолам).

Водовмещающими являются глинистые и песчаные грунты (ИГЭ 42507,41507,205,306). Разгрузка вод происходит в пониженные участки.

По характеру подтопления согласно п.5.4.8 СП 50-101-2004 территория проектируемых сооружений относится к естественно подтопляемым, где глубина залегания уровня грунтовых вод выше 3,0 м. На момент проведения изысканий по проектируемой трассе нефтепровода это участки ПК9-ПК11+45; ПК37+60-ПК38+50; ПК82+96-ПК83+18; ПК87+90-ПК88+25; ПК97+40-ПК100; ПК139+50-ПК140+42; ПК62+70-ПК164+25; ПК295+70-ПК296+10; ПК297+40-ПК298+20; ПК315+60-ПК316+20).

В период весеннего половодья, в связи с распространением ММГ в качестве водупоров, возможно образование «верховодки» – первый от поверхности горизонт грунтовых вод, который характеризуется локальным распространением и изменчивостью во времени (приурочено к многоводным периодам). В результате периодически (после снеготаяния или затяжных дождей) возможно образование локальных зон подтопления.

По химическому составу воды хлоридные, калиевые. По степени агрессивного воздействия воды на бетон нормальной проницаемости W4 вода является:

среднеагрессивной по водородному показателю (рН), по показателю агрессивной углекислоты (СО<sub>2</sub>) и по бикарбонатной щелочности (НСО<sub>3</sub><sup>-</sup>); неагрессивными по показателям Mg<sup>+2</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, (R+Na)<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>; (согласно СП 28.13330.2017 таблица В3).

Степень агрессивного воздействия жидкой среды на бетон марки по водонепроницаемости W4 – слабоагрессивная, согласно СП 28.13330.2017 таблица В4.

По степени агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении - неагрессивная; при периодическом смачивании - неагрессивная (СП 28.13330.2017 таблица Г2).

По воздействию на металлические конструкции – среднеагрессивная (согласно СП 28.13330.2017 таблица Х.3)

## **2.4 Климатическая характеристика района**

Климатическая характеристика территории составлена по данным наблюдений метеостанции Преображенка.

Исследуемая территория находится в континентальной Восточносибирской области умеренного климатического пояса. Формирование климата происходит под влиянием Азиатского максимума в холодное время года и Азиатской депрессии – в теплое.

Большое влияние оказывают также особенности рельефа. Он играет существенную роль в трансформации циркуляционных процессов, определяет большую изменчивость по территории различных метеорологических параметров, приводит к значительным вариациям составляющих радиационного и теплового баланса.

Климат в холодный период года формируется под влиянием Азиатского антициклона, занимающего центральную часть Евразии. Центр его находится над Тувой и Северной Монголией. Это низкое барическое образование, формирование которого начинается в сентябре, а максимальное развитие достигается в январе. В результате действия Азиатского антициклона повторяемость антициклонов значительно увеличивается, циклоны, наоборот, наблюдаются крайне редко. Погода в этот период формируется под влиянием арктических воздушных масс, континентальных воздушных масс из северных и центральных районов Сибири и с юга Западной Сибири и Казахстана, очень редко сюда может поступать воздух из Европейской части России или с Тихого океана.

В мае усиливается циклоническая деятельность, особенно часто приходят циклоны с юга Западной Сибири, но в первую половину теплого периода (июнь-июль) повторяемость антициклональной погоды по-прежнему значительна за счет барических образований, смещающихся в данные районы в основном с северо-запада Западной Сибири. Во второй половине теплого периода (август-сентябрь) повторяемость циклонов становится больше. В формировании погоды в это время года большое значение имеет трансформация воздушных масс, в результате чего господствуют континентальные воздушные массы различной степени трансформации. Именно процессами трансформации определяется относительно высокая температура воздуха летом.

Участок изысканий находится в зоне резко континентального климата с умеренно теплым летом и суровой, относительно малоснежной зимой. Лето короткое, но относительно теплое за счет повышенной продолжительности светового дня. Суровые климатические условия района определяют повсеместное распространение многолетней мерзлоты мощностью до 80 м с наличием спорадических таликов.

Согласно СП 20.13330.2016, участок изысканий относится к III району по весу снегового покрова (значение нагрузки — 1,5 кПа), к Ia району по давлению ветра (0,17 кПа).

## 2.5 Геокриологические условия района

Район изысканий расположен в области сплошного распространения ММП (площадь более 95 %), в зоне междуречья, см. «Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа» карта «Многолетнемерзлые породы (ММП)».

В связи с недостаточной теплообеспеченностью района исследований, очень широко развиты различные по возрасту криогенные и посткриогенные образования. Среди этих образований наиболее распространенные и наиболее важное инженерно-геологическое значение имеют бугры и площади пучения, сформировавшиеся в процессе многолетнего промерзания пород, различный по морфологии полигональный рельеф, связанный с морозобойным растрескиванием грунтов, а так же многочисленные и весьма разнообразные по морфологии термокарстовые формы рельефа, возникшие в процессе многолетнего протаивания мерзлых толщ и приводящие к образованию различных по размеру понижений и озер различной формы и глубины.

Неоднородный состав грунтов, неравномерное распределение влажности в них, различные условия промерзания пород привели к заметной дифференциации процессов пучения. Более всего подвержены пучению торфяные и глинистые грунты. Нередко массивы их четко выражены в рельефе только за счет пучения (так называемые «площади пучения»). Высота их достигает нескольких метров. Термокарстово-эрозионные процессы приводят к расчленению вспученного массива и формированию плоско- и крупнобугристых торфяников.

Высота бугров колеблется от 3-5 до 10-15м и в целом увеличивается с юга на север. Диаметр основания бугра достигает 10-200 м и более, иногда бугры в плане имеют эллипсовидную форму.

Согласно схеме распространения многолетних пучинных образований в пределах Западно-Сибирской плиты (составил В.В. Баулин) район исследования попадает в зону распространения гидролакколитов. Как правило, современные гидролакколиты приурочены к хасыреям с достаточно низкой температурой в зоне сплошного распространения мерзлых пород. В этих условия породы быстро промерзают и, если они водонасыщены, создают условия для инъекций.

На изучаемой территории достаточно широко распространены микрорельеф, образовавшийся вследствие морозобойного растрескивания грунтов. Морозобойному растрескиванию подвергаются, главным образом, льдистые супеси, суглинки, глины и торфы. Морозобойные трещины в зависимости от состава пород и величины градиентов температуры образуют полигоны размером от 10-25 до 100м и более. Трещины, образовавшиеся в результате морозобойного растрескивания пород, могут заполняться водой или водонасыщенными грунтом. В данном районе сингенетические повторно-жильные льды продолжают формироваться только в торфяниках; в минеральных грунтах они сохранились, в настоящее время не развиваются (схеме распространения генетических типов повторно-жильных льдов в пределах Западно-Сибирской плиты (составил В.В.Баулин)).

При строительном освоении территории этой зоны необходимо обращать внимание на прокладку и обустройство дорог, так как нарушение растительного покрова на склонах или прилегающих к ним участках из-за нерегулярного движения транспорта приводит к быстрому развитию термокарста, солифлюкции, оврагов и других процессов.

Исследуемый участок проектируемой трассы, преимущественно, сложен ММГ, из них, на примерно 10%, распространена мерзлота «несливающегося» типа и на 90% - «сливающегося».

Порядок залегания, границы распространения многолетнемерзлых грунтов отображены на продольном профиле (1001/6-ИИ-ИГИ2.5-0050-0083).

Основными характеристиками теплового состояния пород являются их среднегодовая температура и глубина сезонного промерзания-оттаивания.



Согласно теплотехнических расчетов (СП 25.13330.2020 приложение Г) нормативная глубина сезонного промерзания составляет:

- ИГЭ 203-Суглинок тугопластичный -2,58 м;
- ИГЭ 205-Суглинок текучепластичный – 2,54 м;
- ИГЭ 306-Супесь текучая – 2,75 м;
- ИГЭ 307- Супесь пластичная – 2,95 м;
- ИГЭ 41507- Песок мелкий средней плотности водонасыщенный – 3,32 м;
- ИГЭ 42507-Песок средней крупности средней плотности водонасыщенный – 3,25 м;
- ИГЭ 97932-Мерзлый торф среднеразложившийся сетчатой криотекстуры льдистый – 1,07 м;
- ИГЭ 108021-Суглинок твердомерзлый слабольдистый слоистой криотекстуры с примесью органических веществ, с прослоями глины – 3,14 м;
- ИГЭ 208021-Суглинок твердомерзлый слабольдистый слоистой криотекстуры с прослоями песка – 3,38 м;
- ИГЭ 208022-Суглинок твердомерзлый льдистый слоистой криотекстуры с прослоями песка – 3,06 м;
- ИГЭ 208121-Суглинок твердомерзлый слабольдистый слоистой криотекстуры с примесью органических веществ – 2,90 м;
- ИГЭ 208122-Суглинок твердомерзлый льдистый слоистой криотекстуры с примесью органического вещества – 2,84 м;
- ИГЭ 208123-Суглинок твердомерзлый сильнольдистый слоистой криотекстуры с примесью органических веществ – 2,86 м;
- ИГЭ 209021-Суглинок пластичномерзлый слабольдистый слоистой криотекстуры с прослоями песка – 3,05 м;
- ИГЭ 308021-Супесь твердомерзлая слабольдистая слоистой криотекстуры – 3,35 м;
- ИГЭ 308022-Супесь твердомерзлая льдистая слоистой криотекстуры – 2,94 м;
- ИГЭ 308121-Супесь твердомерзлая слабольдистая слоистой криотекстуры с примесью органических веществ – 2,95 м;
- ИГЭ 308122-Супесь твердомерзлая льдистая слоистой криотекстуры с примесью органических веществ – 2,95 м;
- ИГЭ 309021- Супесь пластичномерзлая слабольдистая слоистой криотекстуры;
- ИГЭ 418011-Песок мелкий твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры – 3,32 м;
- ИГЭ 428011-Песок средней крупности твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры – 3,30 м;
- ИГЭ 448011-Песок пылеватый твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры – 3,03 м;
- ИГЭ 97932п-Торф погребенный среднеразложившийся сетчатой криотекстуры льдистый – 1,15 м.

Согласно теплотехнических расчетов (СП 25.13330.2020 приложение Г) нормативная глубина сезонного оттаивания составляет:

- ИГЭ 203-Суглинок тугопластичный -1,76 м;
- ИГЭ 205-Суглинок текучепластичный – 1,77 м;
- ИГЭ 306-Супесь текучая – 1,89 м;
- ИГЭ 307- Супесь пластичная – 2,07 м;
- ИГЭ 41507- Песок мелкий средней плотности водонасыщенный – 2,30 м;
- ИГЭ 42507-Песок средней крупности средней плотности водонасыщенный – 2,24 м;
- ИГЭ 97932-Мерзлый торф среднеразложившийся сетчатой криотекстуры льдистый – 0,59 м;

ИГЭ 108021-Суглинок твердомерзлый слабольдистый слоистой криотекстуры с примесью органических веществ, с прослоями глины -2,15 м;

ИГЭ 208021-Суглинок твердомерзлый слабольдистый слоистой криотекстуры с прослоями песка – 2,30 м;

ИГЭ 208022-Суглинок твердомерзлый льдистый слоистой криотекстуры с прослоями песка – 2,07 м;

ИГЭ 208121-Суглинок твердомерзлый слабольдистый слоистой криотекстуры с примесью органических веществ – 1,97 м;

ИГЭ 208122-Суглинок твердомерзлый льдистый слоистой криотекстуры с примесью органического вещества – 1,95 м;

ИГЭ 208123-Суглинок твердомерзлый сильнольдистый слоистой криотекстуры с примесью органических веществ – 1,87 м;

ИГЭ 209021-Суглинок пластичномерзлый слабольдистый слоистой криотекстуры с прослоями песка – 2,11 м;

ИГЭ 308021-Супесь твердомерзлая слабольдистая слоистой криотекстуры – 2,34 м;

ИГЭ 308022-Супесь твердомерзлая льдистая слоистой криотекстуры – 2,08 м;

ИГЭ 308121-Супесь твердомерзлая слабольдистая слоистой криотекстуры с примесью органических веществ – 2,32 м;

ИГЭ 308122-Супесь твердомерзлая льдистая слоистой криотекстуры с примесью органических веществ – 2,13 м;

ИГЭ 309021- Супесь пластичномерзлая слабольдистая слоистой криотекстуры – 2,16 м;

ИГЭ 418011-Песок мелкий твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры – 2,31 м;

ИГЭ 428011-Песок средней крупности твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры – 2,29 м;

ИГЭ 448011-Песок пылеватый твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры – 2,14 м;

ИГЭ 97932п-Торф погребенный среднеразложившийся сетчатой криотекстуры льдистый – 0,62 м.

Температура начала замерзания грунтов составляет:

- для песков мелких и средней крупности – минус 0,10°С;

- для песков пылеватых и супесей – минус 0,15°С;

- для суглинков - минус 0,20 °С;

- для торфов - минус 0,13°С.

Средняя температура грунтов на глубине ниже 10 м составляет минус 2,07 °С.

Многолетнемерзлые грунты отличаются высокой чувствительностью к изменению температурного режима, что приводит к изменению гидрогеологических особенностей территории, возникновению опасных криогенных процессов. При оттаивании многолетнемерзлые грунты резко снижают свою прочность и способны давать значительные осадки (просадки), которые приводят к серьезным деформациям сооружений.

Рекомендуется использование многолетнемерзлых грунтов в качестве естественного основания по I принципу, предусмотреть мероприятия по минимизации изменений естественных условий (нарушение снежного покрова, снятие мохово-растительного слоя, тепловое воздействие сооружений и т.д.), которые могут привести к изменению залегания кровли ММГ, а также к изменению их состояния. В случае не возможного сохранения или предполагаемого теплового воздействия сооружений рекомендуется рассмотреть возможность по стабилизации и предотвращения деградации ММГ.



## 2.6 Свойства грунтов

В результате анализа пространственной изменчивости частных значений показателей физико-механических свойств грунтов, по литологическим признакам и в соответствии с ГОСТ 20522-2012 и ГОСТ 25100-2020 талые и мерзлые грунты участка изысканий выделены в 19 слоев и инженерно-геологических элементов:

Слой 61 – Мохово-растительный слой;

Слой 81 – Лед;

ИГЭ 97932-Мерзлый торф среднеразложившийся сетчатой криотекстуры льдистый, мощностью 0,10-3,50м;

ИГЭ 108021-Суглинок твердомерзлый слабольдистый слоистой криотекстуры с примесью органических веществ, с прослоями глины, мощностью 2,50-15,00м;

ИГЭ 208021-Суглинок твердомерзлый слабольдистый слоистой криотекстуры с прослоями песка, мощностью 0,20-15,00м;

ИГЭ 208022-Суглинок твердомерзлый льдистый слоистой криотекстуры с прослоями песка, мощностью 0,20-15,00м;

ИГЭ 208121-Суглинок твердомерзлый слабольдистый слоистой криотекстуры с примесью органических веществ, мощностью 0,20-13,00м;

ИГЭ 208122-Суглинок твердомерзлый льдистый слоистой криотекстуры с примесью органического вещества, мощностью 0,20-6,80м;

ИГЭ 208123-Суглинок твердомерзлый сильнольдистый слоистой криотекстуры с примесью органических веществ, мощностью 0,20-4,00м;

ИГЭ 209021-Суглинок пластичномерзлый слабольдистый слоистой криотекстуры с прослоями песка, мощностью 1,20-17,00м;

ИГЭ 308021-Супесь твердомерзлая слабольдистая слоистой криотекстуры, мощностью 0,10-17,00м;

ИГЭ 308022-Супесь твердомерзлая льдистая слоистой криотекстуры, мощностью 0,20-9,50м;

ИГЭ 308121-Супесь твердомерзлая слабольдистая слоистой криотекстуры с примесью органических веществ, мощностью 0,15-8,00м;

ИГЭ 308122-Супесь твердомерзлая льдистая слоистой криотекстуры с примесью органических веществ, мощностью 0,20-7,20м;

ИГЭ 309021- Супесь пластичномерзлая слабольдистая слоистой криотекстуры, мощностью 7,10-10,00м;

ИГЭ 418011-Песок мелкий твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры, мощностью 0,20-17,00м;

ИГЭ 428011-Песок средней крупности твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры, мощностью 0,10-17,00м;

ИГЭ 448011-Песок пылеватый твердомерзлый слабольдистый массивной криотекстуры, мощностью 0,15-17,00м;

ИГЭ 97932п-Торф погребенный среднеразложившийся сетчатой криотекстуры льдистый, мощностью 0,50-3,60м.

В результате анализа пространственной изменчивости частных значений показателей физико-механических свойств грунтов, по литологическим признакам и в соответствии с ГОСТ 20522-2012 и ГОСТ 25100-2020 талые грунты участка изысканий выделены в 7 слоев и инженерно-геологических элементов:

ИГЭ 203-Суглинок тугопластичный, мощностью 0,80-10 м;

ИГЭ 205-Суглинок текучепластичный, мощностью 0,90-7,10м;

ИГЭ 306-Супесь текучая, мощностью 0,75-4,20м;

ИГЭ 307- Супесь пластичная, мощностью 0,80-4,50м;

ИГЭ 41507- Песок мелкий средней плотности водонасыщенный, мощностью 0,60-9,80м;

ИГЭ 42507-Песок средней крупности средней плотности водонасыщенный, мощностью 0,70-10,00м;

Слой 80 – Вода, мощностью 3,80-4,50м.

Выделенные инженерно-геологические элементы встречаются по ходу всех трасс и по всей глубине в разрезе полосы нефтепровода и ВЛ (См. 1001/6-ИИ-ИГИ2.3.ГЧ-0031-0050).

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к бетону – не агрессивная (согласно таб. В1 СП 28.13330.2017) (Приложение П).

Коррозионная агрессивность грунтов на арматуру в железобетонных конструкциях – не агрессивная (согласно таб. В2 СП 28.13330.2017) (Приложение П).

По степени агрессивности на металлические конструкции грунты относятся – ниже уровня грунтовых вод к среднеагрессивным, выше уровня грунтовых вод к слабоагрессивным (согласно таб. Х5 СП 28.13330.2017).

## 2.7 Специфические грунты

На рассматриваемом участке встречены специфические грунты представленные органическими и органо-минеральными грунтами.

Специфическими особенностями торфа является его высокая влажность и сильная сжимаемость под нагрузкой, которые могут привести к значительным неравномерным осадкам возводимых сооружений. Независимо от наличия и вида мероприятий, направленных на повышение устойчивости, стабильности и прочности, при определении толщины насыпи, возводимой на слабом грунте, следует учитывать погружение её подошвы, т.е. осадку.

На участке изысканий характерно распространение болот верхового типа.

На мерзлых участках вскрыт торф среднеразложившийся сетчатой криотекстуры льдистый (ИГЭ 97932), также встречается торф погребенный среднеразложившийся сетчатой криотекстуры льдистый (ИГЭ 97932п).

Ниже в таблице 2 приведено описание болот и заболоченных участков пересекаемых проектируемыми трассами

**Таблица 2 - Описание болот и заболоченных участков**

Пикетаж по оси нефтепровода		Протяжённость, м	Описание
начало	конец		
15+00	16+09	109	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-1,0 м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
20+00	22+20	220	Участок сложен мерзлыми грунтами. В интервале глубин 0,5-1,5 м, под минеральным грунтом, в разрезе вскрыта линза погребенного торфа (ИГЭ 97932п), мощностью 0,6 м.
23+20	25+96	276	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-2,6 м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
26+20	27+80	160	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-0,8 м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
44+60	46+20	160	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-0,6 м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).

Пикетаж по оси нефтепровода		Протяжённость, м	Описание
начало	конец		
56+20	57+00	80	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-0,45 м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
61+81	62+42	61	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-0,65 м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
69+78	70+19	41	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-0,45 м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
73+27	76+60	333	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-2,9м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
79+60	80+42	82	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-0,95м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мрс.
88+11	88+39	28	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-0,55м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мрс.
92+55			Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-0,45м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
	97+80	525	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-0,35м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
104+76	108+29	353	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-0,9м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
112+40	118+81	641	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-1,8м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
123+40	125+82	242	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-0,45м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
129+33	130+11	78	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-0,6м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
131+48	134+99	351	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-0,85м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
134+99	135+22	23	Участок сложен мерзлыми грунтами. В интервале глубин 0,6-1,2 м, под минеральным грунтом, в разрезе вскрыта линза погребенного торфа (ИГЭ 97932п), мощностью 0,6 м.
135+68	139+26	358	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-0,85м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
140+05	147+00	695	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-0,6м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
148+08	157+45	937	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-0,9м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мрс.

Пикетаж по оси нефтепровода		Протяжённость, м	Описание
начало	конец		
161+48			Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-0,35м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
	164+91	343	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-0,8м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
167+06	169+48	242	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-2,0м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
170+71	172+80	209	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-0,6м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
176+82	177+08	26	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-0,5м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
179+00	181+54	254	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-0,5м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мрс.
183+84	184+60	76	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-0,5м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
186+00			Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-0,5м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
	192+77	677	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-3,0м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
197+01	212+80	1579	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-3,5м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
216+60	219+07	247	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-0,6м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мрс.
220+10	220+60	50	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-0,6 м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
221+61			Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-2,2м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
	225+20	359	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-0,6м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
233+32	233+96	64	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-0,4 м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
239+20	240+00	80	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-0,4м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
242+21	248+80	659	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-3,5м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мрс.

Пикетаж по оси нефтепровода		Протяжённость, м	Описание
начало	конец		
252+00	252+76	76	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-0,4м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
272+04	273+61	157	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,15-1,4м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
280+80	282+00	120	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,4-1,0м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
285+01	285+77	76	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-0,4м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мрс.
286+32	288+18	186	Участок сложен мерзлыми грунтами. В интервале глубин 1,5-3,6 м, под минеральным грунтом, в разрезе вскрыта линза погребенного торфа (ИГЭ 97932п), мощностью 0,6 м.
288+22	288+74	52	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-0,4м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
289+80	291+20	140	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,2-2,8м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
304+40	306+34	194	Участок сложен торфами в мерзлом состоянии (ИГЭ 97932), мощностью 0,1-1,0м. Торфяные отложения с поверхности перекрыты мохово-растительным слоем (мрс).
<b>Итого</b>	<b>11619 м</b>		

По характеру проходимости строительной техники согласно ВСН 51-3-85. Приложение 5 тип болот Б. Согласно СП 86.13330.2022 П. 8.7.1 тип болот второй. Согласно СП 36.13330.2012 п. 6.5 таблица 3 тип болот второй.

Выполнения работ рекомендуется производить в зимний время после замерзания верхнего слоя торфяного покрова.

## **2.8 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта**

В физико-географическом отношении район изысканий расположен в Северо-Надым-Пурской провинции лесотундровой зоны. Рельеф территории волнисто-холмистый с небольшими (15-20 м) колебаниями относительных высот. Древесная растительность отсутствует или встречается в виде единичных угнетенных экземпляров лиственницы. Речные долины здесь слабо разработаны, а русла небольших рек соединяются системой озер и болот.

К опасным геологическим и инженерно-геологическим процессам на территории следует отнести процессы, возникающие под влиянием природных и техногенных факторов и оказывающих отрицательное воздействие на строительные объекты и жизнедеятельность людей. Тип, характер и интенсивность проявления процессов определяются составом поверхностных отложений, широким распространением многолетнемерзлых грунтов, климатическими условиями региона и рельефом местности.

Проявление современных экзогенных инженерно-геологических процессов в данном районе тесно связано с теплообеспеченностью и увлажненностью территории. Данные

инженерно-геологические процессы на территории района представлены: заболачиванием, а также наличием мерзлотных процессов.

В связи с недостаточной теплообеспеченностью района исследований, очень широко развиты различные по возрасту криогенные и посткриогенные образования. Среди этих образований наиболее распространенные и наиболее важное инженерно-геологическое значение имеют бугры и площади пучения, сформировавшиеся в процессе многолетнего промерзания пород, различный по морфологии полигональный рельеф, связанный с морозобойным растрескиванием грунтов, а так же многочисленные и весьма разнообразные по морфологии термокарстовые формы рельефа, возникшие в процессе многолетнего протаивания мерзлых толщ и приводящие к образованию различных по размеру понижений и озер различной формы и глубины.

Многолетнемерзлые грунты отличаются высокой чувствительностью к изменению температурного режима, что приводит к изменению гидрогеологических особенностей территории, возникновению опасных криогенных процессов. При оттаивании многолетнемерзлые грунты резко снижают свою прочность и способны давать значительные осадки (просадки), которые приводят к серьезным деформациям сооружений.

На мерзлых участках вскрыт торф среднеразложившийся сетчатой криотекстуры льдистый (ИГЭ 97932), также встречается торф погребенный среднеразложившийся сетчатой криотекстуры льдистый (ИГЭ 97932п).

На рассматриваемом участке встречены специфические грунты представленные органическими и органо-минеральными грунтами.

Специфическими особенностями торфа является его высокая влажность и сильная сжимаемость под нагрузкой, которые могут привести к значительным неравномерным осадкам возводимых сооружений. Независимо от наличия и вида мероприятий, направленных на повышение устойчивости, стабильности и прочности, при определении толщины насыпи, возводимой на слабом грунте, следует учитывать погружение её подошвы, т.е. осадку.

Неоднородный состав грунтов, неравномерное распределение влажности в них, различные условия промерзания пород привели к заметной дифференциации процессов пучения. Более всего подвержены пучению торфяные и глинистые грунты. Нередко массивы их четко выражены в рельефе только за счет пучения (так называемые «площади пучения»). Высота их достигает нескольких метров. Термокарстово-эрозионные процессы приводят к расчленению вспученного массива и формированию плоско- и крупнобугристых торфяников.

Высота бугров колеблется от 3-5 до 10-15м и в целом увеличивается с юга на север. Диаметр основания бугра достигает 10-200 м и белее, иногда бугры в плане имеют эллипсовидную форму.

Согласно таб.В.6, В.7 СП34.13330.2021, таб.Б.27 ГОСТ 25100-2020 по степени пучинистости при промерзании грунты, попадающие в зону сезонного промерзания, относятся: суглинки к сильно- и среднепучинистым; супеси к слабопучинистым, пески к непучинистым, торфы – к чрезмернопучинистым.

При строительном освоении территории этой зоны необходимо обращать внимание на прокладку и обустройство дорог, так как нарушение растительного покрова на склонах или прилегающих к ним участках из-за нерегулярного движения транспорта приводит к быстрому развитию термокарста, солифлюкции, оврагов и других процессов.

На участке изысканий характерно распространение болот верхового типа.

Поскольку район расположен в зоне многолетней мерзлоты, основная доля приходится на мерзлые бугристые болота. Болотные системы района имеют весьма сложное строение: центральные и склоновые участки их заняты мерзлыми бугристыми болотами, крайковые участки (поймы рек) – тальми болотами. Бугристые болота представлены группой плоскобугристых комплексных микроландшафтов. Также в районе встречаются полигональные болота. Морфологическая особенность полигональных болот – сетчатая

структура поверхности, возникшая в результате морозобойного растрескивания мерзлых торфо-грунтов на 4-5 и 6 – угольные блоки.

По характеру проходимости строительной техники согласно ВСН 51-3-85. Приложение 5 тип болот Б. Согласно СП 86.13330.2022 П. 8.7.1 тип болот второй. Согласно СП 36.13330.2012 п. 6.5 таблица 3 тип болот второй.

Выполнения работ рекомендуется производить в зимний время после замерзания верхнего слоя торфяного покрова.

Степень сейсмической опасности, соответствующая вероятности 5% в течении 50 лет, составляет 5 баллов (Приложение А СП 14.13330.2018).

По сложности инженерно-геологических условий участок изысканий относится ко II категории – средней сложности (Приложение А, СП 47.13330.2016).

По потенциальной подтопляемости, территория относится к I-A (приложение И СП 11-105-97, часть II).

Гидрографическая сеть представлена реками бассейна р. Пур (левобережье).

По трассам линейных сооружений были вскрыты локально полигонально-жильные льды.

*Полигонально-жильный лед*, образующийся вследствие затекания поверхностной свободной воды в морозобойные трещины и полости, сопутствующие процессу трещинообразования и создающие крупные полигональные системы. В результате многократного растрескивания вечномерзлых горных пород возникают решетки полигональных ледяных жил - полигонально-жильный лед.

По трассе локально с поверхности обнаружены *наледы*. По источнику питания наледи поверхностных вод и смешанных вод; по происхождению – природные, по размерам наледи – малые.

Интенсивность землетрясений района изысканий составляет пять (5) баллов согласно СП 14.13330.2018 карты ОСР-2015-А 10 %, ОСР-2015-В 5 % и ОСР-2015-С 1 % вероятности возможного превышения в течение 50 лет.

По сложности инженерно-геологических условий участок изысканий относится к III категории – сложная (СП 47.13330.2016).

Согласно СП 34.13330.2021 тип местности по характеру и степени увлажнения - 2-й.

### **3 Сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства для обеспечения размещения строительных механизмов, хранения отвала и резерва грунта, в том числе растительного, устройства объездов, перекладки коммуникаций, площадок складирования материалов и изделий, полигонов сборки конструкций, карьеров для добычи инертных материалов**

Проектом предусматривается размещение следующих временных площадок для организации строительства линейных и площадочных сооружений (ЦПС):

- в начале трассы нефтепровода:
  - вахтовый поселок на 230 чел. 130x200 м;
  - производственная база 120x70 м;
  - МШК 36x9 м., по проекту ВВТ-2-1-2-3-ВЕ-ОЭ-3-9-0-IV-3-ХЛ1-1
- на пересечении трассы проектируемого нефтепровода и железной дороги:
  - вахтовый поселок на 230 чел. 130 x200 м;
  - производственная база 120x70 м.

Все временные площадки располагать на насыпи. Средняя высота насыпи 2,5 м.

По трассе нефтепровода предусматривается устройство площадок для складирования трубной продукции размером 50х50 м в количестве 5 штук.

Площадки расположить:

- за пределами охранной зоны автодороги;
- за пределами полосы отвода трубопроводов;
- пределами прибрежных полос и водоохраных зон водных объектов (у ручьев 50 м в обе стороны от оси трубопровода);
- за пределами охранной зоны при гидроиспытании трубопроводов 150 м-нефтепровода в обе стороны от оси трубопровода;
- расстояние от вахтового поселка до производственных площадок (ТСБ, ПБ, стоянка техники) не менее 100 м.

Размеры лесных участков под строительство линейных трасс и сооружений на них определены на основании действующих норм и принятых проектных решений, исходя из условий минимального изъятия земель и оптимальной ширины строительной полосы.

Ведомость отвода земель представлена в таблице 3.

Под проектируемые объекты и сооружения отвод земель предусмотрен двух видов: на период строительства и период эксплуатации.

Территории, отводимые на период строительства, необходимы для проведения строительно-монтажных работ, складирования материалов и конструкций.

Территории, отводимые на период эксплуатации месторождения, предназначены для размещения площадочных объектов, автодорог, опор ВЛ.

Общая площадь занимаемых земель составляет 194.4694 га.



**Таблица 3 – Расчет площади занимаемых земель**

Кадастровый номер участка	Номер образуемого земельного участка (образуемой части земельного участка)	Категория земель	Вид разрешенного использования	Наименование правообладателей земельных участков	Площадь ЗУ (кв.м)
<i>Муниципальное образование "Катангский район"</i>					
38:23:000 000:307	:307/чзу1 (образованная часть земельного участка, под площадку налива)	Земли лесного фонда	Для строительства, реконструкции и эксплуатации линейных объектов, для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых	Аренда ООО "Газпром нефть-Ангара"	2601 2
	:307/чзу2 (образованная часть земельного участка, под нефтегазосборный трубопровод)				1060 193
38:23:000 000:172	:172:ЗУ1 (образованная путем раздела, под нефтегазосборный	Земли лесного фонда	Для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых	Собственность РФ	5916 06

Кадастровый номер участка	Номер образуемого земельного участка (образуемой части земельного участка)	Категория земель	Вид разрешенного использования	Наименование правообладателей земельных участков	Площадь ЗУ (кв.м)
	трубопровод)				
	:172:3У2 (образование путем раздела, под противопожарную рубку)	Земли лесного фонда	Для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых	Собственность РФ	12598
38:23:070015:15	:15/чзу1 (образование части на земельный участок, под нефтегазо сборный трубопровод)	Земли лесного фонда	Для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых	Аренда ООО "Газпром нефть-Ангара"	21060
38:23:070015:7	:7/чзу1 (образование части на земельный участок, под нефтегазо	Земли лесного фонда	Для выполнения работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых	Аренда ООО "Газпром нефть-Ангара"	25159

Кадастровый номер участка	Номер образуемого земельного участка (образуемой части земельного участка)	Категория земель	Вид разрешенного использования	Наименование правообладателей земельных участков	Площадь ЗУ (кв.м)
	сборный трубопровод)				
38:23:070 015:11	:11:ЗУ1 (образование путем раздела, под нефтегазо сборный трубопровод)	Земли лесного фонда	Для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых	Собственность РФ	53861
38:23:070 015:13	:13/чзу1 (образование части на земельный участок, под нефтегазо сборный трубопровод)	Земли лесного фонда	Для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых	Аренда ООО "Газпром нефть-Ангара"	22352
38:23:070 015:4	:4:ЗУ1 (образование путем раздела, под нефтегазо сборный	Земли лесного фонда	Для выполнения работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых	Собственность РФ	286

Кадастровый номер участка	Номер образуемого земельного участка (образуемой части земельного участка)	Категория земель	Вид разрешенного использования	Наименование правообладателей земельных участков	Площадь ЗУ (кв.м)
	трубопровод)				
38:23:070 015:135	:135/чзу1 (образование части на земельный участок, под нефтегазосборный трубопровод)	Земли лесного фонда	Для строительства, реконструкции и эксплуатации линейных объектов, для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых	Аренда ООО "Газпром нефть-Ангара"	462
38:23:070 015:14	:14/чзу1 (образование части на земельный участок, под нефтегазосборный трубопровод)	Земли лесного фонда	Для строительства, реконструкции и эксплуатации линейных объектов, для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых	Аренда ООО "Газпром нефть-Ангара"	7185
38:23:000 000:88	:88/чзу1 (образование части на земельный участок)	Земли лесного фонда	Для строительства, реконструкции и эксплуатации линейных объектов, для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых	Аренда ООО "Газпром нефть-Ангара"	1951

Кадастровый номер участка	Номер образуемого земельного участка (образуемой части земельного участка)	Категория земель	Вид разрешенного использования	Наименование правообладателей земельных участков	Площадь ЗУ (кв.м)
	й участок, под нефтегазосборный трубопровод)				
38:23:070 015:136	:136/чзу1 (образованная часть земельного участка, под нефтегазосборный трубопровод)	Земли лесного фонда	Для строительства, реконструкции и эксплуатации линейных объектов, для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых	Аренда ООО "Газпром нефть-Ангара"	101
38:23:070 015:6	:6/чзу1 (образованная часть земельного участка, под нефтегазосборный трубопровод)	Земли лесного фонда	для выполнения работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых	Аренда ООО "Газпром нефть-Ангара"	26

Кадастровый номер участка	Номер образуемого земельного участка (образуемой части земельного участка)	Категория земель	Вид разрешенного использования	Наименование правообладателей земельных участков	Площадь ЗУ (кв.м)
38:23:070 015:134	:134/чзу1 (образование части на земельный участок, под нефтегазо сборный трубопровод)	Земли лесного фонда	Для строительства, реконструкции и эксплуатации линейных объектов, для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых	Аренда ООО "Газпром нефть-Ангара"	67
38:23:070 015:132	:132/чзу1 (образование части на земельный участок, под нефтегазо сборный трубопровод)	Земли лесного фонда	Для строительства, реконструкции и эксплуатации линейных объектов, для выполнения работ по геологическому изучению недр, для разработки месторождений полезных ископаемых	Аренда ООО "Газпром нефть-Ангара"	91
38:23:100 012	:ЗУ1 (образование части на земельный участок, под противопожарную рубку)	Земли лесного фонда	-	Муниципальное образование "Катангский район"	29620

Кадастровый номер участка	Номер образуемого земельного участка (образуемой части земельного участка)	Категория земель	Вид разрешенного использования	Наименование правообладателей земельных участков	Площадь ЗУ (кв.м)
38:23:100012	:ЗУ2 (образование части на земельный участок, под нефтегазосборный трубопровод)	Земли лесного фонда	-	Муниципальное образование "Катангский район"	25543
38:23:000096	:ЗУ1 (образование части на земельный участок, под нефтегазосборный трубопровод)	Земли лесного фонда	-	Муниципальное образование "Катангский район"	280
38:23:070015	:ЗУ1 (образование части на земельный участок, под нефтегазосборный	Земли лесного фонда	-	Муниципальное образование "Катангский район"	66241

Кадастровый номер участка	Номер образуемого земельного участка (образуемой части земельного участка)	Категория земель	Вид разрешенного использования	Наименование правообладателей земельных участков	Площадь ЗУ (кв.м)
	трубопровод)				
<b>ИТОГО:</b>					<b>1944 694</b>



## **4 Сведения о местах размещения баз материально-технического обеспечения, производственных организаций и объектов энергетического обеспечения, обслуживающих строительство на отдельных участках трассы, а также о местах проживания персонала, участвующего в строительстве, и размещения пунктов социально-бытового обслуживания**

### **4.1 Материально-техническое обеспечение строительства**

Отдаленность объекта строительства от центров строительной индустрии, пунктов постоянной дислокации строительных организаций, привлекаемых для осуществления строительства и сезонный характер транспортных коммуникаций в районе строительства обуславливает необходимость создания временных пунктов базирования линейных строительных участков включая: городки строителей, накопительные площадки складирования конструкций, площадки стоянки и обслуживания строительной техники, подъездные дороги к площадкам временных пунктов базирования, к объекту строительства, к карьерам грунта.

Для осуществления строительства комплекса проектируемых сооружений объекта предполагается создание временных жилых городков, располагаемых:

- в начале трассы нефтепровода;
- на пересечении проектируемой трассы нефтепровода и железной дороги.

## **5 Описание транспортной схемы (схем) доставки материально-технических ресурсов с указанием мест расположения станций и пристаней разгрузки, промежуточных складов и временных подъездных дорог, в том числе временной дороги вдоль линейного объекта**

Ближайшим крупным городом является Усть-Кут - крупный центр нефтедобывающего района с широко развитой промышленной и социальной инфраструктурой. Город связан железнодорожной веткой, имеется современный аэропорт.

На месторождение проложена бетонная дорога, проезд автотранспортом осуществляется круглый год.

По территории месторождения проходят существующие автодороги.

Поставка строительной продукции производится с существующих предприятий строительной индустрии авто- или железнодорожным транспортом.

Для проживания строительного персонала, производственной базы строителей, площадок складирования строительных грузов на период строительства объектов предусматривается использовать временный вахтовый поселок в начале трассы нефтепровода.

Обеспечение строительства водой для хозяйственно-питьевых нужд будет осуществляться по договору Подрядчика.

Доставку строительных грузов в период действия зимних дорог Генподрядчик осуществляет автомобильным транспортом своими силами и за свой счет.

Ближайшее медицинское учреждение - в г. Усть-Кут.

## **6 Обоснование потребности в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, электрической энергии, паре, воде, кислороде, ацетилене, сжатом воздухе, взрывчатых веществах (при необходимости), а также во временных зданиях и сооружениях**

### **6.1 Потребность строительства в основных строительных машинах и механизмах**

Потребность в строительных машинах и механизмах определена в целом по строительству на максимально загруженный период на основании физических объемов работ, эксплуатационной производительности машин и механизмов, принятых темпов работ и в соответствии с календарным графиком строительства.

Перечень машин и механизмов приведен в таблице 4. Перечисленные в таблице марки машин и механизмов могут быть заменены другими, имеющимися в наличии у подрядчика, с аналогичными техническими характеристиками.

В соответствии с ОСК-16.05.01 «Система управления безопасностью дорожного движения» применяется спецтехника (строительной техники) не старше 10 лет, транспортные средства для перевозки пассажиров (ТС типа «Вахта») не старше 10 лет, легковой транспорт (4x4) импортного производства до 5 лет, отечественного производства до 3 лет.

**Таблица 4** - Потребность в строительных машинах и механизмах на один КТП

<b>Наименование строительных машин и механизмов</b>	<b>Количество, шт.</b>
Автогрейдер 122А	2
Агрегат сварочный АДД 4х2501	5
Аппарат окрасочный Wagner 7000	2
Бензодвигательная пила МП-25	2
Бульдозер Komatsu-D355	4
Бульдозер ДЗ-110	4
Бульдозер Komatsu D65E	2
Бурильно крановая машина БКМ-516	1
Бурильная установка ЛБУ-50 (для Севера)	1
Водоотливной агрегат АВ-701	2
Газорезательный пост	4
Гидравлический подъемник АГП-22-02	2
Гидромолот	4
Импульсный рентгеновский аппарат МИРА-2Д	2
Искровой дефектоскоп ДИ-74	2
Каток ДУ-47Б	2
Каток ДУ-85	2
Компрессорная установка LMF 67/150-D	1
Компрессор ДК-9М	2
Кран КС-35715	1
Кран КС-45717	2
Кран КС-55717	2
Лебедка ЛС-302	4
Пескоструйная установка DSG160	2
Автопогрузчик ТО-30	2
Прибор ультразвукового контроля УД-12	2

Наименование строительных машин и механизмов	Количество, шт.
Роторный снегоочиститель ДЭ-211 (Д-450)	2
Свабойный агрегат СП-49В	1
Трактор Т-130.1.Г-1	2
Трактор Т-100М	1
Трактор трелевочный ТДТ-55А	1
Трубоукладчик ТО-1224	6
Установка для подогрева стыков	8
Мульчер UM-Forest 120Н	1
Ледово-фрезерная машина ЛФМ-ГПИ-41	1
Намораживающая машина типа «ЯМАЛ»	1
Центратор ЦЗН-1020	1
Центратор ЦЗН-720	1
Центратор ЦЗН-325	4
Экскаватор ЭО-2621	2
Экскаватор одноковшовый Hitachi ZX-200	6
Электростанция АД-60-Т400	2
Электростанция АД-100Т-400-1Р	3
Электростанция ЭД200-Т400	2

### 6.1.1 Потребность строительства в транспортных средствах

Потребность строительства в грузовом и специализированном автотранспорте определена на максимально загруженный год с учетом норм грузоподъемности транспортных средств и расстояний транспортировки грузов.

Потребность в транспортных средствах определена по следующей формуле:

$$A = \frac{Q}{D_p \cdot q_n \cdot V_c \cdot \frac{t_m \cdot B_c \cdot V_t}{L + (B_c \cdot V_t \cdot t_n)}}$$

- Где  $A$  – требуемое количество транспортных средств;  
 $t_m$  – время работы (11 ч);  
 $B_c$  – 0,5 – 1 -коэффициент использования пробега;  
 $V_t$  – 25 км/ч - скорость движения;  
 $L$  – дальность возки, км;  
 $V_c$  – 0,9 – 1 -коэффициент использования грузоподъемности машины;  
 $D_p$  – время возки в днях;  
 $Q$  – вес перевозимых грузов в тоннах.  
 $t_n$  – 0,5 ч - время погрузки и разгрузки бортовой автомашины;  
 $t_n$  борт – 1 ч - время погрузки и разгрузки бортовой машины;  
 $t_n$  с/св– 0,25 ч - время погрузки и разгрузки самосвалов;  
 $t_n$  плет – 0,5 ч - время разгрузки плетевоза - трубовоза;  
 $q_n$  – грузоподъемность каждой конкретной машины;
- Результаты расчетов приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Потребность в транспортных средствах

Наименование транспортного средства	Потребность на период строительства, шт.
Автобус вахтовый 22 чел. УРАЛ-325512	11
Топливозаправщик УРАЛ-4320	4
Автомобиль бортовой КАМАЗ-53215	6
Автосамосвал КАМАЗ 6522	6
Автомобиль самосвал TATRA T 163-390 SKT	10
Автомобиль – цистерна АЦВ -20	1
Лаборатория для контроля сварных швов ЛКК	2
Лаборатория для контроля изоляции ЛИП-1	2
Трубовоз ПВ-95 на базе Урал 4320	4
Ремонтная мастерская ПРМ-5	2
Седелный тягач ЯМЗ 8401.10-14	2
Седелный тягач Volvo FM	2
Тягач с полуприцепом УРАЛ 44202	2
Медицинская машина Баргузин	1
Поливомоечная машина КО-829-06	1
Илососная машина КО 507	1
Примечание - номенклатура и количество используемых при строительстве машин и механизмов уточняется строительным подрядчиком при составлении проекта производства работ (ППР).	

## 6.2 Перебазировка подрядчиков

В перечень машин и оборудования для расчета затрат на перебазировку Подрядчиков включены машины и оборудование в соответствии с перечнем машин, затраты на перебазировку которых учитываются в сметах отдельной строкой, МДС 81-3.99 «Методические указания по разработке сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств».

В соответствии с данными Заказчика базовым городом доставки вахт работающих для строительства объекта принят г. Иркутск.

Средняя скорость движения автотранспорта - 40 км/ч.

Расчеты по перебазировке включены в сводный сметный расчет строительства и представлены по группам сооружений.

## 6.3 Потребность строительства в топливе и горюче-смазочных материалах

Потребность в ГСМ определена по нормам расхода ГСМ для машин и механизмов, задействованных в строительстве.

Потребность строительства в ГСМ на расчетный период: приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Потребность строительства в ГСМ

Наименование	Трубопровод
Дизтопливо, т	4305
Бензин, т	24
Смазочные материалы, т	31

## 6.4 Потребность строительства в электрической энергии, воде

Потребность строительства в энергоресурсах и воде определена в соответствии с рекомендациями МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению

проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ» ЗАО ЦНИИОМТП 2009 г.

Электроснабжение предусматривается от передвижных электростанций типа АД30-Т/230.

Электросварка осуществляется агрегатами типа АДД4х2501.

Обеспечение сжатым воздухом – от передвижных от передвижных компрессоров типа ДК-9М.

Кислород и пропан на стройплощадку поступают в баллонах.

Обеспечение хозяйственно-питьевого водоснабжения временного вахтового поселка, бытовых помещений, размещаемых на местах строительства, воды, используемой для приготовления пищи, кранов умывальников, душевых сеток и т.д. осуществляется автоцистернами из существующего хозяйственно-питьевого водопровода по договору Подрядчика, согласно техническим условиям (см. Приложение 3). Качество питьевой воды соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

Для питьевых нужд на строительной площадке осуществляется доставка бутилированной воды промышленного розлива по договору Подрядчика согласно техническим условиям (см. Приложение 3).

Для производственно-строительных нужд на строительной площадке осуществляется доставка воды автоцистернами по договору Подрядчика согласно техническим условиям (см. Приложение 3).

Потребность в электроэнергии, кВа, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле

$$P = L_X \cdot \left[ \frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_3 P_{OB} + K_4 P_{OH} + K_5 P_{CB} \right]$$

Где  $L_X = 1,05$  – коэффициент потери мощности в сети;

$P_M$  – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{OB}$  – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{OH}$  – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{CB}$  – то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$  – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$  – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$  – то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$  – то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$  – то же, для сварочных трансформаторов.

Для строительства будут применяться следующие потребители электрической энергии:

- аппарат окрасочный Wagner 7000 2,2 кВт – 2 шт.;
- импульсный рентгеновский аппарат МИРА-2Д 0,4 кВт – 2 шт.;
- искровой дефектоскоп ДИ-74 0,02 кВт – 2 шт.;
- установка для подогрева стыков 20к Вт – 8 шт.;
- устройства для электрического обогрева – (масляные обогреватели для вагон-домиков мощностью 2 кВт – 15 шт.;
- устройства для внутреннего освещения вагон-домиков мощностью 2 кВт – 180 шт.;
- прожектора для наружного освещения мощностью 1 кВт – 10 шт.

Вагон-домики будут устанавливаться на трассах и площадках строительства для обогрева работающих.

Наружное освещение прожекторами будет осуществляться на следующих объектах – узлы СОД и площадки задвижек, строительство участков трубопровода через водные преграды, переходы через автодороги, участки без естественных и искусственных препятствий.

Потребность на строительство в электроэнергии составит:

$$P = 1,05 \cdot [0,8 \cdot 15 \cdot 2 + 0,8 \cdot 15 \cdot 2 + 0,9 \cdot 10 \cdot 1] = 59 \text{ кВа}$$

Расчет затрат на разницу в стоимости электроэнергии представлен в таблице 7.

**Таблица 7 - Расчет затрат на разницу в стоимости электроэнергии**

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Продолжительность строительства	дней	182
Мощность передвижной электростанции	кВт	60
Потребность в электроэнергии для строительной площадки на 1 час для оборудования и инструмента неучтенного сметными нормативами составляет	кВ*А	59
Количество часов работы ДЭС	час	12
Общий расход электроэнергии за период строительства (стр.3*стр.4*стр.1)	кВт-час	128 856
Стоимость 1 кВт-час электроэнергии, получаемой от передвижных электростанций для II территориальной зоны, учтенной в ТЕР в затратах на эксплуатацию машин	руб/кВт-час	1,67

Потребность  $Q_{\text{тр}}$  в воде определяется суммой расхода воды на производственные  $Q_{\text{пр}}$  и хозяйственно-бытовые  $Q_{\text{хоз}}$  нужды:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}$$

Расход воды на производственные потребности, л/с:

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \frac{q_{\text{п}} \cdot P_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}$$

Где  $q_{\text{п}} = 500$ л – расход воды на производственного потребителя (заправка и мытье машин, пылеподавление после сноса сооружений и т.д.);

$P_{\text{п}}$  – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену (для расчёта принимается 1 потребитель);

$K_{\text{ч}} = 1,5$  – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 12$ ч – число часов в смене;

$K_{\text{н}} = 1,2$  – коэффициент на неучтённый расход воды.

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{х}} \cdot P_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{д}} \cdot P_{\text{д}}}{60 \cdot t_1}$$

Где  $q_{\text{х}} = 15$ л – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$P_{\text{р}}$  – численность работающих в наиболее загруженную смену (12 чел.);

$K_{\text{ч}} = 2$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}} = 30$ л – расход воды на приём душа одним работающим;

$P_{\text{д}}$  – численность пользующихся душем (до 80 %  $P_{\text{р}}$ );

$t_1 = 45$ мин – продолжительность использования душевой установки;

$t = 12\text{ч}$  – число часов в смене.

При строительстве линейных и площадочных сооружений принятие душа на строительных площадках не предусматривается (работающие с трасс и площадок строительства доставляются до мест временного проживания во временном вахтовом поселке строителей).

#### 6.4.1 Расчет водопотребления

Расчетный секундный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определен по формуле:

$$Q_{\text{хоз.с}} = \frac{q_x \cdot P_p \cdot K_q}{3600 \cdot t} = 0,057 \text{ л/с}$$

Расчетный суточный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определен по формуле:

$$Q_{\text{хоз.сут}} = \frac{q_x \cdot P_p}{1000} = 1,23 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Расход воды на питьевые нужды за весь период строительства составляет:

$$1,23 \text{ м}^3/\text{сут} \cdot 7\text{мес} \cdot 26\text{дн.} = 224 \text{ м}^3$$

Расчетный секундный расход воды на производственные нужды составляет:

$$Q_{\text{пр.с}} = K_n \frac{q_p \cdot P_p \cdot K_q}{3600 \cdot t} = 0,063 \text{ л/с}$$

Расчетный суточный расход воды на производственные нужды определен по формуле

$$Q_{\text{пр.сут}} = \frac{q_{\text{пр.сек}} \cdot t \cdot 3600}{K_{\text{час}}} = 1,36 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Расход воды на производственные нужды весь период строительства составляет:

$$1,36 \text{ м}^3/\text{сут} \cdot 7\text{мес} \cdot 26\text{дн.} = 247,5 \text{ м}^3$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства  $Q_{\text{пож}} = 5\text{л/с}$ .

Расход воды на пожаротушение принят в соответствии с рекомендациями МДС 12-46.2008.

В соответствии с СП 31.13330.2021 актуализированная версия СНиП 2.04.02-84\* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» п. 2.24, продолжительность тушения пожара должна приниматься 3 ч. В соответствии с таблицами 5, 6 СП 31.13330.2021 актуализированная версия СНиП 2.04.02-84\* расход воды на один пожар на наружное пожаротушение жилых и общественных зданий независимо от их степеней огнестойкости для сельских населенных пунктов - составляет - 5 л/с

Потребность строительной площадки в воде приведена в таблице 8.

**Таблица 8 - Потребность в воде**

Наименование энергоресурса	Потребность по строительству
Вода для хозяйственно-питьевых нужд, м <sup>3</sup>	224
Вода для производственных нужд, м <sup>3</sup>	247,5

Наименование энергоресурса	Потребность по строительству
Расход воды для пожаротушения, л/с	5

## **7 Перечень специальных вспомогательных сооружений, стендов, установок, приспособлений и устройств, требующих разработки рабочих чертежей для их строительства (при необходимости)**

Данный раздел в ПОС не разрабатывается

## **8 Сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по участкам трассы**

В данном разделе описаны основные технические решения, принятые в проектной документации.

Проектом предусматривается строительство нефтепровода Игнялинского месторождения.

### **8.1 Технологические решения**

В соответствии с п.1 ГОСТ Р 55990–2014 границами промышленного нефтепровода является запорная арматура, установленная на выходе с технологической площадки.

В проекте присутствуют опасные участки: переходы через дороги, водные преграды, участки прокладываемые в зонах распространения ММГ.

*По линейной части нефтепровода предусмотрены следующие сооружения:*

- узлы линейной запорной арматуры – 4 шт.;
- узел запуска СОД – 1 шт.;
- узел приема СОД – 1 шт.;
- узел подземной дренажной емкости объемом 12,5 м<sup>3</sup> для приема дренажа от узла запуска СОД, оснащённой воздушником с установленным совмещенным механическим дыхательным клапаном – 1 шт.;
- запорная арматура с ручным и электрическим приводом;
- технологические трубопроводы.

Для мониторинга скорости коррозии проектом предусмотрен узел контроля скорости коррозии, который представляет собой устройство для ввода образца-свидетеля коррозии в трубопровод (в «ядро» потока) и размещается на площадке узла приема СОД.

На узлах запорной арматуры, узлах СОД предусмотрены датчики прохождения СОД, датчики давления, датчики температуры, местные приборы контроля давления и температуры.

Вдоль трассы напорного нефтепровода проектом предусматривается устройство системы обнаружения утечек (СОУ).

Глубина прокладки по трассе установлена преимущественно в диапазоне от 0,8 до 2,5 м от поверхности земли до верхней образующей трубопровода в теплоизоляции.

В соответствии с ГОСТ Р 55990-2014 таблица 6 приняты следующие расстояния от проектируемого напорного нефтепровода до проектируемых сооружений:

- до подошвы насыпи внутрипромысловой автодороги – не менее 15 м (согласно п.10 Группа Л);
- до территории МУПН – не менее 15 м (согласно п. 7 Группа Ж, сепарационные установки).
- до БЛП – не менее 15 м (согласно п.7 группа Ж, сооружения электроснабжения) от подземного трубопровода.



В соответствии с ПУЭ, 7 издание, согласно п.2.5.288, таблицы 2.5.40 наименьшее расстояние составляет 10 м до ВЛ 10кВ, при сближении от крайнего неотклоненного провода до любой части нефтепровода.

Для всего участка напорного нефтепровода предусмотрена внутритрубная приборная диагностика.

На надземных участках трассы для сохранения температуры продукта и предотвращения застывания жидкой фазы, трубопровод теплоизолируется скорлупами из пенополиуретана толщиной 150 мм в защитной оболочке из оцинкованной стали. На подземных участках из условий предотвращения растепления грунтов и сохранения прочности трубопровода при прокладке в ММГ предусматривается применение труб в заводской теплоизоляции из пенополиуретана номинальной толщиной 150 мм в металлополимерной оболочке.

В теплоизоляции надземной части трубопроводов предусмотрены закрывающиеся окна, позволяющие проводить дефектоскопию.

Для напорного нефтепровода предусматривается I принцип использования ММГ в качестве основания трубопровода, на отдельных участках применяется II принцип.

### **8.1.1 Напорный нефтепровод**

Номинальный диаметр трубопровода выбран из учета максимальной производительности равной 242 м<sup>3</sup>/ч и составляет DN300.

Расчетное давление принято равным 8,0 МПа. Рельеф по трассам с преобладающими углами наклона до 2 градусов.

Максимальная абсолютная отметка 12,35м, минимальная отметка 11,17, средняя отметка 11,85.

### **8.1.2 Узлы запорной арматуры**

В соответствии с требованиями п. 9.2.1 ГОСТ Р 55990-2014 по трассе проектируемого трубопровода предусмотрены узлы запорной арматуры, которые устанавливаются на переходах через водные преграды, через каждые 15 км.

Все узлы запорной арматуры, размещаемые по трассе проектируемого трубопровода, предусматриваются подземной установки с ограждением высотой 2,2 м. В ограждениях площадок предусматриваются ворота с калиткой.

### **8.1.3 Узлы запуска и приема СОД**

Для обеспечения возможности проведения периодической очистки, диагностики трубопровода и контроля его технического состояния предусмотрены узлы запуска и приема средств очистки и диагностики.

Камеры пуска и приема СОД предусмотрены в блочно-комплектном исполнении с применением быстродействующего затвора повышенной надежности (байонетного).

Узлы расположены на открытой площадке в составе промышленного трубопровода.

### **8.1.4 Узел подключения**

Узел подключения к напорному нефтепроводу на выходе с месторождения совмещен с площадкой узла приема СОД. На данной площадке устанавливается задвижка с обратным клапаном DN300 PN80. В точке врезки на нефтепроводе от МУПН в соответствии с ТУ на подключение предусмотрены тройник с решёткой и заглушкой. При подключении заглушка демонтируется.

### 8.1.5 Дренажная емкость

Освобождение камер запуска и приема СОД и трубопроводов обвязки камер от оставшегося продукта (после запуска или приема снаряда) предусматривается в дренажные подземные емкости ЕП-001, ЕП-007 (соответственно) объемом 12,5 м<sup>3</sup>.

Дренажная емкость ЕД-001 V=12,5м<sup>3</sup>, устанавливается подземно, в общем ограждении с площадкой узла СОД высотой 2,2 м.

В ограждении общей площадки предусмотрены ворота с калитками и подъезды для техники.

Дренажные трубопроводы прокладываются подземно на глубине не менее 0,6 м с уклоном в сторону дренажных емкостей 0,002.

### 8.1.6 Прокладка трубопровода в сложных геологических условиях

Нефтепровод пересекает участки с распространением многолетнемерзлых грунтов (ММГ), болота и заболоченные участки, участки, сложенные пучинистыми грунтами.

При прокладке трубопровода в сезонно-мерзлых и сезонно-мерзлых обводненных грунтах дно траншеи должно быть выровнено подсыпкой 0,2 м мягким грунтом.

При прокладке трубопровода на участках распространения непросадочных многолетнемерзлых (ММГ), скальных, полускальных гравийно-галечниковых, щебенистых грунтах и грунтах с твердыми включениями более 10%, дно траншеи должно быть выровнено подсыпкой 0,2 м из мягкого, непучинистого, не мерзлого грунта. После укладки трубопровода в проектное положение производится присыпка 0,2 м (с трамбовкой) мягким грунтом.

При прокладке трубопровода на участках распространения чрезмернопучинистых, сильнопучинистых грунтов, сильнопучинистых многолетнемерзлых грунтов предусмотрена выемка грунта на 0,4 м от дна траншеи с обратной засыпкой непучинистым грунтом. После укладки трубопроводов в проектное положение производится присыпка слоем 0,2 м выше верхней образующей нефтепровода (с трамбовкой) мягким грунтом и обратная засыпка грунтом из отвала до проектных отметок с устройством валика. Валик должен выравниваться и уплотняться. Высота валика должна превышать поверхность строительной полосы не менее чем на 30% от глубины траншеи.

При наличии крупных валунов предусматривается их удаление из траншеи до укладки трубопровода.

На участках с текучими грунтами, обратную засыпку траншеи производить непучинистым, нетекучим грунтом.

Для крепления берегов, и береговых откосов, предусматриваются георешетки или наброска камня.

Согласно инженерным изысканиям рекомендуется использованию многолетнемерзлых грунтов в качестве естественного основания по I принципу, предусмотреть мероприятия по минимизации изменений естественных условий (нарушение снежного покрова, снятие мохово-растительного слоя, тепловое воздействие сооружений и т.д.), которые могут привести к изменению залегания кровли ММГ, а также к изменению их состояния. В случае невозможного сохранения или предполагаемого теплового воздействия сооружений рассмотрена возможность по стабилизации и предотвращения деградации ММГ. Также в рекомендациях инженерных изысканий указано, что при использовании талых грунтов в основании сооружений (II принцип строительства) необходимы мероприятия, обеспечивающие сохранение талых грунтов в процессе их эксплуатации.

Для сохранения I принципа ММГ на участках мерзлых болот глубиной более 2,8 м предусмотрена система термостабилизации грунтов основания. Данная система представлена в Томе 4.4.3.

При прохождении нефтегазосборных трубопроводов в ММГ не обеспечивается I принцип использования ММГ в качестве основания согласно СП 25.13330.2020, были даны рекомендации по стабилизации и предотвращения деградации ММГ.

Для обеспечения прочности и устойчивости применены трубы в заводской теплоизоляции толщиной 150 мм по всей трассе нефтепровода.

На участках сильнольдистых грунтов ПК163+20-ПК168+20, ПК170+40-ПК173+60, ПК237+00-ПК240+60, ПК257+40-ПК260+00, ПК270+60-ПК273+60, ПК298+40-ПК299+80 предусмотрена укладка теплоизоляционных плит из экструдированного пенополистирола толщиной 100 мм на склоны и в основание траншеи.

На участках ММГ протяженность заранее вскрытой траншеи не должна превышать возможность бригады уложить и засыпать сваренную плеть трубы за одну рабочую смену.

На стадии строительства и эксплуатации должна быть создана комплексная система мониторинга, обеспечивающая постоянный контроль как за техническим состоянием трубопровода, так и за экологической обстановкой на прилегающей к трассе территории.

Также строительная организация обязана вести мониторинг за состоянием многолетнемерзлых грунтов, особенно на участках контакта ММГ с тальми породами.

При пересечении ручьев строящимся трубопроводом, для проезда строительной техники через каждый ручей, предусмотреть устройство временной грунтовой насыпи с водопропуском из стальной трубы (отбракованной) диаметром 530 мм, длиной 10 м с последующей разборкой насыпи и демонтажем труб.

На болотах и заболоченных участках предусматривается подземная прокладка трубопровода с заглублением до верха трубы не менее 1,1 м.

По характеру проходимости строительной техники согласно СП 86.13330.2022 П. 8.7.1 тип болот второй. Согласно СП 36.13330.2012 п. 6.5 таблица 3 тип болот второй.

Для участков, прокладываемых в болотах, глубиной более 2,8 метра, где торфяной грунт является основанием для трубопровода, применяются наклонные сезонно-охлаждающие устройства (угол наклона 15°, длина 7 метров) с каждой стороны нефтепровода с шагом 3 метра. При прокладке трубопровода в болотах, глубиной менее 2,8 метра трубопровод уложен по дну болота.

По данным технического отчета инженерно-геологических изысканий значение сопротивления сдвигу для торфянистых грунтов составляет  $\sigma = 0,008$  МПа. Болота, состоящие из торфянистых грунтов, в соответствии с ВСН 51-3-85 на всем протяжении трассы проектируемого напорного нефтепровода являются болотами типа Б. На участках следования проектируемого нефтепровода через болота типа Б, торф является несущим основанием для трубопровода.

Укладка трубопровода при переходах через болота, в зависимости от мощности торфяного слоя, осуществляется на минеральном основании.

Участки трубопровода, прокладываемого по болотам и заболоченным участкам, рассчитаны на устойчивость против всплывания. Балластировка трубопровода осуществляется утяжелителями ПКБУ, УБО, УТК.

По данным инженерных изысканий, участков с наличием бугров пучения и участков возможного появления термокарста по трассе проектируемого нефтепровода – нет.

При прокладке трубопровода на косогорах проектом предусматривается подсыпка грунта с целью устройства рабочей полосы (полки). Срезка грунта на участках распространения ММГ не допускается. При поперечном уклоне поверхности земли более 8° выполняется полка.

При прокладке трубопроводов по направлению уклона местности свыше 20%, в соответствии с п.9.3.8 ГОСТ Р 55990-2014 предусматривают устройство противозерозионных экранов и глиняных перемычек.

После окончания строительства в пониженных местах предусмотрены водоотводные лотки. Размещение и количество водоотводных лотков уточнить по месту.

## **8.2 Конструктивные решения**

### **8.2.1 Сооружения линейных объектов**

Проектом предусмотрено проектирование следующих сооружений:

- Площадка узла запуска СОД напорного нефтепровода – 1 шт.;
- Площадка дренажной емкости узла запуска СОД – 1 шт.;
- Площадка узла запорной арматуры – 4 шт.;
- Площадка узла приема СОД напорного нефтепровода – 1 шт.;
- Антенно-мачтовое сооружение (АМС) Н=13,0 м – 2шт. (площадки УЗА-003; УЗА-004);
- Отдельностоящий молниеотвод Н=20,0 м – 1 шт. (в районе узла запуска СОД);
- Фундаменты для опор адресной ВЛ-10 кВ «ЦПС – УЗА-004»;
- Инженерные сети;
- Однотрансформаторный блок линейных потребителей БЛП-63/10/0,4кВ (узел запуска СОД) - 1 шт.;
- Однотрансформаторный блок линейных потребителей БЛП-25/10/0,4кВ (площадки УЗА-001; УЗА-002; УЗА-003; УЗА-004) – 4 шт.
- Вытяжные свечи высотой Н=5м, на защитных кожухах при переходах через автодороги по трассе нефтепровода – 6 шт.;
- Площадка перспективного узла подключения (ПКЗ+93,10) – 1шт.;
- Ограждение территории технологических площадок.

### **8.2.2 Площадка перспективного узла подключения**

В состав узла подключения (ПКЗ+93,10) входят следующие сооружения:

- ограждение территории технологической площадки.

### **8.2.3 Площадка узла запуска СОД напорного нефтепровода**

В состав узла запуска СОД входят следующие сооружения:

- площадка узла запуска СОД напорного нефтепровода – 1 шт.;
- площадка дренажной емкости узла запуска СОД – 1 шт.;
- отдельностоящий молниеотвод Н=20м – 1 шт.;
- однотрансформаторный блок линейных потребителей БЛП-63/10/0,4кВ – 1 шт.;
- инженерные сети;
- ограждение территории технологических площадок.

### **8.2.4 Сооружения на узле запорной арматуры УЗА-001; УЗА-002**

В состав узла запорной арматуры УЗА-001; УЗА-002 входят следующие сооружения:

- площадка узла запорной арматуры – 1 шт.;
- однотрансформаторный блок линейных потребителей БЛП-25/10/0,4кВ – 1 шт.;
- инженерные сети;
- ограждение территории технологических площадок.

### **8.2.5 Сооружения на узле запорной арматуры УЗА-003; УЗА-004**

В состав узла запорной арматуры УЗА-003; УЗА-004 входят следующие сооружения:

- площадка узла запорной арматуры – 1 шт.;
- однотрансформаторный блок линейных потребителей БЛП-25/10/0,4кВ – 1 шт.;

- антенно-мачтовое сооружение (АМС) Н=13,0м – 1шт;
- инженерные сети;
- ограждение территории технологических площадок.

### **8.2.6 Площадка узла приема СОД напорного нефтепровода**

В состав узла приема СОД входят следующие сооружения:

- площадка узла приема СОД напорного нефтепровода – 1 шт.;
- инженерные сети;
- ограждение территории технологических площадок.

### **8.2.7 Конструктивные решения наружных площадок**

Неканализуемые наземные площадки выполняются с покрытием из утрамбованного щебня с ограждением из «утопленного» в уровень покрытия площадок бортового камня по ГОСТ 6665-91, либо без покрытия на уплотненном грунтовом основании.

Для обслуживания задвижек проектируются металлические площадки, отдельно стоящие или крепящиеся на металлоконструкции стоек, и лестницы (стремянки) из профильного проката.

Для перехода через трубопроводы также проектируются площадки с ограждениями.

Площадки обслуживания, лестницы, стремянки, переходные мостики и ограждения выполняются металлическими, из профильного металла, как типовыми, так и индивидуального изготовления.

Покрытие площадок обслуживания и переходных мостиков запроектировано из просечно-вытяжной стали ТУ 36.26.11-5-89. Высота ограждений площадок составляет 1,25 м, с продольными планками, расположенными на расстоянии не более 40 см друг от друга, и бортом высотой не менее 15 см, образующий с настилом зазор не более 1 см для стока жидкости. Для захода на площадки проектируются маршевые лестницы с уклоном не более 60°, (в основном с уклоном 450), ширина лестниц не менее 90 см. Лестницы проектируются с маршами с уклоном 450, шаг ступеней 250 мм, ступени имеют уклон вовнутрь 2-5°.

Рабочие площадки и лестницы к ним, стремянки, ограждения площадок и лестниц проектируются при обязательном выполнении требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

### **8.2.8 Конструктивные решения зданий**

Учитывая труднодоступность и удаленность площадки строительства, все конструктивные решения зданий и сооружений предполагают применение блок-модулей комплектной поставки с применением в ограждающих стеновых и кровельных конструкциях негорючих утеплителей.

При проектировании блочно-модульными приняты следующие здания: БЛП-

Здания состоят из блок-модулей комплектной поставки, которые включают в себя все необходимое инженерное обеспечение (отопление, вентиляцию, электрическое освещение, связь и сигнализацию, в необходимых случаях, места для подключения внешних электрических приборов, оборудования оповещения, системы водоснабжения и водоотведения), а также входные площадки и лестницы.

Пространственная схема блок-модуля – рамно-связевой каркас, устанавливаемый на силовой стальной раме основания. Несущие конструкции каркаса – трубы прямоугольного сечения. Несущие конструкции основания - стальные прокатные профили (двутавры и швеллеры). Ограждающие конструкции изготовлены в виде панелей типа «Сэндвич» со стальными обшивками и теплоизолирующим материалом из негорючих минераловатных

плит на базальтовой основе. Основание блок-модулей выполнено с утеплением из минераловатных плит на базальтовой основе.

Несущие конструкции блок-модулей имеют устройства для строповки при погрузочно-разгрузочных и монтажных работах. Основание блок-модуля имеет устройства для крепления к железнодорожной платформе. Несущие конструкции модуля рассчитаны на транспортные нагрузки.

Блок-модули устанавливаются на балочную клетку из стального проката по свайному основанию из стальных свай-труб.

Поверхность грунта под зданиями из блок-модулей должна быть спланирована с уклонами в сторону наружных отмосток или водосборов, обеспечивающих беспрепятственный отвод воды от сооружения, и иметь твердое покрытие из бетонных тротуарных плит по сухой цементно-песчаной смеси состава 1:3 из цемента М400 толщиной 50 мм, уложенный на подстилающий слой из уплотненного щебня толщиной 100 мм по уплотненному грунту. Заполнение швов выполнить цементно-песчаным раствором состава 3:1, после чего расшить раствором состава 1:2.

Покрытие площадок и ступеней из просечно-вытяжной стали. Ограждения площадок и лестниц выполнены в соответствии с требованиями Приказа 101 ФНПОПБ. Стремянки и ограждения стремянок по серии 1.450.3-7.94.2. Конструкции ограждения площадок и лестниц - из равнополочного уголка 50х50х5 и 25х25х3 по ГОСТ 8509-93, и листовой стали толщиной 4 мм по ГОСТ 19903 2015. Ограждение высотой 1,25 м.

### **8.2.9 Конструктивные решения инженерных сетей**

Конструкции отдельностоящих опор и эстакад проектируются несгораемыми.

Траверсы переходов через дороги выполняются из прокатного металла. Стойки проектируются из труб и прокатного металла. Фундаменты проектируются свайными.

Уклон трубопроводов создается за счет изменения отметки верхнего обреза свайного фундамента или длины стойки с учетом рельефа поверхности земли вдоль трассы.

Инженерные коммуникации на площадках строительства прокладываются подземно и надземно. Надземная прокладка инженерных сетей (трубопроводы, электрокабели, кабели связи, сигнализации) выполняется по стальным конструкциям эстакад, выполненных в виде опор в металлическом исполнении, с траверсами и прогонами из прокатных профилей (швеллер 12П по ГОСТ 8240-97 и профиль 120х120х6 по ГОСТ 30245-2003, на переходах через дорогу - швеллер 30П по ГОСТ 8240-97).

Преимущественно проектируются комбинированные эстакады с совместной прокладкой электротехнических кабелей с трубопроводами в соответствии с «Правилами электроустановок». Кабели прокладываются на расстоянии не менее 0,5 м по горизонтали от края стенки (с учетом теплоизоляции) технологической трубы. При невозможности совместной прокладки выполняется отдельная кабельная эстакада.

Опоры предусматриваются одноярусные. Кабельные эстакады с открытым расположением кабелей выполняются на высоте от уровня планировки не менее 2,5м, при переходе через коммуникации и дороги также 5,5м. Кабельные опуски, вводы в здания ниже 2,5м выполняются в глухих лотках.

При проектировании кабельных эстакад необходимо устройство температурных швов по длине эстакады, причем расстояния между температурными блоками должно составлять не более 100,0 метров (согласно табл.44 СП 16.13330.2017).

Сваи изготовлены, согласно опросным листам, из металлических труб по ГОСТ 10704-91/ГОСТ 10705-80 с объемной термообработкой и антикоррозионным покрытием, выполненным в заводских условиях. По способу заглубления в грунт сваи приняты буроопускными.

Устойчивость эстакады в продольном и поперечном направлении обеспечивается заделкой заглубленной части сваи в грунт с учетом напряженно-деформируемого состояния грунта.

Отдельно стоящий молниеотвод высотой 20 м телескопического типа выполняется из труб по ГОСТ 10704-91, в соответствии с требованиями РД 34.21.122-87. Фундаментная часть – свая-труба 426x8, погруженная в заранее пробуренную скважину.

Антенно-мачтовое сооружение высотой 13 м телескопического типа - выполняется из труб диаметрами 325x8, 219x8, 159x8 по ГОСТ 10704-91, в соответствии с типовыми техническими требованиями ТТТ-01.07.03-03. Фундаментная часть – свая-труба 325x8, погруженная в заранее пробуренную скважину.

Для ВЛ-10 кВ приняты стальные опоры из гнутого профиля по типовым сериям ЭЛ-ТП.10-220.03.02 «Опоры стальные из гнутого профиля для воздушных линий электропередачи напряжением 10 и 35 кВ с защищенными проводами» (ЗАО «ЭЛСИ Стальконструкция»).

Периметральное ограждение технологических площадок выполнено из секций высотой 2,8 м от уровня планировки. Секция ограждения изготавливается из стального оцинкованного прута диаметром 6 мм с нанесенным полимерным покрытием, размер ячейки 50(Ш) x 150(В) мм. По верху проектируемого ограждения, ворот и калиток устанавливается плоский барьер безопасности (ПББ).

Фундаменты под секции ограждения – стальная труба (ростверк) на сваях из стальных труб по ГОСТ 10704-91, погруженных с шагом 6,0м.

### **8.2.10 Фундаменты зданий и сооружений**

В соответствии с СП25.13330.2020 применяется I принцип использования вечномёрзлых грунтов - грунты используются в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации сооружения.

В проекте применены устройства оснований зданий и сооружений с проветриваемым подпольем.

Под все здания и сооружения предусмотрены свайные фундаменты.

Работы по погружению свай следует выполнять в соответствии с требованиями раздела 12.6 СП 45.13330.2017, согласно разработанному ППР. В период положительных температур наружного воздуха, при необходимости, работы по погружению свай производить с использованием обсадных труб.

Под здания и сооружения приняты сваи диаметром 159x8, 219x8 и 325x8, под лестницы и стремянки – 159x8. Сваи выполняются из электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91 с объемной термообработкой, из стали 345-09-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Для выполнения свайного основания в твердомерзлых грунтах принят буроопускной способ погружения. Сваи приняты с закрытым нижним концом.

Погружение свай производится в предварительно пробуренные скважины. Скважины следует заполнять цементно-песчаным раствором М100, непосредственно перед погружением свай. При погружении свай должны быть приняты меры, обеспечивающие полное заполнение пазух между стенками скважины и свайей цементно-песчаным раствором (погружение свай методом вытеснения) до планировочной отметки.

Диаметр скважин принят на 100 мм больше диаметра погружаемых свай.

Скважины перед погружением в них свай должны быть зачищены от снега, шлама, воды. При бурении исключить заполнение скважин водой. Нагружение свай производить только после полного смерзания свай с грунтом. На период смерзания свай с грунтом обеспечить неизменяемость положения свай.

Для выполнения свайного основания в пластичномёрзлых и талых грунтах принят бурозабивной способ погружения свай. Диаметр лидерных скважин должен быть для свай-труб диаметром 325 мм- 300 мм, для свай-труб диаметром 219 мм должен быть 200 мм, для

свай-труб диаметром 159 мм должен быть 150 мм. Лидерные скважины бурить на глубину 3,0 м.

Внутренняя полость свай заполняется сухой цементно-песчаной смесью состава 1:5 с уплотнением на портландцементе марки М400 по ГОСТ 10178-85.

Здания и сооружения в блочно-модульном исполнении приподняты над планировочной отметкой из условий технологии, обеспечения вводов кабелей снизу через основание зданий, и устанавливаются на стальную балочную клетку.

Для сохранения мерзлого состояния грунтов предусмотрено наличие межсвайного продуваемого пространства от поверхности планировки до низа балочной клетки.

Фундаменты под балочные клетки зданий, под технологические аппараты, свайные, из стальных свай-труб. Ростверки стальные из прокатных профилей.

Фундаменты под технологические и электротехнические эстакады – свайные из стальных свай-труб.

Опоры ВЛ-10 кВ устанавливаются на свайные фундаменты, установочные чертежи которых представлены в томе 4.4.1.2, по аналогии с серией ЭЛ-ТП.10-220.01.04.

При необходимости, для предотвращения растепления грунтов под зданиями и сооружениями в процессе эксплуатации свайных фундаментов предусматривается система термостабилизации грунтов.

Дренажные емкости устанавливаются на металлическое балочное основание на сваях. С целью сохранения грунтов в мерзлом состоянии в процессе эксплуатации, предусматриваются теплозащитные экраны из теплоизоляционных плит типа «Пеноплэкс» и система вертикальных термостабилизаторов.

Насыпи и обратная засыпка котлованов под фундаменты выполняются непучинистым, непросадочным, ненабухающим грунтом с послойным уплотнением. Коэффициент уплотнения грунта не менее 0,95 (Приложение М СП 45.13330.2017).

### 8.3 Электроснабжение

В соответствии с Техническими условиями ООО «Газпромнефть-Заполярье» на электроснабжение объекта «Обустройство Игнялинского НГКМ на период ОНР. Нефтегазосборные трубопроводы от КП 2И до МУПН КП 6И и от МУПН КП 6И до точки налива» проектом предусмотрено сооружение одноцепной ВЛ-10 кВ, выполненной отпайкой от ВЛ-10 кВ на куст скважин №1 (проект 1001/3), до УЗА-004 с отпайками к БЛП на площадках узла запуска СОД, УЗА-001, УЗА-002 и УЗА-003.

Общая протяженность проектируемых ВЛ-10 кВ составляет 18,465 км.

В соответствии с требованиями ТТР-01.08-03 «Воздушные линии электропередачи на напряжение 6(10), 35, 110 кВ» проектируемые ВЛ выполняются на стальных опорах из гнутого профиля типовой серии ЭЛ-ТП.10-220.03.02 «Опоры стальные из гнутого профиля для воздушных линий электропередачи напряжением 10 и 35 кВ с защищенными проводами» ЗАО «ЭЛСИ Стальконструкция» (аналог - АО «Омский ЭМЗ»), успешно применяемые и эксплуатируемые на дочерних предприятиях АО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ».

Промежуточные опоры представляют собой одностоечные свободностоящие конструкции. Анкерные и анкерно-угловые (угол поворота до 90°) опоры выполняются как двухстоечными (с одним подкосом), так и одностоечными.

Все опоры, их металлоконструкции, болты и метизы должны изготавливаться из низколегированных сталей С345-5 в соответствии с ГОСТ 27772-2015, ГОСТ 19281-2014, таблицей приложения в СП 16.13330.2017 (Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81) и иметь защитное цинковое покрытие, выполненное на заводе-изготовителе методом горячего цинкования. Все болты изготавливаются из стали марки 35Х, 38ХА, класс прочности болтов 4.6, 5.6.



В случае нарушения заводской оцинковки при монтаже, защиту от коррозии металлических элементов опор следует производить цинкнаполненной краской в два слоя общей толщиной не менее 100 мкм с последующим нанесением покрывного материала с УФ-фильтрами общей толщиной не менее 100 мкм.

В местах пересечения ВЛ с автомобильными дорогами предусмотрена установка дорожных знаков "Остановка запрещена" и "Ограничение высоты".

## **9 Обоснование организационно-технологической схемы, определяющей оптимальную последовательность сооружения линейного объекта**

### **9.1 Инженерная подготовка строительства**

В функции Генподрядчика по строительству входит решение на стадии разработки ППР следующих организационных вопросов:

- определение мест и заключение договоров на забор воды из существующих источников, для производственных и бытовых нужд;
- заключение договоров для обеспечения медицинского обслуживания строителей;
- заключение договоров на закупку песчаного грунта;
- заключение договоров на утилизацию бытовых и производственных отходов;
- получение необходимых разрешений в органах охраны ОС и Ростехнадзора.

Генподрядная организация составляет и, не менее чем за 10 дней до начала работ, направляет на согласование Заказчику:

- проект производства работ;
- приказ о назначении ответственных лиц за организацию и безопасное производство;
- приказ о назначении ответственных лиц за охрану окружающей среды, экологическую безопасность и рациональное природопользование;
- список лиц участвующих в производстве работ;
- документы, подтверждающие квалификацию инженерно-технического персонала и рабочих;
- документы, подтверждающие готовность Подрядчика к выполнению работ;
- документы, подтверждающие исправность применяемых при работе машин и механизмов и наличие их технического освидетельствования;
- разрабатывает в проекте производства работ план-график производства работ;
- определяет порядок оперативного руководства строительством;
- согласно требованию Федерального закона № 315-ФЗ от 01. 12. 2007 года «О саморегулируемых организациях» (в ред. Федерального закона от 22.07.2008 № 148-ФЗ) Подрядчик (и/или субподрядчик) обязан получить в установленном порядке свидетельство о вхождении в состав СРО (сведения из государственного реестра саморегулируемых организаций).

До начала подготовительных работ необходимо выполнить комплекс организационных мероприятий: обеспечить стройку проектно-сметной документацией, определить поставщиков и время поставки конструкций и изделий, отвести территорию строительства и др.

### **9.2 Организационно-технологическая схема строительства**

Строительство нефтепровода предусматривается одним комплексным технологическим потоком.

В состав КТП входят бригады по выполнению отдельных видов работ.

Строительство переходов рек выполняется отдельным специализированным подразделением в составе общего технологического потока по строительству трубопроводов.

Строительство сооружений в составе линейной части СОД, узлов запорной арматуры, связи, автоматизации, телемеханизации, сигнализации, электроснабжения линейных потребителей, подъездных автодорог выполняется параллельно с прокладкой трубопровода специализированными подразделениями.

В подготовительный период выполняются внетрассовые и вдольтрассовые подготовительные работы.

Внетрассовые подготовительные работы включают в себя:

- мобилизация подрядных организаций;
- обустройство временных пунктов базирования строительных организаций и трубосварочных баз;

- организация связи на период строительства;

- доставка строительных грузов, машин, механизмов в пункт временного базирования.

- сварка труб на трубосварочных базах в двухтрубные секции.

Подготовительные работы по трассе трубопроводов:

- создание геодезической разбивочной основы;

- расчистка трассы трубопровода от снега;

- устройство временного вдольтрассового проезда;

- доставка техники и строительных грузов на трассу трубопровода.

Основные работы:

- разработка траншеи для прокладки трубопровода;

- сварка труб в непрерывную нитку, изоляция стыков и укладка трубопровода;

- обратная засыпка траншей трубопровода;

- строительство переходов через водные преграды;

- строительство переходов через существующие коммуникации;

- строительство переходов через автомобильные дороги;

- сооружение узлов запорной арматуры;

- сооружение узлов пуска и приема средств очистки и диагностики;

- монтаж систем электроснабжения, связи, автоматизации, телемеханизации, сигнализации;

- очистка полости, проведение предпусковой внутритрубной диагностики и испытание трубопровода;

- строительство подъездных автодорог;

- рекультивационные работы.

## **10 Технологическая последовательность производства работ**

На все виды работ должны быть составлены технологические карты в ППР. Все выполняемые работы необходимо производить с соблюдением:

- СП 48.13330.2019 Актуализированная редакция, СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»;

- СП 86.13330.2022 Актуализированная редакция (пересмотр), СНиП III-42-80 «Магистральные трубопроводы»

- 284.1325800.2016 Трубопроводы промысловые для нефти и газа. Правила проектирования и производства работ.

- ВСН 004-88 «Строительство магистральных трубопроводов. Технология и организация»;

– СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть.1. Общие требования»;

– СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

При выполнении СМР на объекте следует руководствоваться соответствующими комплектами рабочих чертежей и прилагаемых ведомостей объемов проектируемых работ (разрабатываемых на основании соответствующих расчетов и рабочих чертежей) в составе каждого комплекта рабочих чертежей.

### **10.1 Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы**

До начала погрузочно-разгрузочных работ необходимо выполнить комплекс организационно-технических мероприятий и подготовительных внетрассовых работ:

– согласовать с администрацией железнодорожной станции приемки труб режим выполнения погрузочно-разгрузочных работ в зависимости от сроков и количества одновременной подачи полувагонов;

– заключить договор с владельцами железнодорожных тупиков на организацию прирельсовой площадки;

– подготовить прирельсовую разгрузочную площадку, обеспечив ее освещением;

– выполнить планировку, и уплотнение поверхности грунта бульдозером со срезкой бугров и засыпкой впадин, устройством уклонов и других мероприятий, обеспечивающих отвод поверхностных вод. Уклоны для площадок складирования должны быть не более 1.5-2°. На площадках складирования должен быть предусмотрен водоотвод;

– подготовить к площадке подъездные пути для автотранспорта, обустроив их дорожными знаками «въезд», «выезд», «разворот», «ограничение скорости» и т.п., согласно ГОСТ Р52290-2004;

– разместить в зоне производства работ необходимые механизмы, такелаж, инвентарь, инструменты и приспособления;

– обустроить площадку бытовыми помещениями;

– обеспечить работающий персонал телефонной связью, средствами первой доврачебной помощи, а также спецодеждой и спец обувью по установленным нормам;

– проинструктировать рабочих по охране труда и промышленной безопасности (инструктаж на рабочем месте с росписью в журнале).

Во время хранения и транспортировки на концах труб должны устанавливаться защитные стальные кольца для предохранения фаски.

Турбовозы (плетевозы) должны быть оборудованы защитными приспособлениями предохраняющими изоляционное покрытие труб от непосредственного контакта с металлическим ложементом.

Во избежание поперечного перемещения труб на автотягаче и прицепе роспуске их следует увязывать поясами из транспортерной ленты или другого эластичного и прочного материала.

Во избежание продольных перемещений труб во время движения их следует крепить с обоих концов стопорными крюками. Стопорные крюки должны быть в натянутом положении.

При производстве погрузочно-разгрузочных и транспортных работ, следует соблюдать ряд дополнительных требований:

– крюки торцевых захватов должны иметь прокладки из мягкого материала типа капрон;

– трубы запрещается волочить по земле, а также по нижележащим трубам;

– во избежание повреждения труб при выгрузке из полувагона, на площадках складирования и транспортировке на стреле трубоукладчика они должны находиться на высоте не менее 0,5 м от верха препятствия;

– стрелы трубоукладчиков должны быть облицованы эластичными накладками;

– при укладке труб на плетевоз их необходимо уложить и закрепить таким образом, чтобы предотвратить их смещение во время движения плетевоза

С железнодорожной станции приема труб производится погрузка труб автокраном на плетевозы для дальнейшей транспортировки их на накопительные площадки.

С накопительных площадок подрядчик производит погрузку труб автокраном или трубоукладчиком на плетевозы и развозит их по трассе.

Доставка труб на накопительные площадки складирования и трассу выполняется плетевозами по существующим и временным подъездным дорогам, и по вдольтрассовому проезду.

Доставка труб с накопительных площадок на участки с уклонами не более 15° производится плетевозами на базе автомобилей.

На подъемах свыше 15°, которые не могут преодолеть плетевозы в дождливый период или при гололеде, должны работать один - два дежурных трактора для буксировки плетевозов на подъем.

На участках трассы, проходящих по сильно пересеченной местности с частым чередованием продольных уклонов более 15° (спуск - подъем), следует применять поезда на гусеничном ходу.

Требования к укладке труб с заводским изоляционным покрытием в штабели:

– нижний ряд укладывать на три обрезиненные деревянные подкладки из бруса 150x150мм с дугообразными вырезами по трубы, глубиной не менее 100 мм. Толщина резины (резинотканевых прокладок) должна быть не менее 10 мм, а ширина не менее 100 мм;

– между рядами труб в 3-ех местах (по концам и в середине) укладываются прокладки из прорезиненной ткани шириной не менее 100 мм и толщиной не менее 10 мм.

Не допускается складирование и хранение продукции в местах, подверженных затоплению водой.

В отдельный штабель укладываются трубы с одной технической характеристикой (отдельно по каждой толщине стенки труб).

Каждый штабель оснащается табличкой, содержащей основную техническую характеристику труб.

Разгрузку и раскладку труб производить трубоукладчиком или автокраном по одной трубе в следующем технологическом порядке:

– трубоукладчик или автокран устанавливают в рабочее положение;

– крюк автокрана или трубоукладчика с навешенным грузозахватным приспособлением подают на середину выгружаемой трубы и стропуют ее. Середина трубы должна быть определена стропальщиком и отмечена маркером;

– трубы выгружают с плетевоза и укладывают на раскладочные опоры под углом 15° к оси трубопровода;

– в качестве опор применяются инвентарные деревянные лежки с мягкими накладками высотой 0,15 - 0,25 м, разложенные вдоль оси трассы на расстоянии 1,5 м от проектируемой бровки траншеи. Концы труб должны быть снабжены заглушками. Заглушки допускается снимать только непосредственно перед монтажом трубопровода;

– для удобства последующего монтажа, размещение труб должно производиться по схеме «елочка». Если смотреть по направлению хода монтажа со стороны технологического проезда, ориентация труб должна быть организована как бы «по шерсти».

Для предотвращения скатывания труб с раскладочных опор применяются инвентарные фиксирующие клинья, которые устанавливаются под трубы с обеих сторон. Инвентарные клинья изготавливаются из дерева (сосны), габаритами: 200х150х80мм.

Транспортирование грузов осуществляется в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта и технических условий погрузки и крепления грузов.

Для перевозки строительных грузов, техники, времянок принимается специализированный автотранспорт, предназначенный для эксплуатации на дорогах в условиях крайнего севера. При транспортировке строительных грузов в тяжелых дорожных условиях следует применять дополнительные меры, повышающие эксплуатационные показатели и сцепные характеристики транспортных средств (использование специального рисунка протектора, применение шипов противоскольжения).

На объект строительства, строительные механизмы и грузы Подрядчика на базе автотранспорта доставляется «своим ходом», остальная строительная техника доставляется на прицепах соответствующей грузоподъемности. Временные сооружения в виде передвижных вагон-домиков заводского изготовления оставляются по одному вагончику с помощью тягачей.

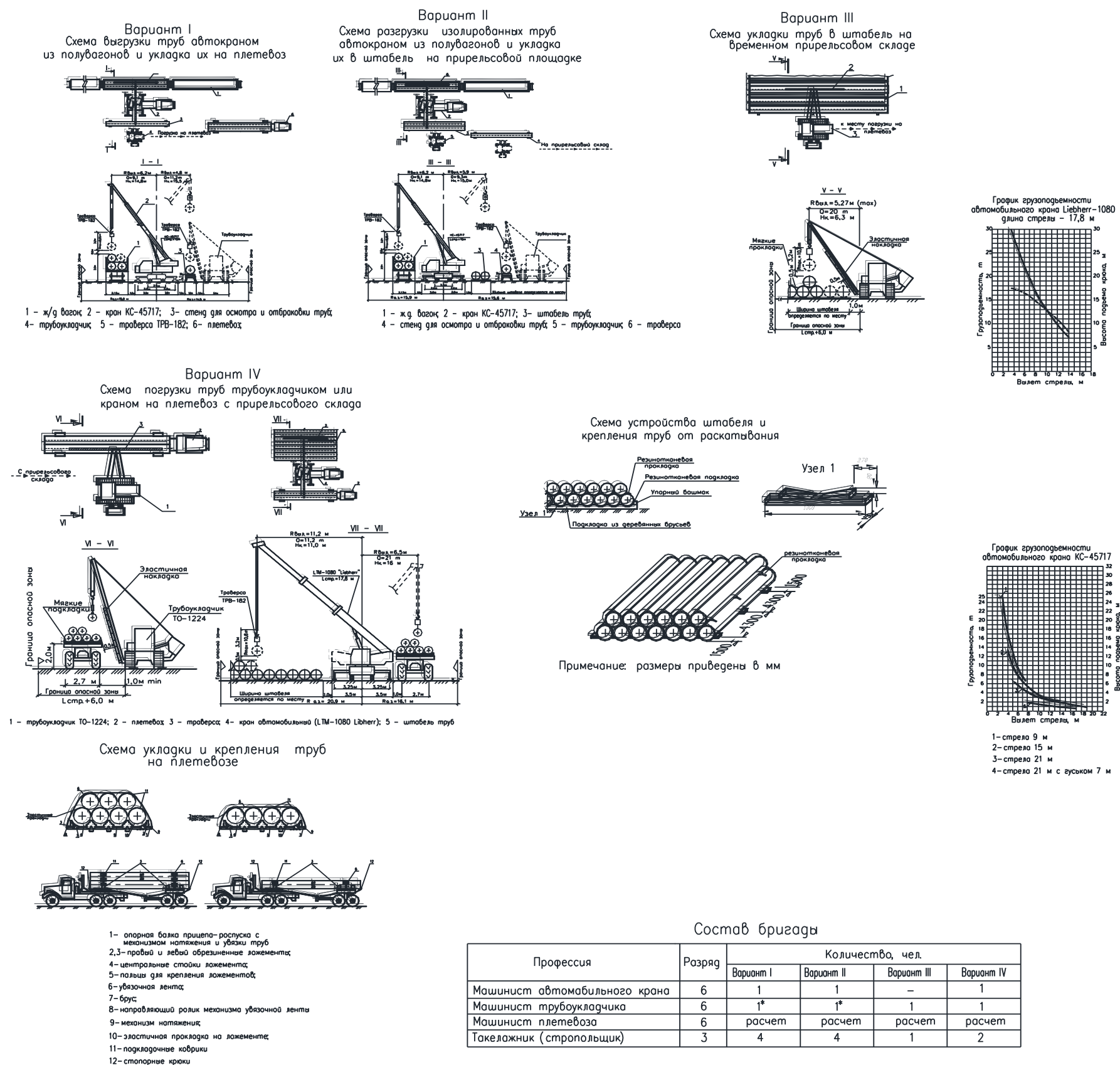
Доставка строительных грузов выполняется специализированным автотранспортом в соответствии с типом перевозимого груза. Комплектацию строительных грузов перевозимых одним транспортным средством предусматривается производить с учетом грузоподъемности транспортного средства и дорожных условий.

Доставка сооружений в виде блок-контейнеров заводского изготовления выполняется по одному с помощью тягачей.

Все работы, связанные с транспортировкой, отдельных видов строительных грузов следует проводить при температуре окружающего воздуха не ниже, указанной в документах на их изготовление.

Разгрузка - погрузка строительных грузов должна осуществляться в соответствии с проектом производства работ. При погрузке и разгрузке строительных грузов необходимо соблюдать осторожность для исключения ударов и механических повреждений. Грузоподъемные средства (их рабочие органы) должны быть оборудованы защитными устройствами в виде эластичных прокладок, обшивок, бандажей, вкладышей. Запрещается сбрасывать грузы с транспортных средств, а также перемещать их по земле волоком.

Типовая технологическая схема на погрузо-разгрузочные работы представлена на рисунке 2.



**Основные требования по охране труда**

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ соблюдать правила безопасности труда в соответствии с требованиями следующих документов:

- СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования";
- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство";
- Правила техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов, утв. в 1981г;
- РД 102-011-89. Охрана труда при строительстве магистральных трубопроводов. ВНИИГ;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения"

Погрузочно-разгрузочные работы выполнять под руководством ответственного лица, назначенного приказом руководителя строительной-монтажной организации.

Лица, ответственные за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обязаны:

- следить за исправным состоянием и своевременным осмотром съемных грузозахватных приспособлений;
- указать машинистам кранов, машинистам трубоукладчиков, тележечникам места и порядок складирования труб;
- назначить старшего тележечника и, при необходимости, сигнальщика;
- разрешать работу только с исправными грузозахватными приспособлениями;
- запретить перемещение труб вагоном и над людьми.

Все работающие на площадке должны быть в касках.

Грузозахватные приспособления для подъема труб должны предотвращать самопроизвольное отцепление и обеспечивать устойчивость груза во время подъема и перемещения.

Схемы погрузочно-разгрузочных работ разработаны в соответствии с требованиями следующих документов:

- ГОСТ 55990-2014 "Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования";
- ВСН 004-88\*. Строительство магистральных трубопроводов. Технология и организация.

**Организация работ по устройству площадок для хранения труб**

Площадки для погрузочно-разгрузочных работ и складирования должны быть заранее подготовлены и иметь ровную поверхность с твердым покрытием. На площадках предусмотреть уклоны и другие мероприятия, обеспечивающие отвод атмосферных осадков и артезианских вод.

Площадь складов должна обеспечивать размещение труб, проезд авто, проезд транспортных и грузоподъемных средств.

На площадках под штабель труб уложить подкладки из деревянных брусков мягких пород площадью сечения 150x150 мм для твердого покрытия и 100-150 мм - для уплотненного земляного покрытия.

Трубы с изоляционным покрытием нижнего ряда укладывают на три деревянные подкладки обшитые накладками, две из которых располагаются на расстоянии 1,5 м от торцов.

Каждую трубу нижнего ряда от раскачивания крепить двумя деревянными упорами сечением 100x150 мм. Упоры крепить к двум крайним подкладкам.

Каждый последующий ряд укладывается в седло предыдущего ряда с установкой эластичных прокладок между рядами.

Трубы укладывать так, чтобы исключить касание по линии шва. Запрещается укладывать в один штабель трубы разного диаметра, толщин стенок, изолированные и неизолированные.

Запрещается укладывать трубы "ершом", т.е. с опорой поверхности трубы на кромки труб, лежащих ниже.

Уклоны на площадках погрузочно-разгрузочных работ должны быть не более 3° (но не более уклона, указанного в паспорте крана), а для площадок складирования 1,5° - 2°.

Ширина подъездных дорог должна быть не менее 6,2 м при двустороннем движении автомобилей и не менее 3,5 м - при одностороннем движении.

Площадки должны иметь съезную или круговую проезжую ширину не менее 4,5 м для транспортных и грузоподъемных механизмов с радиусом поворота для трубопроводов 20-25 м. В соответствующих местах площадок должны быть установлены носилки "выезд", "выезд", "разворот" и т.д.

На площадках оборудовать места для хранения грузозахватных приспособлений и запасных частей, установить вагон-домик для отдыха и обогрева персонала бригад, туалет.

Площадки обеспечить наружным освещением не менее 3 лк., средствами телефонной и радиосвязи, аптечкой первой медицинской помощи и питьевой водой.

Площадки производства работ и складирования труб должны быть ограждены забором и охраняться.

Разборка штабеля труб должна производиться только с берегового яруса. Вытаскивать трубу из нижнего яруса не разрешается.

**Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы**

Выгрузку труб из полувагонов и погрузку их на плетевозы или в штабель производить краном по одной трубе в следующем технологическом порядке:

- установить кран на прирельсовую разгрузочную площадку в рабочее положение - между разгружаемым полувагоном и транспортным средством (стендом для осмотра труб);
- установить инвентарные лестницы Н=4,1 м для подъема стропальщиков на полувагон и переходные мостики;
- снять приспособления, крепящие трубы в полувагоне;
- с помощью трюверса, оборудованного крюками с капроновыми накладками, произвести пробный подъем трубы на высоту не более 200-300 мм для проверки правильности строповки;
- поднять трубу на высоту не менее 500 мм над находящимися в полувагоне трубами или его бортами, переместить и положить на стенд для осмотра труб;
- произвести осмотр труб (не освобождая стропы) на сохранность изоляционного покрытия и состояния торцов;
- произвести пробный подъем трубы со стенда на высоту 200-300 мм для проверки строповки и переместить к месту стоянки плетевоза, уложить на изолированные накладки тягово- и распуска и уложить в штабель временного хранения труб;
- стропы освободить и приступить к креплению труб на плетевозе (при полной загрузке плетевоза).

Разгрузку-погрузку и складирование изолированных труб следует производить избегая их соударения, волочения по земле или по нижележащим трубам. Разгрузку труб автокраном с плетевоза и укладку в штабель, погрузку их на плетевозы, производить с помощью трюверса. Крюки трюверса должны быть снабжены капроновыми накладками. Погрузку-разгрузку труб на плетевоз трубоукладчиком и укладку их на площадке складирования производить с помощью мягких полотенец.

Трубоукладчики, предназначенные для работы с изолированными трубами, должны иметь стрела обтянутые эластичными накладками.

Во избежание поперечного перемещения трубы на автопотяжке и прицепе-распуска ее следует убавить посылку из транспортной ленты или удержать эластичного материала во избежание поперечного перемещения во время движения их следует крепить с обоих концов стопорными крюками. Стопорные крюки должны быть в натянутом положении.

## 10.2 Геодезические работы

В состав геодезических работ, выполняемых Подрядчиком, входят:

- приемка от Заказчика по акту геодезической разбивочной основы для строительства и технической документации на нее;
- создание в процессе строительства разбивочных сетей с использованием переданной от Заказчика геодезической разбивочной основы, а также выполнение детальных разбивочных работ для возведения строительных конструкций на исходном и монтажных горизонтах;
- геодезический контроль соблюдения точности выполнения СМР, заданной нормативными документами по строительному производству или проектом.

До начала выполнения геодезических работ исполнители обязаны изучить чертежи, используемые при разбивочных работах и контрольных измерениях, с проверкой взаимной увязки линейных размеров, угловых величин, вертикальных отметок. Недостающие для выполнения геодезические линейные размеры, угловые величины и вертикальные отметки следует определять аналитически с точностью, соответствующей заданной точности измерений.

Подрядчик должен применять сертифицированные геодезические приборы, прошедшие в установленном порядке метрологическую поверку и имеющие заводские паспорта.

Трасса принимается от Заказчика по акту (форма в Приложении Б СП 126.13330.2017 или форма 2.1, ВСН 012-88, Часть II), если измеренные длины линий отличаются от проектных не более чем на  $1/300$  длины, углы не более чем на  $3'$  и отметки знаков, определенные из нивелирования между реперами - не более 50 мм.

Все геодезические измерения должны осуществляться в соответствии с требованиями СП 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве».

Заказчик обязан создать геодезическую разбивочную основу для строительства и не менее, чем за 10 дней до начала строительно-монтажных работ передать подрядчику техническую документацию на нее и закрепленные на трассе пункты и знаки этой основы, в том числе:

- знаки закрепления углов поворота трассы;
- створные знаки углов поворота трассы в количестве не менее двух на каждое направление угла в пределах видимости;
- створные знаки на прямолинейных участках трассы, установленные попарно в пределах видимости, но не реже чем через 1 км;
- створные знаки закрепления прямолинейных участков трассы на переходах через реки, овраги, дороги и другие естественные и искусственные препятствия в количестве не менее двух с каждой стороны перехода в пределах видимости;
- высотные реперы, установленные не реже чем через 5 км вдоль трассы, кроме устанавливаемых на переходах через водные преграды (на обоих берегах);
- пояснительную записку, абрисы расположения знаков и их чертежи;
- каталоги координат и отметок пунктов геодезической основы и углов поворота.

Временные реперы на вечномёрзлых грунтах при проведении геодезических разбивочных работ устраиваются в виде забуренных в мерзлоту металлических трубок или стержней.

Перед началом строительства подрядная строительно-монтажная организация должна выполнить на трассе следующие работы:

- произвести контроль геодезической разбивочной основы с точностью линейных измерений не менее  $1/500$ , угловых  $2'$  и нивелирования между реперами с точностью 50 мм на 1 км трассы. Трасса принимается от Заказчика по акту, если измеренные длины линий

отличаются от проектных не более чем на  $1/300$  длины, углы не более чем на  $3'$  и отметки знаков, определенные из нивелирования между реперами - не более 50 мм;

– установить дополнительные знаки (вехи, столбы и пр.) по оси трассы и по границам строительной полосы;

– вынести в натуру горизонтальные кривые естественного (упругого) изгиба через 10 м, а искусственного изгиба - через 2 м;

– разбить пикетаж по всей трассе и в ее характерных точках (в начале середине и конце кривых, в местах пересечений с подземными коммуникациями).

Створы разбиваемых точек должны закрепляться знаками, как правило, вне зоны СМР. Установить дополнительные репера через 2 км по трассе.

На выносных столбах и кольях должны быть надписи с указанием закрепляемой точки.

Контроль геодезической разбивочной основы выполняют теодолитными ходами и техническим нивелированием. Относительная погрешность линейных измерений в теодолитных ходах не менее  $1/500$  от длины измеряемой линии, точность угловых измерений  $2'$ .

Техническое нивелирование выполняют с точностью 50 мм на 1 км трассы.

Принятые знаки геодезической разбивочной основы в процессе строительства должны находиться под наблюдением на предмет сохранности и устойчивости и проверяться инструментально не реже двух раз в год (в весенний и осенне-зимний периоды).

К акту разбивки трассы должны быть обязательным приложением - схемы разбивки с закреплением всех характерных точек на местности, выносков, фактически переданные Заказчиком Подрядчику.

В процессе строительства автомобильных подъездных автодорог необходимо осуществлять геодезический (инструментальный) контроль за отсыпкой земляного полотна, оснований и дорожного покрытия.

Разбивку земляного полотна следует выполнять в соответствии с СП 126.13330.2017. При разбивке должны быть вынесены в натуру и закреплены все пикеты и плюсовые точки, вершины углов поворотов, главные и промежуточные точки кривых и установлены дополнительные реперы у высоких (свыше 3 м) насыпей и глубоких (более 3 м) выемок, вблизи искусственных сооружений. Разбивочные знаки дублируются за пределами полосы производства работ. Рабочая разбивка контуров насыпей и других сооружений, высотных отметок, линий уклонов поверхности откосов и т.д. производится от установленных знаков пикетов и реперов не реже чем через 50 м на прямых и 10-20 м на кривых непосредственно перед выполнением соответствующих технологических операций.

Исполнительную съемку следует выполнять в соответствии с требованиями СП 126.13330.2017.

Исполнительные схемы и чертежи, составленные подрядчиком, по результатам исполнительной съемки, следует использовать при приемочном контроле, составлении исполнительной документации и оценке качества строительно-монтажных работ.

Геодезические разбивочные работы выполняются в процессе строительства геодезическими службами подрядчика по строительству. Разбивку осуществляет звено специалистов (инженер-геодезист и его помощник), оснащенное геодезическими приборами – теодолитом, нивелиром, рейками, стальной лентой и рулетками.

#### *Площадочные сооружения.*

Внешнюю разбивочную сеть площадки, здания (сооружения) следует создавать в виде геодезической сети, пункты которой закрепляют на местности основные (главные) разбивочные оси, а также углы здания (сооружения), образованные пересечением основных разбивочных осей.

В соответствии со СП 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве» Заказчик обязан создать геодезическую разбивочную основу для строительства и не менее чем



за 10 дней до начала выполнения строительного-монтажных работ передать поэтапно подрядчику техническую документацию на нее и закрепленные на площадке строительства пункты основы, в том числе:

- знаки разбивочной сети строительной площадки;
- плановые (осевые) знаки внешней разбивочной сети здания (сооружения) в количестве не менее четырех на каждую ось, в том числе знаки, определяющие точки пересечения основных разбивочных осей всех углов здания (сооружения);
- нивелирные реперы по границам и внутри застраиваемой территории у каждого здания (сооружения) не менее одного, вдоль осей инженерных сетей не реже чем через 0,5 км;
- каталоги координат, высот и абрисы всех пунктов геодезической разбивочной основы.

Приемку геодезической разбивочной основы для строительства следует оформлять актом (согласно обязательному приложению Б СП 126.13330.2017).

Принятые знаки геодезической разбивочной основы в процессе строительства должны находиться под наблюдением за сохранностью и устойчивостью и проверяться инструментально не реже двух раз в год (в весенний и осенне-зимний периоды).

Создание геодезической разбивочной основы для строительства и геодезические измерения деформаций оснований, конструкций зданий (сооружений) и их частей в процессе строительства являются обязанностью Заказчика.

Производство геодезических работ в процессе строительства, геодезический контроль точности геометрических параметров зданий (сооружений) и исполнительные съемки входят в обязанности подрядчика.

Разбивочные работы в процессе строительства должны обеспечивать вынос в натуру от пунктов геодезической разбивочной основы с заданной точностью осей и отметок, определяющих в соответствии с рабочей документацией положение в плане и по высоте частей и конструктивных элементов зданий (сооружений).

Непосредственно перед выполнением разбивочных работ исполнитель должен проверить неизменность положения знаков разбивочной сети здания (сооружения) путем повторных измерений элементов сети. Для переноса проектных параметров здания (сооружения) в натуру, производства детальных разбивочных работ и исполнительных съёмок на строительной площадке создаётся внешняя разбивочная сеть здания (сооружения), пункты которой закрепляют на местности основные, главные и промежуточные разбивочные оси. Они включают в себя плановые и высотные сети. При устройстве фундаментов зданий (сооружений), а также инженерных сетей разбивочные оси следует переносить на обноску или на другое устройство для временного закрепления осей. Вид обноски и место ее расположения следует указывать на схеме размещения знаков.

Разбивочные оси, монтажные (ориентирные) риски следует наносить от знаков внешней или внутренней разбивочных сетей здания (сооружения). Количество разбивочных осей, монтажных рисков, маяков, места их расположения, способ закрепления следует указывать в проекте производства работ или в проекте производства геодезических работ.

Погрешность измерений в процессе геодезического контроля точности геометрических параметров зданий (сооружений), в том числе при исполнительных съемках инженерных сетей, должна быть не более 0,2 величины отклонений, допускаемых строительными нормами и правилами, государственными стандартами или проектной документацией.

В процессе строительства необходимо осуществлять геодезический (инструментальный) контроль за соответствием положения элементов, конструкций и частей сооружений, инженерных сетей проектным решениям как в процессе их монтажа и временного закрепления, так и после их монтажа (укладки, закрепления) и установки. Исполнительную съемку подземных коммуникаций следует выполнять до засыпки траншей.

Исполнительная съемка должна быть выполнена по следующим основным сооружениям и их элементам:

- здания и сооружения - плановое и высотное положение элементов, конструкций и частей;
- инженерные сети - плановое и высотное положение подземных сетей по колодцам и камерам, а надземных по углам поворота в плане и точкам перелома профиля.

### 10.3 Устройство временного проезда

Для безопасной работы строительно-монтажных колонн по строительству нефтепровода предусматривается устройство временных вдольтрассовых технологических проездов. В качестве вдольтрассовых проездов предусматривается устройство зимников в зимний период года шириной 10 м. Общая протяженность вдольтрассового зимника составляет 32,7 км.

В летнее время работы по строительству линейных сооружений не ведутся.

Сооружение зимников (с плотностью снежного покрова 0,5 кг/см<sup>3</sup> достаточной для движения автомобилей и другого транспорта с эксплуатационной скоростью 20-25 км/ч) рекомендуется производить в такой последовательности:

- укатывать снег через каждые 6-8 ч;
- проходы катков повторять с интервалами:
  - при T=минус 20 °С и ниже - 2 ч;
  - при T=минус 20 - 10 °С - 2-4 ч;
  - при T=минус 10 °С - 4-6 ч.

Сразу же после уплотнения снег обладает низкой несущей способностью и для его смерзания и получения требуемой прочности необходимо определенное время.

Движение автомобилей можно начинать тогда, когда снежное полотно, уплотненное до 0,5 г/см<sup>3</sup> и выше выдержано по времени при температуре 0...минус 10 °С – 24...35 ч; минус 10...минус 15 °С – 20 ч.

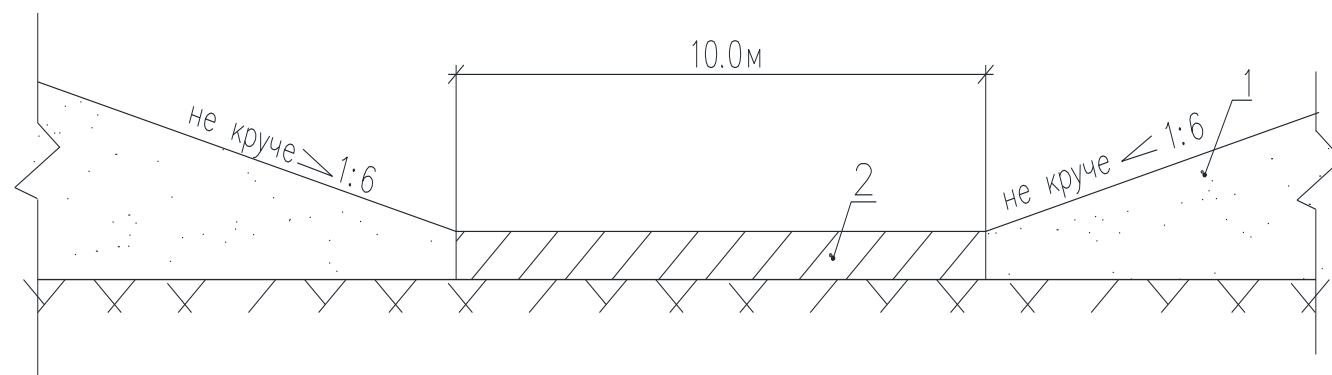
Последовательность выполнения работ при сооружении зимников следующая:

- по обеим сторонам намеченной полосы движения устраиваются валики из снега высотой 20-30 см;
- между валиками заливается вода и намораживается лед слоями 3...5 см при температуре ниже минус 10 °С.

Проливка временных зимних автодорог производится поливомоечной машиной Камаз 6522-3010-RG с насосом К-805 200 в северном исполнении с подогревом или другого типа с аналогичными характеристиками (например, агрегат для намораживания зимников «ЯМАЛ»). Забор воды производится из незамерзающих водоемов с помощью мотопомпы МП-1600 на двухколесной раме.

Типовая технологическая схема устройства зимней дороги представлена на рисунке 3.

Количество воды при плотности снега 0,6г/см<sup>3</sup> определяется по табл.16 ВСН 137-89 и составляет для зимника шириной 10 м – 120 л на 1 п/м. При заборе воды из водотоков, для предотвращения размыва донного ила и загрязнения воды, для предотвращения попадания в напорную сеть молоди рыб, водорослей устанавливается на водозаборном оголовке всасывающей линии специальное рыбозащитное устройство РОП-10 с рабочим диапазоном подачи воды 2,5-20л/сек. Данной производительности РОП-10 достаточно для обеспечения водой строительства временных зимних дорог, ледовых переправ и обеспечения водой для гидравлических испытаний.



Поперечный профиль зимней дороги на грунтовом основании:

1 – снеговой покров; 2 – уплотненный слой снега толщиной 10см;

#### ПОТРЕБНОСТЬ В МАШИНАХ И МЕХАНИЗМАХ

Наименование	Тип, марка	Краткая характеристика	Кол-во, шт.
Бульдозер	Komatsu Д-65	Мощность 135 кВт	2
Каток	ДУ-47	масса 8 тн	1

#### СОСТАВ БРИГАДЫ

Профессия	Разряд	Кол-во, чел.
Машинист бульдозера	6	2
Машинист катка	6	1
Дорожный рабочий	3	4
Итого		7

#### Организация и технология работ

До начала работ по устройству зимней дороги необходимо восстановить и закрепить ось дороги на местности.

Работы по устройству зимней дороги выполнять в следующей технологической последовательности:

- расчистка полосы дороги от снега;
- уплотнение снега пневмокатками и гладилками;
- сглаживание снежных валов.

Уплотнение снежного полотна производить послойно. Начинать уплотнение рекомендуется при толщине снежного покрова до 10–15см прицепными пневмокатками. Перед проходом катка необходимо использовать гладилку планировки и осадки снега. Снег слоями более 25см уплотняется после предварительного измельчения и перемешивания, которое осуществляется при помощи ребристого катка. Рыхление ребристыми катками осуществлять за два–три прохода по каждому следу со скоростью 6–8 км/час.

При толщине слоя снега более 50см необходимо произвести его осадку гусеницами бульдозера или ребристым катком, установленным перед бульдозером.

Сглаживание снежных валов, образующихся по сторонам полотна зимней дороги производить при помощи бульдозера с прицепной волокушей. Уклон снежных валов должен быть не круче 1:6.

Для предупреждения образования на полотне зимней дороги ям, выбоин, колеи и других деформаций толщину уплотненного снежного полотна следует ограничивать до 30 см.

Зона строительных работ при сооружении временной зимней дороги должна быть обозначена хорошо видимыми и не заносимыми снегом знаками.

При выполнении работ по устройству зимних дорог следует руководствоваться следующими нормативными документами: ГОСТ 55990–2014, СНиП 12–01–2004, СНиП 12–03–2001 ч.1, СНиП 12–04–2002 ч.2.

Рисунок 3 - Типовая технологическая схема устройства зимней дороги

При заборе воды из водотоков, для предотвращения размыва донного ила и загрязнения воды, для предотвращения попадания в напорную сеть молоди рыб, водорослей устанавливается на водозаборном оголовке всасывающей линии специальное рыбозащитное устройство РОП-10 с рабочим диапазоном подачи воды 2,5-20л/сек. Данной производительности РОП-10 достаточно для обеспечения водой строительства временных зимних дорог, ледовых переправ и обеспечения водой для гидравлических испытаний.

Содержание проезжей части временных зимних дорог включает:

- устранение деформаций и разрушений, возникающих на полотне автозимника в процессе его эксплуатации:
- проведение мероприятий по уменьшению снегозаносимости дороги и ликвидации снежных заносов;
- выполнение мероприятий по предупреждению выхода наледных вод на проезжую часть и ликвидации наледи.

#### **10.4 Планировка строительной полосы**

Планировку строительной полосы осуществляют для того, чтобы избежать дополнительных переломов продольного профиля дна траншеи; сохранить постоянную глубину траншеи; способствовать бесперебойной доставке труб к месту работ; способствовать раскладке, монтажу, сварке труб, изоляции сварных соединений и выполнению укладочных работ.

При планировке полосы строительства на пересеченной местности осуществляю срезку бугров и склонов оврагов, а также подсыпку низинных мест.

Планировка строительной полосы производится бульдозером D 355A в два приема:

- предварительная планировка всей строительной полосы;
- окончательная планировка с геодезическим контролем качества планировочных работ на полосе рытья траншеи.

При ведении работ в зимнее время планировка микрорельефа со срезкой неровностей допускается только по полосе будущей траншеи; на остальной части полосы отвода планировка микрорельефа осуществляется за счет формирования уплотненного снежного покрова.

При предварительной (грубой) планировке резка излишков грунта и засыпка впадин производится «на глаз», в результате чего создается относительно ровная поверхность без заданной отметки. Двигаясь вперед, бульдозер срезает бугры и заполняет впадины.

Планировочные работы производятся при рабочем ходе бульдозера в одном или двух направлениях. При рабочем ходе в одном направлении бульдозер после прохода по всей захватке возвращается в исходное положение порожняком. Для лучшего качества работы при обратном холостом ходе нож бульдозера следует волочить по поверхности, благодаря чему грунт дополнительно разравнивается тыльной стороной ножа.

Перед окончательной планировкой по полосе рытья траншеи должна быть произведена разбивка и определена величина срезов и засыпок. Окончательная планировка поверхности производится по проектным отметкам с контролем геодезическими приборами.

Для расчистки трассы от снега в основном используются бульдозеры и грейдеры.

Планировку полосы отвода для прохода строительной техники на участках ММГ следует осуществлять в основном за счет устройства грунтовых насыпей из привозного грунта. Планировка микрорельефа со срезкой неровностей допускается только по полосе будущей траншеи; на остальной части полосы отвода планировка микрорельефа осуществляется за счет формирования уплотненного снежного покрова. Уплотнение насыпного грунта следует выполнять послойно путем многократных проходов колесных или гусеничных транспортных средств.

Для расчистки снега могут быть использованы снегоочистные машины, бульдозеры.

## 10.5 Земляные работы

Земляные работы производятся в соответствии с проектом и требованиями ГОСТ Р 55990-2014 «Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования» (актуализированная редакция), СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» (актуализированная редакция), ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель», ВСН 005-88 «Строительство промысловых стальных трубопроводов. Технология и организация», ВСН 014-89 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Охрана окружающей среды».

Строительство трубопроводов вести в холодный период года. В теплое время года (май-сентябрь) работы по трассе не проводятся в виду отсутствия возможности проезда и работы техники по тундре.

Работы вести в зимнее время при устойчивых отрицательных температурах воздуха.

Разработка траншеи производится экскаватором, в мерзлых грунтах экскаватором с предварительным рыхлением.

Обратная засыпка траншеи в зимних условиях производится бульдозером.

Рыхление сезонно-мерзлых грунтов должно осуществляться механическим способом бульдозерами-рыхлителями. Рыхление производится в несколько проходов. Окончательное рыхление до проектной глубины производится экскаваторами, оснащенными гидромолотами в качестве сменного оборудования.

Проверка профиля дна траншеи проводится по визиркам, забитым заранее геодезистами в соответствии с проектом профиля дна траншеи в допуске по высотным отметкам с определенной частотой. Допуски по глубине траншеи следует принимать согласно ГОСТ Р 55990-2014 «Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования».

К моменту укладки трубопровода дно траншеи должно быть выровнено в соответствии с проектом.

Засыпка грунтом уложенного трубопровода в траншею производится после выполнения следующих работ:

- удаление снега из траншеи;
- проверка проектного положения трубопровода и плотного его прилегания к дну траншеи;
- проверка качества изоляционного покрытия;
- балластировка трубопровода в соответствие с проектом;
- присыпка трубопровода.

При прокладке трубопровода в сезонно-мерзлых и сезонно-мерзлых обводненных грунтах дно траншеи должно быть выровнено подсыпкой 0,2 м мягким грунтом.

При прокладке трубопровода на участках распространения непросадочных многолетнемерзлых (ММГ), скальных, полускальных гравийно-галечниковых, щебенистых грунтах и грунтах с твердыми включениями более 10%, дно траншеи должно быть выровнено подсыпкой 0,2 м из мягкого, непучинистого, не мерзлого грунта. После укладки трубопровода в проектное положение производится присыпка 0,2 м (с трамбовкой) мягким грунтом.

При прокладке трубопровода на участках распространения чрезмернопучинистых, сильнопучинистых грунтов, сильнопучинистых многолетнемерзлых грунтов предусмотрена выемка грунта на 0,4 м от дна траншеи с обратной засыпкой непучинистым грунтом. После укладки трубопроводов в проектное положение производится присыпка слоем 0,2 м выше верхней образующей нефтепровода (с трамбовкой) мягким грунтом и обратная засыпка грунтом из отвала до проектных отметок с устройством валика. Валик должен выравниваться и уплотняться. Высота валика должна превышать поверхность строительной полосы не менее чем на 30% от глубины траншеи.

При наличии крупных валунов предусматривается их удаление из траншеи до укладки трубопровода.

На участках с текучими грунтами, обратную засыпку траншеи производить непучинистым, нетекучим грунтом.

На участках ММГ протяженность заранее вскрытой траншеи не должна превышать возможность бригады уложить и засыпать сваренную плетть трубы за одну рабочую смену.

На стадии строительства и эксплуатации должна быть создана комплексная система мониторинга, обеспечивающая постоянный контроль как за техническим состоянием трубопровода, так и за экологической обстановкой на прилегающей к трассе территории.

Также строительная организация обязана вести мониторинг за состоянием многолетнемерзлых грунтов, особенно на участках контакта ММГ с тальми породами.

Разработку грунтов на участках многолетнемерзлых грунтов и при промерзании деятельного слоя до 1 м в зимний период предусмотреть с помощью экскаваторов «обратная лопата» типа Hitachi ZX-200 после предварительного рыхления стоечными рыхлителями на базе бульдозеров типа «Komatsu» D-355, или другими, которые производят рыхление грунта за один или два прохода.

При глубине промерзания грунта более 1 м от поверхности земли, разработку траншей одноковшовыми экскаваторами выполнять после предварительного рыхления грунта сменным навесным оборудованием для экскаваторов (гидромолотами).

В охранных зонах существующих и пересекаемых коммуникаций (магистральные и промышленные трубопроводы, ВЛ, линии связи т.д.) предусматривается рыхление мерзлого и многолетнемерзлого грунта механизированным способом – бульдозером-рыхлителем и гидромолотом.

На участках прокладки нефтепровода в многолетнемерзлых грунтах (ММГ - твердомерзлый грунт – по п.3.41 ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация) проектом предусматривается разработка траншеи одноковшовыми экскаваторами с предварительным рыхлением грунта буровзрывным способом (скважинными зарядами).

В охранных зонах существующих и пересекаемых коммуникаций (магистральные и промышленные трубопроводы, ВЛ, линии связи т.д.) предусматривается рыхление мерзлого и многолетнемерзлого грунта механизированным способом – бульдозером-рыхлителем и гидромолотом.

Взрывные работы по рыхлению грунта следует производить до вывоза труб на трассу.

Параметры взрывных работ должны при минимальных затратах обеспечить качественное рыхление мерзлого грунта и безопасность для расположенных вблизи объектов и техники.

Рыхление многолетнемерзлых буровзрывным способом при разработке траншей должно осуществляться методом технологических захваток на сменную производительность. Расстояние между захватками должно обеспечивать безопасное ведение работ на каждой из них.

Определение наиболее целесообразных параметров взрыва для каждого конкретного условия рыхления многолетнемерзлого грунта осуществляется пробным взрыванием

После взрыва должна производиться планировка грунта бульдозерами для прохода экскаватора.

Организация, ведущая взрывные работы (работы с взрывчатыми материалами), должна иметь обученный персонал: исполнителей и руководителей взрывных работ, имеющих Единые книжки взрывника и получать разрешение на ведение работ с взрывчатыми материалами промышленного назначения

Взрывчатые материалы, применяемые при взрывных работах, должны иметь разрешение на применение, выданное федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности

Организация, ведущая взрывные работы, должна информировать территориальный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности о проводимых массовых взрывах.

При производстве взрывных работ перед началом заряжания с момента доставки взрывчатых материалов к местам производства работ вводится запретная зона, в пределах которой запрещается находиться людям, не связанным с заряданием.

В запретную зону разрешается проход специалистов организации и работников контролирующих органов в сопровождении руководителя взрывных работ.

Размеры запретной зоны должны определяться проектом буровзрывных (взрывных) работ.

Взрывные работы, на границе опасной зоны которых располагаются объекты, имеющие важное значение (автомобильные дороги, линии электропередачи, подстанции, наземные и подземные сооружения и т.д.), должны проводиться по согласованию с организациями, эксплуатирующими эти объекты.

Взрывные работы в охранной зоне открытого или закрытого (заглубленного) трубопровода должны проводиться только при наличии письменного согласия организации, эксплуатирующей трубопровод. При этом производитель взрывных работ обязан представить на согласование организации, эксплуатирующей трубопровод, проект взрывных работ.

Запрещается проведение взрывных работ в скважинах) во время пурги, буранов и сильных (при видимости менее 50 м) туманов.

Организация, ведущая взрывные работы с применением взрывов должна иметь типовой проект производства буровзрывных работ. Типовой проект буровзрывных работ утверждается и вводится в действие распорядительным документом организации

При выполнении взрывных работ подрядными организациями указанные проекты подлежат утверждению техническими руководителями организаций заказчика и подрядчика или назначенными ими лицами с конкретным указанием обязанностей сторон по вопросам обеспечения безопасности работ и сохранности взрывчатых материалов.

На основе типового проекта буровзрывных работ разрабатывается проект производства буровзрывных работ для конкретных условий.

Безопасные расстояния, от места взрыва, для людей при производстве взрывных работ (работ с взрывчатыми материалами), безопасные расстояния от места взрыва обеспечивающие сохранность механизмов, зданий, коммуникаций и сооружений от повреждения их разлетающимися кусками породы и расстояния обеспечивающие сейсмическую безопасность зданий и сооружений при взрывах, должны устанавливаться в проекте производства буровзрывных работ с учетом конкретных условий

Минимально допустимый радиус опасной зоны для людей при взрывных работах на земной поверхности методом скважинных зарядов – не менее 200 м (для взрывания зарядов с забойкой).

При производстве рыхления многолетнемерзлых грунтов при разработке траншеи буровзрывным способом (скважинными зарядами) необходимо соблюдать требования к изготовлению, хранению, транспортированию и применению взрывчатых материалов промышленного назначения установленные Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах» 2014г.

По характеру проходимости строительной техники согласно ВСН 51-3-85. Приложение 5 тип болот Б. Согласно СП 86.13330.2022 П. 8.7.1 тип болот второй. Согласно СП 36.13330.2012 п. 6.5 таблица 3 тип болот второй.

Выполнения работ рекомендуется производить в зимний время после замерзания верхнего слоя торфяного покрова.

При строительстве трубопровода на болотистых участках предусматривается устройство лежневой дороги шириной 8 м. Общая протяженность лежневой дороги 11 619 м.

По мере выполнения земляных работ проводится контроль качества, в соответствии с требованиями ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приёмка работ. Часть I».

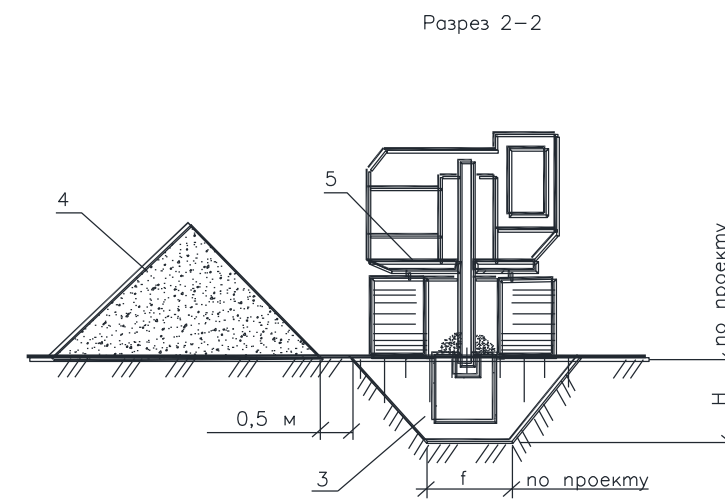
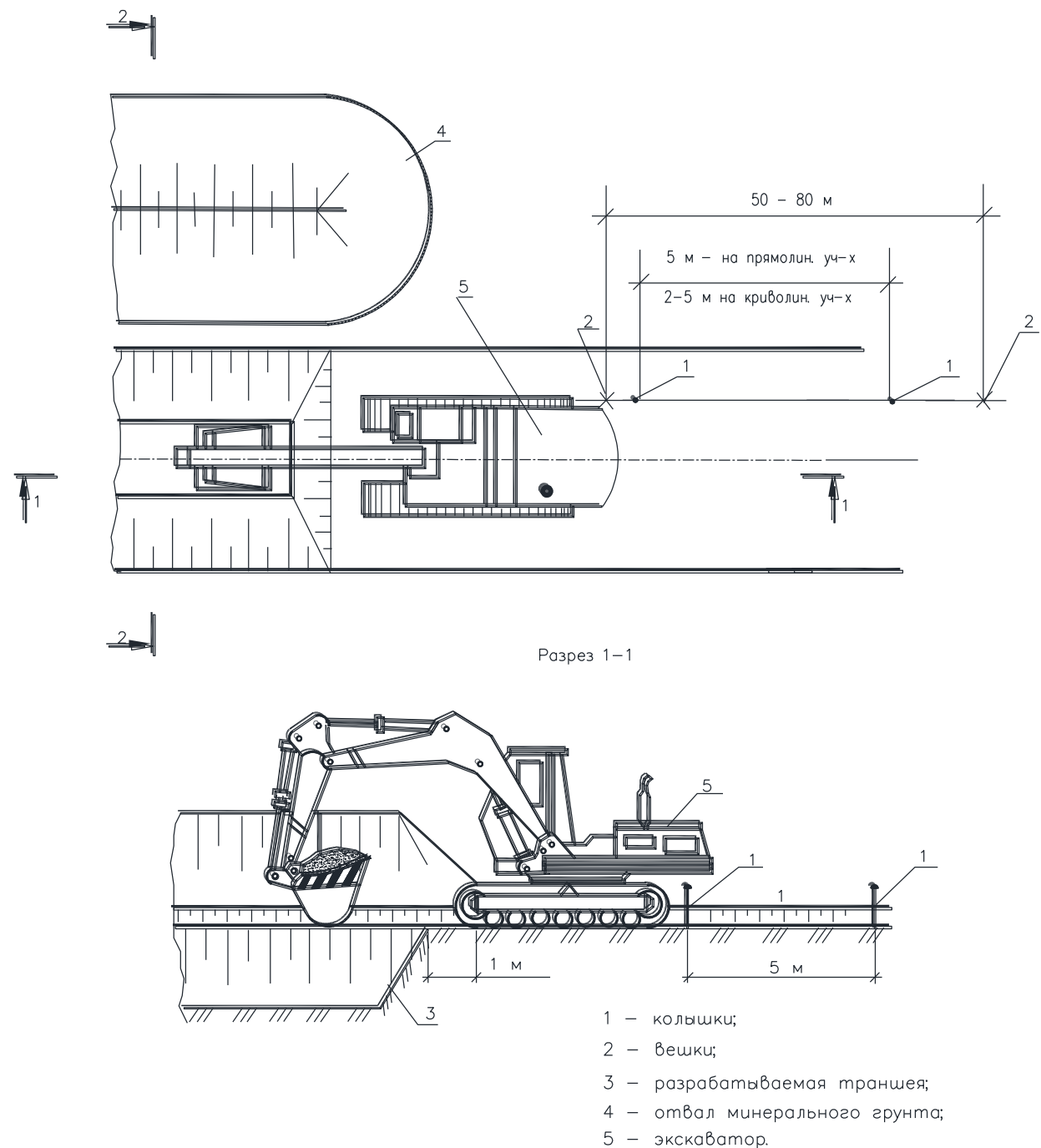
После завершения засыпки траншеи должны быть составлены исполнительные чертежи с привязкой к стационарным геодезическим знакам.

Технологические схемы на земляные работы представлены на рисунке 4, 5, 6.

Срезка ММГ предусматривается только на непросадочных или малопросадочных участках при отсутствии криогенных процессов.

При работе на продольных уклонах более  $15^\circ$  следует производить анкеровку машин.





ПОТРЕБНОСТЬ В МАШИНАХ И МЕХАНИЗМАХ

Наименование	Тип, марка	Краткая характеристика	Кол-во, шт.
Экскаватор одноковшовый гидравлический на гусеничном ходу	CAT 320	Вместимость ковша - 0,8м <sup>3</sup> - 1,2м <sup>3</sup>	1
Бульдозер-рыхлитель	D-355A	Мощность 302 л.с.	1

СОСТАВ БРИГАДЫ

Профессия	Разряд	Кол-во, чел.
Машинист одноковшового экскаватора	6	4
Пом. машинист экскаватора	5	4
Землекоп	2	4
Машинист бульдозера	6	2
Итого:		14

Рисунок 4 - Типовая технологическая схема разработки траншеи одноковшовым экскаватором в нормальных условиях

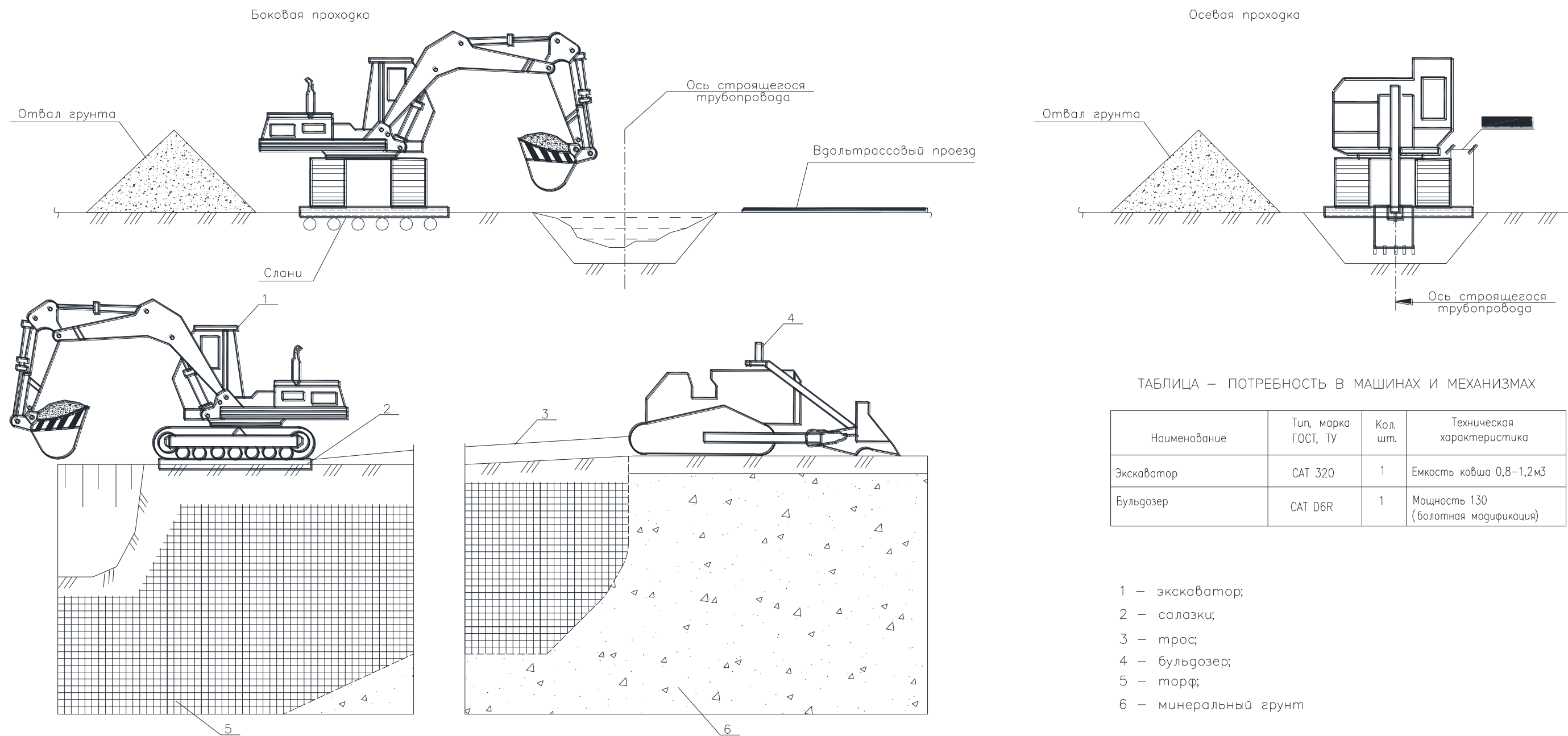
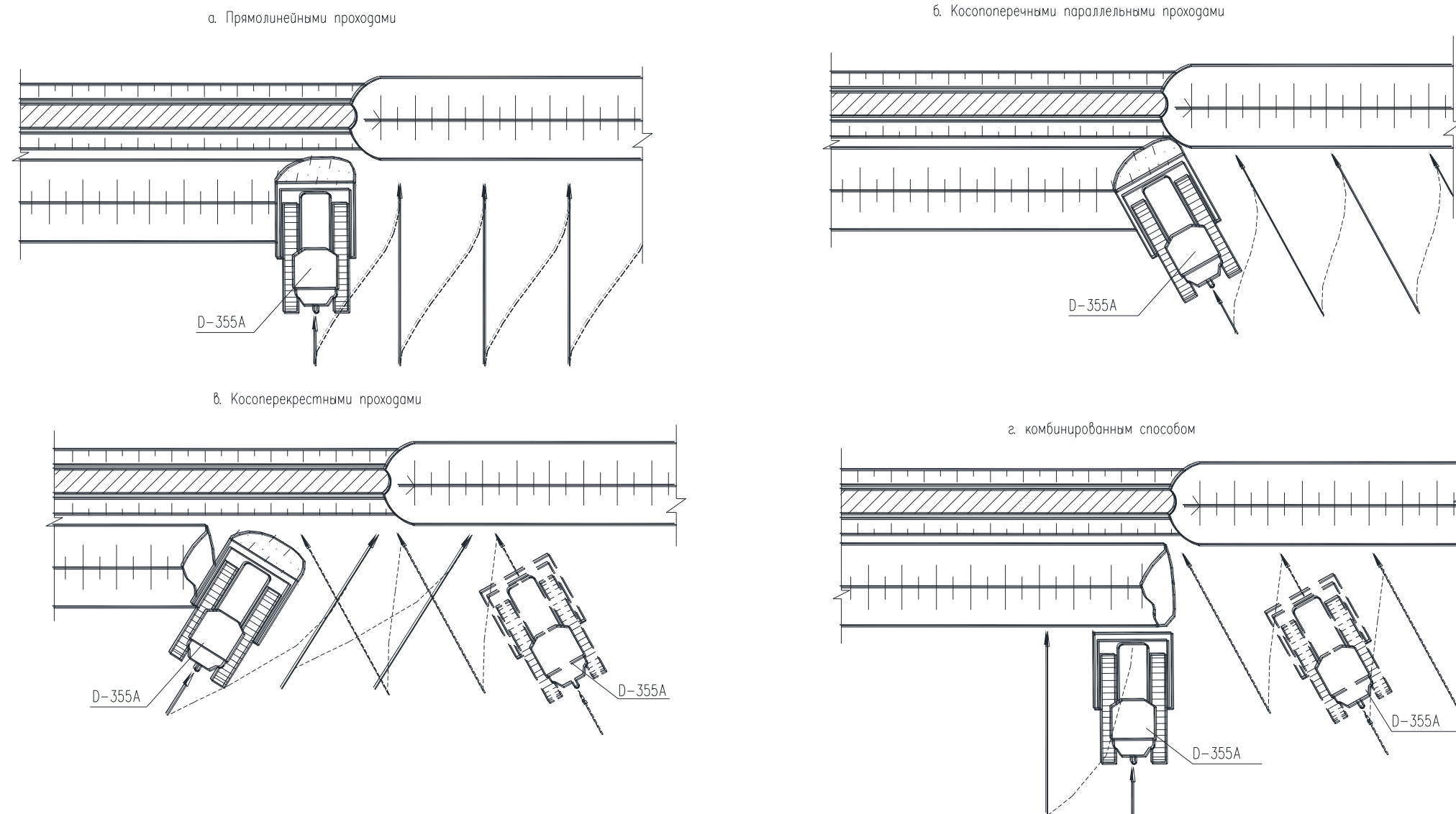


Рисунок 5 – Типовая технологическая схема разработки траншеи одноковшовым экскаватором со слани



Потребность в машинах и механизмах

Наименование	Тип, марка	Кол-во, шт.	Краткая характеристика
Бульдозер	D-355A	2	Мощность – 302кВт

Состав звена

Профессия	Разряд	Кол-во, чел.
Машинист бульдозера	6	2
ИТОГО		2

1 В состав работ по засыпке уложенного трубопровода в траншею входят:

- приведение бульдозера в рабочее положение;
- перемещение грунта с засыпкой траншеи;
- возвращение бульдозера в исходное положение порожняком;
- устройство валика над траншеей трактором с прицепным устройством типа "клин".

2 При достаточной ширине строительной полосы грунт из отвала перемещают бульдозером поперек оси траншеи прямолинейными проходами. В стесненных условиях строительной полосы грунт бульдозером целесообразно перемещать под углом  $45^{\circ}$ – $60^{\circ}$  к оси траншеи косопоперечными, косопоперекрестными проходами.

Наиболее эффективен комбинированный способ засыпки, предусматривающий двойной проход бульдозера: в начале косопоперечный, а затем прямой поперечный.

Рисунок 6 – Типовая технологическая схема засыпки траншеи бульдозером в нормальных условиях

## 10.6 Строительство автодороги

Автомобильная дорога предназначена для транспортного обслуживания площадки узла запуска СОД. Подъездная автомобильная дорога к площадке узла запуска СОД принята IV-в категории с переходным типом покрытия.

Начало трассы автодороги (ПК 0+00) соответствует ПК10+50 автомобильной дороги к площадке ЦПС.

Ширина земляного полотна автомобильной дороги – 7,50 м, ширина обочина – 1,50 м.

Земляное полотно автодорог запроектировано по I принципу использования многолетнемерзлых грунтов основания в мерзлом состоянии на весь период строительства и эксплуатации дорог. Минимально-допустимая высота насыпи для сохранения грунтов основания в мерзлом состоянии назначена по расчету и составляет 2,50 м.

Учитывая грунтово-гидрологические условия участка, обильные паводковые воды в сезон весенне-зимней распутицы, предусмотрены один тип земляного полотна.

Тип 1 – Насыпь на многолетнемерзлых грунтах I, II категории просадочности.

Укрепление откосов предусмотрен геомат (мат трехмерный) поверхностной плотностью 350 г/м<sup>2</sup>, толщиной (при давлении 2 кПа) 15 мм.

Для обеспечения устойчивости земляного полотна в данных условиях намечены следующие мероприятия:

- земляное полотно запроектировано в насыпях в соответствии ВСН 84 – 89;
- устройство армирующего слоя из геосетки по верху земляного полотна;
- возведение земляного полотна предусмотрено из песчаного грунта.

Отсыпка насыпи предусмотрена непучинистым, непросадочным, ненабухающим грунтом согласно ГОСТ 25100-2020. Возведение насыпи должно вестись послойно при оптимальной влажности грунта с обязательным контролем за качеством уплотнения каждого слоя толщиной 0,30 м. Уплотнение выполняется механизированным способом до прекращения подвижности насыпного грунта. Насыпь отсыпается песчаным грунтом с обязательным уплотнением.

Требуемая плотность грунта отсыпки должна быть определена по максимальной плотности, установленной методом стандартного уплотнения в соответствии с требованием СП 45.13330.2017. Для уточнения толщины уплотняемого слоя, число проходов уплотняющих машин по одному следу и других технологических параметров, обеспечивающих проектную плотность грунта, должно быть выполнено опытное уплотнение грунта насыпи (на площадке или в карьере). Требуемый коэффициент уплотнения для грунта отсыпки принят 0,95.

При выполнении в зимний период отсыпки, следует соблюдать требования для возведения насыпи (СП 45.13330.2017 таб.М1):

- не допускается наличие снега и льда в отсыпаемом слое;
- во время метелей и снегопадов отсыпка должна быть приостановлена.

Возобновление работ возможно только после полного удаления снега с верхним слоем земляного сооружения за пределы отсыпки. Удаленный грунт в последствии после оттайки допускается применять для местного ремонта земляного сооружения при достижении им оптимальной влажности.

Верх земляного полотна придается двухскатный профиль с уклоном 30 %.

Для повышения несущей способности земляного полотна предусмотрена укладка геосетки с ячейкой 20x20 (разрывная нагрузка 50 кН/м) под дорожной одеждой по верху земляного полотна.

Крутизна откосов насыпей высотой до 2,85 м принята 1:2, согласно СП 37.13330.2012.

Для сохранения существующего гидрологического режима и исключения явлений подтопления на прилегающей территории дороги, для пропуска поверхностных вод под подъездной автомобильной дорогой в пониженном месте рельефа предусмотрены

металлические трубы Ø 1,42 м. Подушка под трубу предусмотрена из щебеночно-песчаного грунта толщиной 2,00 м (замена суглинка на песчаный грунт) и запроектирована по I принципу использования многолетнемерзлых грунтов основания в мерзлом состоянии на весь период строительства.

### **10.7 Сварочно-монтажные работы**

Проектом предлагается сварку труб производить на трубосварочных базах в двух трубные секции, последующей их транспортировкой на трассу и сваркой в плети на трассе.

Сборка труб под сварку может производиться с использованием как внутренних, так и наружных центраторов.

Сварку в зимнее время вести с предварительным подогревом стыков труб перед сваркой и в инвентарных укрытиях (палатках).

Сборка труб, предварительный подогрев стыков труб перед сваркой, сварочные материалы, сварка стальных труб, контроль сварных соединений, требования к шву и зоне термического влияния должны соответствовать разработанной специализированной организацией и аттестованной в установленном порядке технологии сварки и требованиям ГОСТ 32569-2013 и ГОСТ Р 55990-2014, СП 284.1325800.2016 и ВСН 006-89.

Непосредственное соединение в трассовых условиях разнотолщинных труб одного и того же диаметра или труб с деталями трубопроводов или арматурой при разнотолщинности до 1,5 толщины допускается при специальной разделке кромок более толстой трубы. Во всех случаях, когда толщина свариваемых кромок превышает 1,5 толщины стыкуемых труб, соединение следует выполнять с использованием переходного кольца. Длина переходного кольца должна быть не менее 250 мм.

Типы сварочных швов должны соответствовать:

– для сварки труб – ГОСТ 16037-80 «Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры».

– для сварки металлоконструкций – ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры».

Строительство стальных трубопроводов производить согласно технологическим картам с применением следующих видов сварки:

- ручной электродуговой штучными электродами;
- ручной и механизированной аргодуговой (для корневого слоя шва);
- автоматической под флюсом;
- автоматической и механизированной в защитных газах;
- автоматической и механизированной самозащитной порошковой проволокой с принудительным и свободным формированием корня шва;
- автоматической дугоконтактной.

Выбор конкретного вида сварки, осуществляется подрядчиком в зависимости от условий строительства.

В целях снижения затрат и повышения производительности работ применять автоматические и механизированные виды сварки труб. Ручная дуговая сварка допускается при технической невозможности использования механизированных способов сварки.

Для автоматической и полуавтоматической сварки:

– для автоматической сварки под флюсом применять сварочную проволоку Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70 и флюсы по ГОСТ 9087-81;

Для полуавтоматической сварки стыков труб применять самозащитные порошковые проволоки, аттестованные марки которых следует выбирать в соответствии с технологической картой.

Для ручной дуговой сварки применять электроды марки:

– для сварки труб из 09Г2С и металлоконструкций – электроды типа Э50А по ГОСТ 9467-75;

– для сварки труб из сталей повышенной коррозионной стойкости применять электроды типа Э-50А по ГОСТ 9467-75, AWS E7015, AWS E7018.

Требования к механическим свойствам сварных соединений:

Ударная вязкость металла шва и зоны термического влияния сварных (ЗТВ) соединений трубопроводов должна составлять не менее 20 Дж/см<sup>2</sup> на образцах KCV или не менее 30 Дж/см<sup>2</sup> на образцах KCU при температуре не выше минус 20 °С и не менее 35 Дж/см<sup>2</sup> на образцах KCV или не менее 50 Дж/см<sup>2</sup> на образцах KCU при температуре плюс 20 °С;

Твердость металла шва и ЗТВ сварных соединений трубопроводов из стали 13ХФА не должна превышать 240 НV<sub>10</sub> или 240 НВ соответственно.

Контроль сварных соединений нефтепровода должен соответствовать разделу 19.8 СП 284.1325800.2016, работы по контролю выполняются с учетом раздела 5 ВСН 012-88. Объем контроля сварных соединений стальных промышленных трубопроводов составляет 100% методом автоматизированного ультразвукового контроля или цифровой радиографии. Сварные швы трубопроводов должны быть равнопрочны основному металлу труб.

Контроль сварных соединений площадочных трубопроводов выполняется в соответствии с п.12.3 ГОСТ 32569-2013. Объем неразрушающего контроля сварных соединений принимается согласно п.12.3.5 ГОСТ 32569-2013 в зависимости от категории трубопровода. Неразрушающий контроль сварных соединений выполняется радиографическим (РД) или ультразвуковым методом (УЗД), конкретный метод контроля (РД, УЗД или оба в сочетании) выбирается организацией, выполняющей контроль, с целью более полного и точного выявления дефектов конкретного сварного шва. Сварные швы трубопроводов должны быть равнопрочны основному металлу труб.

Контроль качества сварных соединений неразрушающими методами осуществляет производственная испытательная лаборатория. Лаборатория должна иметь действующее свидетельство об аттестации согласно ПБ 03-372-03 «Правила аттестации и основные требования к лабораториям неразрушающего контроля».

Изготовление металлических конструкций, изделий и узлов трубопроводов предусматривается в построечных условиях.

Типовая технологическая схема сварки труб на трассе представлена на рисунке 7

## Сварка труб в полевых условиях



## Организация и технология работ

- уложить трубу на монтажную опору и убрать инвентарные заглушки;
- подготовить фаски торцев трубы;
- зачистить внутреннюю и наружную поверхность трубы до блеска на расстоянии не менее 100 мм от кромок;
- с помощью центратора выполнить стыковку двух труб;
- подогреть стык труб;
- сделать прихватку труб в трех местах, длина прихватки не менее 100 мм;
- заварить первый слой шва по всему периметру стыка;
- заварить второй слой шва – "горячий проход";
- заварить стык заполняющими слоями: перед каждым слоем выполнять зачистку от шлака;
- заварить облицовочный слой шва.

Работы выполнять при температуре окружающего воздуха до "минус" 50° С. При ветре более 10 м/с и выпадении атмосферных осадков сварочные работы выполнять в укрытии.

Сварные соединения оставлять незаконченными только на одни сутки после окончания рабочего дня, если заварено более 3-х слоев шва. При меньшем числе слоев стык следует вырезать и заваривать повторно.

После окончания смены сварных работ произвести 100% контроль сварочных швов радиографическим методом.

При выполнении работ следует руководствоваться следующими нормативными документами: ГОСТ Р 55990–2014, СНиП 12–03–2001 ч.1, СНиП 12–01–2004, СНиП 12–04–2002 ч.2, ВСН 006–89.

- – сварщик
- ⦿ – машинист
- – монтажник

- 1 – сварочный агрегат
- 2 – трубоукладчик
- 3 – центратор
- 4 – блок подготовки электродов
- 5 – лаборатория контроля качества сварных швов
- 6 – опора монтажная

**Рисунок 7 – Типовая технологическая схема на сварку трубопровода на трассе**

## 10.8 Изоляционные работы

В проекте приняты трубы для подземных линейных трубопроводов с заводским антикоррозионным покрытием и теплогидроизоляционным слоем с металлополимерной оболочкой.

Поверхность покрывается заводским наружным эпоксидным мастичным покрытием общей толщиной не менее 350 мкм и слоем теплогидроизоляции из пенополиуретана в стальной оболочке с полиэтиленовым покрытием.

Трубная продукция для подземных линейных трубопроводов должна поставляться с заводским антикоррозионным покрытием и теплогидроизоляционным слоем с металлополимерной оболочкой. Поверхность покрывается заводским наружным эпоксидным мастичным покрытием общей толщиной не менее 350 мкм и слоем теплогидроизоляции из пенополиуретана толщиной 150 мм в стальной оболочке с полиэтиленовым покрытием.

Защиту сварных стыков трубопроводов с заводским антикоррозионным и теплогидроизоляционным покрытием выполнить комплектами изоляции сварных стыков, содержащими термоусаживающиеся манжеты и комплекты теплоизоляции. Данные покрытия должны соответствовать требованиям к защитным покрытиям усиленного типа по ГОСТ Р 51164-98.

Для защиты от атмосферной коррозии наружной поверхности трубопроводов, арматуры без теплоизоляции и металлоконструкций (опор) применить следующую систему покрытий общей толщиной 200 мкм:

- цинконаполненная полиуретановая грунтовка – один слой толщиной 80 мкм;
- полиуретановое покрытие – один слой толщиной 60 мкм;
- акрил-уретановая эмаль стойкая к ультрафиолетовому излучению – один слой толщиной 60 мкм.

Для защиты от атмосферной коррозии наружной поверхности надземных трубопроводов на площадке СОД применить следующую систему покрытий общей толщиной 200 мкм:

- цинконаполненная полиуретановая грунтовка – один слой толщиной 80 мкм;
- полиуретановое покрытие – два слоя толщиной по 60 мкм каждый.

Покрытия трубопроводов, подвергаемых пропарке должны выдерживать кратковременное повышение температуры до +150 °С при проведении пропарки.

Защиту стальных подземных трубопроводов, футляров и емкостного оборудования без теплоизоляции в трассовых условиях необходимо выполнять покрытием усиленного согласно требованиям ГОСТ Р 51164-98 на основе термоусаживающихся лент толщиной 0,7 мм поверх битумно-полимерной мастики толщиной не менее 0,8 мм.

Для защиты от почвенной коррозии подземных емкостей предусмотреть заводское антикоррозионное абразивостойкое эпоксидное мастичное покрытие. Общая толщина покрытия 400÷450 мкм.

Возможно применение других покрытий для защиты от почвенной коррозии в соответствии с рекомендованными конструкциями защитных покрытий усиленного типа согласно ГОСТ Р 51164-98.

Для защиты внутренней поверхности емкостей от коррозии применить заводское эпоксидно-фенольное покрытие – два слоя толщиной по 150 мкм. Общая толщина покрытия 300 мкм.

Контроль качества ЛКП осуществляют после его полного отверждения согласно технической документации на ЛКП. Контролю подлежат, как минимум, внешний вид покрытия, его толщина, сплошность покрытия и адгезия.

Контроль покрытий заводского нанесения для защиты от почвенной коррозии выполнить согласно требований п.6.2 ГОСТ Р 51164-98 по диэлектрической сплошности



(искровым дефектоскопом) и удельному сопротивлению после укладки и засыпки трубопровода.

Контроль покрытий для защиты от почвенной коррозии, наносимых в трассовых условиях, должен выполняться согласно правилам Изготовителя и методическому документу №М-01.07.04.01-03 с учетом требований п.6.2 ГОСТ Р 51164-98 по адгезии в нахлесте, адгезии к стали, прочности при ударе и сплошности.

Для работ по очистке и изоляции стыков необходимо, чтобы зазор между трубопроводом и поверхностью земли составлял не менее 0,5 м. Это достигается за счет устройства под трубопроводом временных опор.

Изоляционные работы проводятся при температуре, указанной в технических условиях по нанесению изоляционного материала.

### **10.9 Укладка трубопровода**

Укладка трубопровода производится в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55990-2014 «Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования» способом предусмотренным проектом производства работ в соответствии с технологическими картами, разрабатываемых в ППР.

Перед укладкой трубопровода проводится проверка соответствия проекту с занесением в журнал производства работ размеров и отметок дна траншеи.

При перерывах в укладке трубопровода концы плетей труб следует закрывать инвентарными заглушками.

Укладка плети трубопровода выполняется циклическим методом путем «перехвата» или «переезда» предусматривающим использование мягких монтажных полотенец.

Расстояние между трубоукладчиками, работающими в колонне, назначаются на основе расчетов, выполняемых при разработке технологических карт в ППР.

При укладке плетей сложной конфигурацией (наличие большого числа кривых вставок) их длина должна быть ограничена как условиями «вписываемости» смонтированного на лежках участка в требуемое проектное положение, так и факторами, связанными с обеспечением устойчивости изолированной плети против самопроизвольного смещения с лежек. В таких условиях должны свариваться короткие плети. Короткой считается плеть, когда ее укладка может быть произведена колонной трубоукладчиков, оснащенных полотенцами за один прием, включающий в себе подъем, поперечное перемещение и укладку плети.

При прокладке трубопровода должно быть обеспечено:

- проектное положение трубопровода;
- сохранность стенок самого трубопровода и изоляционного покрытия;
- минимальное расстояние между трубопроводом и стенкой траншеи должно быть не менее 100 мм, а на участках, где предусмотрена установка грузов –  $0,45D + 100$  мм, где  $D$  – диаметр трубопровода.

При выполнении работ следует своевременно оформлять исполнительную документацию и акты промежуточной приемки.

Типовая технологическая схема монтажа трубопровода представлена на рисунке 8.

Технологическая схема монтажа трубопровода

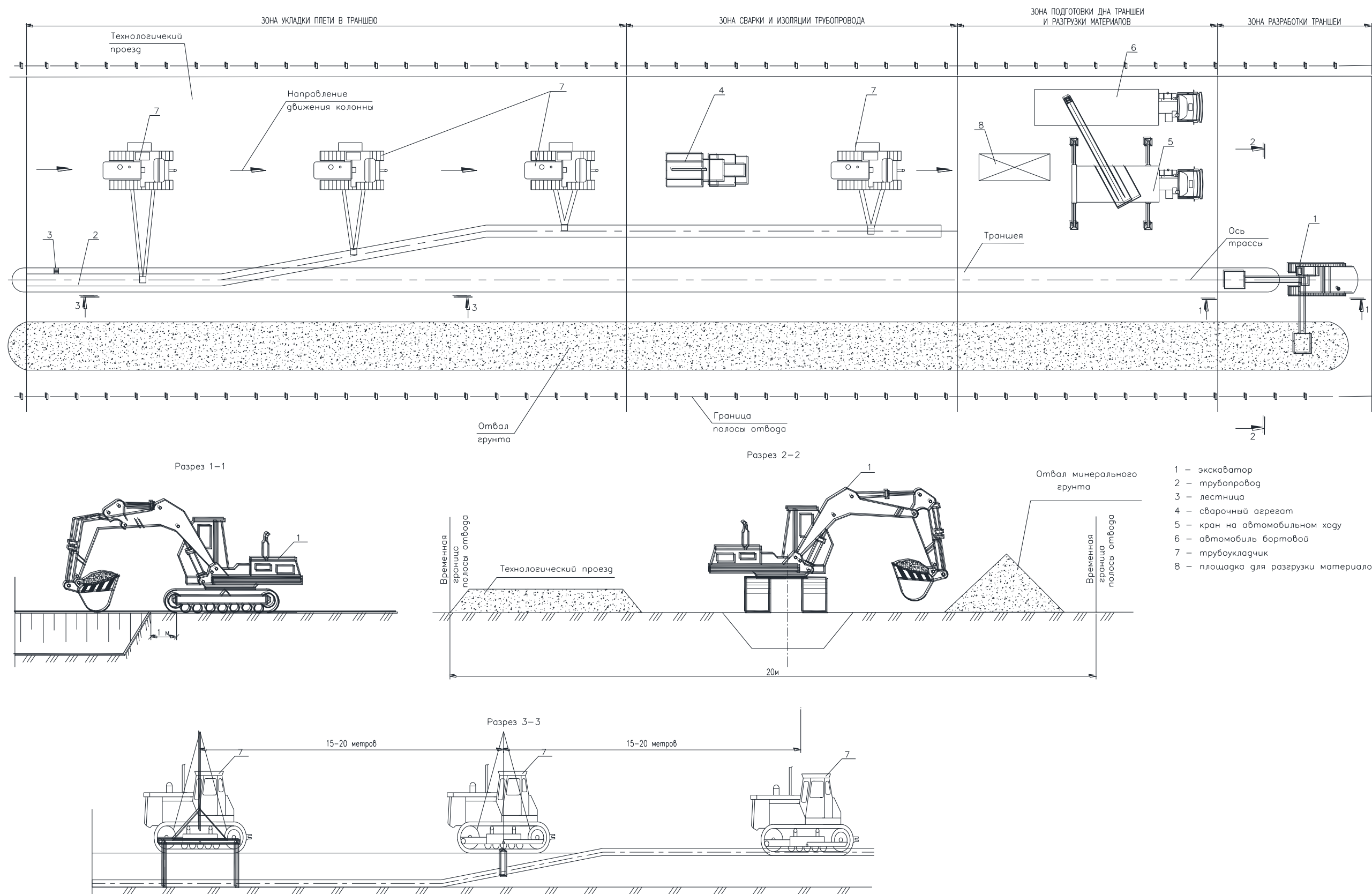


Рисунок 8 – Типовая технологическая схема монтажа трубопровода

## 10.10 Балластировка трубопровода

Балластировка и закрепление трубопроводов с помощью утяжеляющих грузов производится для обеспечения устойчивого положения трубопровода на проектных отметках при его прокладке на подводных переходах, заболоченных или обводненных участках, а также на участках с грунтовыми или артезианскими водами.

Так как трубопроводы на указанных участках прокладываются в защитных футлярах, балластировка проводится из условия отрицательной плавучести футляров.

Закрепление трубопроводов в проектном положении против всплытия осуществляется путем использования установки утяжеляющих грузов с соблюдением требований следующих нормативных документов: ГОСТ Р 55990-2014 «Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования», ВСН 005-88 «Строительство промысловых стальных трубопроводов. Технология и организация».

Для балластировки и закрепления трубопроводов проектом предусматриваются следующие конструкции:

- кольцевые утяжелители (чугунные) - типа УТК;
- железобетонные утяжелители охватывающего типа УБО-М;
- полимерно-контейнерные балластирующие устройства – типа ПКБУ-МК;

Применяемые балластирующие устройства должны удовлетворять техническим условиям завода-изготовителя.

При необходимости изменения проектных решений по обеспечению устойчивого положения трубопровода в ходе строительства или подготовки к строительству, замена конструкций и способов балластировки и закрепления трубопроводов должна быть согласована с заказчиком и проектной организацией.

Шаг расстановки утяжелителей представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Шаг расстановки утяжелителей

Трубопровод	Тип пригруза	L, м		
		вогнутые кривые	выпуклые кривые	прямые участки
<b>Заболоченные области, пойменные, обводненные и заливаемые участки, текущие при оттаивании ММГ</b>				
325×10 (теплоизоляция 150 мм)	УБО-М-720	5,4	6,7	7,3
	2-УТК-720-24	4,1	5,1	5,5
	ПКБУ-МК-720/КТ	1,7	2,2	2,4
1020×15 (футляр)	УБО-М-1020	1,8	2,7	3,2
	2-УТК1020-24-1	*	2,5	3,0
	ПКБУ-МК-1020/КТ	*	1,8	2,1

\* Пригрузки не применимы для данных участков, т.к. габариты пригруза не позволяют их разместить с необходимым шагом расстановки.

Указанные шаги расстановки пригрузов будут уточнены после разработки профиля трассы нефтепровода.

Утяжелители УБО-М Комплект утяжелителей типа УБО-М состоит из двух железобетонных блоков (пригрузов) и двух силовых поясов (МСП). При установке на трубопровод, для предотвращения повреждения изоляционного покрытия трубы, необходимо использовать защитные коврики (ЗК-УБО).

Общий вид утяжелителя УБО-М приведен на рисунке 9.

Характеристики утяжелителей УБО-М приведены в таблице 10.

Установка утяжелителей УБО-М должна осуществляться на уложенный в проектное положение трубопровод.

Установка утяжелителей на уложенный в траншею трубопровод должна выполняться автомобильными кранами или кранами-трубоукладчиками.

Для монтажа утяжелителей УБО-М должны применяться специальные траверсы.

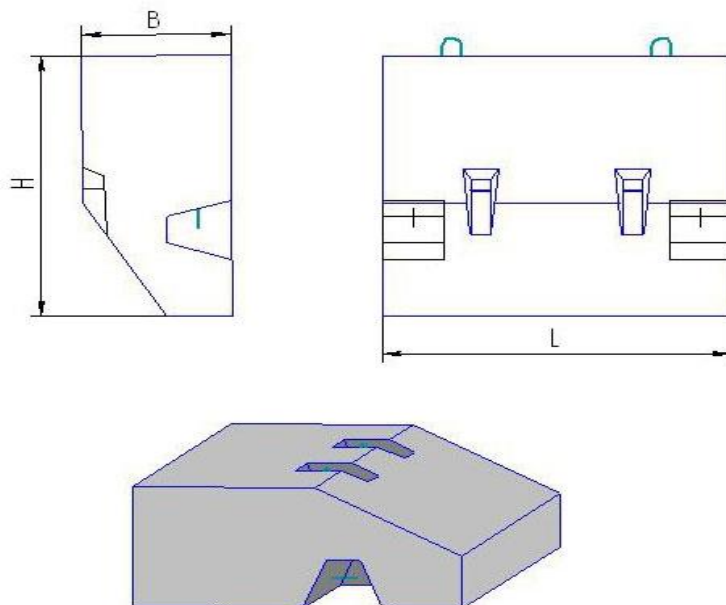


Рисунок 9 - Общий вид утяжелителя УБО-М

Таблица 10 - Технические характеристики УБО-М

Марка	Диаметр трубопровода, мм	Н, мм	Л, мм	В, мм	Объем груза, м <sup>3</sup>	Масса груза, т
УБО-М-1020	1020	1100	1500	550	1,47	3,378
УБО-М-720	325	1100	1500	550	1,47	3,378

Утяжелители железобетонные сборные кольцевые УТК применяются при балластировке трубопроводов на подводных участках трассы и представляют собой 2 железобетонных полукольца (полугруза). В процессе монтажа на трубопровод полукольца соединяются шпильками и образуют кольцо. Для предотвращения повреждения изоляционного покрытия трубопровода необходимо использовать футеровку. В комплект поставки входят: полугрузы – 2 шт, шпильки- 4 шт., гайки – 8 шт., шайбы – 8 шт.

Общий вид полугруза УТК приведен на рисунке 10.

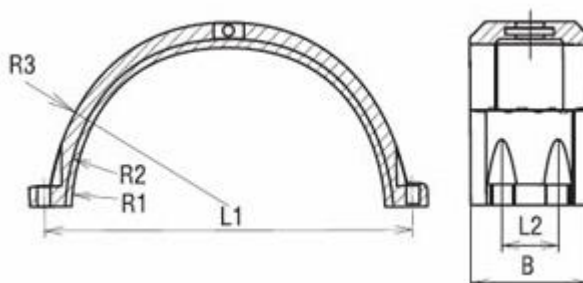


Рисунок 10 - Общий вид полугруза УТК

Характеристики утяжелителей УТК приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Технические характеристики утяжелителей УЧК

Марка утяжелителя	Диаметр балластируемого трубопровода, мм	Габаритные размеры полугруза			Масса полугруза, кг
		Н, мм	Л1, мм	В, мм	
2-УТК-1020-24-1	1020	690	1440	2400	1621
2-УТК-720-24	325	555	1170	2400	1380

Установка кольцевых утяжелителей на трубопровод должна производиться на специальной монтажной площадке в створе перехода непосредственно перед его укладкой в траншею.

Технологический процесс балластировки трубопровода кольцевыми утяжелителями включает: транспортирование и раскладку нижнего ряда полуколец краном-трубоукладчиком по оси спусковой дрожки, укладку плети зафутерованного трубопровода на нижний ряд полуколец, укладку краном-трубоукладчиком на трубопровод верхних полуколец, закрепление полуколец между собой с помощью болтовых соединений.

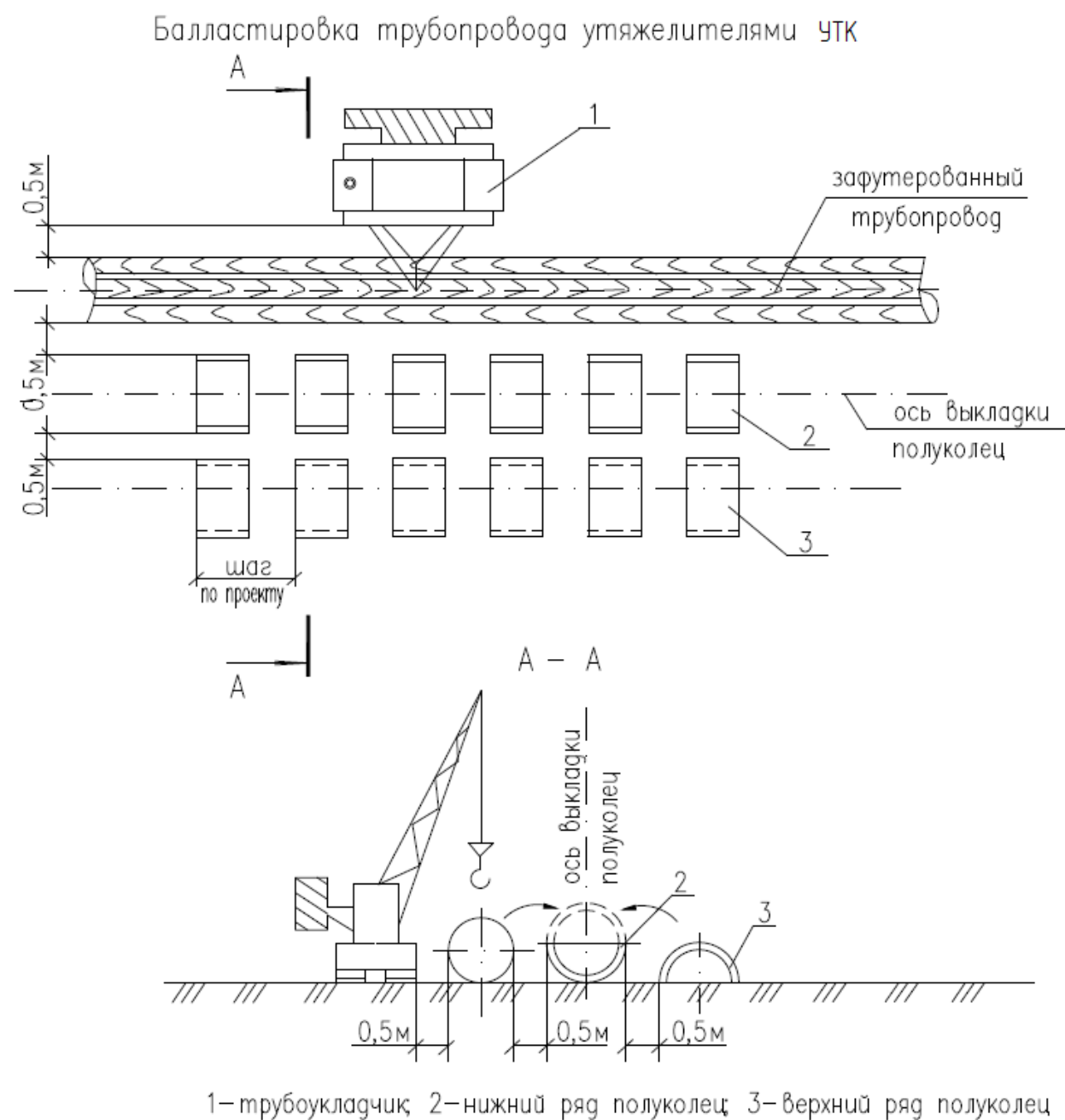
Началу работ по установке утяжелителей предшествует комплекс организационно-технических мероприятий и подготовительных работ:

- назначение лиц, ответственных за качественное и безопасное производство работ;
- проведение обучения и аттестации работающих на право выполнения работ по установке утяжелителей;
- обеспечение рабочих мест необходимым оборудованием, инструментом, инвентарем, приспособлениями;
- создание запаса утяжелителей и комплектующих материалов;
- проверка качества изоляционных и укладочных работ.

До начала установки утяжелителей производится, разметка несмываемой краской мест установки утяжелителей на трубопровод в соответствии с проектом.

Доставка утяжелителей к месту навески производится трубоукладчиком.

Типовая схема балластировки утяжелителями представлена на рисунке 11.



**Рисунок 11 – Типовая технологическая схема балластировки трубопровода утяжелителями УТК**

### Организация и технология работ

До начала работ по балластировке трубопровода кольцевыми утяжелителями следует:

- проверить качество футеровки трубопровода;
  - организовать площадку так, чтобы на ней была обеспечена возможность передвижения и разворота техники;
  - проверить исправность трубоукладчиков, инвентаря, приспособлений и средств для безопасного ведения работ.
- Работы по балластировке трубопровода выполнять в следующей технологической последовательности:
- выложить комплекты грузов по меткам вдоль трубопровода в два ряда согласно схеме;
  - плетть застропить и поднять при помощи трубоукладчиков, оснащенных мягкими полотенцами;
  - уложить плеть на нижние полукольца;
  - произвести навеску верхних полуколец с одновременной центровкой отверстий для стяжных болтов;
  - соединить верхние и нижние полукольца стяжными болтами.

Для закрепления установленных грузов на трубе следует проверить величину зазора между защитным ковриком и грузом. В случае зазора более 5мм следует под внутреннюю поверхность грузов подложить дополнительный коврик необходимого размера.

При выполнении работ необходимо следить за тем, чтобы исключалась возможность удара или падения груза на трубопровод.

Потребность в машинах и механизмах при балластировке утяжелителями УТК

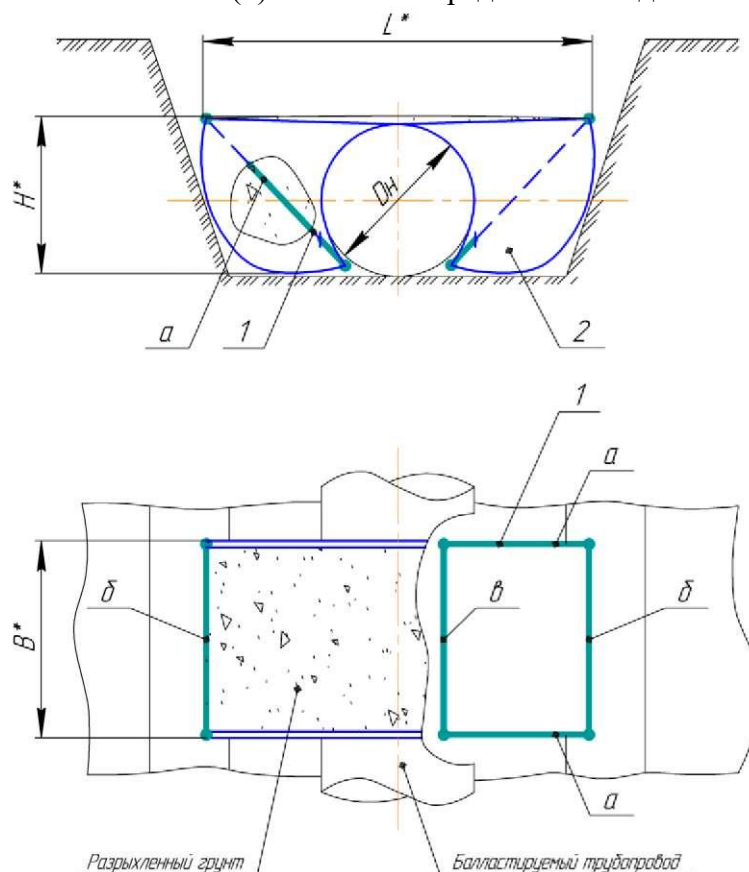
Наименование	Тип, марка	Кол., шт.	Краткая характеристика
Трубоукладчик	ТГ-122Я	2	
Водоотливной агрегат	АВ-701	1	Производительность – 700 м <sup>3</sup> /ч

Состав бригады по балластировке утяжелителями УТК

Профессия	Разряд	Количество, чел.
Машинист трубоукладчика	6	2
Машинист водоотливного агрегата	5	1

Конструкция полимерконтейнерного балластирующего устройства ПКБУ-МК представлена на рисунке 12.

ПКБУ-МК состоит из двух «разборных распорных рамок» (1) и «ёмкости». «Разборная распорная рамка» (1) состоит из четырех элементов - двух «распорных элементов» (а), «верхнего несущего элемента» (б) и «нижнего несущего элемента» (в), соединяемых между собой в узлах соединения. Ёмкость (2) ПКБУ-МК предназначена для заполнения её грунтом.



1 - «разборная распорная рамка» (а - «распорные элементы»; б - «верхний несущий элемент»; в - «нижний несущий элемент»); 2 - «ёмкость»

**Рисунок 12 - Схема конструкции ПКБУ-МК**

Рамки данной конструкции ПКБУ-МК не опираются на трубопровод, что исключает повреждение изоляционного покрытия.

Основные технические характеристики ПКБУ приведены в таблице в таблице 12.

До начала монтажа необходимо произвести подготовку изделия к монтажу (сборка емкости ПКБУ-МК, нижних и верхних несущих элементов, а также распорных элементов).

Условия хранения балластирующих устройств ПКБУ-МК должны гарантировать сохранность изделий со времени их поступления на склады до монтажа (навески) на трубопровод.

При этом «ёмкости» ПКБУ-МК должны храниться в закрытых складах на стеллажах или поддонах

**Таблица 12 - Технические характеристики балластирующего устройства ПКБУ-МК**

Марка балластирующего устройства	Диаметр трубопровода (мм)	Габариты устройства (мм)			Объем вмещаемого грунта м <sup>3</sup>
		Поперек трубопровода, L*	Высота, Н*	Вдоль трубопровода - да, В*	
ПКБУ-МК-1020/КТ	1020	3100	1100	1500	3,0
ПКБУ-МК-720/КТ	325	2200	800	1500	1,5

Монтаж ПКБУ-МК на трубопровод производят следующим образом:



– ПКБУ-МК поднимают крюком крана-трубоукладчика за ручки монтажные ПКБУ-МК и опускают на верхнюю образующую трубопровода до касания «нижних несущих элементов» трубы.

– раздвигают низ ПКБУ-МК в разные стороны относительно трубы и продолжают дальнейшее опускание. В результате чего рамки соскальзывают по поверхности трубопровода, расходясь в стороны. Опускание продолжается пока ПКБУ-МК не ляжет серединой на трубу.

– петли снимают с крюка крана и рамки раскладывают в разные стороны.

– выравнивают ПКБУ-МК на трубе.

При этом конструкции ПКБУ-МК придают законченный симметричный вид, относительно трубы.

Не допускается намокание и промерзание контейнеров.

После монтажа ПКБУ-МК на трубопровод «ёмкости» ПКБУ-МК заполняют минеральным грунтом.

Заполнение «ёмкостей» ПКБУ-МК минеральным грунтом из отвала следует производить сыпучим минеральным грунтом с размерами фракции не более 50 мм, не допускается попадание снега и льда в полости утяжелителей, в соответствии с ВСН 39 - 1.9-003 п. 5.3.

Заполнение «ёмкостей» ПКБУ-МК следует производить одноковшовым экскаватором. Сдвиг грунта в «ёмкости» ПКБУ-МК бульдозером не допускается во избежание смещения конструкции ПКБУ-МК. При заполнении ПКБУ-МК грунтом рабочие должны находиться вне зоны падения грунта и стрелы экскаватора.

При строповке ПКБУ-МК особое внимание обратить на надежность зацепления крюка крана за ручки монтажные ПКБУ-МК.

Монтаж балластирующих устройств ПКБУ-МК производить в соответствии с требованиями ТУ 4834-1002-17179339-2005 (с изм. № 1, 2).

Монтаж ПКБУ-МК на трубопровод представлен на рисунке 13.

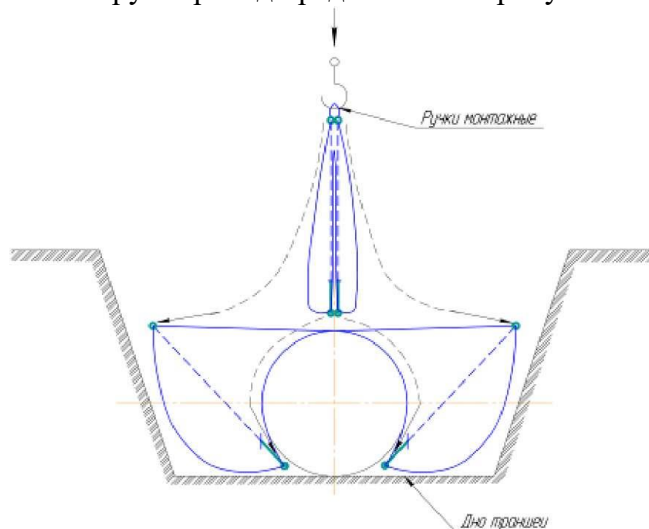


Рисунок 13 - Монтаж ПКБУ-МК на трубопровод

### 10.11 Очистка полости и испытания трубопроводов

Перед вводом в эксплуатацию участок трубопровода или весь трубопровод должен подвергаться очистке полости и испытанию на прочность и проверке на герметичность.

Очистку полости и испытание на прочность, и проверку на герметичность трубопроводов выполняют гидравлическим и пневматическим способом в соответствии с требованиями:



- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
- ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах»;
- ВСН 011-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Очистка полости и испытание;
- ГОСТ Р 55990-2014 «Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования»;
- настоящего проекта.

Испытания технологических трубопроводов на прочность и плотность проводятся гидравлическим либо пневматическим способами. Испытание на герметичность – пневматическим способом. Для всех технологических трубопроводов, за исключением дренажных и трубопроводов сброса на свечу рассеивания, максимальное рабочее давление принято равным расчетному давлению.

В соответствии с п. 13.3.7 ГОСТ 32569-2013 во время проведения пневматических испытаний на прочность для технологических трубопроводов устанавливается охранная зона. Минимальное расстояние от края зоны до трубопровода должно составлять не менее 25 м при надземной прокладке трубопровода и не менее 10 м при подземной. Границы охранной зоны должны отмечаться флажками.

В соответствии с Приложением 7 к Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» размеры зоны безопасности для промысловых трубопроводов составляют:

- радиус опасной зоны при очистке полости в обе стороны от трубопровода диаметром до 300 мм – 40 м, диаметром 300-500 – 60 м;
- радиус опасной зоны при очистке полости в направлении вылета ерша или поршня для трубопроводов диаметром до 300 мм – 600 м, диаметром 300-500 мм – 800 м;
- радиус опасной зоны при испытании в обе стороны от трубопровода для трубопроводов диаметром до 300 мм 100 м, диаметром 300-500 мм – 150 мм

Размеры зоны безопасности при гидравлических испытаниях давлением 82,5 кгс/см<sup>2</sup> в обе стороны от оси трубопровода составляют 75 м.

После испытаний на прочность и плотность проводится дополнительное пневматическое испытание трубопроводов на герметичность. Дополнительное испытание на герметичность проводится воздухом или инертным газом. Давление испытания на герметичность равно рабочему давлению трубопровода. Продолжительность испытаний составляет не менее 24 часов.

Промысловые трубопроводы испытывают на прочность и герметичность гидравлическим или пневматическим способом. Испытание промысловых трубопроводов на прочность и проверку на герметичность следует проводить после полной готовности участка или всего трубопровода. Внутренняя поверхность труб непосредственно перед монтажом должна быть очищена. До начала испытаний на прочность проводят очистку трубопровода промывкой при гидравлическом способе и продувкой – при пневматическом.

При надземной прокладке участков трубопроводов первый этап при испытании в два этапа выполняют только гидравлическим способом.

Особо опасные участки трубопровода на пересечениях с водными преградами, с автодорогами, с подземными коммуникациями подвергаются предпусковой внутритрубной приборной диагностике в соответствии с п. 723 ФНиП Приказ №101.

Для промыслового трубопровода максимальное рабочее давление принято равным расчетному давлению.

Испытания трубопровода на прочность и проверку на герметичность проводят после полной готовности участка или всего трубопровода (контроля качества сварных соединений

физическим методом, закрепления трубопровода на опорах, очистки полости, установки арматуры и приборов).

До проведения испытаний временные трубопроводы для подключения наполнительных, опрессовочных агрегатов и компрессоров должны быть предварительно подвергнуты пневматическим испытаниям давлением 1,25P<sub>раб</sub> трубопровода в течение 6 ч.

Испытание проводится комбинированным способом. При устойчивых положительных температурах воздуха в качестве рабочей среды для испытания следует использовать воду. В зимнее время и при отрицательных температурах воздуха, во избежание замерзания воды, следует проводить пневматические испытания.

Проверку на герметичность участка или трубопровода в целом производят после испытания на прочность путем снижения испытательного давления до максимального рабочего и его выдержки в течение времени, необходимого для осмотра трассы, но не менее 12 ч. Давление в нижней точке должно быть равно гарантированному заводом испытательному давлению.

При гидравлическом испытании и температуре окружающей среды ниже 0 °С необходимо принять меры против замерзания воды согласно требованиям п.п. 13.6, 13.7 ГОСТ Р 55990-2014 и обеспечить полное опорожнение трубопровода после испытаний.

Очистку трубопровода и испытания осуществляют по специальной инструкции, разработанной подрядчиком и согласованной с Заказчиком.

На всех участках напорного нефтепровода DN300, законченных строительством, должно быть выполнено:

- проведение профилометрии с целью выявления дефектов геометрии трубопровода;
- внутритрубная диагностика (магнитным ВИП);
- устранение выявленных дефектов;
- проверка положения напорного нефтепровода DN300, состояние засыпки (на подземных участках) и средств инженерной защиты.

При невозможности проведения гидравлических испытаний возможно проведение испытаний пневматическим способом в соответствии со Специальными Техническими условиями на проектирование и строительство объекта «Обустройство Игнялинского НГКМ на период ОНР. Нефтегазосборные трубопроводы от КП 2И до МУПН КП 6И и от МУПН КП 6И до точки налива».

Все сварные стыки проектируемого напорного нефтепровода DN300 должны быть подвергнуты обязательному контролю следующими методами:

- ВИК – 100%
- РГК – 100%

Не подверженные испытаниям гарантийные сварные стыки, а также стыки в местах ввариваемых вставок и швы приварки арматуры, подлежат 100% ультразвуковому и 100% радиографическому контролю.

Характеристики участков нефтепровода, объем контроля сварных соединений, величины давлений испытаний приведены в таблице 13.

Параметры испытаний и объем контроля сварных швов технологических трубопроводов на площадках узлов запуска/приема СОД, узла подключения и на дренажных емкостях приведены в таблице 14.

В связи запретом движения механических транспортных средств по зимним дорогам в тундровой и лесотундровой зонах вне отведенных дорог вездеходных транспортных средств на гусеничном и колесном ходу, а также грузового транспорта испытания предусматривается производить в зимнее время.

**Таблица 13 - Характеристика участков промыслового трубопровода, объем контроля сварных соединений, величины давлений испытаний**

Наименование участка	Рабочее давление, МПа	Категория участка	Контроль физическими методами, %	Давление испытания, МПа			Нормативный документ
				На прочность		На герметичность	
				гидравлическим способом	пневматическим способом		
Напорный нефтепровод	8,0	С	100	1 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч. 12 ч	1 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч. 12 ч	P <sub>раб</sub> =10,0 (время выдержки не менее 12 ч)	ГОСТ Р 55990-2014
Узлы запуска/приема СОД и линейной запорной арматуры, а также участки нефтепровода по 250 м, прилегающие к ним	8,0	С	100	1 этап – после крепления на опорах 1,25P <sub>раб</sub> =10,0– в верхней точке с выдержкой в теч. 6 ч	1 этап –испытание гидравлическим или пневматическим способом	P <sub>раб</sub> =10,0 (время выдержки не менее 12 ч)	ГОСТ Р 55990-2014
Нефтепровод на участке подхода к ЦПС в пределах 250 м от ограждения				2 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч	2 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч		
Пересечения с коммуникациями на длине 20 м в обе стороны от пересечения	8,0	С	100	1 этап – после укладки и засыпки 1,25P <sub>раб</sub> =10,0– в верхней точке с выдержкой в теч. 6 ч	1 этап – испытание гидравлическим или пневматическим способом	P <sub>раб</sub> =8,0 (время выдержки не менее 12 ч)	ГОСТ Р 55990-2014
				2 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч	2 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч		

Наименование участка	Рабочее давление, МПа	Категория участка	Контроль физическими методами, %	Давление испытания, МПа			Нормативный документ
				На прочность		На герметичность	
				гидравлическим способом	пневматическим способом		
Переход трубопровода через несудоходный водоем с шириной зеркала воды в межень до 25 м в русловой части, участки по пойме рек по ГВВ 10% обеспеченности водных преград шириной зеркала в межень 25 м и более в русловой части	8,0	С	100	1 этап – после укладки и засыпки 1,25P <sub>раб</sub> =10,0– в верхней точке с выдержкой в теч. 6 часов 2 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч	1 этап – испытание гидравлическим или пневматическим способом 2 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч	P <sub>раб</sub> =8,0 (время выдержки не менее 12 ч)	ГОСТ Р 55990-2014
Переход через автомобильную дорогу IV в категории, включая участки длиной 25 м от подошвы насыпи или бровки выемки земляного полотна дороги	8,0	С	100	1 этап – после укладки и засыпки 1,25P <sub>раб</sub> =10,0– в верхней точке с выдержкой в теч. 6 ч 2 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч	1 этап – испытание гидравлическим или пневматическим способом 2 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч	P <sub>раб</sub> =8,0 (время выдержки не менее 12 ч)	ГОСТ Р 55990-2014

Наименование участка	Рабочее давление, МПа	Категория участка	Контроль физическими методами, %	Давление испытания, МПа			Нормативный документ
				На прочность		На герметичность	
				гидравлическим способом	пневматическим способом		
Пересечения с линиями ВЛ	8,0	С	100	1 этап – после укладки и засыпки 1,25P <sub>раб</sub> =10,0– в верхней точке с выдержкой в теч. 6 ч 2 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч	1 этап – испытание гидравлическим или пневматическим способом– в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч 2 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч	P <sub>раб</sub> =10,0 (время выдержки не менее 12 ч)	ГОСТ Р 55990-2014
Переход трубопровода через железную дорогу промышленного железнодорожного транспорта, включая участки по обе стороны от дороги на расстоянии не менее 50 м от осей крайних путей	8,0	С	100	1 этап – после укладки и засыпки 1,25P <sub>раб</sub> =10,0– в верхней точке с выдержкой в теч. 6 ч 2 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч	1 этап – испытание гидравлическим или пневматическим способом– в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч 2 этап – одновременно с испытанием трубопровода 1,25P <sub>раб</sub> =10,0 – в верхней точке с выдержкой в теч, 12 ч	P <sub>раб</sub> =8,0 (время выдержки не менее 12 ч)	ГОСТ Р 55990-2014

Таблица 14 - Испытания и объем контроля сварных швов технологических трубопроводов площадок СОД, дренажных емкостей

Наименование участка	Расчетное, МПа Рабочее, МПа	Группа и категория трубопровода	Контроль физическими методами, %	Давление испытания, МПа			Нормативный документ
				На прочность и плотность		На герметичность	
				гидравлическим способом	пневматическим способом		
Дренажные трубопроводы до задвижек камер СОД	$\frac{8,0}{8,0}$	Аб, I	20	1,43R <sub>расч</sub> =11,44 – на прочность R <sub>расч</sub> =8,0 – на плотность	1,43R <sub>расч</sub> =11,44 – на прочность R <sub>расч</sub> =8,0 – на плотность	8,0	ГОСТ 32569-2013
Дренажные трубопроводы	$\frac{1,6}{0,07}$	Аб, II	10	1,43R <sub>расч</sub> =2,29 – на прочность R <sub>расч</sub> =1,6 – на плотность	1,43R <sub>расч</sub> =2,29 – на прочность R <sub>расч</sub> =1,6 – на плотность	1,6	ГОСТ 32569-2013
Трубопроводы откачки из дренажной емкости в передвижную технику	$\frac{1,6}{1,6}$	Аб, II	10	1,43R <sub>расч</sub> =2,29 – на прочность R <sub>расч</sub> =1,6 – на плотность	1,43R <sub>расч</sub> =2,29 – на прочность R <sub>расч</sub> =1,6 – на плотность	1,6	ГОСТ 32569-2013
Трубопроводы на воздушники от дренажных емкостей	$\frac{0,07}{0,07}$	Ба, II	10	0,2	0,2	0,2	ГОСТ 32569-2013
Трубопроводы для продувки азотом камер запуска и приема СОД	$\frac{8,0}{8,0}$	В, II	10	1,43R <sub>расч</sub> =9,01 – на прочность R <sub>расч</sub> =6,3 – на плотность	1,43R <sub>расч</sub> =9,01 – на прочность R <sub>расч</sub> =6,3 – на плотность	8,0	ГОСТ 32569-2013
Трубопровод пропарки дренажной емкости	$\frac{1,6}{1,6}$	В, V	1	1,43R <sub>расч</sub> =2,29 – на прочность R <sub>расч</sub> =1,6 – на плотность	1,43R <sub>расч</sub> =2,29 – на прочность R <sub>расч</sub> =1,6 – на плотность	1,6	ГОСТ 32569-2013

Примечание – при испытаниях максимальное рабочее давление принято равным расчетному давлению.

### 10.11.1 Пневмоиспытание

Перед началом очистки полости и испытания трубопровода пневматическим способом определяются и обозначаются знаками охранные зоны, в которых запрещено находиться людям во время указанных работ. Размеры охранных зон при очистке полости трубопровода водой и продувкой по участкам трубопроводов приведены в таблице 15.

Охранные зона в направлении вылета очистного устройства от конца патрубка ограничивается сектором с углом 60°.

Таблица 15 - Зоны безопасности при пневматических испытаниях трубопроводов

Условный диаметр трубопровода, мм	Радиус опасной зоны при очистке полости в обе стороны от трубопровода, м	Радиус опасной зоны при очистке полости в направлении вылета ерша или поршня, м	Радиус опасной зоны при испытании в обе стороны от трубопровода, м
300 - 500	60	800	150

Во время подъема давления в трубопроводе и при достижении в нем испытательного давления на прочность, пребывание людей в обозначенной зоне не допускается.

За пределами зоны безопасности выставляются посты для перекрытия движения в аварийной ситуации. Расстановку постов до начала испытания проверяет председатель комиссии.

На автодорогах за пределами зоны безопасности выставляются предупредительные плакаты: «Идут испытания. Остановка запрещена».

Снятие оцепления зоны безопасности осуществляется после окончания испытания и только по распоряжению председателя комиссии.

Для осмотра трасс привлекаются рабочие 3 разр. – 2 чел. и 2 чел. на каждый пост, устанавливаемый на пересечениях испытываемого трубопровода с существующими трубопроводами, с автомобильными дорогами и при переходах через водные преграды. Посты наблюдения должны быть обеспечены связью с пунктом управления испытанием.

В качестве источников сжатого воздуха намечается использовать компрессорную установку высокого давления типа LMF 67/150-D (см. рисунок 14 и 16).



Рисунок 14 - Компрессорная установка высокого давления типа LMF 67/150-D

Таблица 16 - Технические характеристики компрессорной установки высокого давления типа LMF 67/150-D

Характеристики	LMF 67/150-D
Сжимаемый газ	воздух
Производительность, м <sup>3</sup> /час(м <sup>3</sup> /мин):	4000 (67)
Начальное давление	атмосферное

Характеристики	LMF 67/150-D
Конечное давление, МПа	150
Потребляемая мощность, кВт	598
Расход топлива, л/час	250
Время подготовки к запуску и выхода на режим при температуре окружающего воздуха - минус 40°C, час	5
Масса станции/с автошасси, кг	32 000/55 000
Длина /с автошасси, м	10,9/14,7

Протяженность испытываемых участков пневматическим способом не ограничивается (п. 19.5.3 СП 86.13330.2022).

Давление пневматического испытания на прочность трубопроводов в целом  $P_{исп}=1,25P_{раб}$ . Продолжительность испытания 12 часов.

После окончания испытания трубопровода на прочность давление необходимо снизить до проектного рабочего и только после этого выполнить контрольный осмотр трассы для проверки на герметичность давлением  $P_{исп}=P_{раб}$  в течение времени, необходимого для осмотра трассы (но не менее 12 ч).

Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность давление остается неизменным в пределах точности измерительных средств (манометр класса точности не ниже I с предельной шкалой на давление около 4/3 испытательного), а при проверке на герметичность не были обнаружены утечки.

При пневматическом испытании трубопровода на прочность допускается снижение давления на 1 % за 12 ч.

Если результаты испытаний не отвечают установленным требованиям (при разрыве, обнаружении утечек визуально, по звуку, запаху или с помощью приборов), необходимо устранить все выявленные нарушения и после этого произвести испытания на прочность и проверку на герметичность повторно.

#### **10.11.1.1 Подготовительные работы**

До начала проведения работ по очистке полости и испытанию председатель комиссии по проведению ОПИ должен выполнить следующие работы:

- письменно под расписку уведомить за 5 суток до начала работ по ОПИ организации, задействованные в строительстве и эксплуатации объекта, о сроках испытания, согласовать с ними меры технической и пожарной безопасности.

- комплектовать бригаду по ОПИ людьми и техникой, обеспечить их питанием, круглосуточной радиосвязью.

Весь персонал, занятый при продувке и испытании, вне зависимости от ведомственной принадлежности, на время проведения этих работ поступают в полное оперативное и техническое подчинение председателя комиссии.

Все распоряжения, отдаваемые председателем комиссии, являются обязательными для всего персонала, занятого на очистке и испытании, представители вышестоящих и контролирующих организаций могут отдавать распоряжения персоналу только через председателя комиссии, в аварийных случаях распоряжения может отдавать дежурный член комиссии, если он имеет на это полномочия.

- организовать проверку исполнительной документации и в натуре проверку готовности объекта к испытанию.

- рассмотреть совместно с членами комиссии инструкцию и схему по производству испытания и утвердить их.



- организовать под роспись изучение и ознакомление инструкции и схемы по производству испытания всеми членами комиссии, ИТР и рабочими, участвующими в испытании.

- укомплектовать ремонтно-восстановительную бригаду, ее состав и оснащение.

Руководить всеми работами по проведению ОПИ, назначив своим распоряжением ответственных руководителей на отдельных участках объекта.

До начала проведения работ по ОПИ следует выполнить следующее:

- сваренную рабочую плетть заглушить сферическими заглушками, рассчитанными на давление не менее испытательного;

- доставить все необходимые материалы и оборудование для проведения работ по ОПИ;

- подготовить площадку для размещения компрессорной установки и вагона-бытовки для обслуживающей бригады;

- смонтировать нагнетательный шлейф из цельнотянутой трубы от компрессорной установки, расположенной за пределами опасной зоны;

- провести 100%-й неразрушающий радиографический контроль сварных соединений нагнетательного шлейфа;

- установить контрольный манометр на нагнетательном шлейфе для измерения давления при испытании.

Для измерения давления должны применяться проверенные, опломбированные и имеющие паспорт манометры производства ОАО «Манотомь» типа МП-4У-160 или аналог класса точности 1 с предельной шкалой давления 160 кгс/см<sup>2</sup>. Манометры выносятся за пределы охранной зоны нефтепровода цельнотянутой трубой, предварительно испытанной на давление  $P=1,25P_{исп}$  в течение шести часов в присутствии представителей заказчика с составлением актов испытания;

- произвести монтаж узла подключения компрессора. Компрессорный агрегат присоединяется к узлу подключения после подготовки его к работе. Арматура, монтируемая на узле подключения, должна иметь паспорт, подвергаться ревизии и предварительной опрессовке;

- обвязку компрессорной установки, нагнетательный шлейф и все временные трубопроводы и арматуру предварительно испытать пневматическим способом на давление  $P=1,25P_{исп}$  в течение 6 часов в присутствии представителей заказчика с составлением актов испытания.

- организовать аварийно-восстановительную бригаду, укомплектовать ее техникой и необходимым оборудованием, инвентарем;

- оформить и предъявить технадзору исполнительно-техническую документацию;

- получить разрешение на испытание по форме 2.22 ВСН 012-88 часть 2;

- за пределами зоны безопасности выставить предупредительные знаки.

После завершения всех подготовительных работ приступают к очистке полости трубопровода.

### **10.11.1.2 Очистка полости трубопроводов**

До ввода в эксплуатацию полость проектируемых участков трубопроводов должна быть очищена.

При очистке полости участков трубопровода необходимо:

- удалить случайно попавшие при строительстве внутрь трубопровода грунт, воду и различные предметы, а также поверхностный рыхлый слой ржавчины и окалины;

– проверить путем пропуска поршня-разделителя проходное сечение трубопроводов и тем самым обеспечить возможность многократного беспрепятственного пропуска разделительных устройств при эксплуатации;

– достигнуть качества очистки полости, обеспечивающее заполнение трубопровода транспортируемой средой без ее загрязнения и обводнения.

Очистка полости участков трубопроводов, испытываемых пневматическим способом, выполняется продувкой с пропуском поршней-разделителей.

При продувке очистные поршни-разделители пропускаются под давлением сжатого воздуха, поступающего от компрессора. Участки оснащаются временными камерами пуска и приема поршней.

При продувке используются инвентарные камеры пуска поршней, камеры приема поршней и загрязнений, а также регулирующая арматура, не предназначенные для последующей эксплуатации в составе трубопровода, а применяемые временно только на этапе строительства.

Продувку следует производить от мест технологических разрывов, захлестов или установок линейной арматуры с приемкой поршня и сбором загрязнений в специальные камеры.

Сооружение временного технологического шлейфа - (временный наземный трубопровод для подключения компрессора для подачи сжатого воздуха от компрессорных установок должно удовлетворять следующим требованиям:

– способ прокладки - надземный на опорах или насыпных призмах из грунта или деревянных брусьев;

– количество опор и расстояние между ними должны обеспечить гарантированный зазор между поверхностью грунта (снежного покрова) и нижней образующей шлейфа;

– диаметр шлейфа DN 100 мм для нефтепровода (0,3 диаметра продуваемого трубопровода – см. п.2.39 ВСН 011-88).

– длина шлейфа должна дополнительно обеспечить (в сочетании с другими мероприятиями) снижение теплового воздействия закачиваемого в трубопровод воздуха до уровня, исключающего потерю устойчивости очищаемого трубопровода и повреждения его изоляционного покрытия.

В случае, если поставленные компрессоры не позволяют обеспечить производительность, необходимую для перемещения поршней, то следует рассмотреть применение системы подачи воздуха с использованием ресивера.

После пропуска поршней-разделителей окончательное удаление загрязнений выполняется продувкой без пропуска очистных устройств путем создания в трубопроводе скоростных потоков воздуха.

Для проведения продувки давление внутри трубопровода создают воздухом. В качестве источников сжатого воздуха используется компрессорный агрегат.

Узел подключения компрессорного агрегата располагают в начале продуваемого участка.

### **10.11.1.3 Испытание трубопроводов**

Выполнение работ по проведению пневматического испытания на прочность и проверки на герметичность проводится для участка трубопровода отдельно.

Давление при пневматическом испытании на прочность участков трубопроводов в целом на последнем этапе должно быть равно  $R_{исп}=1,25 R_{раб}$ , а продолжительность выдержки под этим давлением – 12 часов.

Участок нефтепровода, подготовленный к проведению испытаний, должен быть ограничен сферическими заглушками. Запрещается использование линейной запорной арматуры, задвижек вантузов в качестве ограничительного элемента.

Проверка на герметичность участков всех категорий трубопровода должна проводиться после испытания на прочность и снижения испытательного давления до максимального рабочего, принятого по проекту.

При пневматическом способе испытания трубопровода подъем давления в нем до испытательного (Рисп) должен вестись через полностью открытые краны байпасных линий при закрытой линейной запорной арматуре.

Подъем давления должен производиться плавно (не более 0,3 МПа в час) с осмотром трассы при давлении, равном  $P=2,0$  МПа (п. 13.10 ГОСТ Р 55990-2014). На время осмотра подъем давления должен быть прекращен. Дальнейший подъем давления до испытательного должен проводиться без остановок.

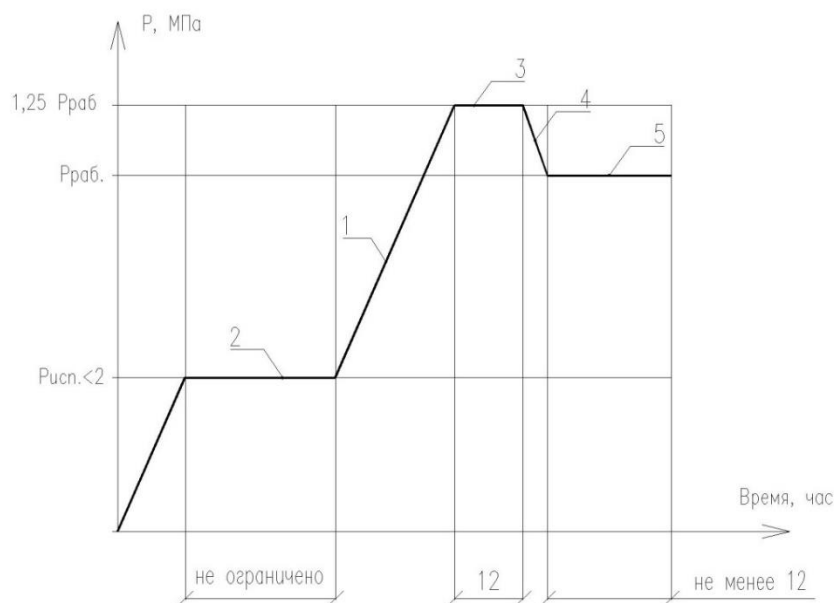
При подъеме давления от  $P=2,0$  МПа до Рисп и в течение 12 ч при стабилизации давления, температуры и испытаниях на прочность осмотр трассы запрещается.

Если при осмотре трассы или в процессе подъема давления будет обнаружена утечка, то подачу воздуха в трубопровод следует немедленно прекратить, после чего должна быть установлена возможность и целесообразность дальнейшего проведения испытаний.

Под испытательным давлением трубопровод должен находиться при открытых кранах байпасных линий и закрытых линейных кранах. После снижения давления до рабочего должны быть закрыты краны байпасных линий и произведен осмотр трассы, наблюдения и замеры давления в течение не менее 12 ч.

Осмотр трассы с целью проверки трубопровода на герметичность следует производить только после снижения испытательного давления до рабочего.

График изменения давления в трубопроводе при пневматическом испытании приведен на рисунке 15.



1 - подъем давления; 2 - осмотр трубопровода; 3 - испытание на прочность; 4 - сброс давления; 5 - проверка на герметичность.

**Рисунок 15 - График изменения давления в трубопроводе при пневматическом испытании:**

Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность давление остается неизменным, а при проверке на герметичность не были обнаружены утечки, или падение давления составило не более 1% за 12 часов.

В случае разрушения трубопровода при проведении испытаний, руководитель работ организует проведение аварийно-спасательных работ, сообщает о случившемся вышестоящей организации и заказчику для выяснения причин разрушения.

По завершении испытания на герметичность сбросить давление из трубопровода в атмосферу.

После выполнения испытания прохода необходимо выполнить заключительные работы:

- демонтировать шлейфы и заглушки;
- установить катушки с выполнением «гарантированных стыков» с оформлением документов по требованиям ВСН 012-88;
- сборку и сварку гарантийных стыков произвести под руководством ИТР, ответственного за операционный контроль, имеющего практический опыт сварочно-монтажных работ на аналогичных газовых объектах не менее 3-х лет. К сварке гарантийных стыков допускаются сварщики, имеющие квалификацию не ниже 6 разряда, прошедшие установленную аттестацию.
- гарантийные сварные стыки должны быть подвергнуты при отрицательной температуре - двойному радиографическому контролю по ГОСТ 7512-82 (Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод. Дата актуализации: 07.08.2016).
- гарантийные сварные стыки необходимо испытать на герметичность транспортируемым продуктом в течение не менее двух часов под рабочим давлением;
- на гарантийные сварные стыки составляется акт, подписываемый ИТР, ответственным за операционный контроль, исполнителями сварочно-монтажной работы и ответственным представителем испытательной лаборатории.

#### **10.11.1.4 Устранение утечек и разрывов**

Основными отказами в процессе испытания трубопроводов являются пропуски воздуха (утечки), разрывы.

При испытании трубопроводов на прочность и плотность места утечек определяется следующими методами:

- визуальный (шум, свист воздуха);
- метод определения утечки по падению давления на испытываемом участке.

Для ускорения и упрощения поиска утечек трубопроводы, на которых ведут эти работы, разделяют на отдельные участки, ограниченные арматурой или заглушками.

После обнаружения дефекта восстановительные работы на трубопроводах должны выполняться в минимально короткие сроки аварийной ремонтно-восстановительной бригадой, оснащенной необходимыми техническими средствами. Дефекты, выявленные в результате испытания, устраняются после снижения давления в испытуемом контуре до атмосферного.

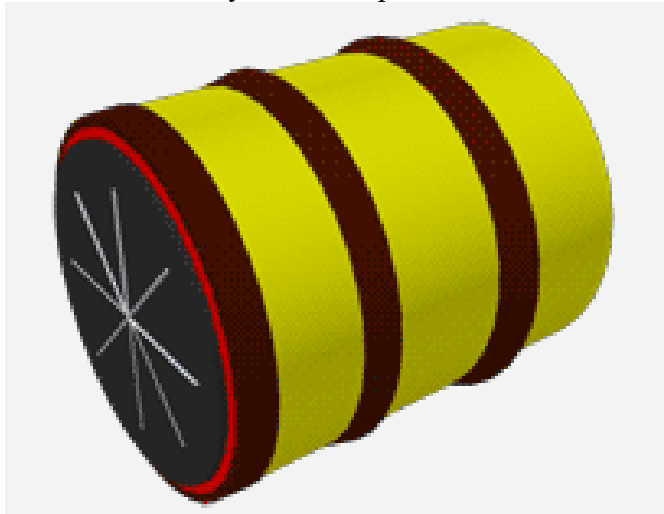
При разрушении трубопровода следует прекратить испытания, произвести анализ причин и выполнить ремонт, после чего и повторить испытания.

При обнаружении пропусков по фланцевому соединению, соединение разбирают и устраняют причину утечки, предварительно снизив давление до атмосферного.

#### **10.11.1.5 Устройства для очистки полости трубопровода**

Для очистки полости трубопроводов, удаления из них воздуха следует применять специальные очистные устройства - очистных эластичных манжетных поршней-разделителей типа ДЗК-РЭМ-325 (на рисунке 16) обеспечивающие наиболее высокую эффективность очистки полости трубопроводов от загрязнений в процессе пневматического испытания в конкретных условиях производства работ.

Продувка с пропуском эластичных разделителей выполняется на трубопроводах, монтируемых на опорах. Эластичные разделители следует пропускать под давлением сжатого воздуха со скоростью не более 10 км/ч по участкам протяженностью не более 10 км.



**Рисунок 16 - Очистной поршень-разделитель типа ДЗК**

Для снижения износа эластичных разделителей их наружная поверхность перед запасовкой должна быть увлажнена водой, а в условиях низких температур - дизельным топливом.

Основные технологические параметры поршня-разделителя ДЗК-РЭМ-820 приведены в таблице 17.

**Таблица 17 - Основные технологические параметры поршня-разделителя**

Наименование	Размеры разделителя, мм.		Масса, кг.
	D	L	
ДЗК-325	330	660	3,4

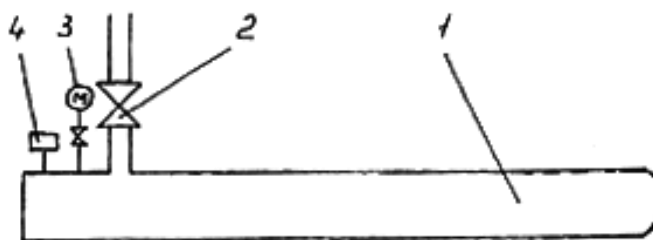
Для ориентирования в безопасном направлении струи воздуха, а также выходящих из трубопровода очистных или разделительных устройств и загрязнений, на конце очищаемого участка следует устанавливать продувочные патрубки

В зависимости от конструкции трубопровода, рельефа местности, направления выхода поршня и загрязнений, других факторов конструкция патрубка представляет собой:

- комплект прямолинейных и гнутых труб, приваренных к свободному концу очищаемого трубопровода;
- ловушку для приема очистного устройства с продольными окнами с целью обеспечения выхода воздуха (газа) и загрязнений, приваренную к концу очищаемого трубопровода.

Продувочный патрубок надземного трубопровода следует размещать на расстоянии не более трех диаметров трубопровода от опоры.

Для сбора загрязнений используется камера приема поршней и загрязнений, представляющая собой отрезок трубы диаметром 820 мм, закрытый с одного конца сферической заглушкой и имеющий патрубок-отвод с арматурой диаметром 250мм с другого конца, приваренного к очищаемому участку. Объем камеры приема должен быть достаточным для сбора ожидаемого количества загрязнений и размещения трех поршней. Принципиальная схема такой камеры приема поршней и загрязнений при продувке представлена на рисунке 17. Движущиеся в потоке загрязнения при соударении с заглушкой оседают в камере приема, а воздух через патрубок-отвод выходит в атмосферу.



1 - труба с заглушкой; 2 - патрубок-отвод с краном; 3 - манометр;  
4 - сигнализатор прохождения поршней

**Рисунок 17 - Принципиальная схема камеры приема поршней и загрязнений при продувке**

### 10.12 **Строительство сооружений на площадках узлов СОД и линейной запорной арматуры**

Работы по устройству вертикальной планировки в насыпи из привозного грунта производятся в соответствии с проектом и требованиями СП 45.13330.2017 актуализированная версия СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Площадки расположены на насыпи.

Приемка оснований и фундаментов производится Заказчиком строительной организации с обязательным участием представителя Монтажника (производителя работ). Приемка оформляется актом.

Перед монтажом технологического оборудования и трубопроводов проверяют комплектность оборудования. Конструктивные элементы оборудования и материалы для монтажных работ проверяют на комплектность, качество и соответствие нормам, сертификатам и ТУ.

В процессе монтажа производители работ проводят операционный контроль. В качестве контроля проверяют правильность и последовательность выполнения технологических операций.

Блок-боксы, блок-контейнеры, емкости полной заводской готовности доставляются на место монтажа автомобильным транспортом.

Последовательность монтажа сооружений заводской готовности на строительной площадке:

- монтаж на фундаменты;
- соединение оснований с фундаментами;
- установка сборных элементов и присоединение к сетям.

Подземные емкости для сбора утечек и дренажей после монтажа, до засыпки грунтом подвергнуть гидравлическим испытаниям путем заполнения водой до максимального уровня в соответствии с паспортными характеристиками емкости.

Монтаж, компоновка и обвязка вспомогательными системами выполняется в соответствии с рабочей документацией по монтажным чертежам заводов изготовителей. Технологический процесс и последовательность выполнения операций для конкретного сооружения определяется в процессе разработки ППР.

### 10.13 **Предпусковая внутритрубная диагностика**

В соответствии с п.16 Задания на проектирование и Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» п. 723 проектируемый нефтепровод после завершения строительно-монтажных работ подлежит предпусковой внутритрубной диагностике.

До проведения внутритрубной диагностики необходимо провести контроль формы поперечного сечения трубопровода, который должен быть проведен многоканальным профилемером типа ПРН после очистки полости, до гидроиспытаний, с целью выявления и ликвидации перед сдачей трубопровода в эксплуатацию нарушений геометрических размеров внутренней полости инспектируемого трубопровода на всем его протяжении, недопустимых отклонений профиля от окружности, (определение мест сужения проходного сечения в трубопроводе, в том числе вмятин, гофр и овальности, а также наличие особенностей – подкладных колец и других выступающих внутрь элементов трубопровода) допущенных в процессе строительно-монтажных работ, и предотвращения повреждений внутритрубный инспекционный прибор (ВИП) при последующем проведении диагностических работ.

Контроль формы поперечного сечения должен проводиться отдельными участками, протяженность которых определяется в ППР, согласованным с заказчиком. Участки трубопроводов должны быть оснащены постоянными или временными камерами пуска и приема СОД.

При застревании калибровочного устройства в трубопроводе определяется его местоположение в трубопроводе по сигналу передатчика, и производится вырезка и устранение недопустимого сужения.

После устранения недопустимого сужения производится повторный пропуск калибровочного устройства до его прохождения по трубопроводу без застревания.

Трубопровод считается пригодным для пропуска внутритрубного дефектоскопа при выполнении следующих условий:

- все запущенные калибровочные устройства приняты в камеру приёма;
- на всех пропущенных по участку калибровочных устройствах отсутствуют механические повреждения;

После получения положительных результатов производится пуск ВИП (типа комбинированный магнитный дефектоскоп).

Выявленные при внутритрубной инспекции дефекты, превышающие допустимые значения, устраняются подрядчиком по технологии, согласованной с заказчиком, что подтверждается актом об устранении дефекта

Отремонтированные по результатам внутритрубной инспекции участки должны быть проконтролированы средствами локальной дефектоскопии или повторной внутритрубной инспекцией при большом объеме ремонтных работ.

По результатам внутритрубной инспекции составляется отчет, включающий полную информацию о дефектах и их местоположении.

Внутритрубное диагностирование выполняется следующими видами внутритрубных снарядов:

- Магнитные дефектоскопы высокого и сверхвысокого разрешения с продольным намагничиванием (MFL);
- Магнитные дефектоскопы высокого и сверхвысокого разрешения с поперечным намагничиванием (TFI);
- Ультразвуковые дефектоскопы;
- Магнитно-импульсные дефектоскопы.

После завершения строительно-монтажных работ и внутритрубной инспекции, трубопровод подлежит предпусковой внутритрубной диагностике.

Предпусковая внутритрубная диагностика трубопровода выполняется с целью тестирования качества относительно протяжённого завершённого участка.

Внутритрубная диагностика позволяет выявить невидимые глазу такие дефекты, как: коррозия (внутренняя, наружная, точечная и сплошная), стресс-коррозия под напряжением, расслоения, включения, разноориентированные трещины и др. дефекты стенки трубопровода;

элементы обустройства трубопровода (кожухи, пригрузы, расположенные вблизи металлические предметы).

Предпусковая внутритрубная диагностика (профилеметрия, MFL/TFI, ВИП УЗК, ВИП УЗТ), производится запуска его в эксплуатацию в соответствии с требованиями М-01.06.06-04.

Методический документ устанавливает требования к организации и исполнению работ по техническому диагностированию, экспертизе промышленной безопасности, определению остаточного ресурса и назначению сроков безопасной эксплуатации промысловых трубопроводов Компании.

#### **10.14 Технологическая последовательность работ при строительстве переходов траншейным способом**

Через водные преграды прокладка трубопроводов предусматривается траншейным способом.

Для данного района работ все мероприятия по строительству подводных переходов через водные преграды необходимо проводить в зимнее время, в период морозных явлений, для сохранения температурного режима ММГ.

До начала работ по строительству в русловой части перехода в ППР необходимо определить толщину льда для безопасного производства работ.

Способ укладки трубопроводов в зимних условиях через русло уточняется проектом производства работ с учетом ледовой обстановки, параметров трубопровода, характеристики тяговых средств, глубины воды подо льдом, скорости течения и других факторов.

После засыпки уложенного трубопровода проектом предусматривается техническая рекультивация, включающая укрепление берегов на переходах через водные преграды, в соответствии с п.16.4 ГОСТ Р 55990-2014.

Работы в руслах и на поймах рек производятся с соблюдением природоохранных требований и ограничений, направленных на минимизацию неблагоприятных воздействий на русловые процессы и условия обитания рыб.

Строительная организация должна оповестить о начале работ на водотоке все заинтересованные местные организации, органы охраны водной среды и другие службы контроля.

Складирование строительных материалов во избежание их попадания в рыбохозяйственные водоемы строго упорядочивается, они размещаются за пределами прибрежных защитных полос.

Во избежание образования завалов и в целях обеспечения беспрепятственного прохода рыбы производится обязательная разборка по окончании строительства трубопровода временных проездов.

Обеспечивается участие представителей органов рыбоохраны в комиссии по приемке законченного строительства.

Строительство подводных переходов трубопровода, будет осуществлено с заглублением трубопровода ниже дна русла рек с применением соответствующих механизмов.

Переходы через небольшие водные преграды с шириной по урезу не более 30 м и глубиной не более 1,5 м осуществляются бригадами, выполняющими весь объем работ по строительству трубопровода без применения подводно-технических средств.

Для работы на русловых участках – экскаватор Hitachi ZX-200 вместимость ковша 1,0 м<sup>3</sup> (ЭО-4121 вместимость ковша 0,65-1,0 м<sup>3</sup>) и экскаватор – драглайн ЭО-652С, объем ковша – 1,0 м<sup>3</sup>.

Грунт транспортируют на берег в отвалы бульдозером типа – Komatsu-D355, 306 кВт.

На пойме - разработка траншеи экскаватором с выгрузкой грунта в отвал, обратная засыпка траншеи – бульдозером.



Укладка трубопровода в подводную траншею выполняется трубоукладчиками с «бровки траншеи» и со льда в зимнее время.

После завершения строительства перехода - необходимо выполнить мероприятия по берегоукреплению, расчистке и восстановлению русла. Необходимо обеспечить максимальное сохранение ландшафта на пойменных и береговых участках общестроительных работ на переходе.

Для транспортировки труб, оборудования и строительных материалов и безопасного проезда механизированной колонны через водные преграды в зимнее время через водные преграды предусматривается устройство ледовых переправ шириной 10 м.

### **10.15 Переходы методом ННБ**

Строительство подземных переходов трубопроводов методом (ННБ) представляет собой бестраншейную прокладку трубопровода на значительной глубине от пересекаемых препятствий, что повышает экологическую безопасность при строительстве и эксплуатации выполненных переходов.

Прокладка трубопроводов методом ННБ значительно сокращает срок строительства, увеличивает срок службы трубопровода, не нарушает состояние автомобильной дороги, не нарушает экологически уязвимые участки поверхности, позволяет продолжать эксплуатацию дорожной сети при производстве строительных работ.

### **10.16 Устройство свайных фундаментов**

Свайные работы необходимо производить в соответствии с проектной документацией и с соблюдением требований СП 45.13330.2017 и СП 70.13330.2012.

Способ погружения свай – буроопускной, с установкой сваи в заранее пробуренные скважины глубиной, равной проектной длине сваи.

До погружения свай, необходимо выполнить антикоррозионную защиту поверхностей, расположенных в слое сезонного промерзания-оттаивания грунта и на 1,0 м ниже, в соответствии с требованиями СП 25.13330.2020 и ГОСТ 9.602-2016. Возможность применения антикоррозионной защиты должна быть подтверждена лабораторными и полевыми исследованиями. Перед нанесением покрытий на стальную поверхность выполнить ее очистку до степени 1-2 по ГОСТ 9.402-2004.

В качестве антикоррозионной защиты стальных свай и мероприятий снижающих действие касательных сил морозного пучения возможно рассматривать защиту двумя слоями двухупаковочного состава на основе модифицированной эпоксидной смолы и полиаминного отвердителя грунт-эмалью ИЗОЛЭП®-mastic (ТУ 20.30.12-065-12288779-2017) общей толщиной 350 мкм.

Бурение скважин под сваи выполнять буровой установкой тип КАТО PF-1200 шнековым способом.

Под здания и сооружения приняты сваи диаметром 159х8, 219х8 и 325х8, под лестницы и стремянки – 159х8. Сваи выполняются из электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91 с объемной термообработкой, из стали 345-09-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Подача свай к сваебойному агрегату осуществляется краном типа КС-35715.

Сваи приняты с закрытым нижним концом. Погружение свай производится в предварительно пробуренные скважины. Скважины следует заполнять цементно-песчаным раствором М100, непосредственно перед погружением сваи. При погружении свай должны быть приняты меры, обеспечивающие полное заполнение пазух между стенками скважины и свай цементно-песчаным раствором (погружение свай методом вытеснения) до планировочной отметки.

Диаметр скважин принят на 100 мм больше диаметра погружаемых свай.

Скважины перед погружением в них свай должны быть зачищены от снега, шлама, воды. При бурении исключить заполнение скважин водой. Нагружение свай производить только после полного смерзания свай с грунтом. На период смерзания свай с грунтом обеспечить неизменяемость положения свай.

Для выполнения свайного основания в пластичномерзлых и талых грунтах принят бурозабивной способ погружения свай. Диаметр лидерных скважин должен быть для свай-труб диаметром 325 мм- 300 мм, для свай-труб диаметром 219 мм должен быть 200 мм, для свай-труб диаметром 159 мм должен быть 150 мм. Лидерные скважины бурить на глубину 3,0 м.

Внутренняя полость свай заполняется сухой цементно-песчаной смесью состава 1:5 с уплотнением на портландцементе марки М400 по ГОСТ 10178-85.

Глубина погружения нижнего конца сваи в грунт различная и назначается в соответствии с расчетом и данными инженерно-геологических изысканий. Скважины перед погружением в них свай должны быть зачищены от снега, шлама, воды. При бурении исключить заполнение скважин водой.

На период смерзания свай с грунтом обеспечить неизменяемость положения свай с помощью инвентарного кондуктора.

Свайные работы вести с установкой обсадных труб на высоту подсыпки с последующим их извлечением.

Работа по установке свай буроопускным способом включает в себя следующие операции:

- перед установкой в скважину сваю очистить от снега и наледи;
- пробуренная скважина заполняется раствором на 1/3 ее глубины;
- свая с помощью подъемно-транспортного оборудования опускается в скважину, для надежного заполнения раствором пазух между сваей и скважиной производят трех-четырёхкратное поднятие сваи;
- опирание торца сваи на дно скважины определяется постоянством положения верхнего торца сваи по высоте;
- после установки сваи в скважину, ее необходимо погрузить в грунт 2-3-мя ударами молота.

Категорически запрещается производить сначала установку свай, а затем залив скважины раствором.

Во всех случаях, когда замечено образование наледи на боковых стенках скважины или оплывание ее дна льдом, должно производиться повторное разбуривание. Свая считается установленной если раствор полностью заполняет пространство между сваей и скважиной до уровня поверхности грунта.

После установки металлические сваи-трубы при необходимости срезаются газорезкой под проектную отметку. Перед работами по срезке свай необходимо проверить полость свай газоанализатором, так как на площадке строительства возможно присутствуют тяжелые газы, скопление которых вероятно в полости свай, при резке будет происходить разогрев воздуха в верхней части сваи с последующим движением вверх и вероятным воспламенением газа.

Перед погружением свай в пробуренные скважины их освидетельствуют и устанавливают соответствие проектным данным, что оформляется актами, которые предъявляются при приемке свайного поля. Поэтапные данные о несущей способности свай на всех стадиях строительства, разрешение на загрузку свай и т.п. заносятся в температурный паспорт сооружения.

Нагружение свай производить только после полного смерзания свай с грунтом

Перед началом производства работ в соответствии с СП 24.13330.2021 выполнить статические испытания свай по ГОСТ 5686-2012. Количество свай для испытаний принять 1%

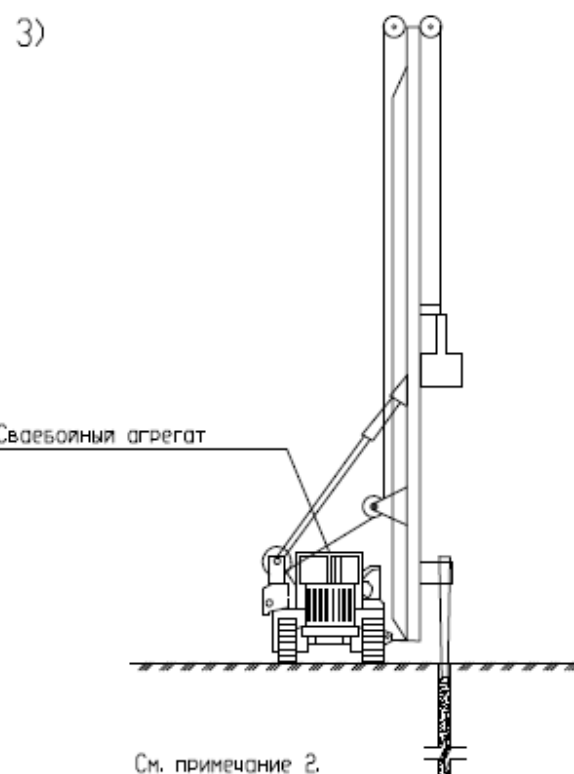
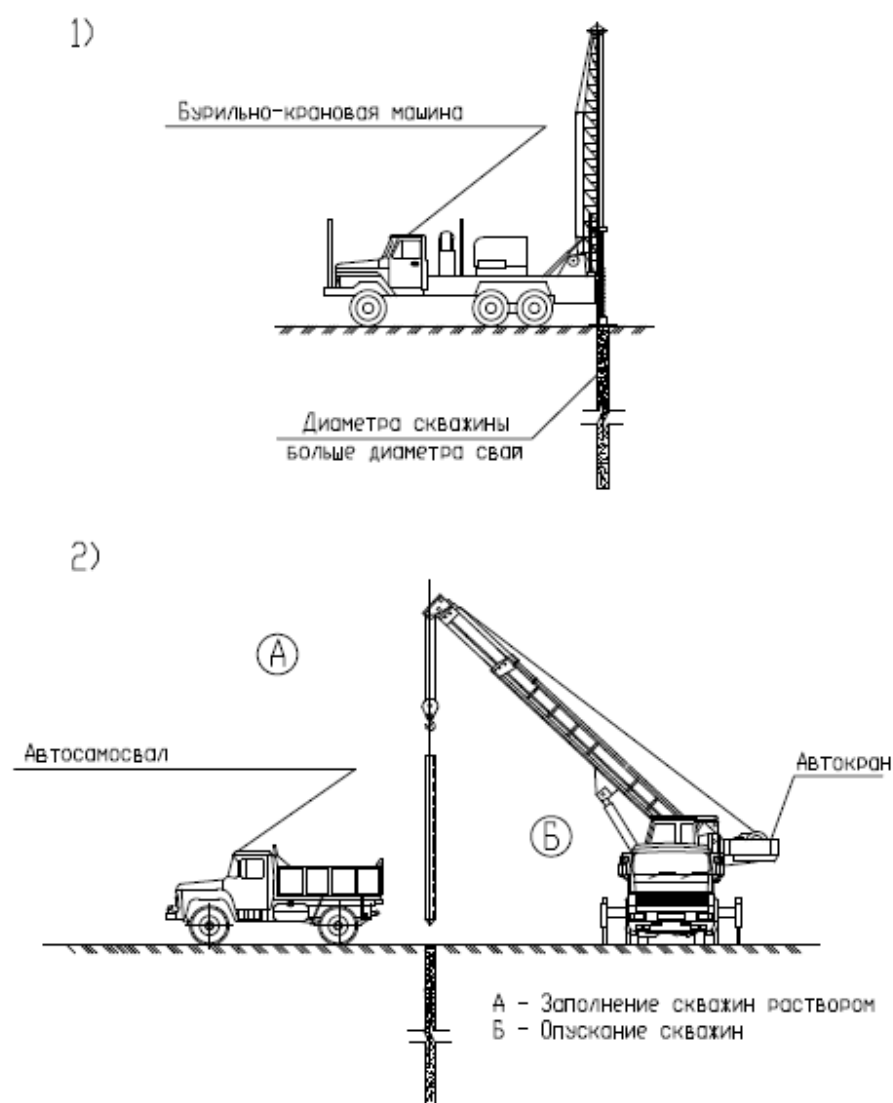
от общего числа. В случае несоответствия несущей способности сваи расчетной нагрузке, проект свайного основания подлежит корректировке.

После приемки свайного фундамента дается разрешение на возведение надземной конструкции здания или сооружения.

Схема устройства свайных фундаментов представлена на рисунке **18**.

## Погружение свай буроопускным способом

## Техника безопасности.



1. При буроопускном способе сваи устанавливаются в предварительно выполненные лидерные скважины, глубиной, равной проектной длине свай без учета наконечника.
2. При буроопускном способе погружения сваи устанавливаются в заранее пробуренные скважины и заливаются цементно-песчаным раствором с уплотнением. Перед установкой в скважину свая очищается от снега и наледи. Работы по установке свай включают в себя следующие операции: 1/3 ее глубины заполняется раствором, свая с помощью подъемно-транспортного оборудования плавно опускается в скважину. Для надежного заполнения раствором пазух между свайей и скважиной производят трех-четыре кратное ее поднятие и опускание. Опираение торца свай на дно скважины определяется постоянством положения верхнего торца свай по высоте. После установки свай в скважину ее необходимо погрузить в грунт 2-3 ударами молота. Категорически запрещается производить сначала установку свай, а затем залив скважины раствором. Во всех случаях, когда замечено образование наледи на боковых стенках скважины или осыпание ее дна льдом должно производиться повторное разбуривание. Свая считается установленной, если раствор полностью заполняет пространство между свайей и скважиной до уровня поверхности грунта.
3. Все общестроительные работы по устройству фундаментов выполнять в соответствии с требованиями и в пределах допусков СП 45.13330.2012 и СП 70.13330.2012, ГОСТ 23118-99 "Конструкции стальные строительные. Общие технические условия"; СП 53-101-98 "Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций"; СНиП 3.04.01-87 "Изоляционные и отделочные покрытия"; СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования".

Рисунок 18 – Схема устройства свайных фундаментов

## 10.17 **Строительство ВЛ**

В качестве транспортных средств для перевозки промежуточных опор рекомендуется использовать седельный тягач УРАЛ 44202 с полуприцепом-опоровозом КЭС 94629.

Развозить стойки опор по трассе ВЛ до пикетов рекомендуется без перевалки.

При монтаже ВЛ рекомендуется выполнять работы в следующей последовательности:

- подготовительные работы, включающие изучение проекта на местности, осмотр трассы, восстановление нарушенного пикетажа;
- бурение котлованов для установки свай;
- установки свай из стальных труб;
- установка опор;
- раскатка проводов и подъем их на опоры;
- соединение и ремонт поврежденных при раскатке проводов, натягивание, визирование и закрепление их на опорах;
- замер растекания электрического тока и доведение его до нормы;
- проверка и подготовка объекта к сдаче.

Разработку сверленных котлованов под опоры рекомендуется выполнять мобильной буровой установкой типа ЛБУ 50-02 (выполненной в северном варианте), предназначенной для бурения скважин в породах любой категории твердости. Подъем опор в проектное положение осуществляется автокраном типа КС-35715. Раскатку проводов по трассе с помощью раскаточного устройства осуществляют, как правило, одновременно с трех барабанов. Трактор с раскаточным устройством располагают на расстоянии 15-20 м от анкерной опоры по створу ВЛ, с барабанов вручную отматывают по 25-30 м проводов, концы которых крепят к анкерной опоре, начинают движение механизма, раскатывая провод вдоль трассы.

Скорость движения трактора не должна превышать 5 км/ч. Должен быть обеспечен контроль за ходом раскатки проводов с раскаточного устройства.

Все работы по строительству ВЛ выполнять в соответствии с требованиями гл. «Воздушные линии электропередачи» СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», и в соответствии с гл. 3 ВСН 015-89 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Линии связи и электропередачи», Миннефтегазстрой 1989 г.

### 10.17.1 **Сборка опор на пикетах, установка и закрепление опор**

Все работы по сборке и установке опор производятся по проектам производства работ (ППР).

До начала производства работ по сборке и монтажу опор должна быть подготовлена площадка, на которой будут выполняться работы, на нее должны быть завезены элементы опоры. Все площадки должны иметь временные подъезды для автотранспорта и строительной техники.

При прохождении трассы ВЛ по крутым продольным уклонам местности для установки монтажного крана в районе пикета должны быть устроены площадки (стоянки автокрана) с планировкой площадки и срезки грунта в косогоре.

На участках пересечения линии электропередачи с автомобильными и железными дорогами, реками и оврагами, а также линиями связи опоры выкладывают вдоль оси линии, траверсами и тросостойкой в сторону пересекаемых объектов при расстоянии от центра установки опоры до пересечения не меньше 1,5 высоты опоры.

Это расстояние считается:

- от центра опоры до бровки кювета при пересечении с автодорогами;
- с оврагами – до их бровки;

- с реками – до уреза воды;
- с линиями связи и линиями ВЛ – до проекции их крайнего провода.

Перед сборкой монтажные секции башенной опоры выкладывают на подкладки в порядке, предусмотренном монтажной схемой.

Как правило, выкладка опоры и ее элементов производится вдоль оси ВЛ. В отдельных случаях исходя из рельефа местности и из условий ее подъема в вертикальное положение выкладка и сборка опоры производится поперек оси трассы ВЛ.

На уклонах направление выкладки принимают таким, чтобы тяговый механизм при установке опоры перемещался вниз по склону.

Опоры собирают на ровной площадке, очищенной от посторонних предметов. Размер площадки для сборки и установки опоры должен приниматься в соответствии с технологической картой или схемой сборки опоры, указанной в ППР.

Сборка опор включает следующие основные операции:

- установка и закрепление траверс и оголовка на стойке;
- установка и закрепление узла крепления подкоса (для опор с подкосом);
- установка и закрепление штырей под изоляторы;
- закрепление изоляторов на штырях;
- крепление анкерных плит и подпятников к торцу стойки (в случаях, предусмотренных рабочей документацией);
- установка проводника заземления;
- окраска металлических частей и резьбовых соединений;
- установка информационных знаков;
- проверка правильности сборки опоры.

После окончания работ по сборке опор в журнале работ по сборке и установке опор отмечаются марка и тип собранной опоры, отклонения ее габаритных размеров от проекта, диаметры основных элементов и примененных болтов. Журнал подписывает мастер по сборке опор и проверяют производитель работ и инспектор технадзора заказчика. После устранения недоделок в журнале делается отметка о приемке опоры к установке. После сборки железобетонных опор проверяется также соответствие характеристик грунта проектным данным.

### **10.17.2 Установка опор**

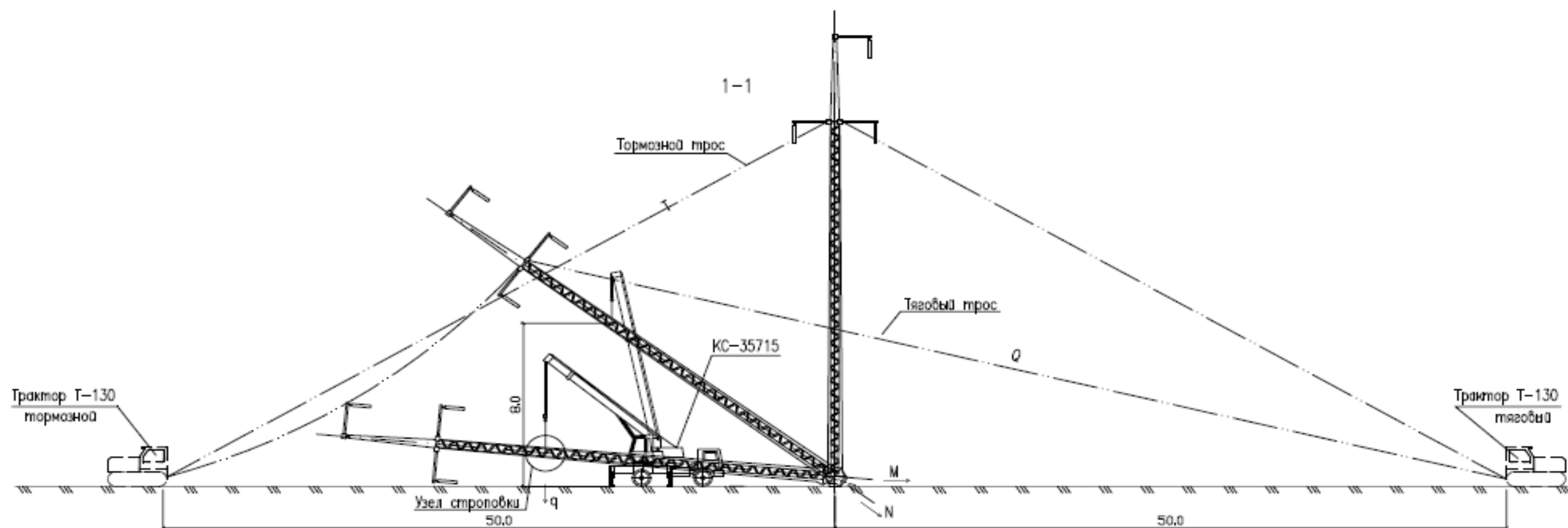
Перед установкой опоры необходимо произвести расстановку машин, механизмов и приспособлений в соответствии с выбранным способом, проверить такелаж для подъема опор, огородить опасную зону сигнальными ограждениями.

Установку металлических опор производят с помощью стреловых кранов типа КС-35715, количество которых зависит от типа опоры, ее весовых и габаритных характеристик.

Работ по подъему опор должны производиться в соответствии с ППР и технологическими картами, в которых должны быть приведены схемы строповки и перемещения грузов с указанием последовательности выполнения операций, положения грузовых канатов, а также должны содержаться указания по безопасному перемещению грузов. Подъем промежуточных опор в проектное положение осуществляется автокраном типа КС-35715.

Разрыв во времени между бурением котлованов и установкой в них опор не должен превышать более одной смены. В зимних условиях обратную засыпку необходимо выполнять без разрыва во времени между разработкой котлована бурильной машиной и операцией по установке опор. Бурение котлованов под опоры рекомендуется осуществлять бурильно-крановой машиной типа ЛБУ. Подъем анкерно-угловых опор ВЛ-10 кВ в проектное

положение осуществляется автокраном типа КС-35715 и двух тракторов типа Т-130. Типовая технологическая схема на монтаж опоры приведена на рисунке **19**.

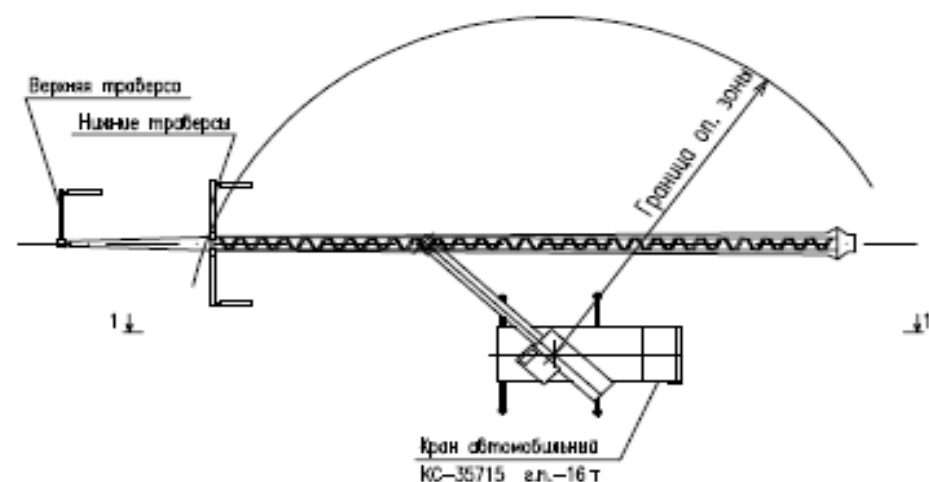


#### ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР

- Установку опор на фундаменты следует выполнять в следующей последовательности:
- укрепить стальные ростеры и свои временные деревянные распорки. В зимнее время, при промерзании грунта на 25 см и глубже, распорки не ставятся;
  - установить автомобильный кран и тракторы с лебедкой согласно схеме;
  - произвести застроповку тягового и тормозного тросов в местах, указанных на схеме;
  - закрепить тяговый трос к лебедке трактора;
  - обратном, с помощью стропы поднять опору на высоту;
  - тяговым тросом удержать опору в поднятом положении;
  - закрепить тормозной трос к тракторной лебедке в соответствии со схемой;
  - тяговым и тормозным трактором довести опору до вертикального положения;
  - после подъема опору закрепить набиванием заек на анкерные болты, при этом заки не должны доходить вплотную к поверхности боковой опоры. Затем опору можно наклонить тросом полостаном и снять монтажные шарниры;
  - выбрать опору согласно нормам и допускам и окончательно закрепить ее на фундаменте с набиванием заек.
- Для выравнивания опоры допускается установка подкладок между пятой опоры и фундаментом. Размеры подкладок должны быть не менее 150х150 мм. Общая высота подкладок не должна превышать 40 мм. После выверки подкладки убираются к пятке опоры;
- демонтировать со стойки опоры тросы.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во, шт.	Техническая характеристика
Кран автомобильный	КС-35715 на шасси автомобиля КамАЗ-53213	1	Грузоподъемность = 16т
Трактор с лебедкой	Т-130 тип-русский, Лебедка Л-8	2	Мощность двигателя = 140 л.с. Лебедка Q = 8 т



#### ОБЩАЯ ЧАСТЬ

- Перед установкой опоры на фундамент необходимо осмотреть его, сверив соответствие расположения на нем анкерных болтов и отверстий в петлях опоры. До начала установки каждой опоры должны быть выполнены следующие работы:
  - закончена сооружение фундаментов;
  - закончена сборка опоры с закреплением ее на фундаменте монтажными шарнирами
  - весь талевый для подъема опор должен быть заранее подготовлен и в необходимых случаях испытан согласно правилам техники безопасности.
- Установку опор необходимо производить с соблюдением правил техники безопасности. Особое внимание должно быть обращено на то, что бы во время подъема опоры рабочие, участвующие в подъеме, были выведены в безопасную зону.
- В зимнее время монтажная площадка должна быть очищена от снега.
- На установленную опору должен заполняться журнал утвержденной формы.
- Размеры площадок для монтажа опор определяются в соответствии табл. 2 СН 465-74

#### ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

- При установке опор необходимо соблюдать правила техники безопасности, приведенные во «временных инструктивных указаниях по технике безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи. Особо следует обратить внимание на следующие пункты:
- 6.36. В момент подъема опоры находится под опорой, между тросовым механизмом и опорой, под тросовыми и тормозными тросами, стрелой и распорками запрещается.
- 6.48. Производить крепление распорок, тормозного троса, блочов и других приспособлений в процессе подъема опоры запрещается.
- Влезать на опору в процессе подъема, а также на незакрепленную опору запрещается.
- 6.53. Влезать на незакрепленную опору без предохранительного пояса, производить работы наверху опоры без закрепления пояса запрещается.
- 6.54. Демонтированные талевые тросы и приспособления сбрасывать с опоры запрещается.
- Перед спуском талевых тросов и приспособлений (с помощью веревки и блочка) рабочий, находящийся на опоре, должен предупредить людей, находящихся внизу, о необходимости удаления в безопасную зону. Лишь после ухода людей из опасной зоны рабочему, находящемуся на опоре, разрешается спускать талевые и приспособления.

#### СОСТАВ БРИГАДЫ РАБОЧИХ

Профессия	Разряд	Кол-во чел.
Электролинейщик (бригадир)	V	1
Электролинейщик	IV	1
Электролинейщик	III	1
Электролинейщик	II	2
Машинист крана	VI	1
Машинист трактора	V	2

Рисунок 19 - Типовая технологическая схема на монтаж опоры



После выверки опоры заземляющий выпуск соединяют сваркой с установленным заземлителем.

В соответствии с требованиями п.2.5.23 ПУЭ (седьмое издание 1999-2008 г.г.) на всех опорах ВЛ на высоте 2-3 м должны быть нанесены: номер ВЛ или ее условное обозначение, порядковый номер опоры.

Закрепление железобетонных опор ВЛ в необводненных и маловлажных плотных грунтах и грунтах средней плотности осуществляют установкой их в пробуренные котлованы с последующим уплотнением засыпаемого в пазухи котлована грунта слоями толщиной 20 см.

После устройства заземления и выполнения контрольных замеров составляется протокол замеров сопротивления и заполняется журнал по монтажу заземления опор ВЛ. В случае увеличения значений сопротивлений (превышение нормируемых значений) необходимо сообщить об этом представителю авторского надзора от проектной организации для принятия проектного решения.

В процессе работы по сборке, установке, выверке и закреплению опор ведется журнал работ по сборке и установке опор, в котором на каждую опору заполняется соответствующая строка.

По окончании монтажа опор на каждую установленную опору составляется акт приемки установленных опор под монтаж проводов.

### **10.17.3 Раскатка и монтаж проводов**

Раскатка и монтаж проводов производится после подписания акта, подтверждающего окончание работ по установке и выверке опор и ликвидации недоделок на опорах.

До начала работ по раскатке и монтажу проводов необходимо:

- доставить барабаны с проводом на место их раскатки. При этом барабаны с проводом для каждого участка раскатки должны быть подобраны по длинам проводов;
- доставить на трассу строительную технику, оборудование;
- подготовить и проверить тяговые канаты, монтажные ролики и другие приспособления, используемые приспособления должны быть сертифицированы и проинспектированы.

Все операции по монтажу проводов выполняются только в пределах монтажной полосы.

Работы по монтажу проводов выполняются отдельно на каждом участке, ограниченном двумя ближайшими анкерными опорами (анкерный пролет), и производятся в следующей технологической последовательности:

- раскатка проводов в анкерном пролете;
- крепление концов проводов к анкерной опоре внизу вертикальной стойки;
- соединение и ремонт (при необходимости) проводов;
- подъем и укладка проводов на опоры;
- сборка подвесных гирлянд изоляторов (для отдельных опор);
- закрепление проводов на первой анкерной опоре;
- натягивание проводов до необходимой стрелы провеса и закрепление их на второй анкерной опоре;
- закрепление проводов на остальных опорах;
- соединение проводов в шлейфах анкерных опор.

Раскатка проводов, в зависимости от условий производства работ, может выполняться одним из способов:

- раскатка по земле с неподвижных раскаточных устройств, установленных в начале монтируемого участка, с обязательным подъемом проводов на опоры по мере раскатки и принятием мер против повреждения их в результате трения о землю;
- раскатка по земле с помощью подвижных раскаточных устройств (тележек, саней, кабельных транспортеров), перемещаемых тяговым механизмом.

Способ раскатки проводов определяется в ППР.

Независимо от принятого способа организуют одновременную раскатку нескольких барабанов одним механизмом.

Перед раскаткой проводов необходимо:

– подготовить барабаны с проводом: проверить целостность обшивки и снять ее, установить на раскаточное устройство так, чтобы сбегаящие концы проводов сходили с верха барабана;

– назначить у раскаточного устройства двух электромонтеров-линейщиков для наблюдения за раскаткой, пометки поврежденных мест проводов, притормаживания барабанов, подачи сигналов остановки раскатки (при окончании провода, для выправки барабанов и т.д.).

При отсутствии раскаточных устройств возможно применение раскаточных саней или специальных домкратов.

После завершения всех подготовительных работ и вторичного осмотра подготовленной к монтажу трассы приступают непосредственно к раскатке проводов:

– трактор с установленными на раскаточные устройства барабанами располагают на расстоянии 15-20 м от анкерной опоры в сторону раскатки;

– с каждого барабана вручную отматывают 25-30 м провода, концы которого крепят к анкерной опоре внизу вертикальной стойки. После закрепления проводов движением трактора их раскатывают вдоль трассы.

При пересечении с действующими ВЛ, автомобильными и железными дорогами раскатанные провода необходимо подвешивать на инвентарных стойках или на защитах, изготавливаемых на месте производства работ. После окончания работ их демонтируют и переносят на новое место. В отдельных случаях вместо устройства защит на пересечениях устанавливают телескопические или шарнирные вышки и раскатывают провода через их поднятые стрелы.

Соединение проводов в пролетах выполняется овальными соединителями, монтируемыми методом скручивания. В каждом пролете ВЛ допускается не более одного соединения на каждый провод.

Перед соединением проверяют соединительную арматуру и приспособления. Материал и размеры овальных соединителей должны соответствовать чертежам, а соединители иметь маркировку, соответствующую марке и сечению проводов.

Одновременно с соединением проводов проводят ремонт проводов в местах повреждения, замеченных при раскатке и отмеченных метками, для чего на провода накладывают ремонтные бандажы или ремонтные муфты.

До начала работ по подъему проводов на опоры на монтируемом участке ВЛ должны быть закончены все работы по их раскатке и соединению.

Подъем проводов можно выполнять вручную, с помощью телескопической вышки (телевышки) или специальными механизмами, а при невозможности подъезда к опорам следует применять когти и лазы. При работе на высоте запрещается поднимать с собой арматуру, материалы и оборудование. Они должны быть подняты канатом через блок, установленный на опоре, рабочими, стоящими на земле. Таким же способом должен подаваться и инструмент.

К работам на опоре можно приступить только после надежного закрепления цепью предохранительного пояса за опору. Пояс должен быть застегнут на все ремни. При работе с подъемных механизмов цепь пояса должна быть пристегнута к ограждению корзины. При перемещении вышки или гидроподъемника от одной опоры к другой запрещается находиться в корзине.

Закреплять провода на угловых опорах необходимо с внешней стороны угла проводов. На анкерной опоре запрещается находиться со стороны натянутых проводов. Во время работы на опорах находиться под опорами также запрещается.

Подъем проводов на опоры осуществляется при помощи капронового каната с монтажным блоком поочередно, начиная с верхнего провода в соответствии с технологической картой, разрабатываемой в ППР.

Поднятые провода укладывают в монтажные ролики.

После раскатки и подъема проводов на опоры их необходимо натянуть таким образом, чтобы они приняли проектную стрелу провеса.

Натяжка проводов проводится трактором, автомобилем или лебедкой.

Натяжку проводов начинают с закрепления их в начале раскатки, т.е. на первой анкерной опоре. При закреплении на штыревых изоляторах провода применяют плашечные зажимы, а при закреплении на подвесных изоляторах - натяжные зажимы.

При визировании проводов стрелы провеса должны быть установлены согласно рабочим чертежам по монтажным таблицам или кривым в соответствии с температурой провода во время монтажа.

Перекладка проводов из раскаточных роликов в постоянные зажимы производится непосредственно после окончания визирования проводов в анкерном пролете.

В процессе работы ведется журнал соединений проводов, монтажа натяжных, петлевых соединительных и ремонтных зажимов.

## **11 Перечень основных видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций**

### **11.1 Служба геодезического контроля. Контроль точности геометрических параметров по стадиям строительного производства**

Геодезическая служба строительного управления несет ответственность за своевременное и качественное выполнение комплекса геодезических работ, обеспечивающих точное соответствие проекту геометрических параметров, координат и высотных отметок сооружений при строительстве трубопровода.

Геодезическая служба обязана:

- участвовать в приемке от Заказчика геодезической разбивочной основы;
- вести наблюдения за сохранностью принятых геодезических знаков на строительной площадке и неизменностью их положения в процессе строительства;
- своевременно проводить исполнительные съемки;
- осуществлять контроль за перемещениями и деформациями конструкций и элементов сооружений в процессе производства строительного-монтажных работ в случаях, предусмотренных ППР;
- осуществлять контроль за выполнением геодезических работ (ведение полевых журналов, своевременность и качество выполнения исполнительных съемок, в том числе трубопроводов в открытых траншеях, выполнение и хранение исполнительной документации);
- осуществлять выборочный контроль за работой производственного линейного персонала в части обеспечения точности геометрических параметров проекта в процессе прокладки трубопровода и уведомлять руководителей организации с занесением в общий журнал работ о допущенных нарушениях требований СНиП или проекта к геометрическим параметрам;

- в случае угрозы аварии сооружения, вызванной нарушениями требований проекта в части точности геометрических параметров, немедленно уведомить об этом руководство строительного управления и сделать запись в общем журнале работ;
- осуществлять контроль за соблюдением требований геодезической службы нормативно-технических документов;
- вести учет геодезических средств измерений и контроля, определять потребность в них, организовывать их своевременный ремонт и поверки;
- осуществлять контроль за состоянием геодезических приборов, средств линейных измерений, правильностью их хранения и эксплуатации.

Геодезическая исполнительная документация составляется участниками строительства, а также выполняющими исполнительные и контрольные съемки в строительстве в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51872-2002 «Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения».

В процессе строительства строительной-монтажной организацией (Генподрядчиком, Субподрядчиками) проводится геодезический контроль точности геометрических параметров сооружений, который является обязательной составной частью производственного контроля качества.

Контроль точности геометрических параметров по стадиям строительного производства (входной, операционный и приемочный контроль) выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 23616-79\* «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Контроль точности» и СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве».

Контролю точности подлежат:

- геометрические параметры, элементы и параметры, определяющие положение ориентиров разбивочных осей и ориентиров для установки элементов, а также положение элементов в конструкциях;
- геометрические параметры технологического оборудования, оснастки, оказывающие влияние на точность изготовления элементов и их установки в конструкциях.

Геодезический контроль точности геометрических параметров сооружений заключается в:

- геодезической (инструментальной) проверке соответствия положения элементов, конструкций и частей сооружений и сетей проектным требованиям в процессе их монтажа и временного закрепления (при операционном контроле);
- исполнительной геодезической съемке планового и высотного положения элементов, конструкций и сооружений, постоянно закрепленных по окончании монтажа, а также фактического положения трубопровода.

Исполнительную геодезическую съемку трубопровода следует выполнять до засыпки траншей.

Контролируемые в процессе производства строительной-монтажных работ геометрические параметры сооружений, методы геодезического контроля, порядок и объем его проведения должны быть установлены проектом производства геодезических работ.

Результаты геодезической (инструментальной) проверки при операционном контроле должны быть зафиксированы в общем журнале работ.

Согласно СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве» при приемке работ по строительству Заказчик, осуществляющий строительный контроль за строительством, должен выполнять контрольную геодезическую съемку для проверки соответствия построенного трубопровода их отображению на предъявленных Подрядчиком исполнительных чертежах.

## **11.2 Служба лабораторного контроля**

Строительные лаборатории создаются как структурные подразделения в составе строительно-монтажных организаций (или привлекаются на договорной основе) в целях осуществления производственного контроля качества в части физико-технических характеристик применяемых материалов и технологических режимов работ. В составе строительных лабораторий могут создаваться лабораторные посты, размещаемые непосредственно на участках выполнения работ.

В соответствие с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 - 2006 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» Подрядчик должен иметь аттестованную лабораторию по контролю качества (в составе организации или привлекаемую на договорной основе).

Лаборатории контроля качества при допуске на объекты Заказчика должны быть сертифицированы (аттестованы) в соответствии с требованиями регламентирующих и нормативных документов.

Строительные лаборатории должны быть обеспечены необходимыми рабочими помещениями и оснащены оборудованием и приборами соответственно профилю выполняемых работ.

Подрядчик должен определить номенклатуру и обеспечивать наличие средств измерений (диагностики, контроля), необходимых для осуществления входного и технического контроля выполняемых работ, входящих в сферу его деятельности. Номенклатура средств измерений должна соответствовать объему контроля, установленного в документах на технологический процесс.

Строительные лаборатории обязаны вести производственную документацию по профилю выполняемых работ, своевременно вносить предложения руководству стройки об изменении режимов или приостановлении производства работ, осуществляемых с нарушением проектных и нормативных требований, снижающих прочность и устойчивость конструкций, а также давать указания непосредственно линейному производственному персоналу по вопросам, находящимся в компетенции лабораторий.

Электротехническая лаборатория должна быть зарегистрирована в территориальном органе Ростехнадзора.

Деятельность лаборатории контроля сварочных работ (сварных соединений трубопроводов и металлоконструкций) осуществляется на основании аттестации в соответствии с требованиями систем неразрушающего контроля согласно правил ПБ 03-372-00 «Правила аттестации и основные требований к лабораториям неразрушающего контроля».

## **12 Указание мест обхода или преодоления специальными средствами естественных препятствий и преград, переправ на водных объектах**

### **12.1 Пересечения с подземными коммуникациями**

Проектируемый напорный нефтепровод пересекает подземные коммуникации. В соответствии с техническими условиями проектируемый нефтепровод пересекает существующие трубопроводы под углом не менее 60°. Расстояние в свету не менее 350 мм. Земляные работы в полосе, ограниченной расстоянием 2 м по обе стороны от трубопровода, должны производиться вручную в присутствии эксплуатирующей организации.

Пересечение проектируемого напорного нефтепровода с коммуникациями на ПК193+14,38 и ПК193+74,64 (магистральные конденсатопроводы) и на ПК193+42,65 (ВЛ), находящимися в ведении УГЖУ ООО «Газпром переработка», выполнено методом ННБ в соответствии с техническими условиями на пересечение.

Расстояние по вертикали в свету между нижней образующей пересекаемых трубопроводов и верхней образующей защитного футляра составляет не менее 1,5 м. Переход

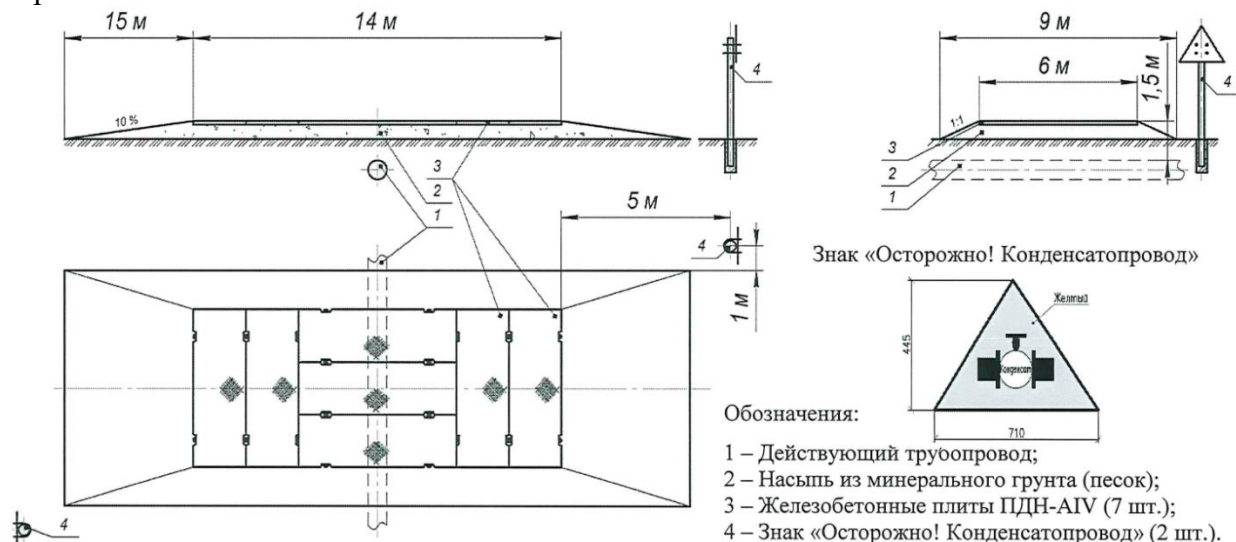
методом ННБ описан в разделе 4 Тома 3.1.1. Категория нефтепровода на участке перехода через коммуникации – «С» в соответствии с ТУ на пересечение.

При пересечении строительной колонной существующих подземных коммуникаций при строительстве линейной части трубопроводов выполнить проезды из грунтовой насыпи с покрытием железобетонными плитами (на рисунке 20).

Высота насыпи из минерального привозного грунта над верхней образующей трубопровода должна быть не менее 1,5 метра. Грунт насыпи послойно трамбуется и уплотняется тыльной стороной ковша экскаватора. Непосредственно над трубопроводом и на расстоянии 2-х метров в обе стороны от него грунт утрамбовывается ручным способом. Сверху на насыпь проезда укладываются железобетонные дорожные плиты марки ПДН-АIV, в количестве 7 штук. Поперечный стык между плитами не должен находиться над трубопроводом. Сооружение проездов над действующими трубопроводами должно производиться в присутствии ответственного представителя эксплуатирующей организации.

Отсыпку дополнительного грунта выполнить экскаватором-бульдозером ЭО-2621. Планировку насыпи – экскаватором, оборудованным планировочным ковшом. Уплотнение насыпи выполнить легкими катками марки ДУ-47Б. Укладку плит на спланированную поверхность производить при помощи автокрана КС-55717.

Количество временных проездов и их положение должно быть уточнено по месту и отражено в ППР.



**Рисунок 20** – Схема конструкции временного проезда через действующий трубопровод с применением железобетонных плит

После производства работ временные проезды через существующие коммуникации и временные съезды с автодорог демонтировать, строительные материалы и конструкции вывезти.

## 12.2 Пересечения с автомобильными и железными дорогами

Проектируемый нефтепровод пересекает внутрипромысловые автодороги, а также железную дорогу

Переходы через автомобильные дороги с покрытием из ж.б. плит выполняются методом ГШБ, через железную дорогу – методом ГНБ.

Переходы через автодороги с грунтовым покрытием выполняются подземно в защитном футляре.

Концы футляров выводятся на 25 метров от бровки земного полотна, но не менее 2 м от подошвы насыпи в соответствии с п.10.3.6 ГОСТ Р 55990-2014.

При пересечении полевых дорог концы футляров выводятся на 5 м от бровки земного полотна.

При пересечении автомобильных дорог расстояние от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного футляра не менее 1,4 м.

С автомобильных дорог с грунтовым и грунтощебеночным полотном, пересекающих трассу трубопровода, на временный вдольтрассовый проезд устраиваются грунтовые съезды, с дорог с бетонным покрытием – съезды с бетонными плитами с установкой специальных дорожных знаков (конструкцию съездов см. рисунок на рисунке 21).

Отсыпку дополнительного грунта выполнить экскаватором ЭО-2621. Планировку насыпи – экскаватором, оборудованным планировочным ковшом. Уплотнение насыпи выполнить легкими катками. Укладку плит на спланированную поверхность производить при помощи автокрана.

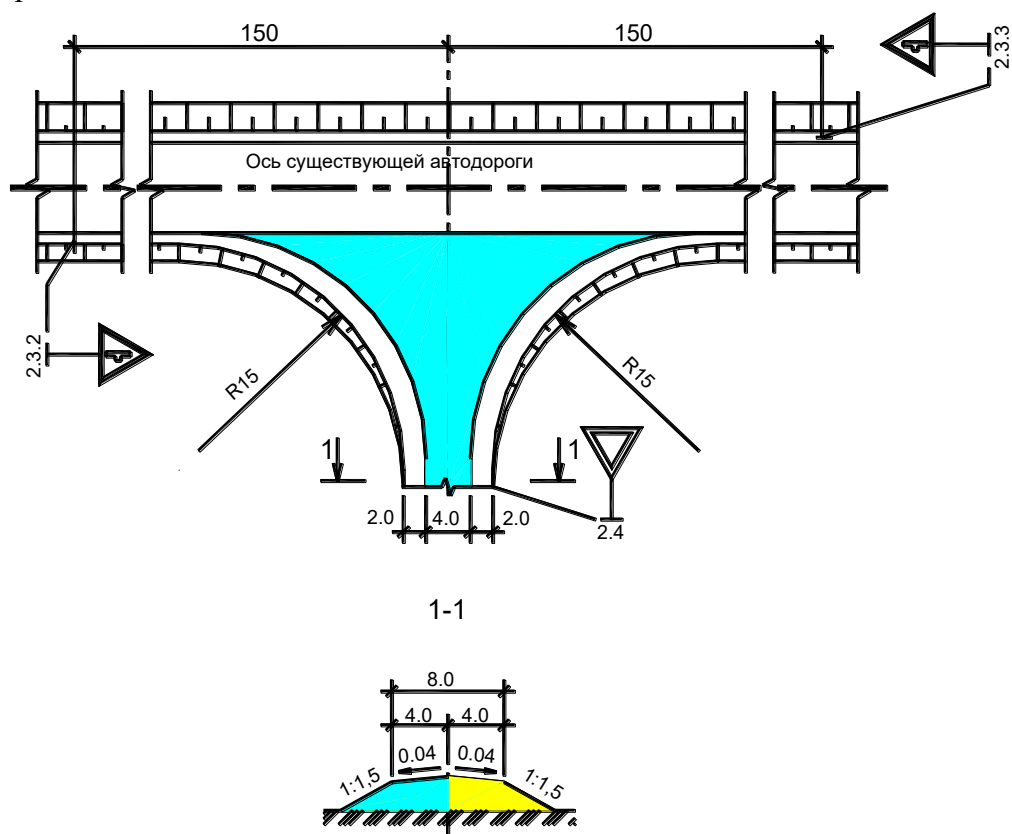


Рисунок 21 Временный съезд с автодороги общего пользования

Также временные съезды предусматривается выполнить с площадок установки арматуры ввиду большой высоты насыпи этих площадок и невозможности строительной техники подъезда к площадке без устройства съездов. Размеры съездов определить по месту производства работ и учесть в ППР.

Количество временных проездов и их положение должно быть уточнено по месту и отражено в ППР.

После производства работ временные проезды через существующие коммуникации и временные съезды с автодорог демонтировать, строительные материалы и конструкции вывезти.

### 12.3 Переходы через ВЛ

Проектируемый напорный нефтепровод пересекает существующие ВЛ-10кВ. В соответствии с ТУ на пересечение переход выполняется подземно, траншейным способом в местах пересечения, сближения и параллельного следования проектируемого трубопровода с линиями ВЛ, наименьшее расстояние от заземлителя или подземной части (фундаментов) опоры ВЛ до ближайшей точки трубопровода составляет не менее 10 м. Угол пересечения с коммуникациями принимается не менее 60°.

Переходы через косогоры  
Нефтепровод проходит через косогорные участки. Ведомость косогорных участков представлена в таблице 18.

Таблица 18 – Ведомость косогорных участков

№ № п/п	Пикет	Плюсов ка	Z	Пикет	Плюсов ка	Z	Протяжен- ность, м	Угол склона, градус
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Напорный нефтепровод</b>								
1.	83	18	60,00	83	40	65,00	22	13
2.	273	38	52,00	273	51	50,00	13	9
3.	273	52	50,00	273	61	52,00	9	13
4.	301	93	47,00	302	14	44,00	21	8

При прокладке трубопровода на косогорах с поперечным уклоном более  $8^\circ$  проектом предусматривается устройство срезов и подсыпок грунта с целью устройства рабочей полосы (полки). При уклоне от  $8^\circ$  до  $11^\circ$  устраиваются полки в виде полунасыпи-полувыемки. Разработку грунта при сооружении полок на косогорах с поперечным уклоном от  $8^\circ$  до  $18^\circ$  следует производить бульдозером. Типы и конструкции полок при строительстве нефтепровода представлены на рисунке 22.

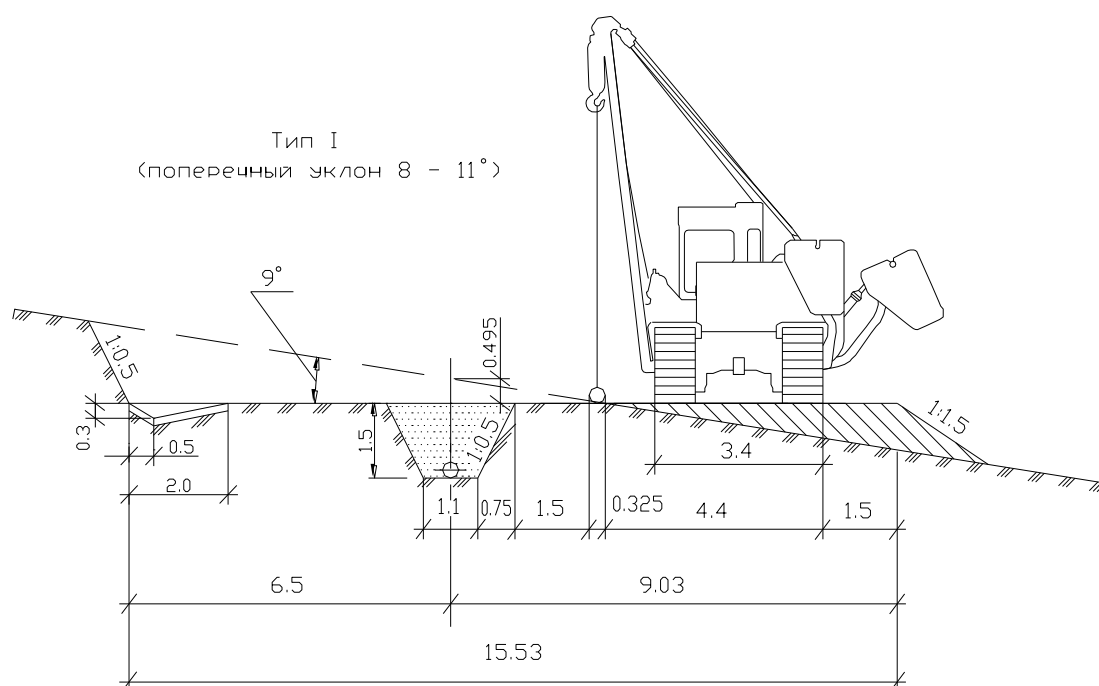


Рисунок 22 - Типы и конструкции полок

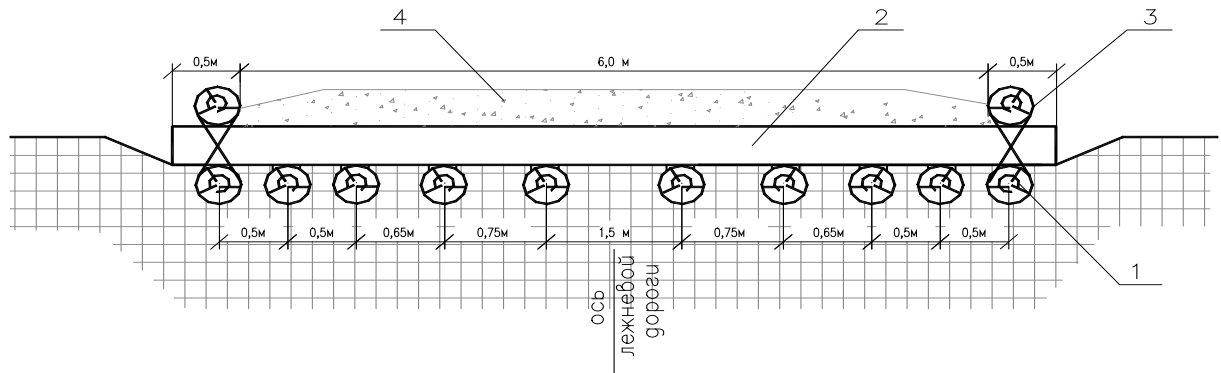
## 12.4 Пересечения с болотами

На обводнённых участках и болотах предусматривается устройство лежневых дорог.

Для проезда строительной колонны в зимнее время на участках болот II типа по проходимости (не промерзающих в зимнее время) предусматривается устройство временной лежневой дороги. Для устройства временного вдольтрассового проезда используется привозной грунт из ближайшего карьера.



Конструкция лежневой дороги представлена на рисунке 23.



- 1 – продольные лежни; 2 – поперечный настил (лаги); 3 – отбойные брёвна;  
4 – слой минерального дренирующего грунта толщиной 0,2 – 0,25 м

Рисунок 23 - Конструкция лежневой дороги

В таблице 19 приведена потребность в материальных ресурсах на строительство одного километра лежневой дороги.

Таблица 19 - Потребность в материальных ресурсах на строительство одного километра лежневой дороги

Наименование элементов затрат	Ширина проезжей части, 6 м
Проволока стальная низкоуглеродистая разного назначения оцинкованная диаметром 3,0 мм, т	0,8
Привозной дренирующий грунт, м <sup>3</sup>	1100
Лесоматериалы круглые хвойных пород для строительства, длиной 3-6,5 м, диаметром 14-24 см, м <sup>3</sup>	1520

### 12.5 Пересечения с водными преградами

Проектируемый напорный нефтепровод пересекает реки Алтойяха, Янгтояха, Тильтияха, озера, ручьи, обводненные и заболоченные участки.

Переходы через водные преграды выполняются подземно.

В соответствии с требованиями п.724 «Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» на переходах через реки предусмотрены защитные футляры.

Ведомость пересекаемых водных преград представлена в таблице 20.

**Таблица 20 - Ведомость водных преград, пересекаемых трассами**

Местоположение, ПК+		Наименование	Ширина, м	Глубина, м	Скорость течения, м/сек.	Урез
1	2	3	4	5	6	7
<b>Напорный нефтепровод</b>						
24+13,21	24+24,67	Озеро б/н	11,46	0,31	-	<u>71,61</u> 01.X
51+70,34	51+73,90	Река Алтайяха	3,56	0,36	0,12	<u>56,66</u> 01.X
83+06,65	83+14,49	Река Янгтояха	7,84	0,40	0,11	<u>59,23</u> 01.X
88+02,44	88+25,61	Ручей б/н	23,17	0,45	0,05	<u>61,20</u> 01.X
135+65,48	135+77,14	Ручей б/н	11,66	0,35	0,06	<u>64,30</u> 01.X
143+50,69	143+72,83	Озеро б/н	22,14	0,40	-	<u>66,68</u> 01.X
162+07,33	162+60,38	Озеро Тюръяхамал-То	53,05	0,32	-	<u>67,38</u> 01.X
173+26,47	173+38,86	Застой воды	12,39	0,30	-	<u>66,79</u> 01.X
173+65,64	173+69,22	Застой воды	3,58	0,30	-	<u>66,81</u> 01.X
220+77,92	220+78,72	Ручей б/н	0,8	0,10	0,02	<u>64,18</u> 01.X
236+03,16	236+16,77	Ручей врем.	13,61	0,25	0,04	<u>67,30</u> 01.X
273+51,44	273+52,16	Ручей б/н	0,72	0,10	0,10	<u>49,51</u> 01.X
287+61,70	287+76,35	Озеро б/н	14,65	0,10	-	<u>53,32</u> 01.X
295+94,44	295+95,27	Река Тильтияха	0,83	0,10	0,40	<u>47,61</u> 01.X
297+29,88	297+31,80	Река Тильтияха	1,92	0,20	0,40	<u>47,02</u> 01.X
302+16,80	302+18,49	Река Тильтияха	1,69	0,20	0,40	<u>44,34</u> 01.X
<b>Вдоль трассовая ВЛ-10 кВ к площадке УЗА-004</b>						
25+25,46	25+40,79	Озеро б/н	15,33	0,30	-	<u>71,61</u> 01.X
53+26,03	53+28,51	Река Алтайяха	2,48	0,40	0,12	<u>56,74</u> 01.X
84+66,40	84+73,16	Река Янгтояха	6,76	0,35	0,11	<u>59,27</u> 01.X
89+82,48	89+90,19	Ручей б/н	7,71	0,20	0,05	<u>61,21</u> 01.X
137+86,44	137+87,98	Ручей б/н	1,54	0,25	0,06	<u>64,32</u> 01.X
145+70,58	145+77,86	Озеро б/н	7,28	0,40	-	<u>66,68</u> 01.X

Местоположение, ПК+		Наименование	Ширина, м	Глубина, м	Скорость течения, м/сек.	Урез
1	2	3	4	5	6	7
164+37,13	164+79,03	Озеро Тюръяхамал-То	41,9	0,27	-	<u>67,38</u> 01.X
175+98,05	176+09,01	Застой воды	10,96	0,30	-	<u>66,78</u> 01.X
176+40,61	176+45,79	Застой воды	5,18	0,30	-	<u>66,71</u> 01.X
<b>Вдоль трассовая ВЛ-10 кВ к площадке узла запуска СОД</b>						
Пересечения с водотоками отсутствуют						
<b>Автомоби́льного к площадке узла запуска СОД</b>						
Пересечения с водотоками отсутствуют						

В соответствии с СТУ переход через реки Алтайяха, Янгтояха, Тильтияха выполнен подземно, траншейным способом, с установкой защитного футляра DN1000. Категория проектируемого трубопровода на участках подводных переходов с вышеперечисленными реками принята по категории «В» в соответствии с ГОСТ Р 55990-2014.

Глубина залегания проектируемых участков подводных переходов напорного нефтепровода DN300 через водные преграды, указанные в таблице 1, принята равной не менее 1,2 м от естественных отметок дна водоема до верха забалластированного трубопровода или до верхней образующей футляра (но не менее 0,5 м ниже прогнозируемого профиля предельного размыва).

Так как на переходах через реки Алтайяха, Янгтояха, Тильтияха труба прокладывается в футляре DN1000, в соответствии с требованиями п.10.1.24 ГОСТ Р 55990-2014, сооружение резервной нитки на этих переходах не требуется.

Устойчивость нефтепровода против всплытия обеспечивается балластирующими устройствами.

Защитные футляры предусматриваются только на переходах промысловых трубопроводов через реки. На переходах через ручьи, болота и озера защитные футляры не предусмотрены.

В соответствии с таблицей 4 ГОСТ Р 55990-2014, участки трубопроводов на переходах через водные преграды в пределах уровня горизонта высоких вод 10 % обеспеченности относятся к категории С. На переходах через водную преграду категория трубопровода не изменяется.

Согласно требований п.10.3.6 СП 284.1325800.2016, в целях обеспечения устойчивости положения трубопровода, сохранности его от повреждений, для участков, прокладываемых в русловой и пойменной части рек, предусмотрена балластировка. В русловой части рек предусматриваются грузы типа УТК, в пойменной части рек предусматриваются грузы типа ПКБУ.

В соответствии с требованиями п.9.2 ГОСТ Р 55990-2014 на переходах через водные преграды при ширине её более 10 м по зеркалу воды в межень и при глубине более 1,5 м на отметках выше ГВВ 10 % обеспеченности предусматривается установка узлов запорной арматуры.

При пересечении с водными преградами проектом согласно требованиям п. 10.1.17 ГОСТ Р 55990-2014 предусмотрено укрепление берегов. Перед началом укрепительных работ необходимо выполнить подготовку поверхности откосов (планировку, уборку крупных посторонних предметов). Укладку георешеток необходимо производить сверху вниз с заделкой ее в верхней и нижней части анкерами. Анкерные траншеи с верховой стороны после укладки георешеток заполняют вынутым из траншеи грунтом. Георешетки укладываются на нетканый геотекстильный материал. Соседние полотна геотекстильного материала

укладываются параллельно с нахлестом 0,2 м и закрепляются скобами-анкерами. Анкеры и скобы в процессе укладки устанавливаются в 2-3 точках по ширине рулона через 5-6 м по его длине. На геотекстиль устанавливаются георешетки. После крепления анкерами ячейки георешеток на две трети высоты заполняются щебнем фракции 5-10 мм. Поверх щебня насыпается почвенно-растительный слой, который берется с полосы отвода. Затем производится посев трав.

Для безопасного проезда механизированной колонны через водные преграды (не промерзающие до дна в зимний период) в зимнее время предусматривается устройство зимника ввиду небольшой глубины водных преград.

### **13 Перечень мероприятий по предотвращению в ходе строительства опасных инженерно-геологических и техногенных явлений, иных опасных природных процессов**

Для предотвращения в ходе строительства опасных инженерно-геологических, техногенных явлений, иных опасных природных процессов предусматривается выполнение следующих мероприятий:

- организация на период строительства служб безопасности, системы связи и оповещения, аварийно-спасательной и др.;
  - соблюдение нормативных санитарно-гигиенических и санитарно-эпидемиологических условий на территории строительства;
  - строгое соблюдение правил противопожарной безопасности, исключающее вероятность возгорания лесных участков на территории прокладки трассы и на прилегающей местности;
  - внесение в контракты рабочих, обслуживающего персонала, ИТР и руководителей статьи, запрещающую охоту, несанкционированную вырубку древесно-кустарниковой растительности;
  - передвижение транспортных средств к месту строительства в пределах специально отведенных дорог, с соблюдением графиков перевозок, грузоподъемности транспортных средств;
  - выполнение работ в пределах полосы отвода для производства строительно-монтажных работ и размещения строительного хозяйства;
  - исключение вероятности загрязнения территории горюче-смазочными материалами. Проведение технического осмотра и профилактических работ строительных машин, механизмов и автотранспорта, с контролем выхлопных газов ДВС для проверки токсичности не реже одного раза в год (плановый), а также после каждого ремонта и регулирования двигателей;
  - запрещается мойка и заправка машин и механизмов вне специально оборудованных мест;
  - размещение площадки стоянки строительной техники за пределами водоохранной зоны;
  - оснащение рабочих мест и строительных площадок инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов для последующего вывоза в согласованные места.
- До начала производства работ в водоохраных зонах водных объектов и в их прибрежных защитных полосах Генподрядчику необходимо получить разрешение от органов по охране рыбных запасов, регулированию использования и охране вод.
- При проведении строительно-монтажных работ в пределах водоохраных зон запрещается:
- размещение складов горюче-смазочных материалов, мест складирования и захоронения производственных и бытовых отходов, накопителей сточных вод;
  - заправка топливом, мойка и ремонт автотранспорта и других машин и механизмов;

- размещение стоянок транспортных средств;
- проведение рубок главного пользования;
- проведение, без согласования с бассейновыми и другими территориальными органами управления использованием и охраны водного фонда Министерства природных ресурсов Российской Федерации, строительства и реконструкции зданий, сооружений, коммуникаций и других объектов, а также землеройных и других работ.

В пределах прибрежных защитных полос дополнительно к ограничениям водоохранных зон запрещается:

- складирование отвалов грунтов;
- установка сезонных стационарных палаточных городков;
- движение автотранспорта и тракторов, кроме транспорта специального значения.

Участки земель в пределах прибрежных защитных полос предоставляются для размещения объектов водоснабжения, водозаборных сооружений при наличии лицензий на водопользование, в которых устанавливаются требования по соблюдению водоохранного режима.

Выполнение перечисленных мероприятий позволит снизить до минимума отрицательное воздействие на природу и обитателей охраняемых территорий в период строительства.

## **14 Перечень мероприятий по обеспечению на линейном объекте безопасного движения в период его строительства**

Передвижение транспортных средств Заказчика и Подрядчика должно осуществляться с соблюдением правил перевозки. Целью управления перевозками является снижение рисков и числа несчастных случаев придорожно-транспортных работах, а также действия в случае аварий. За управление перевозками отвечает начальник, выполняющий работы по перевозке, это может быть лицо, отличное от начальника в пункте отправления или назначения.

Подрядчики несут ответственность за соблюдение правил перевозки субподрядчиками. В случае необходимости, Подрядчик должен проводить инструктаж субподрядчиков.

Для обеспечения безопасного движения в период строительства предусматриваются следующие мероприятия:

- передвижение транспортных средств в пределах специально отведенных дорог, с соблюдением графиков перевозок, грузоподъемности транспортных средств;
- проведение технического осмотра и профилактических работ строительных машин, механизмов и автотранспорта;
- перед перебазировкой строительных механизмов и оборудования на базе автотранспорта собственным ходом проводится внеочередное техническое обслуживание;
- во время гололеда и при других неблагоприятных дорожных условиях запрещается перевозка машин на буксире и прицепах-тяжеловозах;
- транспортировать прицепные машины, не снабженные тормозами, подлежат транспортированию только с применением жесткой сцепки (буксира);
- бензовозы и автомобили для перевозки легковоспламеняющихся (огнеопасных) грузов необходимо оборудовать двумя огнетушителями. Выхлопная труба должна быть выведена вправо под радиатор. Бензовоз должен быть оборудован металлической цепью (заземлителем), конец которой должен касаться земли для снятия статического электричества;
- во избежание перемещений труб при их транспортировке трубы следует располагать на специальных подкладках, укрепленных на платформе транспортного средства. Укладывать трубы следует так, чтобы в нижнем ряду они располагались вплотную одна к другой, а в последующих рядах - в гнездах, образуемых нижележащими трубами. Для предотвращения продольного перемещения трубы закрепляются стопорными стальными канатами с обоих концов;

– при перевозке труб на автомобильном или тракторном поезде необходимо тягач и прицеп автопоезда надежно соединить предохранительным (аварийным) канатом, трубы обозначить сзади красными флажками, а в темное время суток и в дневное, при видимости менее 20 м - зажженными фонарями красного цвета;

– перевозить людей следует автобусами или специально оборудованными автомобилями.

Дополнительные требования при эксплуатации автотранспортных средств в северных условиях:

Работодатель перед направлением АТС в рейс по зимним автодорогам должен убедиться в их приемке и открытии для эксплуатации, информировать водителей об особенностях маршрута, мерах безопасности и местонахождении ближайших органов ГИБДД, медицинских и дорожно-эксплуатационных организаций и т.п., а также помещений для отдыха по всему пути следования.

## **15 Обоснование потребности строительства в кадрах, жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве**

### **15.1 Потребность в кадрах**

Потребность в кадрах строителей определена на основании физических объемов работ, нормативной трудоемкости, состава и количества бригад, выполняющих строительно-монтажные работы с учетом графика строительства.

Численность персонала строительства линейного объекта в районе Крайнего Севера принята в размере рабочих – 80 %, инженерно-технических работников (ИТР) – 14 %, служащих – 4 %, младшего обслуживающего персонала (МОП) и охраны – 2 %.

$$Ч = \frac{O_{\text{смп}}}{B \cdot T_{\text{н}}}$$

Где  $O_{\text{смп}}$  - объем строительно-монтажных работ на период строительства в текущих ценах (выбран из сводного сметного расчета);

$B$  - выработка в текущих ценах;

$T_{\text{н}}$  - продолжительность строительства.

$$Ч = \frac{34610 \cdot 11}{10000 \cdot (7/12)} = 65 \text{ чел.}$$

При этом:

– работающие (максимальная численность) –  $65/0,8 = 82$  чел

– ИТР –  $82 \cdot 0,14 = 11$  чел

– служащие –  $82 \cdot 0,04 = 4$  чел

– МОП и охрана –  $82 \cdot 0,02 = 2$  чел

Численность работников по обслуживанию вахтового поселка принимается в размере 5 % от общего количества вахтовых работников:

$$82 \cdot 0,05 = 4 \text{ чел}$$

Итого количество проживающих в вахтовом поселке:

$$82 + 4 = 86 \text{ чел}$$

Для выполнения отдельных видов строительно-монтажных работ при недостатке мощности подрядной организации, либо нехватке квалифицированных специалистов допускается привлечение сходных по профилю строительных организаций на субподрядной основе.

Деятельность подрядных строительных организаций должна быть лицензирована в соответствии со ст. 6 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".

Удаленность района строительства от мест дислокации строительного-монтажных организаций, участвующих в строительстве, обуславливает применение вахтового метода организации строительства. Вахтовый метод предусматривает выполнение работ силами регулярно сменяемых подразделений из состава строительной организации (Подрядчика). В проектной документации для проживания рабочих предлагается использовать вахтовый поселок.

Принятый режим труда и отдыха:

- продолжительность вахты – 30 дней;
- продолжительность рабочей смены на вахте – 12 ч в одну смену;
- продолжительность рабочей недели на вахте – 6 дней;
- продолжительность межвахтового отдыха – 30 дней;
- количество выходных в неделю – 1 день.
- количество рабочих дней в месяце – 26 дней.

При вахтовом методе работы устанавливается суммированный учет рабочего времени за месяц, квартал или иной более длительный период, но не более чем за один год. Часы переработки рабочего времени в пределах графика работы на вахте, не кратные целому рабочему дню, могут накапливаться в течение календарного года и суммироваться до целых рабочих дней с последующим предоставлением дополнительных дней междувахтового отдыха согласно Трудовому кодексу Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ.

Подрядная организация устанавливает режим труда и отдыха, исходя из требований Трудового кодекса Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (ТК РФ), учитывая при этом специфику работ.

Для строительства проектируемых объектов не привлекаются лица, моложе 18 лет, беременные женщины и женщины, имеющие детей в возрасте до трех лет, лица, имеющие медицинские противопоказания, а также отцы, воспитывающие ребенка в возрасте до трех лет без матери, опекуны, воспитывающие ребенка в возрасте до трех лет.

Количественный состав комплексного подразделения для производства запроектированного объема работ определен, исходя из необходимого состава бригады для выполнения отдельных видов работ, принятой продолжительности строительства и принятой по объектам - аналогам выработки. Потребность объекта в строительных кадрах покрывается за счет численности подрядной строительной организации.

С учетом резерва жилья, предусматривается временный вахтовый поселок на **230** человек.

Результаты расчетов потребности строительства в кадрах приведены в таблице 21.

**Таблица 21 - Потребность в строительных кадрах**

Продолжительность строительства, мес.	Трудоемкость, чел/час.	Средняя выработка, тыс. руб./год	Численность работающих на строительстве, чел.				
			Общая	Рабочих	ИТР	Служащие	МОП и охр.
7 (в т.ч. ПП -2 мес.)	141 960	9000	82	65	11	4	2

## 15.2 Перевозка строительного персонала

Метод строительства – вахтовый. Вахтовый цикл – 30 x 30 дней. 6-ми дневная рабочая неделя (26 рабочих дней в месяц).

Базовый город проживания работающих по вахтовому методу – г. Иркутск.

Ежедневная перевозка рабочих на площадки строительства:

– из вахтового поселка в начале трассы нефтепровода – среднее расстояние по трассе 8,5 км;

– из вахтового поселка на пересечении трассы нефтепровода и железной дороги – среднее расстояние по трассе -7,5 км.

Средняя скорость движения автотранспорта - 40 км/ч.

Расчет затрат на вахтовый метод приведен в сводном сметном расчете стоимости строительства.

Генподрядная строительная организация может на договорной основе привлечь Субподрядные строительные организации. Для производства специализированных и пуско-наладочных работ возможно привлечение отдельных специалистов на договорной основе, выезжающих на кратковременный срок (в командировку) на место производства работ.

При строительстве объектов трубопроводов предполагается привлечь до 20 % от общей численности, работающих на низкоквалифицированные работы и работы по обслуживанию вахтовых поселков строителей.

### 15.3 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве

Проживание и социально-бытовое обслуживание строителей предусматривается во временных городках строителей.

Устройство временного городка должно отвечать требованиям:

- СП 44.13330.2021 (актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87\*) «Административные и бытовые здания»;
- ВСН 199-84 «Проектирование и строительство временных поселков транспортных строителей»;
- СНиП 2.07.01-89\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;
- СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные постановлением правительства от 25.04.2012 №390;
- СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций».

В соответствии с требованиями СП 48.13330.2019 пункт 5.9 временные здания и сооружения, расположенные на стройплощадке, вводятся в эксплуатацию решением ответственного производителя работ по объекту. Ввод в эксплуатацию оформляется актом или записью в журнале работ.

Планировочная организация поселка с соблюдением нормативных расстояний между сооружениями выполнена в соответствии с ВСН 199-84 «Проектирование и строительство временных поселков транспортных строителей».

В планировочном отношении временный жилой городок разделен на три функциональные зоны: жилую, общественно-бытовую и вспомогательную.

Во временном городке предусмотрена отдельная территория для представителей служб Заказчика и авторского надзора с расположенными на ней: вагон-домиками для проживания, вагон-домиками офисами для работы специалистов оборудованными оргтехникой.

Потребность временных зданий для городка строителей на 230 человек приведена в таблице 22.

Таблица 22 - Потребность временных зданий для городка строителей на 230 человек

Номенклатура	Расчётный показатель на 1 чел., м <sup>2</sup>	Численность, чел.	Потребная площадь, м <sup>2</sup>	Набор бытовых приборов и устройств, шт.	Примечание	Количество вагончиков, шт.
Жилое назначение						
Общежитие (Ермак-802)	6	230	1380,0	230 мест	4 чел./вагон	58
Санитарно-бытовое назначение						
Столовая (Ермак-809)	1,02	230	234,6	58 мест	1 вагон-дом на 24 места	3
Медпункт (Ермак-812)	0,089	230	20,47	18 м <sup>2</sup>	18 м <sup>2</sup> - от 151 до 300 чел.	1



Номенклатура	Расчётный показатель на 1 чел., м <sup>2</sup>	Численность, чел.	Потребная площадь, м <sup>2</sup>	Набор бытовых приборов и устройств, шт.	Примечание	Количество вагончиков, шт.
Прачечная (Ермак – 816)	0,044	230	10,12	-	-	1
Душевая (Ермак-818)	1 душевая сетка на 5 чел. (*60%)	11	2 душевых сетки	2 душевых сетки	1 вагон-дом на 6 душ.сеток	1
Помещение для сушки одежды – гардеробная (раздельная) (Ермак-806)	2 отделения	11	11 отделений для рабочей одежды, 11 отделений для домашней одежды	22 отделения	1 вагон-дом на 14 отделений	2
Сушилка	0,15	230	34,5	-	-	2
Помещение для обогрева	0,1	11	1,1	-	-	1
Уборная (санузел) (Ермак-828)	1 очко на 15 чел.	230	15 очков	15 очков	1 вагон-дом на 7 очков	2
Умывальная (кран)	кран на 20 человек	230	12 кранов	12 кранов	кран на 20 человек	1
Склад спецодежды и мягкого инвентаря	0,08	230	18,4	-	-	1
Комната отдыха (клуб)	-	-	-	-	-	1
Магазин смешанной торговли	-	-	-	-	-	1
Баня-сауна	0,116	230	26,68	-	-	2
Спортивный зал	-	-	-	-	-	1
Библиотека	-	-	-	-	-	1

Расчет потребности в помещениях произведен согласно:

- ВСН 199-84 «Проектирование и строительство временных поселков транспортных строителей»;
- СП 44.13330.2021 (актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87\*) «Административные и бытовые здания» (общественно-бытовые);
- МДС 81-43.2008 «Методические рекомендации для определения затрат, связанных с осуществлением строительно-монтажных работ вахтовым методом» (столовая, медпункт, прачечная)

Количество вагончиков принято с учетом полезной площади вагончика.

Для строительства предполагается использовать мобильные здания типа «Ермак» (здания «Ермак 600», длина 6,1м, ширина 2,5 м и «Ермак-800», длина 8 м, ширина 2,5 м).

В вагончиках «Ермак» для проживания предусмотрено расположение 4 человек. В душевой предусмотрены 6 сеток. В вагонах для просушивания одежды – гардеробных предусмотрены 14 шкафов.

Состав санитарно-бытовых помещений следует определять с учетом группы производственного процесса и их санитарной характеристики.

Группа производственных процессов по санитарной характеристике согласно таблице 2 СП 44.13330.2021 – 2г.

Расчет душевых, умывальных и гардеробных выполнен для лимитирующей группы производственных процессов 2г.

С учетом группы производственных процессов 2г, гардеробные предусмотрены отдельные, с отделением для рабочей одежды и отделением для домашней одежды.

Санитарно-бытовые помещения оборудуются внутренним водопроводом, канализацией и отоплением.

Строительная бригада должна быть обеспечена аптечкой с первичными средствами оказания помощи, медикаментами и перевязочными материалами.

Расстояние от рабочих мест в производственных зданиях до уборных, курительных, помещений для обогрева или охлаждения, полудушей, устройств питьевого водоснабжения должно приниматься не более 150 м (СП 44.13330.2021 п. 5.19).

Расположение, устройство и оборудование санитарно-бытовых помещений должно соответствовать числу работающих на стройплощадке, применительно к графику движения рабочей силы, отдаленности их от рабочих мест, числу смен, времени перерывов как обеденных, так и между сменами, а также условиям пользования отдельными видами санитарно-бытовых устройств.

При обустройстве городка предусматривается устройство покрытия проездов из железобетонных плит (железобетонные плиты укладываются на песчаное основание). Данные работы относятся к титульным временным сооружениям, которые учтены сметными нормами.

Обеспечение пожарной безопасности жилого городка достигается следующими решениями:

- создание нормативных разрывов между жилыми зданиями, общественными сооружениями (Расстояние между группами из 10 жилых вагон-домиков принято 15 м, ВСН 199-84 «Проектирование и строительство временных поселков транспортных строителей»);

- использование вагончиков заводской готовности, отвечающих требованиям противопожарных норм;

- устройство противопожарного узла (состоит из резервуара емкостью 100 м, теплого помещения для мотопомпы и хранения средств пожаротушения). Расположение противопожарного узла предусматривает обслуживание всей территории временного жилого городка (радиус обслуживания не более 150 м);

- размещение на территории противопожарных щитов (1 щит на 1800 м территории, («Правила пожарной безопасности в Российской Федерации», приложение 3));

- металлическая обшивка вагончика, а также все электрооборудование должны быть надежно заземлены, сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. Состояние электропроводки и заземления проверяется с занесением результатов проверки в журнал осмотра.

Во временном жилом городке предусмотрено заземление для зданий и сетчатого ограждения, устройство молниеприемника на прожекторной мачте в соответствии СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций».

Для передвижения автотранспорта по территории временного жилого городка предусмотрено два въезда с противоположных сторон, автодорога шириной 4,5 м, дорога закольцована для возможности проезда пожарной техники к зданиям и сооружениям, пожарным резервуарам.

Режим труда и отдыха работников, обслуживающих городок, устанавливается администрацией Генподрядчика, предусматривающий рациональное чередование периодов работы с перерывами на отдых (с учетом сменности, длительности рабочих смен, гибкие и скользящие графики и т.д).

Детальную организацию быта рабочих на время производства работ Подрядная организация должна проработать до начала работ и отразить в ППР.

### 15.4 Потребность во временных зданиях административного и санитарно-бытового назначения на участках строительства

Потребность во временных зданиях административного и санитарно-бытового назначения на трассе строительства трубопровода рассчитана по показателям справочного пособия «Разработка ПОС и ППР для промышленного строительства».

Потребность во временных зданиях административного и санитарно-бытового назначения на участках строительства представлена в таблице 23.

Таблица 23 - Потребность во временных зданиях и сооружениях административного и санитарно-бытового назначения на участках строительства трубопровода

Номенклатура	Численность, чел.	Расчётный показатель на 1 чел., м <sup>2</sup>	Потребная площадь, м <sup>2</sup>	Набор бытовых приборов и устройств, шт.	Примечание	Количество вагончиков, шт.
<i>Административное назначение</i>						
Контора производителя работ	11	4,0	44,0	-	Контора производителя работ	2
Диспетчерская	6	4,5	27,0	-	-	2
<i>Санитарно-бытовое назначение</i>						
Помещение для сушки одежды – гардеробная (раздельная) (Ермак-806)	82	2 отделения	164 отделения	82 отделения для рабочей одежды, 82 отделения для домашней одежды	1 вагон-дом на 14 отделений	12
Сушилка	65	0,15	9,75	-	-	1
Помещение для обогрева	65	0,1	6,5	-	-	1
Душевая (Ермак-818)	65	1 душевая сетка на 5 чел. (*60%)	8 душевых сеток	8 душевых сеток	1 вагон-дом на 6 душ. сеток	2
Умывальная (кран)	82	кран на 20 человек	4 крана	4 крана	кран на 20 человек	1
Уборная (санузел) (Ермак-828)	65	1 очко на 15 чел.	4 очка	4 очка	1 вагон-дом на 7 очков	1
Комната для приема пищи	82	1,0	82,0	21 место	1 вагон-дом на 24 места	1
Медпункт (Ермак-812)	82	0,089	7,3	12 м <sup>2</sup>	12 м <sup>2</sup> - от 50 до 150 чел.	1
Итого:						24

Количество временных вагончиков для обогрева рабочих и санузлов принято с учетом количества участков производства работ и соблюдения требований по расположению временных помещений. Помещения для обогрева рабочих и туалеты располагаются в радиусе не далее 150 м от рабочих мест, пункты питьевого водоснабжения в радиусе не далее 75 м от рабочих мест (Справочно - методическое пособие по разработке строительных генпланов).

Временные вагончики соответствующего назначения на трассе строительства линейного объекта перемещаются по мере передвижения строительного-монтажной колонны и размещаются в полосе временного отвода.

### 16 Обоснование принятой продолжительности строительства

Расчет нормативной продолжительности строительства трубопроводного объекта выполнен с учетом специализации строительного-монтажных подразделений.

В соответствии с СНиП 1.04.03-85\*, часть II, раздел 7, Общие указания\*, пункт 24 продолжительность строительства промысловых трубопроводов протяженностью более 10 км определяется по нормам продолжительности строительства магистральных трубопроводов.

Срок строительства объекта вахтовым методом определяется по формуле:

$$T_B = \frac{T_H}{K_{\text{ПЕР}} \cdot (1 - K_{\text{СВ}})}$$

Где  $T_B$  - срок строительства объекта вахтовым методом;

$T_H$  - нормативный срок строительства объекта;

$K_{\text{ПЕР}}$  - коэффициент переработки;

$K_{\text{СВ}}$  - коэффициент снижения выработки в связи с увеличением продолжительности рабочей смены.

Коэффициент снижения выработки  $K_{\text{СВ}}$  при рабочей смене 12 часов составляет 0,08.

Коэффициент переработки  $K_{\text{ПЕР}}$  при рабочей смене 12 часов составляет 1,8.

Общая продолжительность строительства составляет 16 месяцев, в том числе 3 месяца технологический перерыв на летнее время (июнь-август). Последовательность строительства сооружений объекта представлена в календарном графике строительства.

## 17 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства

Для соблюдения требований природоохранного законодательства необходимо приказом назначить ответственного.

Оборудовать места производства работ табличкой с указанием ответственного лица за экологическую безопасность.

При производстве строительного-монтажных работ необходимо соблюдать следующие требования по охране окружающей природной среды:

- обязательное соблюдение границ территорий, отводимых для производства строительного-монтажных работ и размещения строительного хозяйства;
- предотвращение захламления территории строительства строительными и бытовыми отходами;
- оснащение рабочих мест и строительных площадок инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;
- постоянный контроль обслуживающим персоналом качества и химического состава выхлопных газов используемой строительной техники и автотранспортных средств. Запрет на выезд строительной техники на линию с неотрегулированными двигателями;
- слив горючесмазочных материалов и мойку машин осуществлять только на отведенных и соответствующе оборудованных площадках.

Общими мероприятиями по охране почв при всех работах являются выполнение строительных работ, складирование и перемещение материалов и конструкций зданий и сооружений производить в границах участков, отведенных под строительство.

Передвижение транспортных средств производить по подготовленным дорогам, с соблюдением графиков перевозок, грузоподъемности транспортных средств.

Стоянка техники, ее ремонт и заправка ГСМ производятся в специально отведенных и оборудованных местах. Ликвидация разливов ГСМ выполняется снятием и удалением загрязненного грунта, с последующей утилизацией согласно действующих норм.

К числу мероприятий, снижающих уровень негативного воздействия на окружающую среду выбросов вредных веществ в атмосферу, следует отнести следующее:

- приведение и поддержание технического состояния строительных машин и механизмов и автотранспортных средств, в соответствии с нормативными требованиями по выбросам вредных веществ;
- проведение технического осмотра и профилактических работ строительных машин, механизмов и автотранспорта, с контролем выхлопных газов ДВС для проверки токсичности

не реже одного раза в год (плановый), а также после каждого ремонта и регулирования двигателей;

- недопущение к работе машин, не прошедших технический осмотр с контролем выхлопных газов ДВС;
- обеспечение оптимальных режимов работы, позволяющих снизить расход топлива на 10 -15 % и соответствующее уменьшение выбросов вредных веществ;
- осуществление заправки машин, механизмов и автотранспорта при обязательном оснащении топливозаправщиков специальными раздаточными пистолетами;
- подвозка и заправка всех транспортных средств горюче-смазочными материалами по «герметичным» схемам, исключающим попадание летучих компонентов в окружающую среду;
- осуществление экологического контроля по выполнению перечисленных пунктов.

Все образовавшиеся отходы производства при выполнении работ (огарки электродов, обрезки труб, загрязненную ветошь и т.д.) собрать и разметить в специальные контейнеры для временного хранения с последующим вывозом в установленные места.

Не допускать пролива горючесмазочных материалов.

Движение автотранспорта и специальной техники осуществлять в границах временного отвода.

После окончания строительных работ необходимо:

- удалить из пределов строительной площадки все временные сооружения и устройства;
- выполнить засыпку и послойную трамбовку или выравнивание ям, рытвин, возникших в результате проведения строительных работ;
- произвести выборочное удаление грунта в местах непредвиденного засорения нефтепродуктами, с заменой незагрязненным грунтом;
- вывезти отходы металлолома на площадку хранения металлолома заказчика, с последующей его утилизацией.

Транспортирование отходов к местам обезвреживания или захоронения осуществляется в соответствии с Инструкцией о порядке перевозки опасных отходов специально оборудованным автомобильным транспортом с соблюдением существующих норм и правил. Конструкция и условия эксплуатации специализированного транспорта исключают возможность аварийных ситуаций, потерь и загрязнения окружающей среды по пути следования и при перевалке отходов с одного вида транспорта на другой.

Основными способами утилизации отходов, образующихся при строительных работах, являются передача их специализированным предприятиям для размещения, переработки или обезвреживания.

Передача опасных отходов сторонним организациям осуществляется на основании договоров, при условии, что данные организации имеют лицензии на обращение с опасными отходами.

Для сбора отходов на строительных площадках предусматриваются контейнерные площадки для сбора твердых бытовых и пищевых отходов. Мусор от офисных и бытовых помещений (4 класс опасности), обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (4 класс опасности) и пищевые отходы (5 класс опасности) подлежат накоплению в типовых контейнерах с крышкой. По мере накопления данные отходы предусматривается передавать на специализированный полигон для захоронения.

Вывоз отходов на объекты обезвреживания и размещения отходов будет осуществляться автотранспортом строительного подрядчика. При осуществлении операций транспортировки опасных отходов должны учитываться требования Приказа Министерства транспорта Российской Федерации № 73 от 08.08.1995 г. «Об утверждении Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом».

Строительный подрядчик на этапе подготовки проекта производства работ разрабатывает и согласовывает проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, на основании которого получает лимиты на размещение отходов.

Договоры на обезвреживание и размещение отходов в период строительства проектируемых объектов будут заключаться строительным подрядчиком до начала строительства, при этом подрядчиком могут быть заключены договоры с любой специализированной организацией, имеющей лицензию на прием отходов и документы, подтверждающие внесение объектов размещения отходов в ГРОРО. Ответственность за нарушение законодательства в области обращения с отходами лежит на подрядчике по строительству.

Доставку строительных грузов в период действия зимних дорог Генподрядчик осуществляет автомобильным транспортом своими силами и за свой счет.

Для сбора жидких бытовых отходов на строительных площадках предусматривается использовать временные канализационные емкости (биотуалеты), строящиеся в подготовительный период, с последующим вывозом стоков, по мере накопления, на очистные сооружения, в соответствии с договором, который будет заключен перед началом строительных работ. Вывоз бытовых стоков предусматривается осуществлять специально оборудованным автотранспортом (типа КО-507А) один раз в день.

На период строительства для сбора жидких бытовых отходов на вахтовом поселке предусматривается временный водонепроницаемый выгреб объемом 2,5 м<sup>3</sup> с последующим вывозом по мере накопления на очистные сооружения.

Одним из важнейших видов производственного экологического контроля за процессами строительства и эксплуатации объектов и сооружений, существенно влияющим на обеспечение их экологической и промышленной безопасности, является разработка и осуществление Производственного экологического мониторинга.

Требования к ведению мониторинга окружающей среды предусматриваются нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также нормативно-техническими документами федеральных органов архитектуры и градостроительства, федеральных органов по охране окружающей среды, санитарно-эпидемиологическому надзору, гражданской обороне, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, земельным ресурсам и землеустройству, охране недр, вод, атмосферного воздуха, почв, нормативно-техническими документами других федеральных органов государственного контроля и надзора.

Основу системы сбора информации о состоянии окружающей природной среды в ходе производственного экологического мониторинга составляют наблюдательные сети, призванные обеспечить всесторонний сбор достоверной информации об источниках загрязнения и состоянии различных компонентов и объектов окружающей среды.

Сеть наблюдательных постов предусматривается разместить с учетом:

- месторасположения проектируемого объекта;
- источников загрязнения и деградации экосистем;
- природно-территориальной дифференциации территории в районе размещения проектируемых объектов;
- распространения, характера и динамики проявления неблагоприятных природных процессов, сложности инженерно-геологических условий, наличия водных объектов, особо охраняемых природных территорий и т.п.

Объектами производственного экологического мониторинга являются:

- климат и атмосфера;
- водные объекты;
- экзогенные геологические процессы;
- животный мир;
- растительность;
- почвы;

– ландшафты.

Зона действия производственного экологического мониторинга – санитарно-защитная зона, зона воздействия объектов на окружающую среду.

Более подробно о мониторинге атмосферного воздуха, водных объектов, геологической среды, почвенного покрова, растительности, животного мира и социально-экономической среды представлено в Томе 7 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».

В соответствии с п.7.3. СанПиН с органами, уполномоченными осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, проводится обязательное согласование проведения агромелиоративных, строительных и других работ, связанных с выемкой и перемещением грунта сибиреязвенных захоронений.

Решение об исследовании материала сырья животного происхождения и из объектов внешней среды принимается органом, уполномоченным осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор. В ЯНАО таким органом является Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ямало-Ненецкому автономному округу (Роспотребнадзор).

## **18 Описание проектных решений и мероприятий по охране объектов в период строительства**

Для обеспечения сохранности сооружений, строительных материалов и конструкций и предотвращения террористических актов на объекте строительства, создается служба безопасности включающая:

- организацию охраны площадки строительства и площадок временной строительной базы (ограждение территории, пропускной пункт, освещение территории);
- проведение инструктажей сотрудниками подразделений службы безопасности объекта, на предмет выявления возможных признаков (подозрительные предметы, люди и т.п.) и пресечения приготовления террористических актов;
- организацию получения от правоохранительных органов поступающей информации о фактах и попытках приготовления к террористическим актам;
- решение вопросов организации инженерно-технических мероприятий ГОиЧС (организация взаимодействия бригад аварийно-спасательных служб, в том числе обеспечение средствами радиосвязи вдоль трассы трубопровода и каналами передачи данных; предоставление каналов оперативной и селекторной связи; предоставление оперативной информации;
- обеспечение пожарной безопасности.

Служба безопасности объекта строительства создается с привлечением на договорной основе (договор заключается Подрядчиком) сотрудников специализированных охранных предприятий. До начала строительства объекта должны быть отработаны механизмы взаимодействия генподрядной организации с субподрядными организациями, подразделениями внутренних дел, представителями охранных предприятий и службами, такими как МЧС, «Скорая медицинская помощь» и др. при возникновении чрезвычайных ситуаций.

На видном месте на строительной площадке, а также в прорабской должен быть вывешен план действий при возникновении чрезвычайных ситуаций, план эвакуации работников, номера телефонов соответствующих служб (МВД, МЧС, «Скорая медицинская помощь» и т.д.).

## **19 Мероприятия по освоению проектной мощности предприятия, включая пусконаладочные работы**

Пуск и остановка нефтепровода внешнего транспорта при нормальных условиях производится обученным в специализированной организации и аттестованным

эксплуатационным персоналом по письменному распоряжению руководства ООО «Газпромнефть-Заполярье» (под личным руководством начальника смены).

### **19.1 Пуск системы внешнего транспорта нефти**

Пуск линейной части производится одновременно.

Перед пуском нефтепровода необходимо:

- провести инструктаж эксплуатационного персонала по безопасному ведению работ;
- обеспечить персонал спецодеждой и индивидуальными средствами защиты согласно действующим нормам;
- укомплектовать систему внешнего транспорта нефти противопожарным инвентарем и средствами пожаротушения, аварийными противогАЗами, аптечкой оказания первой помощи пострадавшим;
- выдать на рабочие места Технологический регламент на бумажном носителе;
- по трассе нефтепровода прекратить все огневые и ремонтные работы, снять установленные заглушки с записью в «Журнале учёта установки-снятия заглушек», убрать посторонние предметы с территории;
- проверить и убедиться в правильности и качестве монтажа и исправности оборудования, запорной арматуры, КИПиА, средств связи;
- осмотреть состояние оборудования, трубопроводов, арматуры, установку манометров, КИПиА, полноту сборки соединения фланцев, люков. Не допускается отсутствие части шпилек и гаек на соединениях;
- проверить арматуру на оборудовании и трубопроводах, вся арматура должна находиться в закрытом положении;
- оборудование и трубопроводы системы внешнего транспорта нефти должны быть испытаны на прочность и герметичность монтажной организацией;
- трубопроводы подвергаются продувке, очищается внутренняя полость путем прогонки очистного и калибровочного устройства (СОД);
- принять на объект электроэнергию по постоянной схеме, запитать электроэнергией щитовые распределители потребителей тока;
- подключить в работу приборы КИПиА, а также компьютерную систему управления внешнего транспорта нефти;
- допуск на территорию объекта лиц, не имеющих непосредственного отношения к работам, без разрешения ответственного лица запрещается. Ответственными за пуск и остановку является вахтовый персонал во главе с руководителем вахты (смены).

### **19.2 Пуск линейной части**

Пуск трубопровода в работу производится в следующей последовательности:

- при помощи тщательного осмотра необходимо убедиться в отсутствии видимых нарушений целостности и исправности трубопроводов на площадках камер СОД, запорной арматуры, проверить все фланцевые соединения, целостность и исправность приборов КИПиА, убедиться в закрытом положении затворов камер СОД;
- провести обход или облет трассы трубопровода на предмет обследования возможных выходов на поверхность земли продукта, мест повреждения трубопровода или мест несанкционированной шурфовки;
- проверить работоспособность кранов на линии выхода нефти, а также на линии входа нефти;
- открыть запорную арматуру на выходе;
- открыть запорную арматуру на входе;
- давление в трубопроводе контролировать по манометрам и датчикам.



### 19.3 Основные правила работы с камерами запуска/приема СОД

Очистка нефтепровода с помощью СОД выполняется специально подготовленным персоналом.

После окончания монтажа камер СОД на месте эксплуатации следует произвести их осмотр и проверить наличие предохранительного устройства затвора (блокировки) и убедиться в правильности его установки.

Перед пуском очистного или диагностического устройства в трубопровод необходимо убедиться в отсутствии препятствий для прохода устройства, в частности, необходимо извлечь образцы коррозии на узлах контроля скорости коррозии (при их соответствующем исполнении).

Работа с камерами включает в себя следующие операции:

- открытие затвора камеры пуска СОД;
- запасовка очистного или диагностического средства;
- закрытие затвора камеры пуска СОД;
- запуск очистного или диагностического средства;
- прием очистного или диагностического средства;
- открытие затвора камеры приема СОД;
- извлечение очистного или диагностического средства;
- закрытие затвора камеры приема СОД.

Подготовка к пуску, пуск оборудования и эксплуатация должны выполняться в соответствии с требованиями, изложенными в Руководстве по эксплуатации от завода изготовителя этого оборудования.

## Приложение А

### Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов

- 1 Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. N87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
- 2 МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. ЦНИИОМТП, ОАО «ЦПП», 2008г.
- 3 Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ Об охране окружающей среды (в редакции, актуальной с 1 января 2019 г.).
- 4 СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.
- 5 СП 126.13330.2017. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84. Геодезические работы в строительстве.
- 6 СП 45.13330.2017. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты.
- 7 СП 76.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства.
- 8 СП 48.13330.2019. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Организация строительства.
- 9 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
- 10 СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
- 11 СП 72.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 3.04.03-85. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.
- 12 СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций, утв. Министром энергетики РФ от 30.06.03. № 280.
- 13 ГОСТ Р 55990-2014. Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы
- 14 ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление (с Изменением N1).
- 15 ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N1).
- 16 ГОСТ 12.1.051-90 ССБТ. Электробезопасность. Расстояния безопасности в охранной зоне линий электропередачи напряжением свыше 1000 В.
- 17 ГОСТ 12.1.046-2014 ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.
- 18 ГОСТ 12.2.013.0-91 ССБТ (МЭК 745-1-82). Машины ручные электрические. Общие требования безопасности и методы испытаний.
- 19 ГОСТ 12.3.003-86 ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности (с Изменением N1).
- 20 ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
- 21 ГОСТ 12.3.032-84. Система стандартов безопасности труда. Работы электромонтажные. Общие требования безопасности (с Изменением N1).
- 22 ГОСТ 12.3.009-76. ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности (с Изменением N1).
- 23 ГОСТ Р 12.3.053-2020. ССБТ. Строительство. Ограждения предохранительные временные.

24 ГОСТ 32569-2013. Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах.

25 ПБ 03-273-99. Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства.

26 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения"

27 Правила охраны линий и сооружений связи Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства РФ №578 от 9.06.1995 г.

28 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утв. приказом Минэнерго РФ от 13 января 2003 г. N 6 – введен в действие с 01.07.2003г.)

29 ПУЭ. Правила устройства электроустановок (издание 6, 7).

30 Постановление от 2 декабря 2020 года N 40 Об утверждении санитарных правил СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда"