

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов (ИШПР)  
 Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»  
 Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов  
 переработки»  
 Отделение нефтегазового дела

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

<b>Тема работы</b>
«Капитальный ремонт магистрального газопровода на переходе через автодорогу.»
УДК <u>571.1</u>

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б3А	Нахратов А.Е.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Антропова Н.А.	к.х.н, доцент		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент	Макашева Ю.С.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент	Немцова О.А.			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<b>ОНД ИШПР</b>	Брусник О.В.	к.п.н, доцент		

Томск – 2018г.

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<b>В соответствии с универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями</b>		
<b>Общие по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»</b>		
P1	Применять базовые естественнонаучные, социально-экономические, правовые и специальные знания в области нефтегазового дела, самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, УК-2, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2), (ЕАС-4.2, АВЕТ-3А, АВЕТ-3i).
P2	Решать профессиональные инженерные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-8, ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7).
<i>в области производственно-технологической деятельности</i>		
P3	Применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику при эксплуатации и обслуживании технологического оборудования нефтегазовых объектов	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, УК-2, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11).
P4	Оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в практической деятельности и применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды в нефтегазовом производстве	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-8, ОПК-6, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15).
<i>в области организационно-управленческой деятельности</i>		
P5	Эффективно работать индивидуально и в коллективе по междисциплинарной тематике, организовывать работу первичных производственных подразделений, используя принципы менеджмента и управления персоналом и обеспечивая корпоративные интересы	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-3, УК-8, ОПК-3, ОПК-7, ПК-16, ПК-17, ПК-18), (ЕАС-4.2-h), (АВЕТ-3d).
P6	Участвовать в разработке организационно-технической документации и выполнять задания в области сертификации нефтегазопромыслового оборудования	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22).
<i>в области экспериментально-исследовательской деятельности</i>		
P7	Получать, систематизировать необходимые данные и проводить эксперименты с использованием современных методов моделирования и компьютерных технологий для решения расчетно-аналитических задач в области нефтегазового дела	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, УК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26).
<i>в области проектной деятельности</i>		
P8	Использовать стандартные программные средства для составления проектной и рабочей и технологической документации объектов бурения нефтяных и газовых скважин, добычи, сбора, подготовки, транспорта и хранения углеводородов	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30), (АВЕТ-3с), (ЕАС-4.2-e).

Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
P9	Применять диагностическое оборудование для проведения технического диагностирования объектов ЛЧМГ и ЛЧМН	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-4, ОПК-5, ПК-9, ПК-14), требования профессионального стандарта 19.016 "Специалист по диагностике линейной части магистральных газопроводов".</i>
P10	Выявлять неисправности трубопроводной арматуры, камер пуска и приема внутритрубных устройств, другого оборудования, установленного на ЛЧМГ и ЛЧМН	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-5, ОПК-6, ПК-9, ПК-11), требования профессионального стандарта 19.010 "Специалист по транспортировке по трубопроводам газа".</i>
P11	Оценивать результаты диагностических обследований, мониторингов, технических данных, показателей эксплуатации объектов ЛЧМГ и ЛЧМН	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-6, ОПК-7, ПК-4, ПК-7, ПК-13), требования профессионального стандарта 19.010 "Специалист по транспортировке по трубопроводам газа".</i>

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов (ИШПР)

Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Отделение нефтегазового дела

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП ОНД ИШПР

\_\_\_\_\_ Брусник О.В.

(Подпись)                      (Дата)                      (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

\_\_\_\_\_

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б3А	Нахратову Александру Евгеньевичу

Тема работы:

«Капитальный ремонт магистрального газопровода на переходе через автодорогу.»

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p style="text-align: center;"><b>Исходные данные к работе</b></p> <p><i>(наименование объекта исследования и проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья и материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i></p>	<p><i>Объектом исследования является – сооружение перехода магистрального газопровода через автодорогу с укладкой защитного футляра методом горизонтального бурения при капитальном ремонте действующего перехода</i></p> <p><i>Исходные данные: Ø Кожуха (патрона) - 1220 мм; Длина участка бурения под автодорогой - 32 м; Длина кожуха общая - 70 м; Длина участка I категории 1020 мм (участок под автодорогой) - 77м; Длина прилегающих участков II категории: L<sub>1</sub>- 186м, L<sub>2</sub>- 141,8 м; Техническая категория дороги - II; Глубина залегания кожуха от горизонта покрытия до верхней образующей трубы – 1,4 м;</i></p>
---	---

<p align="center"><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p align="center"><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p align="center"><i>В процессе работы был произведен расчет прочностных характеристик нового футляра под автодорогой; проработка технологической части; расчет режимов бурения; анализ моментов социальной безопасности, экологической безопасности и промышленной безопасности, безопасности в чрезвычайных ситуациях.</i></p> <p align="center"><i>В результате проделанных расчетов сделан вывод о необходимости увеличения стенки футляра на 2 мм для обеспечения необходимой прочности футляра трубопровода при использовании данного участка дороги в перспективе в качестве Северной широтной дороги.</i></p>	
<p align="center"><b>Перечень графического материала</b></p> <p align="center"><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p align="center"><i>Технологическая схема ПСП</i></p>	
<p align="center"><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i></p>		
<p align="center"><b>Раздел</b></p>	<p align="center"><b>Консультант</b></p>	
<p>«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»</p>	<p align="center">Макашева Юлия Сергеевна, ассистент</p>	
<p>«Социальная ответственность»</p>	<p align="center">Немцова Ольга Александровна, ассистент</p>	
<td data-bbox="600 956 1532 1019"> </td>		
<p align="center"><b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b></p>		
<td data-bbox="600 1052 1532 1086"> </td>		
<td data-bbox="600 1086 1532 1120"> </td>		
<td data-bbox="600 1120 1532 1142"> </td>		

<p align="center"><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Антропова Н.А,	к.х.н, доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б3А	Нахратов Александр Евгеньевич		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа 99 страниц, 18 таблиц, 7 рисунков, 2 эскиза, 1 схема, материалы по УГБ-1421,53 источника литературы.

Ключевые слова: МАГИСТРАЛЬНЫЙ ГАЗОПРОВОД, КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ, СВАРОЧНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ, КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА.

Объектом исследования является строительство перехода МГ через автодорогу при капитальном ремонте линейной части на 103-492 км МГ «Парабель-Кузбасс».

Цель работы: Проработка технологической части; расчет прочностных характеристик нового футляра под автодорогой; расчет режимов бурения; анализ моментов социальной безопасности, экологической безопасности и промышленной безопасности, безопасности в чрезвычайных ситуациях.

В результате проделанных расчетов сделан вывод о необходимости увеличения стенки футляра на 2 мм для обеспечения необходимой прочности футляра трубопровода при использовании данного участка дороги в перспективе в качестве Северной широтной дороги.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
					<i>Капитальный ремонт магистрального газопровода на переходе через автодорогу.</i>			
Разраб.		Нахратов А.Е.			<i>Реферат</i>	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Антропова Н.А.					6	99
Консульт.						<i>ТПУ гр. 3-2Б3А</i>		
Рук-ль ООП		Брисник О.В.						

## Содержание:

№ п.п.	Наименование	Стр.
	<b>Введение.</b>	<b>8</b>
<b>1.</b>	<b>Технология проведения строительных работ</b>	<b>9</b>
1.1.	Подготовительные работы	9
1.2.	Расчистка и планировка трассы от древесно-кустарниковой растительности	12
1.3.	Сварочно-монтажные работы	14
1.4.	Земляные работы	18
1.5.	Укладка футляра Ду1200мм установкой горизонтального бурения	25
1.5.1	Общие требования и подготовка работ	25
1.5.2	Назначение и принцип работы установки горизонтального бурения	26
1.5.3	Типовой разрез рабочего котлована	28
1.5.4	Мероприятия при появлении пучинистых и сыпучих включений	29
1.5.5	Журнал горизонтального бурения устройство перехода газопровода через автомобильную дорогу	31
1.6.	Укладка участка «I» категории в защитный футляр	33
1.7.	Монтаж линейной части	36
1.8.	Балластировка газопровода	39
1.9.	Демонтаж заменяемого участка газопровода	40
1.10.	Технология и организация пневмоиспытания	41
1.11.	Мероприятия, исключающие загрязнения внутренней полости газопровода и попадания влаги	45
1.12.	Подключение к действующему газопроводу (монтаж захлестов)	45
1.13	Контроль качества и приемка в эксплуатацию ремонтируемого участка газопровода	46
1.14.	Заполнение патрона б/у упорными элементами из бетона	47
<b>2.</b>	<b>Расчетно-технологическая часть</b>	<b>48</b>
2.1.	Расчет футляра на прочность	48
2.2.	Расчет мощности на бурения	53
2.3.	Расчёт технологических параметров подъёма и укладки трубопровода	56
2.4.	Расчёт днища для проведения пневмоиспытания	59
2.5.	Расчет потребности в санитарно-бытовых помещениях	60
2.6.	Проектирование и расчет прожекторного освещения	62
<b>3.</b>	<b>Социальная ответственность</b>	<b>66</b>
3.1.	Анализ выявленных вредных производственных факторов	67
3.2	Анализ выявленных опасных производственных факторов	70
3.3.	Экологическая безопасность	74
3.4.	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	77
3.5.	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	78
<b>4.</b>	<b>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.</b>	<b>81</b>
<b>5.</b>	<b>Заключение</b>	<b>92</b>
	<b>Список используемой литературы</b>	<b>93</b>
	<b>Приложение</b>	<b>98</b>

2										
								Капитальный ремонт магистрального газопровода на переходе через автодорогу.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разраб.	4	Нахратов А.Е.						Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Антропова Н.А.							7	99
Консульт.								ТПУ гр. 3-2Б3А		
Рук-ль ООП		Брцник О.В.								
								Содержание		

## ВВЕДЕНИЕ

Россия располагает развитой трубопроводной инфраструктурой это прежде всего газовые магистрали, а также нефтепроводы и нефтепродуктопроводы, суммарная протяженность которых составляет свыше 217 тыс.км. (в том числе газопроводов-154 тыс.км.). На долю этого вида транспорта приходится более 30% общего грузооборота страны. По трубопроводным магистралям перемещается весь российский газ. При столь развитой трубопроводной сети актуальны вопросы взаимодействия с объектами народно-хозяйственного назначения (переходами под автодорогами, ж/д магистралями, объектами жизнеобеспечения поселений). Значительная часть трубопроводов различного назначения проложена в одном технологическом коридоре, что требует специального подхода в процессе проектирования, строительства и эксплуатации вышеперечисленных объектов. Сегодня изношенность основных фондов российской газотранспортной системы составляет 56%. Средний возраст трубопроводов системы приближается к 30 годам, причем около 60% труб используется уже от 16 до 39 лет, 14%- еще более старые , а 32,7 тыс.км. газопроводов выработали установленный проектами срок службы. При борьбе с возрастом «Газпром» реализует программу реконструкции Единой системы газоснабжения России, в рамках которой ежегодные инвестиции составляют не менее 60 млрд.руб. Все эти средства должны пойти на работы, связанные с техническим перевооружением, реконструкцией и капитальным ремонтом объектов магистральных газопроводов системы, что обеспечит экологическую безопасность трубопроводного транспорта, надежное и бесперебойное снабжение всех потребителей газо-нефтепродуктами способствуя развитию экономики страны.

					<i>Капитальный ремонт магистрального газопровода на переходе через автодорогу.</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Нахратов А.Е.</i>			<b>Введение</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Антропова Н.А.</i>					8	99
<i>Консульт.</i>						<b>ТПУ гр. 3-2Б3А</b>		
<i>Рук-ль ООП</i>		<i>Брцник О.В.</i>						



## 1. Технология проведения строительных работ.

Трасса газопровода проложена по слабохолмистой равнине Шегарского района Томской области. Разрез трассы выражен глиной мягкопластичной с удельным весом 200 кПа и торфом среднеразложившимся устойчивой консистенции с удельным весом 25 кПа. Мощность торфа колеблется от 0,6 до 2 м.

Согласно СНиП 23-01-99\* температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92, минус 40°С.

Нормативная глубина сезонного промерзания равна 2,2 м.

Группу грунтов при разработке их механизмами принять по ГЭСН – 2001 – 01:

почвенно-растительный слой, моховой покров - 9а;

глина мягко- и тугопластичная - 8а;

торф - 37а.

### Технологические решения

Капитальный ремонт магистрального газопровода «Парабель - Кузбасс» км 300 через автодорогу Томск - Колпашево вызван необходимостью устранения причин аварии на первой нитке МГ «Парабель - Кузбасс».

Согласно письму № 927 от 23.10.2002 г. «Томской областной дирекции дорожного фонда и автомобильных дорог» Администрации Томской области, автодорога Томск - Колпашево относится к II технической категории и имеет капитальный тип покрытия.

### 1.1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ:

До начала производства работ заказчик, (организация обслуживающая газопровод) предоставить подрядчику проектно-сметную

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
					Капитальный ремонт магистрального газопровода на переходе через автодорогу.		
Разраб.		Нахратов А.Е.			Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Антропова Н.А.				9	99
Консульт.					Технология проведения строительных работ		
Рук-ль ООП		Брцсник О.В.					
					ТПУ гр. 3-2Б3А		

документацию в двух экземплярах, зарегистрированную и утвержденную в установленном порядке.

Заказчику принять от проектной организации ось газопровода с оформлением акта Ф. 3.3. (ВСН 012-88, ч. II).

Заказчик:

- произвести отвод земли на период строительства с оформлением договора аренды земельного участка;
- вынести и обозначить вехами на местности, пересекаемые и попутные коммуникации и уточнить их положение с владельцами;
- составить Акт передачи участка газопровода в ремонт;
- создать систему связи (телефонную, радио);
- получить разрешение на ремонт участка газопровода в органе исполнительной власти субъекта Российской Федерации.

Подрядчику принять по акту от представителей заказчика провешенную ось действующего газопровода с приложением схемы газопровода, на которой указать место пересечения с дорогой, места для временных переездов через газопровод, места установки вех, глубину до верхней образующей трубы, глубину заложения кабелей связи, закрепить трассу знаками. Вехи должны иметь высоту 1,5-2,0 м с табличкой размером 150x200мм через 50 м и в местах поворотов.

Принять временный отвод земли под строительство, с приложением схемы отвода, копией документа об отводе.

Провести инструктаж на рабочем месте с записью в журнале инструктажа.

Временную площадку для стоянки строительной техники, хранения труб и других материалов расположить согласно схеме, согласованной с заказчиком. Вахтовый городок установить согласно схемам электроснабжения и подключения, согласованных с заинтересованными организациями. Для сбора хозяйственно-бытовых отходов предусмотреть металлическую емкость объемом 1,5-2м<sup>3</sup>. За период строительства емкость

										Лист
										10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					

необходимо опорожнять по мере необходимости. Водоснабжение на хозяйственно-питьевые нужды предусмотрено привозной питьевой водой. Теплоснабжение временного городка от электронагревательных приборов.

Установить геодезические опорные знаки, а при необходимости вынести их за зону производства работ, установить геодезическую обноску на период производства работ.

Выполнить дополнительную натурную разметку оси трассы и границ строительной полосы с обозначением вехами на местности.

Работы по срезке грунта и планировке трассы, сооружению вдольтрассовых проездов и подъездных дорог необходимо вести с опережением работ по вывозке труб и производства работ. На ведение этих работ должны быть получены следующие документы: разрешение на начало работ, копия акта отвода земли во временное пользование, согласования и технические условия на переезды через коммуникации и устройство временных проездов.

Временные дороги и проезды должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждения плодородного слоя и древесно-кустарниковой растительности. При планировке трассы и временных дорог производится выравнивание микрорельефа, срезка продольных и поперечных уклонов, подсыпка низинных мест за счет грунта срезок. Планировка осуществляется двумя проходами бульдозера или грейдера.

Оборудовать временные переезды через газопровод согласно проекту.

Оборудовать места для курения, обогрева, внутрисменного отдыха рабочих на месте производства работ.

Ознакомить всех участников производства работ с требованиями ППР под роспись.

Получить разрешение от линейной службы заказчика на производство работ в охранной зоне действующего газопровода и

										Лист
										11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					

разрешения от других организаций, эксплуатирующих коммуникации, находящиеся в зоне производства работ.

Сборку трубных секций производить на площадке, выделенной организацией, обслуживающей газопровод.

Доставка труб и трубных секций на трассу осуществлять по согласованным с заказчиком маршрутам.

Производство работ в зоне расположения воздушных линий электропередач допускается только с письменного разрешения владельца.

Установить предупреждающие знаки об ограничении работ грузоподъемными машинами и прогона техники с большими габаритами по границам охранных зон линий электропередач. Закрепить на местности границу охранных зон ЛЭП вехами с надписью «Внимание, ЛЭП».

## **1.2. Расчистка и планировка трассы от древесно-кустарниковой растительности**

Расчистку и планировку строительной полосы произвести в период проведения подготовительных работ в охранной зоне действующего газопровода.

Расчистку производить в пределах отвода земли:

- с западной стороны от МГ на 20 метров;
- с восточной стороны от МГ на 15 метров.

Расчистка строительной полосы осуществляется силами комплексной бригады, которая осуществляет валку леса; обрубку сучьев; разделку хлыстов; трелевку и складирование леса; корчевку и удаление пней; подборку и уничтожение порубочных остатков.

Звенья работают захватками, расстояние между которыми должно быть не менее 50 м.

Валку леса производить бензомоторными пилами в следующей последовательности:

						Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ	



На остальной части полосы дерева необходимо спиливать на уровне земли.

При планировке трассы производится выравнивание микрорельефа, срезки продольных и поперечных уклонов, подсыпка низинных мест за счет грунта проектных срезов или из притрассовых боковых резервов.

Планировка осуществляется в основном двумя проходами бульдозера вдоль оси трассы.

### **1.3. Сварочно-монтажные работы**

Сварочно-монтажные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП III-42-80\* «Магистральные трубопроводы. Правила производства и приемки работ», СТО Газпром 2-2.2-136-2007 «Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов. Часть I».

До начала сварочно-монтажных работ необходимо иметь следующие документы:

- Разрешение на право производства сварочно-монтажных работ форма № 2.2. (ВСН 012-88, ч.II).
- Сертификаты и паспорта на трубу и сварочные материалы.
- Утвержденный список сварщиков форма № 2.3. (ВСН 012-88, ч.II). Копии удостоверений сварщиков.
- Технологическую карту сборки и сварки труб.

Перед сваркой необходимо:

- произвести визуальный осмотр поверхности трубы;
- выправить или обрезать деформированные концы трубы;
- очистить до «металлического блеска» кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 10мм электрошлифовальной машинкой. Каждый стык должен иметь клеймо бригады сварщиков, выполнивших сварку.

										Лист
										14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					

Все сварщики и специалисты сварочного производства должны иметь на месте работ заверенные копии аттестационных документов.

Все применяемые трубы, детали и материалы должны соответствовать проекту и могут быть использованы при строительстве только после прохождения приемки и освидетельствования на соответствие их сертификатам (паспортам) и отвечать требованиям ГОСТ, ТУ поставки.

По результатам приемочного контроля качества труб и деталей труб составляется акт о проверке этих изделий на соответствие техдокументации. Формы №3.3. (ВСН 012-88, ч.II).

Сварочные материалы приобретаются при наличии их аттестации заводом-изготовителем. Сертификат соответствия (аттестация) прилагается к каждой партии товара. Все поступающие для производства работ сварочные материалы подвергаются качественному контролю.

Трубы показатели, которых не значатся в полученных сертификатах, из приемки исключить.

При осуществлении входного контроля труб производится визуальный осмотр поверхности торцов и прилегающих к ним поверхностей. При этом трубы не должны иметь недопустимых дефектов и отклонений от геометрических параметров. На изолированной поверхности труб и деталей не допускаются:

- трещины, плены, раковины, закаты любых размеров;
- царапины, риски, задиры глубиной более 0,4мм;
- перегибы, гофры, вмятины;
- вмятины на концах труб глубиной до 50мм в случае, если металл

в зоне вмятин не имеет недопустимых дефектов, разрешается выправить безударным разжимным устройством с обязательным местным подогревом до 150-200°С независимо от температуры окружающего воздуха. Если металл вмятин имеет дефекты, такие вмятины исправлению не подлежат и торцы труб должны быть обрезаны.

									Лист
									15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ				

Трубы, имеющие внешние дефекты (закаты металла, риски недопустимой глубины, недостаточную глубину стенки и отклонение размеров, превышающее допустимые ГОСТ или ТУ), отбраковываются.

Отбраковка оформляется техническим актом приемки труб, в котором указывается причина отбраковки.

Внутренняя полость труб и деталей очищается от попавшего внутрь грунта, грязи, снега. Кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности очищают на ширину не менее 10мм.

При сварке перехода необходимо ежедневно вести журнал сварочных работ. При сварке стыков и их ремонте и в зависимости от марки стали, толщины стенки и окружающей температуры может применяться предварительный подогрев.

Сварку одиночных труб в секции и сварочно-монтажные работы по сборке секций труб в нитку производить на трассе в пределах полосы отвода.

#### *Контроль качества сварных соединений*

Качество сварных стыков труб проверять на каждом этапе сварки стыка:

- визуальным осмотром, инструментальным обмером центровки и сборки стыка, обмером готовых сварных соединений труб (100%) с очисткой их от шлаков и грязи;
- неразрушающими методами контроля.

Во время входного и пооперационного контроля сварки стыков проверяются:

- чистота полости трубопровода;
- качества зачистки кромок трубы;
- подготовка сварочных материалов;
- величина зазора и смещение кромок свариваемых труб;
- степень подогрева околошовного участка трубы;

										Лист
										16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					



- качество всех слоев швов (корневой, «горячий проход», заполняющий, облицовочный);
- геометрические параметры сварного шва.

При неудовлетворительных результатах радиографического контроля сварных стыков необходимо прекратить сварку, установить причину неудовлетворительного качества сварки.

Исправление дефектов в стыках, выполненных дуговой сваркой производить следующими способами:

- подваркой изнутри трубы дефектных участков в корне шва;
- наплавкой ниточных валиков высотой не более 3мм при ремонте наружных и внутренних подрезов;
- вышлифовкой и последующей заваркой участков швов со шлаковыми включениями и порами;
- обнаруженные при внешнем осмотре недопустимые дефекты должны устраняться до проведения контроля неразрушающим методом.

Все исправленные участки стыков должны быть подвергнуты внешнему осмотру, радиографическому контролю и удовлетворять вышеизложенным критериям оценки качества сварных соединений. Повторный ремонт стыков не допускается.

Результаты проверки стыков физическими методами необходимо оформлять в виде заключений.

Сварку (замыкание в нитку) технологических стыков газопровода производить при температуре не ниже минус 20°С. Выполнение вышеуказанных работ при более низкой температуре категорически «запрещается», фактическая температура должна быть указана в исполнительной документации.

Сварщики должны быть аттестованы в соответствии с Правилами аттестации Госгортехнадзора РФ и иметь удостоверение установленного образца. Перед допуском сварщика к сварке трубопровода, в случае перерыва в работе более 3-х месяцев, он должен выполнять сварку

						<i>Лист</i>
						17
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Технология проведения строительных работ</i>	

контрольного стыка, который подвергается неразрушающим методом контроля и механическим испытаниям.

#### **1.4. Земляные работы**

Земляные работы производить в соответствии с требованиями СНиП III-42-80\*, СНиП 3.02.01-87, СНиП 12-04-2002, СТО Газпром 2-2.3-231-2008, а также согласно утвержденной технологической карте на земляные работы.

В состав земляных работ входят:

- шурфовки коммуникаций и газопровода;
- снятие плодородного слоя;
- разработка траншеи при вскрытии газопровода с обратной засыпкой траншеи;
- разработка рабочего и приемного котлованов под установку горизонтального бурения для укладки защитного футляра Ду1200;
- укладка футляра;
- разработка траншеи для монтажа проектного газопровода;
- обратная засыпка траншеи и котлованов;
- восстановление плодородного слоя.

К началу производства земляных работ необходимо:

- иметь письменные разрешения от эксплуатирующих организаций на право производства земляных работ в зоне коммуникаций;
- при необходимости восстановить натурную разбивку оси траншеи, пикетаж,
- выдать наряд-допуск на производство работ экипажу экскаватора, машинистам бульдозеров, водителям, машинистам трубоукладчиков и другим операторам механизмов, задействованным в производстве работ.

										Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					



приставные лестницы (деревянные – длиной не более 5 м), не менее 2-х штук с каждой стороны траншеи.

Крутизну откосов (отношение его высоты к заложению) в выемках с откосами без креплений в насыпных, песчаных и пылевато-глинистых грунтах выше уровня грунтовых вод (с учетом капиллярного поднятия) или грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, допускается принимать при глубине выемки и крутизне откосов, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Таблица крутизны откосов

	Виды грунтов	Крутизна откоса, (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более		
		1,5	3,0	5,0
	Насыпные	1:0,67	1:1	1:1,25
	Песчаные	1:0,5	1:1	1:1
	Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
	Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
	Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
	Лессовые	1:0	1:0,5	1:0,5

Для выдерживания проектного направления трассы при разработке траншеи одноковшовым экскаватором с обратной лопатой, вешки расставляют не только впереди по ходу машины, но и сзади вдоль уже вырытой траншеи.

Глубина разработки траншеи должна обеспечить укладку газопровода на проектные отметки, при этом трубопровод должен ложиться на дно траншеи без провисов.

При разработке траншеи проводится нивелировка дна траншеи по всей длине трассы: на прямых участках через 50 метров; на вертикальных

кривых упругого изгиба через 10 метров; на вертикальных кривых принудительного гнутья через 2 м.

Минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машины допускается принимать по таблице 2.

Таблица 2

Таблица расстояний установки ГПМ

Глубина выемки, м	Грунт ненасыпной			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
	Расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины, м			
1,0	1,5	1,25	1,00	1,00
2,0	3,0	2,40	2,00	1,50
3,0	4,0	3,60	3,25	1,75
4,0	5,0	4,40	4,00	3,00
5,0	6,0	5,30	4,75	3,50

Перед началом работ по засыпке газопровода оформить разрешение на засыпку Ф.2.15, восстановить устройства ЭХЗ (приварка катодных выводов), проверить положение трубопровода, прилегание к дну траншеи, проверить качество изоляционного покрытия (при необходимости произвести ремонт).

Выполнить присыпку газопровода мягким грунтом на 20см от верха образующей трубы. Засыпку траншеи производить экскаватором и в местах, где это возможно (нет кабелей связи), косопоперечными проходами бульдозера под углом 45°-60° к оси газопровода с формированием валика грунта с высотой возможной осадки.

Расчистку от снега в зоне рытья траншеи, котлована следует производить непосредственно перед работой землеройных машин на длину, обеспечивающую их работу в течение смены.

При глубине промерзания грунта до 0,4 м разработка траншеи производится экскаватором, оборудованным ковшом – обратная лопата с емкостью 0,65-1м<sup>3</sup>. При глубине промерзания грунта более 0,4 м перед разработкой его одноковшовыми экскаватором грунт необходимо рыхлить механическим способом. При разработке мерзлого грунта с использованием тракторного рыхлителя работы по разработке траншеи могут, осуществляется по следующей схеме: при глубине промерзания до 1,5 м рыхление грунта тракторным стоечным рыхлителем за несколько проходов, затем выбор разрыхленного грунта бульдозером вдоль траншеи; оставшийся грунт с глубиной промерзания менее 0,4 м должен разрабатываться одноковшовым экскаватором.

Находящийся в отвале мерзлый грунт перед засыпкой траншеи разрыхлить ножом бульдозера и размельчить гусеницами.

При засыпке трубопроводов в зимнее время мерзлым грунтом поверх него должен устраиваться валик с учетом последующей осадки его при оттаивании.

При засыпке газопровода необходимо обеспечить сохранность труб и изоляционного покрытия, а также плотное прилегание газопровода к дну траншеи.

После окончания строительно-монтажных работ должна быть проведена рекультивация нарушенных строительством территорий.

Рекультивации подлежат: трасса трубопровода по всей ширине отвода земли, территория временного городка строителей после их демонтажа, временная автодорога к городку.

Техническая рекультивация производится в 2 этапа.

– снятие плодородного слоя и перемещение его в отвал для хранения (перед разработкой траншеи);

					<i>Технология проведения строительных работ</i>	<i>Лист</i>
						22
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

– возвращение плодородного слоя с его распределением по трассе и окончательной планировкой (после засыпки траншеи минеральным грунтом, распределением его остатков по полосе рекультивации и уплотнения).

Минимальная ширина полосы, с которой снимается плодородный слой почвы, равняется ширине траншеи по верху плюс 0,5 м в каждую сторону.

Плодородный слой почвы должен быть снят и перемещен во временный отвал. Снятие почвы и перемещение ее в отвал следует производить бульдозерами продольно-поперечными ходами при толщине слоя 20 см и поперечными при толщине слоя более 20см.

Снятие плодородного слоя рекомендуется производить на всю толщину, по возможности за один проход или послойно за несколько проходов. Не допускается смешивание плодородного слоя почвы с минеральным грунтом.

#### *Контроль качества земляных работ*

Контроль качества земляных работ заключается в систематическом наблюдении и проверке соответствия выполняемых работ проектной документации. В зависимости от характера выполняемой операции (процесса) операционный контроль качества осуществляется непосредственно исполнителем или мастером.

Операционный контроль качества выполнения земляных работ должен включать:

- Проверку правильности переноса фактической оси траншеи, котлована, бровок с проектным положением.
- Проверку профиля дна траншеи с замером ее глубины и проекты отметок, проверку ширины траншеи, котлована по дну.
- Проверку откосов траншеи и котлована, указанных в проекте.
- Проверку отметок верха засыпки.

										Лист
										23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					

Приборы и инструменты (за исключением простейших щупов, шаблонов), предназначенные для контроля качества материалов и работ должны быть заводского изготовления и иметь паспорта, подтверждающие их соответствие требованиям соответствующих ГОСТов, ТУ. Инструменты, используемые при контроле (теодолит, нивелир, тахеометр), должны быть поверены.

Выявленные в ходе контроля дефекты, отклонения от проекта и требований строительных норм и правил или технологических инструкций должны быть исправлены до начала следующей операции (работы).

Проверку правильности переноса фактической оси траншеи, котлована, бровок с проектным положением выполняется при помощи теодолита, с привязкой к существующим зданиям и сооружениям.

Проверку профиля дна траншеи с замером ее глубины и проектных отметок, проверку ширины траншеи, котлована по дну выполняют при помощи нивелира, нивелирной рейки и измерительной рулетки. Фактическая отметка дна траншеи и котлована определяется во всех точках, где указаны проектные отметки в рабочих чертежах.

Проверку отметок верха засыпки выполняют при помощи нивелира, нивелирной рейки. Земляные работы оформить согласно ВСН 012-88 ч-II: ф.2.4. – журнал земляных работ, ф.2.15. – акт на приемку уложенного и забалластированного трубопровода, ф.3.6. – акт на засыпку уложенного трубопровода.

## **1.5. Укладка футляра Ду1200мм установкой горизонтального бурения**

### **1.5.1. Общие требования и подготовка работ**

Работы по прокладке защитного футляра производятся с помощью установки горизонтального бурения, принцип работы и техническая характеристика установки указана в приложении.

										Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					



До начала работ внимательно ознакомиться с геологическим разрезом по проекту. При разработке рабочего котлована убедиться в отсутствии плывуна. При сильном обводнении грунтов или в случае присутствия подвижных, объемных участков песка, изготовить авангардную часть кожуха с козырьком длиной 700 мм. При разработке рабочего котлована производитель должен убедиться, что состав грунтов соответствует проектному. Бурение можно производить без козырька на авангардной части кожуха только в том случае, если грунт рабочего котлована будет состоять из твердых глин без водоносных илистых включений. На авангардной части предусмотреть кольцо для защиты изоляции кожуха.

Перед началом производства работ необходимо выполнить геодезическую обноску для контроля положения трубы и учета удаляемого из трубы грунта.

Разработку котлована следует производить после выполнения требований, изложенных в разделе «Работы по подготовке строительной площадки». После разработки котлована, при необходимости, укрепить его откосы. Смонтировать установку горизонтального бурения. Произвести выверку правильности монтажа по направлению в плане и по вертикали.

Рабочий котлован под установку горизонтального бурения (в дальнейшем УГБ) размером в плане 4,5x18м., расположить в 5-ти м от края насыпи автодороги с южной стороны автодороги. Согласно плану рабочий котлован под УГБ расположить от ПК 2+42.20 до ПК 2+60.20. Произвести бестраншейную укладку футляра протяженностью не менее 40 м ориентировочно от ПК 2+06.20 до ПК 2+46.20. Монтаж оставшейся части футляра ориентировочно от ПК 1+90.20 до ПК 2+06.20 протяженностью 16 м и от ПК 2+46.20 до ПК 2+60.20 протяженностью 14 м произвести открытым способом в существующем порядке. Перед монтажом южной части футляра, предварительно произвести засыпку рабочего котлована с послойной трамбовкой до проектных отметок низа трубы.

						Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ	

Во время бурения необходимо следить за составом грунта, поступающего из трубы. В случае появления сыпучих песков или плывунов увеличить расстояние от уреза трубы до режущей кромки бура на величину 1000 мм.

По окончании сварки и изоляции стыка перед новым циклом бурения произвести осмотр звена трубы, проверить состояние изоляции её поверхности, произвести осмотр механизмов и прилегающий рельеф по оси футляра. Вновь начать укладку трубы.

Разработка приемного котлована производится по мере приближения лобового конца трубы к проектному положению или после окончания бурения.

При достижении протяженности уложенного футляра 33м (ПК 2+37.20) произвести контроль его проектного положения теодолитом с лазерной насадкой.

По окончании работ по укладке футляра в объеме проекта составить акт ф.2.25 на укладку защитного футляра на переходе через автодорогу.

### **1.5.2. Назначение и принцип работы установки горизонтального бурения**

УГБ предназначена для подземной прокладки металлических труб диаметром от 426 мм до 1400 мм с применением бура. С помощью УГБ возможно продавливанием гидродомкратами свай, труб, коробов размерами менее 500 мм под землей в необводненных грунтах или в таковых с отводом грунтовых вод. Максимальная протяженность при бурении составляет 80 м и при продавливании в зависимости от размеров поперечного сечения до 40 м.

Установка состоит из направляющего пути, гидравлической станции, толкающих гидродомкратов, механизма привода шнеков, механизма удаления земли. Кроме того, в набор УГБ входят дорожные плиты под рельсовый путь, торцевой упор, передвижная дизельная электростанция (см. рис. 1).

						Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ	

Перед началом работы устраивается рабочий котлован на длину рельсового пути и габариты упора. При необходимости устраиваются водоотводные траншеи, водоприемные котлованы и устанавливаются водоотливные средства. Глубина котлована назначается в зависимости от глубины заложения трубы, высоты рельсового пути и вертикальных габаритов УГБ от низа до оси трубы. Дно котлована отсыпается щебнем, нивелируется под нужную отметку и нужный уклон. Затем укладываются плиты под рельсовый путь с проверкой их положения по обноске и нивелиром, и устанавливается торцевой упор. Монтируется рельсовый путь и УГБ. Устраивается контур заземления, которым заземляется УГБ, рельсовый путь торцевой упор и дизельная станция.

Готовится авангардная часть трубы и шнек с буром нужной длины, в зависимости от грунта в соответствии с таблицей №2 и рис. 2.

Труба, с заведенным в неё шнеком и буром укладывается на ложемент УГБ и временный упор на входе в грунт. Направление перед забуриванием по вертикали и в плане проверяется геодезическими приборами и по ранее установленной обноске.

Бурение происходит следующим способом. Включается механизм привода шнеков, а установка с помощью гидродомкратов передвигается по направлению укладки трубы. После задавливания трубы на длину рельсов, шнек разъединяется, и установка по рельсам с помощью домкрата возвращается в исходное положение. Подается новый отрезок трубы с вложенным участком шнека, труба сваривается в стыке, изолируется по проекту и цикл повторяется вновь.

										Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					

### 1.5.3. Типовой разрез рабочего котлована

#### План

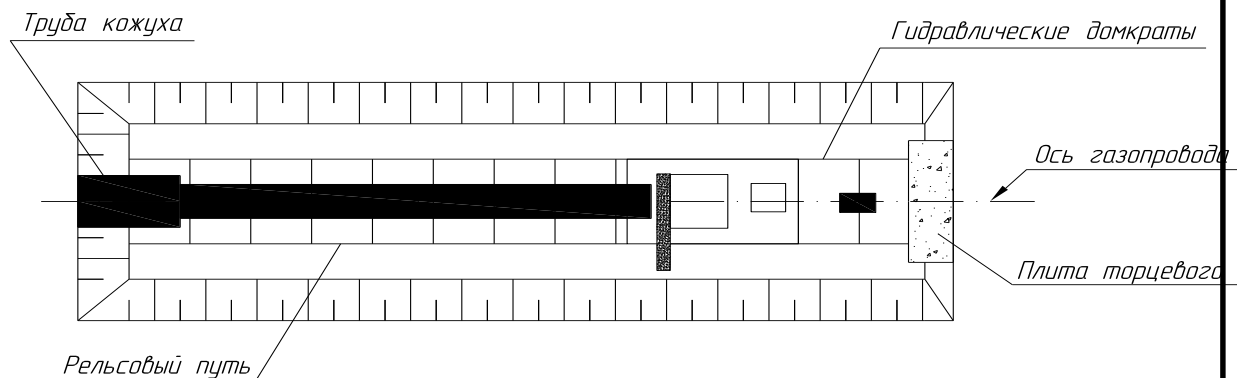


Рис. 1 План котлована

**A-A**

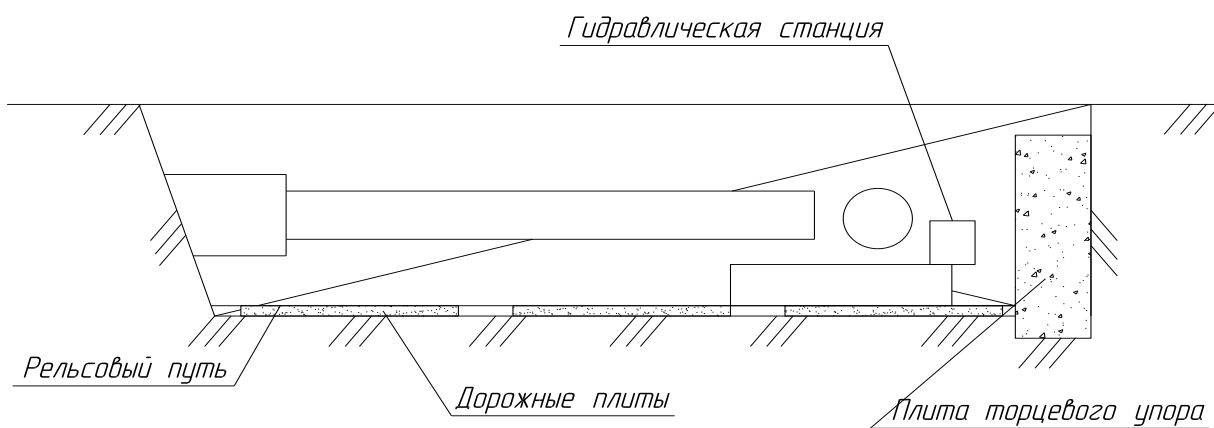


Рис. 2 Вертикальный разрез рабочего котлована

Конкретные размеры рабочего, приемного котлованов и их размеры привязка указаны на плане площадки.

					Лист
					28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

### 1.5.4. Мероприятия при появлении пучинистых и сыпучих включений

При наличии в грунте плывунов, включений песка необходимо выполнить авангардную часть козырька с фигурным урезом. Это позволит предотвратить выборку грунта над верхом кожуха и, соответственно, образование пустот над верхней образующей кожуха.

Величина козырька авангардной трубы или зазора между урезом трубы (при прямом срезе торца трубы) и режущей кромкой бура (рекомендуемые).

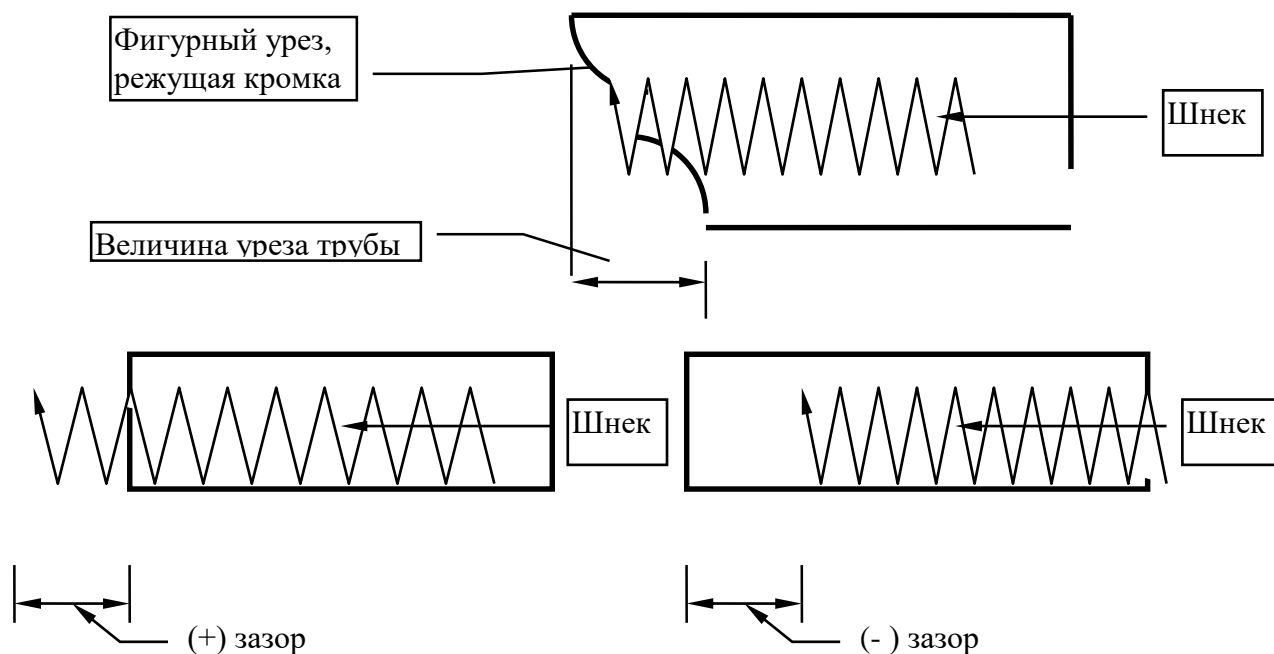


Рис. 3 Рекомендуемая величина козырька

## Изменение зазора между режущей кромкой бура и урезом трубы

Диаметр труб, мм	Грунты и величина фигурного уреза труба или зазора между режущей кромкой бура и прямым урезом трубы			
	Мерзлый грунт, сухие тугопластичные глины, см	Глины и суглинки увлажненные, см	Песк и рыхлые и гравелистые (применять фигурный урез трубы), мм	Плывуны и слабые обводненные грунты (фигурный урез), мм
530	+50	-50	500	1000
630	+50	-50	700	1200
720	+80	-80	850	1400
820	+80	-80	900	1600
1020	+100	-100	1200	2000
1220	+100	-100	1400	2400
1420	+100	-100	1500	2800

**Примечание:** При наличии слабых грунтов - плывуны, пески, сильно гравелистые и обводненные суглинки и глины, грунты по которым нет геологических данных – необходимо вести учет выбранного из трубы грунта и величину подачи трубы в насыпь в журнале горизонтального бурения (прилагается к ППР). В случае превышения объема поступающего из трубы грунта над объемом по таблице прекратить работу шнека с буром и тубу подавать только домкратами. **Шнек находится только внутри трубы.**

### 1.5.5. Журнал горизонтального бурения устройство перехода газопровода через автомобильную дорогу

#### *Правила учета*

На бровке котлована в месте, не мешающем работам по укладке трубы, установить створ. Трубу разметить через 1 м с указанием погонажа. Пользуясь створом заметить положение трубы и данные занести в журнал.

Начать работу по задавливанию трубы и при выемке грунта нужно, предварительно подсчитав емкость ковша или бады, вести учет выбираемого грунта. Данные сравнивать при проходе меток через створ. При отклонении объемов прекратить бурение до выяснения причины.

Таблица 4

Таблица объема грунта на 1 м трубы

<b>Диаметр трубы, мм</b>	1220
<b>Объем грунта на 1 м трубы, м<sup>3</sup></b>	1,17





## 1.6. Укладка участка «I» категории в защитный футляр

Работы по укладке трубопровода в защитный футляр можно начинать только тогда, когда выполнены все работы по монтажу защитного футляра – приварены и заизолированы патрубки на свечу, выводы к КИП.

Перед укладкой участка газопровода I категории должны быть выполнены все работы по сварке, изоляции, футеровке согласно проекту, с оформлением соответствующей исполнительной документации и получением разрешения на укладку. Положение футляра кожуха должно соответствовать проекту.

Расчет количества трубоукладчиков в колонне ведется в зависимости от длины перехода (L) по формуле:

$$\Pi = \frac{L-2 \cdot l_2}{l_1} + 1 = \frac{70-2 \cdot 18}{13} + 1 = 4 \text{ трубоукладчика.} \quad [46](1)$$

где  $\Pi$  – количество трубоукладчиков в колонне, шт;

$L$  – общая длина укладываемой плети,  $L = 70$  м;

$l_1$  – длина концевых участков,  $l_1 = 13$  м (для трубы Ду1000);

$l_2$  – длина промежуточных участков,  $l_2 = 18$  м.

Таблица 6

Длины промежуточных участков

№п/п	Диаметр трубы перехода	$l_1$	$l_2$
1	2	3	4
1	720÷1020	до 15 м	до 30 м

Затем проверяется вес участка трубы на один трубоукладчик. Вес участка не должен превышать грузоподъемности трубоукладчика.

Грузоподъемность рассчитывается по формуле: [46](2)

$$G_n > l_2 q_{тр} = 18 \cdot 0,36 = 6,48 \text{ тн}$$

где  $G_n$  – грузоподъемность трубоукладчика по табл. 8, тн;

$l_2$  – фактическая длина промежуточного участка, м;

$q_{тр}$  – вес погонного метра трубы с учетом веса изоляции и футеровки по таблице 6.

						Лист
						33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ	

## Вес трубы

№п/п	Ø трубы перехода, мм	Вес I п/м трубы, тн/м.п.
1	1020x12	0,301
2	1020x14	0,36

Таблица 8

## Характеристики трубоукладчиков

№ п/п	Марка трубоукладчика	Базовая машина	Момент устойчивости $K_H$ , м	Грузоподъемность трубоукладчика, тн
1	ТО 1224	T130M	330	12,5
2	ТО 1530	T130	412	15
3	ТГ 201	T170 (ЧЗТП)	490	20
4	T 3560	Д804	735	35
5	ТГ 502	ЧЗТП 330	1080	50
6	«Интернационал» (США)	ТД-25С	815	68
7	«Камацу» (Япония)	Д 155С	815	30
8	«Катерпиллер» К-594Н (США)	Д9	1080	63
9	«Камацу» (Япония)	Д355С	1130	54

На торец плети монтируется заглушка с приспособлением закрепления троса для буксировки и удерживания трубы при протаскивании в кожух.

Затягивание трубы производится трактором и трубоукладчиками. Для укладки рабочего троса через кожух протягивают тонкий стальной трос или неметаллический канат вручную после чего, его зацепляют за рабочий трос и с помощью трактора или автомобиля протаскивают рабочий трос.

Укладываемую плетью с одетыми изолирующими электрическими кольцами на мягких полотенцах вывесить трубоукладчиками опустить в траншею по оси защитного кожуха. Зацепить трос за сцепленное устройство и по команде руководителя работ произвести затягивание плети в кожух. Протаскивание рабочей плети через полость кожуха осуществляется бульдозером, который создает тяговое усилие при поддержке трубоукладчиками, движущимися с одинаковой скоростью участка.

Перед началом работ по протаскиванию участка перехода должны быть выполнены следующие мероприятия:

1. Все участники работ должны быть ознакомлены с настоящей схемой.
2. Произвести осмотр механизмов, грузозахватных приспособлений занятых в производстве работ.
3. Произвести осмотр траншеи, внутренней полости кожуха, плети перехода, площадок движения колонны трубоукладчиков, полосы движения тягового трактора.
4. Определить и объяснить участникам протаскивания сигналы подаваемые руководителем жестами и флагами. Распределить позывные при использовании радиосвязи. Назначить сигнальщиков и наблюдающих, определить какие сигналы, подаваемые машинистами механизмов в процессе работ, при аварийных ситуациях и при неисправностях.
5. Определить место руководителя с таким расчетом, чтобы был виден урез кожуха и остальные участники работ.

По окончании укладки участка I категории в кожух, произвести установку сальников, а торцы плети закрыть временными заглушками. Составить акт на

										Лист
										35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					

приемку уложенного и забалластированного газопровода Ф.2.15, согласно ВСН-012-88(ч. II) и акт ф.2.26 промежуточной приемки перехода через автодорогу.

### 1.7. Монтаж линейной части

Проектом предусмотрена сварка труб в звенья на трубосварочной базе с последующей вывозкой их на трассу плетевозами.

До монтажа (укладки на проектные отметки) северной и южной части перехода через автодорогу необходимо выполнить следующие работы:

- Произвести укладку защитного футляра  $\text{Ø}1220 \times 14 \text{ L} = 70 \text{ м}$  согласно ППР.
- Произвести укладку участка газопровода I категории протяженностью 70 м и часть участка II категории (приблизительно по 2 м с каждой стороны) в защитный футляр.
- Разработать траншею согласно ППР.
- Произвести сварку плетей и выложить их вдоль существующей траншеи.
- Заизолировать стыки согласно утвержденной технологической карте.

При сварке трубопровода в нитку сварные стыки должны быть привязаны к пикетам трассы и зафиксированы в исполнительной документации.

Монтаж трубопроводов следует выполнять только на инвентарных подкладках. Применение грунтовых и снежных призм при монтаже трубопровода не допускается.

Подъем сварной плети на высоту не более 300-500 мм допускается не ранее чем через 4 мин. после окончания сварки, чтобы избежать надрыва сварного шва.

									Лист
									36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ				



При укладке трубопровода в траншею контролируется:

- качество подготовки постели, соответствии глубины (ширины) траншеи проектным значениям;
- правильность выбора количества и расстановки кранов-трубоукладчиков;
- отсутствие изломов, вмятин, недопустимых механических перенапряжений трубопровода.

При монтаже линейной части участка газопровода необходимо особое внимание уделить работам по монтажу трубопровода вблизи действующих, кабелей связи, автомобильной дороги. Время проведения работ необходимо дополнительно согласовать с представителями эксплуатации и проводить в их присутствии по наряду допуску.

Сварку стыков плетей, неразрушающий контроль и изоляцию стыков выполнить в траншее.

Кабеля связи пересекающие газопровод уложить в футляры согласно проекту.

До засыпки уложенного в траншею трубопровода необходимо:

- проверить проектное положение трубопровода, глубину залегания, равномерность прилегания нижней образующей трубы к дну траншеи;
- проверить целостность изоляционного покрытия;
- получить разрешение на засыпку от технадзора заказчика, с предварительным оформлением акта на приемку уложенного и забалластированного трубопровода Ф.2.15 (ВСН-012-88 ч.II).

Засыпку траншеи в районах пересечения с кабелями связи производить с послойным трамбованием грунта по 2,5 м в обе стороны от оси кабеля, исключаяющим просадку грунта, деформацию футляра и порыв кабеля.

Избыточный грунт, оставшийся после засыпки, укладывают в виде валика трапецеидального сечения, с перекрытием по 0,5 м в каждую сторону от бровки траншей. Высота валика должна соответствовать величине последующей осадке грунта.

										Лист
										38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					

## 1.8. Балластировка газопровода

Проектом предусмотрены балластирующие устройства:

– утяжелители охватывающего типа УБО-М-1020 с шагом установки 2,7 м от ПК 0+00 до ПК 0+06 – 2 комплекта и от ПК 1+73 до ПК 1+90,2 – 6 комплектов;

– утяжелители охватывающего типа УБО-М-1220 с шагом установки 2,4 м ПК 1+90,2 до ПК 2+09 – 8 комплектов.

Балластировку производить согласно проекту и технологической карте.

Для защиты изоляции от механических повреждений на газопровод устанавливаются согласно проекту, коврики из МФ-1020 (1220) ООО «Трубопроводкомплект»

Конструкция балластировки и закрепления трубопровода на проектных отметках должны выполняться согласно проектному решению.

Работы по балластировке трубопровода должны вестись сразу после изоляции стыков и укладки участка газопровода в траншею.

До начала работ по балластировке газопровода необходимо:

– укомплектовать бригаду обученным персоналом, необходимой техникой, приспособлениями, оснасткой;

– осуществить разбраковку утяжелителей, соединительных поясов, доставить их на трассу;

– произвести разметку мест установки, подготовить защитные коврики и маты;

– проверить, и при необходимости отремонтировать изоляцию.

Для установки пригрузов на газопровод необходимо использовать специальные траверсы.

Водоотлив из траншеи (по мере необходимости) производить отдельными участками.

При укладке трубопровода в траншею контролируется:

									Лист
									39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ				

- качество подготовки постели, соответствии глубины (ширины) траншеи проектным значениям;
- правильность выбора количества и расстановки кранов-трубоукладчиков;
- отсутствие изломов, вмятин, недопустимых механических перенапряжений трубопровода.

### **1.9. Демонтаж заменяемого участка газопровода**

До демонтажа заменяемого участка необходимо провести огневые работы по выводу его из работы и подключению вновь смонтированного участка к действующему газопроводу.

После врезки отремонтированного участка в действующий газопровод вызвать представителя организации, эксплуатирующей газопровод для проверки отсутствия газа на демонтируемом участке. Далее произвести вскрытие газопровода.

До начала работ получить разрешение на право производства работ в охранной зоне действующего МГ, на участке пересечения с кабелями связи и воздушными линиями электропередач.

При вскрытии газопровода использовать одноковшовый экскаватор с обратной лопатой на гусеничном ходу. Вскрытие производить сверху и с одной боковой стороны.

Вскрытие пересекаемых газопроводом действующих коммуникаций производить в присутствии представителей эксплуатирующих организаций.

Работы производятся только под руководством ответственного руководителя работ, назначенного приказом.

Демонтаж газопровода производить в следующем порядке:

- удалить растительный слой на ширину траншеи плюс 0,5м в каждую сторону;
- вскрыть газопровод;

					<i>Технология проведения строительных работ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		40



– в местах реза газопровода на плети (ориентировочно через 40÷50м) выполнить прямки с устройством откосов в продольном направлении и 2-х выходов в поперечном.

– разрезать на плети по 40÷50м;

– удалить плети из траншеи трубоукладчиками.

Перед резкой газопровода, на плети необходимо убедиться в отсутствии конденсата, горючих материалов, газа как в траншее (котловане приемнике) так и в полости трубы и при их наличии принять меры по их удалению.

Подъем и укладку газопровода на бровку траншеи осуществлять плавно, без рывков и резких колебаний.

Плети разрезать очистить от расслоившейся изоляции на «однотрубки» и вывезти на склады заказчика с оформлением документов на передачу.

После демонтажа произвести обратную засыпку траншеи и рекультивацию.

### **1.10. Технология и организация пневматического испытания.**

На подготовленной площадке в районе ПК18+20 в 350м от оси газопровода монтируется узел подключения компрессорных устройств. Шлейф от компрессорных установок к газопроводу и на манометр испытывается гидравлическим давлением 1,25 от  $R_{исп}=60,5 \times 1,25=75,6$  кгс/см<sup>2</sup> в течение 6 часов с составлением акта. Шлейф от компрессорных установок надежно закрепить мешками с песком весом по 50кг через 8 метров, во избежании вибрации.

В качестве источника сжатого воздуха необходимо использовать две передвижные компрессорные установки, марки ПКС-16/101, производительностью 430м<sup>3</sup>/час.

С северной стороны испытываемого участка на ПК 00+00 смонтировать сферическую заглушку Ду 1000 и соорудить защитную конструкцию против возможного отрыва заглушки.

										Лист
										41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					

С южной стороны, на ПК 18+20 смонтировать сферическую заглушку Ду 1000, врезать воздухоспускник Ø 108x7 с шаровым краном Ду 100, Ру80 и установить заглушку Ду 100 и соорудить защитную конструкцию против возможного отрыва заглушки.

Подводящие и отводящие патрубки необходимо врезать с установкой воротников, причем ширина укрепляющего кольца должна быть не менее диаметра врезанного патрубка. Запорная арматура, смонтированная на узлах, должна иметь паспорта и подвергаться ревизии, она остается открытой или закрытой в зависимости пусковой схемы. Все монтажные стыки проконтролировать R-графией и УЗК, с оформлением документации согласно ВСН-012-88. Компрессорные установки подключить к шлейфу после подготовки и проверки на ходу.

В процессе закачки воздуха добавить одорант, что облегчит поиск, в случае утечек испытываемого участка. Для этого смонтировать установку для дозирования одоранта. Рекомендуемая норма 50÷80г на 1000м<sup>3</sup> воздуха. Установку дозирования и одорант поставляет заказчик.

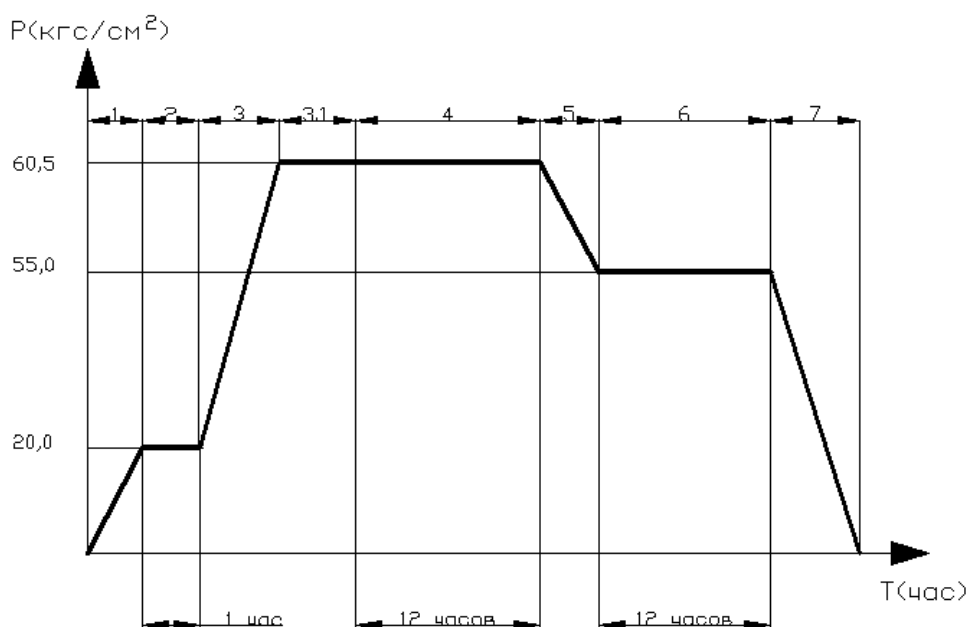


Рис.4 График изменения давления при пневмоиспытании

1. Подъем давления до 20кгс/см<sup>2</sup>
2. Осмотр трассы испытываемого участка.

3. Подъем давления до испытательного.

3.1. Период стабилизации давления и температуры.

4. Испытание на прочность.

5. Снижение давления до рабочего.

6. Проверка на герметичность. Повторный осмотр трассы.

7. Снижение давления до атмосферного.

Пневмоиспытание нужно производить в следующей последовательности:

– Краны №1,2,3,4,5,6 открыть и включить в работу компрессорные установки, открывая кран №7 подавать одорант в испытываемый участок.

– Поднять давление в испытываемом участке, равное 0,3 от Испытательного, т.е. не более  $20 \text{ кгс/см}^2$ , остановить компрессорные установки, закрыть краны 1,2,3,4,7.

– Произвести осмотр трассы.

– В случае обнаружения утечек сжатого воздуха необходимо снизить давление в испытываемом участке до атмосферного, открыв краны №1,2,3,4 и силами аварийно-восстановительной бригады устранить повреждения.

– Места утечек сжатого воздуха из испытываемого участка определяются следующими методами:

1. визуально: видимый выход воздуха из испытываемого участка;
2. на слух: характерный шум, свист, шипение;
3. по запаху одоранта;
4. по манометру: падение давления на испытываемом участке.

– Если дефектов не обнаружено то, произвести подъем давления до испытательного равного  $60,5 \text{ кгс/см}^2$ , замеряя давление манометром при открытом кране №5. После чего остановить компрессорные установки, краны №1,2,3,4,7 закрыть, агрегаты отсоединить от шлейфа. **ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ВЫДЕРЖАТЬ 12 ЧАСОВ.**

– При общей производительности компрессорных установок  $800 \text{ м}^3/\text{час}$ , продолжительность подъема испытательного давления составит 120 часов или 5 суток.

										Лист
										43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					

- Снижение давления до рабочего произвести путем открытия кранов №1,2,3,4. Испытание на герметичность производить в течении 12 часов.
- После снижения давления до  $P_{\text{раб.}}=55,0\text{кгс/см}^2$  произвести повторный осмотр трассы г/провода на предмет выявления утечек и др. повреждений.
- Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания на прочность труба не разрушилась, а при проверке на герметичность давление осталось неизменным и не обнаружены утечки.
- Сброс давления в трубопроводе до атмосферного произвести путем открытия кранов №1,2,3,4. А на ПК 18+20 удалить заглушку с воздухопускника и открыть кран №6.

Место нахождения членов комиссии при гидроиспытании - посты №1,2- как наиболее ответственные. Пост №1 осуществляет контроль за работой компрессорных установок, узла одоризации, следит за показаниями манометра и сектором охранной зоны в районе ПК 18+20. Пост №4 осуществляет наблюдение за участком полевой автодороги и линией электропередач, в пределах 700 метров охранной зоны при испытании. Председатель комиссии находится на посту №1 и осуществляет связь, со сменным инженером обслуживающей организации и с постами №2,3,4,5. На посту №1 расположена аварийная бригада.

Ответственный за бесперебойную радиосвязь - начальник связи обслуживающей организации.

### **1.11. Мероприятия, исключаящие загрязнение внутренней полости газопровода и попадания влаги**

Ответственному руководителю работ на всех этапах работы обеспечивать и контролировать визуально путем осмотра чистоту внутренней полости трубопровода:

						<i>Лист</i>
					<i>Технология проведения строительных работ</i>	44
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



участка (т.е. замыкаем участок трубопровода с основным трубопроводом).

Огневые работы выполняются силами эксплуатационной организации по специально разработанному плану организации и проведения огневых работ. Персонал и техника подрядной организации для выполнения огневых работ передаются эксплуатационной организации в порядке определенном требованиями «Типовой инструкции по безопасному ведению огневых работ на газовых объектах ОАО «Газпром» 2006 г. СТО Газпром.

При монтаже захлестов и катушек не допускается сварка гарантийных стыков из разнотолщинных труб. Не допускается повторное применение труб ранее находившихся в эксплуатации для изготовления переходных колец. В этом случае необходимо использовать переходное кольцо из новой трубы (с подваркой сварного шва).

Котроль стыков на захлестах выполняется радиографическим методом, дублирующим контролем УЗК, обозначаются гарантийными с оформлением актов ВСН 012-88 ч. 2.

Изоляция захлестов выполняется вручную с применением материалов «Транскор-ГАЗ». Величина нахлеста на полимерную ленту должна быть не менее 100 мм.

### **1.13. Контроль качества и приемка в эксплуатацию ремонтируемого участка газопровода**

Контроль качества ремонтных работ следует осуществлять путем систематического наблюдения и проверки соответствия выполняемых работ требованиям проекта, а также СНиП 2.05.06-85\*, СНиП III-42-80\*, ВСН 012-88, ВСН 004-88, СНиП 3.01.04-87.

Ответственность за соблюдение ремонтных работ и составление исполнительной документации несет инженерно-технический персонал, назначенный соответствующим приказом организации, производящей работы по ремонту участка газопровода.

Сдача отремонтированного участка магистрального газопровода

										Лист
										46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ					

заказчику должна производиться после полной готовности участка (засыпки, подключения нового участка), проведения контроля состояния изоляции методом катодной поляризации, проверки на прочность и герметичность, а также работ по рекультивации в соответствии с рабочим проектом и установки знаков.

Подключение законченного строительством участка газопровода производится после его приемки комиссией в комплексное опробование и получения разрешения на подключение (подачу газа) от ВСГТЦ ОАО «Газнадзор» и ПДС ООО «Томсктрансгаз».

Для привязки газопровода к местности установить опознавательные знаки по приложению 14 «Правил технической эксплуатации магистральных газопроводов» ВРД 39-1.10-006-2000\*. Знаки установить на прямых участках в пределах видимости, но не реже чем через 500 м, и на углах поворота газопровода, а также в месте пересечения с ВЛ 110 кВ.

Приемка отремонтированного участка газопровода осуществляется приемочной комиссией, назначенной руководителем предприятия-заказчика.

Приемка отремонтированного участка газопровода осуществляется в соответствии с требованиями действующих норм и правил: СНиП 3.01.04-87, ВСН 012-88 ч.II, СНиП 2.05.06-85\*, СНиП III-42-80\*, ВРД 39-1.10-006-2000\*, ВСН 51-1-97.

#### **1.14. Заполнение патрона б/у упорными элементами из бетона**

Футляр Ду1200 L=32 м частично демонтируется (L=8,5 м с каждой стороны а/дороги) оставшаяся часть футляра под автомобильной дорогой (труба Ду1200, L=15м) забивается бетонными заготовками.

						Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технология проведения строительных работ	

## 2. Расчетно-технологическая часть

### 2.1. Расчет защитного футляра на прочность

Ориентировочное значение диаметра защитного футляра при проверке его на прочность.

$$D_k = \frac{1020^2}{(0,92 \cdot 1020 - 85)} = 1219,1 \text{ мм} \quad (3)$$

Принимаем  $D_k = 1220 \text{ мм}$ ;  $r_k = 610 \text{ мм}$ .

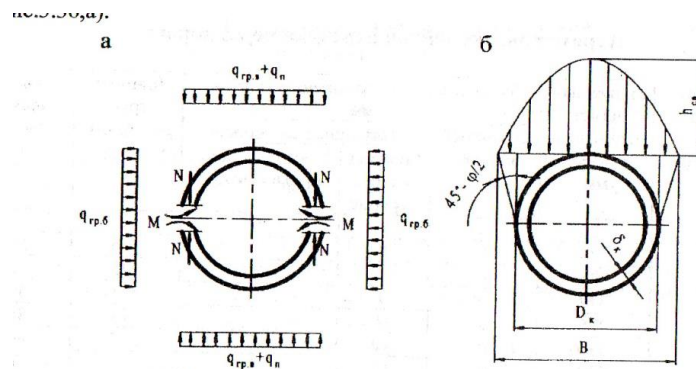


Рис.5.36. Схема к расчету футляра на прочность:  
а – нагрузка, действующая на футляр; б – свод естественного обрушения

Расчетная вертикальная нагрузка от действия грунта

Рис.5 Расчетная вертикальная нагрузка от действия грунта

Расчетная вертикальная нагрузка от действия грунта определяется по формуле:  $Q_{гр.в} = n_{гр} \cdot \gamma_{гр.ср} \cdot h_{св}$  (4)

где  $n_{гр}$  – коэффициент надежности по нагрузке от веса грунта;  $n_{гр}=1,2$ ;

$\gamma_{гр.ср}$  – средний удельный вес грунта по высоте  $H$ .

Т.к группа грунтов на месте производства работ состоит из глины мягкопластичной и торфа среднеразложившегося устойчивой консистенции, то согласно [46, табл.5,18] принимаем  $\gamma_{гр.ср}=15 \text{ Кн/м}^3$  с углом внутреннего трения  $\phi_{гр} = 30^\circ$

и коэффициентом крепости  $f_{кр}=0,6$

Высота свода обрушения определяется по формуле:

$$h_{св} = B / 2 \cdot f_{кр} ; \quad (5)$$

					Капитальный ремонт магистрального газопровода на переходе через автодорогу.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Нахратов А.Е.				Лит.	Лист	Листов
Руковод.	Антропова Н.А.					48	99
Консульт.					Расчетно-технологическая часть		
Рук-ль ООП	Брцсник О.В.						



где В - ширина свода обрушения определяемая по формуле:

$$B = Dk \left[ 1 + \tan \left( 45^\circ - \frac{\varphi_{гр}}{2} \right) \right] = 1,220 \left[ 1 + \tan \left( 45^\circ - \frac{30}{2} \right) \right] = 1,84 \text{ м.} \quad (6)$$

Таким образом,  $h_{св} = 1,84 / 2 * 0,6 = 1,53 \text{ м,}$

$$Q_{гр.в} = 1,2 * 15 * 1,53 = 27,54 \text{ кПа.}$$

Расчетная величина бокового давления грунта определяется по формуле:

$$Q_{гр.б} = \pi_{гр} * \gamma_{гр.ср} \left( H + \frac{Dk}{2} \right) \tan^2 \left( 45 - \frac{\varphi_{гр}}{2} \right) = 1,2 * 15 * \left( 1,4 + \frac{1,220}{2} \right) \tan^2 \left( 45 - \frac{30}{2} \right) = 13,2 \text{ кПа,}$$

где Н – высота грунта от верхней образующей футляра до горизонта полотна дороги; согласно [1] высота Н = 1,4 м.

В данном случае условие формирования свода обрушения не выполняется т.к.  $h_{св} > H$

Напряжения, возникающие в грунте и в полотне дороги от колесного транспорта определяются по формуле:

$$\sigma_z = \frac{g}{\pi} \left( \arctg \frac{a-x}{z} + \arctg \frac{a+x}{z} \right) - \frac{2 * agz(x^2 - z^2 - a^2)}{\pi * [(x^2 + z^2 - a^2) + 4 * a^2 z^2]} \quad (7)$$

где: g – нагрузка передаваемая на основание полотна дороги от действия транспорта, которая устанавливается по схеме, определенной на рис. 6

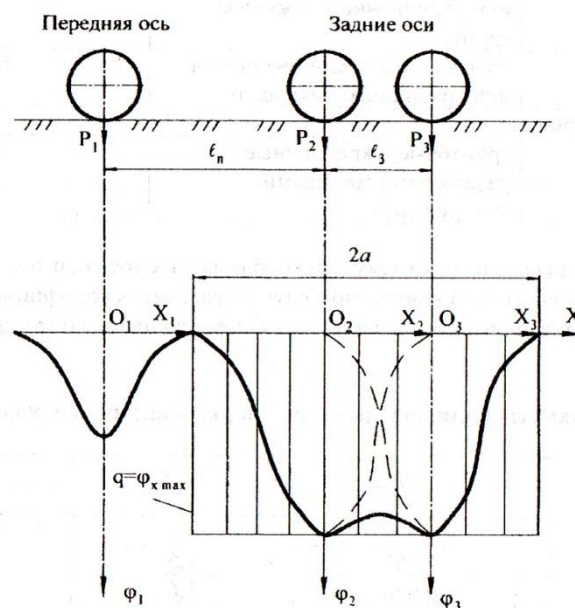


Рис.5.38. Эпюра реакции основания полотна дороги

Рис.6 Эпюра реакции полотна дороги

При расчёте давления от автомобильного транспорта полотно дороги

рассматриваем как балку конечной жесткости на упругом основании. Нагрузка, передаваемая через каждую ось, представляется в виде сосредоточенной силы  $P_i$ , отнесенной к единичной ширине полотна дороги  $b = 1\text{ м}$ .

Определим реакцию основания, приходящуюся на единицу ширины полотна дороги от действия  $P_i$  :

$$\varphi_{i(x)} = \frac{P_i * \alpha_{ж}}{2 * b} * e^{-\alpha_{ж} * x} (\cos \alpha_{ж} * x - \sin \alpha_{ж} * x) \quad (8)$$

где  $\alpha_{ж}$  – коэффициент жесткости дорожного полотна.

$$\alpha_{ж} = \sqrt[4]{\frac{k_0 * b}{4D}} = \sqrt[4]{\frac{5 * 1\text{М}}{4 * 4,48}} = 1,377 \quad (9)$$

примем  $\alpha_{ж} = 1,4 \frac{1}{\text{м}}$

$k_0$ - коэффициент постели грунта при сжатии;  $k_0 = 5 \text{ МН} / \text{м}^3$  [46, табл. 2,14];

$D$  – цилиндрическая жесткость полотна дороги

$$D_{\text{п}} = \frac{E_{\text{п}} I_{\text{п}}}{1 - \mu_{\text{п}}^2} \quad D_{\text{п}} = \frac{1,5 * 10^6 * 0,000028}{1 - 0,25^2} = 4,48 * 10^3 \text{ Кн} * \text{м}^2 \quad D_{\text{п}} = 4,48 * 10^3 \text{ Кн} \text{ м}^2 \quad (10)$$

где:  $E_{\text{п}}$  – модуль упругости материала полотна дороги = 1500 МПа;

$\mu_{\text{п}}$  – коэффициент Пуассона материала полотна дороги = 0,25 ;

$I_{\text{п}}$  – момент инерции материала полотна дороги

$$I_{\text{п}} = \frac{b * h_{\text{пк}}^3}{12} \quad \text{где: } h_{\text{пк}} \text{ – толщина покрытия дороги} \quad I_{\text{п}} = \frac{1\text{М} * 0,07^3}{12} = 0,000028 \text{ м}^4 \quad (11)$$

$$h_{\text{пк}} = 7\text{ см} \quad [46];$$

В выражении  $\varphi_{i(x)} = \frac{P_i * \alpha_{ж}}{2 * b} * e^{-\alpha_{ж} * x} (\cos \alpha_{ж} * x - \sin \alpha_{ж} * x)$  комплекс  $e^{-\alpha_{ж} * x}$

$(\cos \alpha_{ж} * x - \sin \alpha_{ж} * x)$  заменяем параметром  $\eta$  являющимся функцией

произведения  $\alpha_{ж} * x$  тогда:  $\varphi_{i(x)} = \frac{P_i * a_{ж}}{2b} * \eta$

$x$  является текущей координатой на оси  $X$  с нулевой точкой в центре

					Расчетно-технологическая часть	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

приложения силы  $P_i$  и максимальным значением  $1,68/1,4 = 1,2$ .

$$\dot{a} = \frac{3 \cdot \pi}{4 \cdot \alpha_{ж}} = \frac{9,42}{5,6} = 1,68 \text{ тогда:}$$

$$\varphi_{1(x)} = \frac{78 \cdot 1,4}{2 \cdot 1} * 1 = 56,4 \text{ кПа}$$

$$\varphi_{2(x)} = \frac{156 \cdot 1,4}{2 \cdot 8} * 1 = 109,2 \text{ кПа}$$

$$\varphi_{3(x)} = \frac{156 \cdot 0,5}{2 \cdot 8} * 1 = 109,2 \text{ кПа}$$

Зона распространения суммарной эпюры реакции основания

$$2\dot{a} = 2 * 1,68 = 3,36 \text{ м.}$$

$$\sigma_z = \frac{109,2}{3,14} \left( \operatorname{arctg} \frac{1,68 - 1,2}{1,4} + \operatorname{arctg} \frac{1,68 + 1,2}{1,4} \right) - \frac{2 * 1,68 * 109,2 * 1,4 (1,2^2 - 1,4^2 - 1,68^2)}{3,14 * [(1,2^2 + 1,4^2 - 1,68^2) + 4 * 1,68^2 * 1,4^2]}$$

$$\sigma_z = 84,8 \text{ кПа}$$

$$\frac{z}{a} = \frac{2,1}{1,68} = 0,746 \rightarrow \frac{\sigma_{z\max}}{g} = 0,822 \rightarrow \sigma_{z\max} = 84 \text{ кПа}$$

для ординаты  $z$ , равной глубине заложения футляра до верхней образующей  $H$ , напряжения  $\sigma_z$  будут максимальными  $\sigma_{z\max}$  при  $x = 0$

*Расчетное давление от подвижного состава на футляр:*

$g_n = n_n * \sigma_{z\max}$  где:  $n_n$  — коэффициент надежности по нагрузке от подвижного транспорта, 1,4 для колонны автомобилей.

$$\text{Тогда } g_n = 1,4 * 84,8 = 118,72$$

Рассчитаем реакцию основания, приходящуюся на единицу ширины основания дороги от действия  $P_I$  (НК-80)

$$\varphi_{1-4(x)} = \frac{260 * 1,4}{2 * 1} * 1 = 182 \text{ кПа}$$

Т.е. каждая из 4х осей окажет реакцию в 182кПа

$$\sigma_z = \frac{182}{3,14} \left( \operatorname{arctg} \frac{1,68 - 1,2}{1,4} + \operatorname{arctg} \frac{1,68 + 1,2}{1,4} \right) - \frac{2 * 182 * 1,75 * 1,4 (1,2^2 - 1,4^2 - 1,68^2)}{3,14 * [(1,2^2 + 1,4^2 - 1,68^2) + 4 * 1,68^2 * 1,4^2]}$$

					Расчетно-технологическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

$$\sigma_{z (HK-80)} = \underline{252} \text{ кПа}$$

для ординаты  $z$ , равной глубине заложения футляра до верхней образующей  $H$ , напряжения  $\sigma_z$  будут максимальными  $\sigma_{z\max}$  при  $x = 0$

Зона распространения суммарной эпюры реакции основания от НК-80  $2^*а = 6$  м.

*Расчетное давление от одиночной машины НК-80 на футляр:*

т.к. нагрузка одиночная то  $n_n = 1,1$

$$g_n (HK 80) = 1,1 * 252 = 277 \text{ кПа}$$

*Расчетное сжимающее усилие:*

$$N_{(HK-80)} = -r_k * (g_{гр.в} + g_n) = -0,61 * (27,54 + 277) = -185,7 \text{ кН/м.}$$

$$N_{(H-30)} = -r_k * (g_{гр.в} + g_n) = -0,61 * (27,54 + 118,72) = \underline{-89,2} \text{ кН/м.}$$

*Расчетный изгибающий момент:*

$M$  – расчетный изгибающий момент в наиболее напряженном сечении футляра, отнесенный к единице его длины

$M = c * r_k^2 (g_{гр.в} + g_n - g_{гр.б})$  (12) где:  $r_k = 0,5 * D_k$  – радиус кожуха футляра  
 $c = 0,25$  коэффициент учитывающий всестороннее сжатие футляра;

$$M_{(HK-80)} = 0,25 * 0,61^2 * (27,54 + 277 - 13,2) = \underline{27,09} \text{ кН*м/м.}$$

$$M_{(H-30)} = 0,25 * 0,61^2 * (27,54 + 118,72 - 13,2) = \underline{12,37} \text{ кН*м/м.}$$

*Требуемая толщина стенки кожуха футляра определяется из условия прочности:*

$$\delta_k = -\frac{N}{2 * R_2} + \sqrt{\left(\frac{N}{2 * R_2}\right)^2 + \frac{6M}{R_2}} \quad (14)$$

$R_2$  – расчетное сопротивление материала футляра по пределу текучести

Труба 1220/14 ТУ 14-158-153-05 13Г1С-У (К55) предел текучести 380 МПа (39 кгс/мм<sup>2</sup>)

					Расчетно-технологическая часть	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Тогда:

$$\delta_{k(\text{НК-80})} = -\frac{-185,7 \cdot 10^3}{2 \cdot 380 \cdot 10^6} + \sqrt{\left(\frac{-185,7 \cdot 10^3}{2 \cdot 380 \cdot 10^6}\right)^2 + \frac{6 \cdot 27,09 \cdot 10^3}{380 \cdot 10^3}} = 15,91 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

= 15,9 мм

$$\delta_{k(\text{Н-30})} = -\frac{-89,2 \cdot 10^3}{2 \cdot 380 \cdot 10^6} + \sqrt{\left(\frac{-89,2 \cdot 10^3}{2 \cdot 380 \cdot 10^6}\right)^2 + \frac{6 \cdot 12,37 \cdot 10^3}{380 \cdot 10^3}} = 13,61 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 13,6 \text{ мм}$$

Заключение: для сохранения несущей способности футляра при нагрузках от НК-80, стенку футляра необходимо применять не менее 16 мм.

## 2.2. Расчет мощности на бурение.

Для реализации технологии горизонтального бурения рассчитываем следующие характеристики [46]:

*Минимальная скорость вращения шнека:*

$$n_{\min} = \frac{k_{\text{гр}}}{\sqrt{D_{\text{ш}}}} = \frac{5}{\sqrt{1,17}} = 7,57 \text{ об / мин} \quad (15)$$

где:  $k_{\text{гр}}$  – коэффициент, характеризующий физико-механические свойства грунтов (примем = 5);

*Максимальная скорость вращения шнека:*

$$n_{\max} = \sqrt[42,3]{\frac{1}{D_{\text{ш}}} * \left[ \frac{0,5 * (\cos \alpha_1 - f_{\text{T}} * \sin \alpha_1)}{f_0 * (f_{\text{T}} * \cos \alpha_1 + \sin \alpha_1)} + 0,86 \right]} = \sqrt[42,3]{\frac{1}{0,585} * \left[ \frac{0,5 * (\cos 34 - 0,54 * \sin 34)}{0,63 * (0,54 * \cos 34 + \sin 34)} + 0,86 \right]}$$

= 25 об / мин (16)

где:  $\alpha_1$  – угол наклона винтовой линии шнека = 34°

$f_{\text{T}}$  – коэффициент трения грунта по винтовой поверхности шнека = 0,54 в движении;

$f_0$  – коэффициент трения грунта по винтовой поверхности шнека = 0,63 в покое;

*Высота заполнения шнека:*

$$h_{\max} = L_{\text{T}} * \text{tg} \varphi_{\text{t}} = 0,5 * 0,27 = 0,34 \text{ м} \quad (17)$$

где:  $L_{\text{T}}$  – длина транспортируемого грунтового потока в пределах шага шнека =  $S = 0,5$ ;

					Расчетно-технологическая часть	Лист
						53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$\varphi_T$  – угол естественного откоса разрыхлённого грунта =  $0,9\varphi$

( по таблице 2,12 примем  $\varphi = 17$ )  $\varphi_T = 0,9*17=15,3$

$\psi_v$  – коэффициент объемного наполнения шнека:

$$\frac{h_{\max}}{R_{\text{ш}}} = \frac{0,34}{0,585} = 0,58 \quad (18)$$

$$\psi_v = 0,07$$

*Скорость бурения*

$$v_b = \frac{n*S*\psi_v}{k_p} * \left(\frac{D_{\text{ш}}}{D_c}\right)^2 = \frac{25*0,5*0,07}{1,6} * \left(\frac{1,17}{1,3}\right)^2 = 2,15 \text{ м/ч.} \quad (19)$$

где:  $S$  – шаг шнека = 0,5 м;

$k_p$  – коэффициент разрыхления(для глины мягкой жирной)=1,6;

$D$  –  $\emptyset$  шнека и скважины;

*Среднее усилие, необходимое для разрушения грунта режущей головкой:*

$$P_{\text{ср}} = k * h_c * R_c * m_p = 40*10^5*0,02*0,65*4 = 20800 \text{ Н.} \quad (20)$$

где:  $k$  – коэффициент удельного сопротивления грунта разработки

при бурении режущими головками =  $40*10^5$  (т.к.;  $v_b=126,56$  а  $h=0,14$ )

$h_c$  – толщина срезаемой стружки = 0,2 см;

$R_c$  – радиус скважины = 0,650 м;

$m_p$  – число граней на головке = 4;

*Мощность затрачиваемая на бурение:*

$$N_b = P_{\text{ср}} * R_{\text{ш}} * \frac{\pi*n}{30} = 20800*0,585*\frac{3,14*25}{30} = 31839,6 = 31,8 \text{ кВт} \quad (21)$$

где:  $R_{\text{ш}}$  – средний радиус шнека  $\emptyset 1170/2 = 0,585$  м;

$n$  – частота вращения шнека об/мин;  $n=25$

$P_{\text{ср}}$  – среднее усилие, необходимое для разрушения грунта режущей головкой.

					<i>Расчетно-технологическая часть</i>	<i>Лист</i>
						54
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

*Массовая производительность ленточного транспортера:*

$$Q_{\text{ш}} = 60 * \frac{3,14 * D_{\text{ш}}^2}{4} * S * n * \rho * \psi_{\text{в}} = 60 * \frac{3,14 * 1,17^2}{4} * 0,5 * 25 * 1,75 * 0,07 = 31,44_{\text{т/ч}}. \quad (22)$$

*Мощность необходимая для перемещения груза винтовым транспортером со шнеком:*

$$N_{\text{ш}} = \frac{Q_{\text{ш}} * L_{\text{ш}}}{3,6 * 10^6 * k_0} * W_{\text{Т}} * g = \frac{31,44 * 32}{3,6 * 10^6 * 1,5} * 25 * 9,81 = 0,99 \text{ кВт}. \quad (23)$$

где:  $L_{\text{ш}}$  – длина шнека = 32м;

$k_0$  – поправочный коэффициент, зависящий от типа грунта (примем для глины = 1,5);

$W_{\text{Т}}$  – коэффициент сопротивления насыпного грунта транспортированию = 25.

*Масса единицы длины защитного футляра (кожуха):*

$$G_{\text{к}} = \frac{\pi}{4} * (1,22^2 - 1,1914^2) * 7850 = 425,2 \text{ кг/м}. \quad (24)$$

*Масса единицы длины шнека:*

$$G_{\text{ш}} = 0,6 * G_{\text{к}} = 0,6 * 425,2 = 255,12 \text{ кг/м}. \quad (25)$$

*Масса грунта на единицу длины шнека:*

$$G_{\text{гр}} = \frac{\pi}{4} * D_{\text{кв}}^2 * \rho_{\text{гр}} * \psi_{\text{в}} = 0,785 * 1,1914^2 * 1900 * 0,07 = 123,89 \text{ кг/м}^3 \quad (26)$$

*Масса единицы длины шнекового транспортера с разрабатываемым грунтом:*

$$G_{\text{к}} = G_{\text{ш}} + G_{\text{гр}} = 379,01 \text{ кг/м}. \quad (27)$$

*Мощность затрачиваемая на продавливание кожуха с учетом временных вертикальных нагрузок от транспорта:*

					Расчетно-технологическая часть	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$N_{\text{пр}}$ 

$$= \frac{\left( \left[ 3 * (\rho * h_{\text{H}} + \rho_{\text{M}} * h_{\text{M}}) * D_{\text{K}} + \frac{\pi}{4} * (D_{\text{KH}}^2 - D_{\text{BH}}^2) * \rho_{\text{C}} + G_{\text{K}} \right] * L * g + g_{\text{T}} * F \right) *}{60000 * k_{\text{p}} * D_{\text{C}}^2}$$

$$f * S * \psi_{\text{v}} * D_{\text{ш}}^2 =$$

$$= \frac{([3*(0*0,6+1,4*1900)*1,22+0,785*(1,448-1,42)*7800+295,34]*32*9,8+0,46*10^6*7,5)}{60000*1,6*0,42} *$$

$$0,4 * 0,5 * 0,058 * 0,34 = 6,43 \text{ кВт} \quad (28)$$

где:  $g_{\text{T}} = 0,46 * 10^6 \text{ Н/м}^2$

*Требуемая мощность установки горизонтального бурения:*

$$N_{\text{y}} = N_{\text{б}} + N_{\text{ш}} + N_{\text{пр}} = 31,8 + 0,99 + 6,43 = 39,22 \text{ кВт} \quad (29)$$

где:  $N_{\text{б}}$  – мощность затрачиваемая на бурение скважины;

$N_{\text{ш}}$  – мощность затрачиваемая на перемещение грунта шнеком;

$N_{\text{пр}}$  – мощность затрачиваемая на продавливание кожуха.

Заключение:

Для производства работ используем установку горизонтального бурения ГБ-1421 обладающей мощностью 51,5 кВт и способной бурить скважины длиной до 70 метров.

### 2.3. Расчет технологических параметров подъема и укладки трубопровода:

Основными технологическими параметрами подъема и укладки трубопровода и в частном случае дюкера перехода через автодорогу являются высота подъема его трубоукладчиками, общая длина поднимаемого участка, число трубоукладчиков, расстояние между ними и усилия на крюках трубоукладчиков.

					Расчетно-технологическая часть	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Исходные данные:

$D_H=1.02\text{м}$

$J=4.82 \cdot 10^3 \text{ м}$

$G_{ст}=78.5\text{Кн}$

$E=210000\text{Мпа}$

$R_2=416\text{Мпа}$

$Q_{тр}=3.45\text{Кн/м}$

Число ТУ-3шт

Высота подъема крайних точек трубопровода от земли-0.7м

Высота подъема трубопровода в месте строповки -1.7м

Длина плети -64м

Безразмерные параметры симметричного подъема:

$l_1=1.507$

$m=0.463$

$K_1'=2.224$

$K_2'=1.507$

$\sigma_1'=0.809$

$\sigma_x'=0.725$

Расстояние от трубоукладчиков до торцов плети:

$$L_1=l_1 \sqrt{Ejh_1/Q_{тр}}=10.1\text{ м [46](30)}$$

Расстояние между трубоукладчиками:

$$L=L_1/m=10.1/0.46=21.96\text{ м [46](31)}$$

Усилия на крюках крайних кранов-трубоукладчиков:

$$K_1=K_1' \sqrt{Ejh_1 q_{тр}^3}=204\text{ Кн [46](32)}$$

Усилия на крюке среднего крана трубоукладчика:

$$K_2=K_2' \sqrt{Ejh_1 q_{тр}^3}=138\text{ Кн [46](33)}$$

Изгибающие напряжения в трубопроводе в точках подъема крайними трубоукладчиками:

$$\sigma_1=\sigma_1' \sqrt{Eh_1 \gamma_{ст}}=135\text{ Мпа [46](34)}$$

Максимальные напряжения в пролете:

					<i>Расчетно-технологическая часть</i>	<i>Лист</i>
						57
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

$$\sigma_x = \sigma_x' \sqrt{Eh} l_{уст} = 122 \text{ МПа} [46] (35)$$

Проверку прочности трубопровода выполним по условию:

$$\sigma_1 \leq R_2; \sigma_x \leq R_2$$

Оба значения напряжений удовлетворяют условию прочности:

$$135 \leq 416; 122 \leq 416$$

В нашем случае используются краны-трубоукладчики «KOMATSU» Д355С с моментом устойчивости 1130 Кн•м при максимальной грузоподъемности 92т. [54]

Допустимые усилия на крюках кранов ТУ:

$$K_{доп.} \leq 0.9 \cdot (1130 / 1.5) = 678 \text{ Кн}$$

Заключение: сопоставив величину  $K_{доп.}$  со значениями  $K_1$  и  $K_2$ , допускаем использования трубоукладчиков Д355С в рассматриваемом случае.

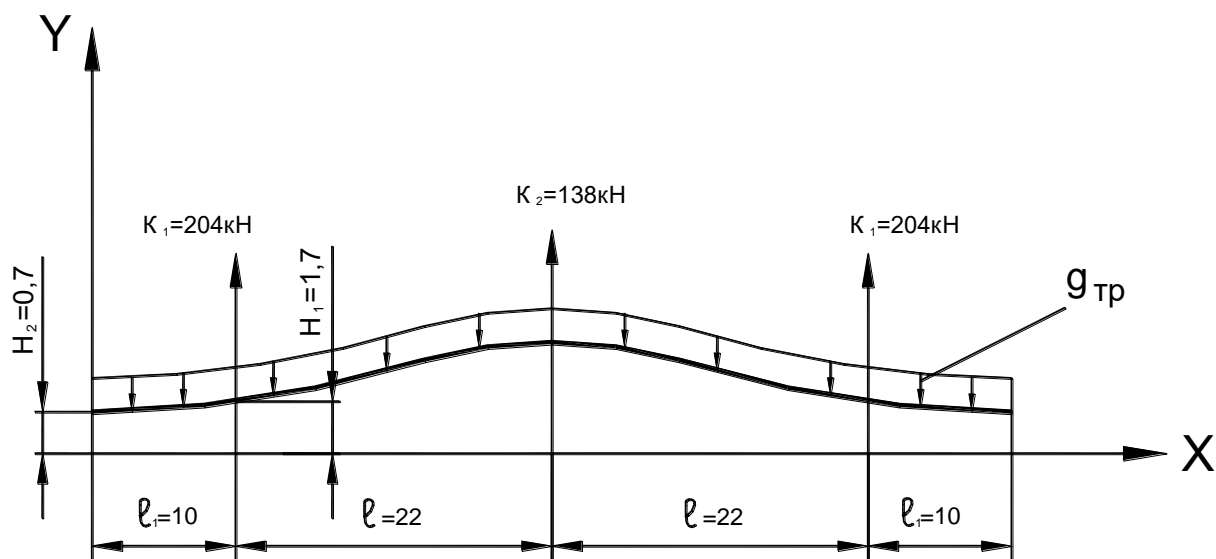


Рис. 7 Параметры укладки газопровода

					Расчетно-технологическая часть	Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2.4. Расчет днища для проведения пневмоиспытания.

Рассчитаем эллиптическую заглушку, установленную на концах заменяемого участка трубопровода длиной 985 м. для проведения пневмоиспытания.

Исходные данные:

Наружный диаметр $D_n$	1.02м
Материал	13Г2АФ
Расчетное сопротивление стали $R_1$	309МПа
Испытательное давление $p$	6,05МПа
Коэффициент надежности по нагрузке $n_p$	1.1

Определим общую высоту:

$$H \geq 0.4D_n = 0.4 \cdot 1.02 = 0.41 \text{ м} \quad [46](36)$$

Расчетная толщина стенки заглушки:

$$\delta = (n_p \cdot p \cdot D_n) / ((2(R_1 + n_p \cdot p))) = (1.1 \cdot 6,05 \cdot 1.02) / ((2(309 + 1.1 \cdot 6,05))) = 0.0146 \text{ м} \quad (37)$$

округлим полученное значение до ближайшего большего номинального:

$$\delta_{н.дн} = 15.4 \text{ мм.}$$

$$D_{вн} = D_n - 2\delta_{дн} = 1.02 - 2 \cdot 0.0154 = 0.9892 \text{ м} \quad (38)$$

Определим меридиональные  $\sigma_m$  и кольцевые  $\sigma_k$  напряжения в эллиптической части днища от действия нормативной нагрузки-внутреннего давления:

$$\sigma_m = p \cdot D_{вн} / 4\delta_{дн} = 6,05 \cdot 0.9892 / 4 \cdot 0.0154 = 132.4 \text{ МПа} \quad (39)$$

$$\sigma_k = p \cdot D_{вн} / ((4\delta_{дн}(2 - D_{вн}^2/4H^2))) = 6,05 \cdot 0.9892 / ((4 \cdot 0.0154(2 - 0.9892^2/4 \cdot 0.41^2))) = 243.17 \text{ МПа} \quad (40)$$

Заключение: условие прочности выполняется, напряжения от внутреннего давления меньше расчетного сопротивления стали, следовательно отрыва заглушки во время проведения гидроиспытания не произойдет, тем более, что в наличии имеется заглушка с большей толщиной стенки, равной 22мм.

					Расчетно-технологическая часть	Лист
						59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2.5. Расчёт потребности в санитарно-бытовых помещениях

(общее количество работающих-15 чел.)

Производим расчёт:

При организации работ на стройплощадке многочисленная смена составляет 70% от всех работающих на данном объекте, то. есть:

$$15 * 0,7 = 11 \text{ чел. (41)}$$

При расчёте бытовых помещений считают, что ими пользуются 90% рабочих в смене:

$$15 * 0,9 = 14 \text{ чел. (42)}$$

Помещение для приёма пищи при норме площади на 1чел,  $0,7\text{м}^2$  должно иметь площадь:

$$S = 0,7 * 14 = 10 \text{ м}^2 \text{ (43)}$$

Помещение для сушки и обеспыливания одежды при норме площади  $0,2\text{м}^2$  на 1чел и потребности в таких помещениях у 50% рабочих составляет:

$$S = 0,2 * 14 * 0,5 = 1,5 \text{ м}^2 \text{ (44)}$$

Площадь гардеробных (при норме  $0,4\text{м}^2$  на 1чел.):

$$S = 0,4 * 15 = 6\text{м}^2 \text{ (45)}$$

Количество рожков душа при норме 1 рожок на 10чел. В душевых (считая, что 70% работающих в смену пользуются душем):

$$N = 15 * 0,7/10 = 2 \text{ шт. (46)}$$

Количество кранов в умывальнях при норме 1 кран на 8чел.:

					<i>Расчетно-технологическая часть</i>	<i>Лист</i>
						60
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

$$N = 15/8 = 2 \text{ шт. (47)}$$

А площадь умывальных (считая, что на 1чел. Приходится  $0,1\text{м}^2$ ):

$$S = 15 * 0,1 = 1,5 \text{ м}^2 \text{ (48)}$$

Для обогрева рабочих в холодное время года (при норме  $0,1 \text{ м}^2$  на 1чел.):

$$S = 15 * 0,1 = 1,5 \text{ м}^2 \text{ принимаем } 6 \text{ м}^2 \text{ (49)}$$

С учетом, того что на 15 мужчин приходится две женщины, в вахтовом городке устанавливается женский туалет и оформляются приказом часы работы душевой для женского персонала.

Количество унитазов в туалетах при норме 1 унитаз на 4чел составляет:

$$N = 15/4 = 4 \text{ шт.}, \text{ (50)}$$

А площадь туалетов при площади  $2,5\text{м}^2$  на 1 унитаз:

$$S = 2,5 * 4 = 10 \text{ м}^2 \text{ (51)}$$

Расчитав необходимую площадь всех санитарно-бытовых помещений, которые для наибольшей смены составляет:  $\text{Собщ.} = 35\text{м}^2$ , выбираем их типовые решения(сборные, передвижные и т.д).

					<i>Расчетно-технологическая часть</i>	<i>Лист</i>
						61
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## Площадь санитарно-бытовых помещений

Общее количество работающих	Количество		Наименование помещений и оборудования; их количество и площади
	Женщин	Мужчин	
2	13	Мужчин	$S = 35 \text{ м}^2$
			Пользуются 90% смены
1	13		Столовая, $S=10 \text{ м}^2$
	14		Сушка одежды, $S=1,5 \text{ м}^2$
2	13		Гардеробные, $S=6 \text{ м}^2$
2	13		Умывалня, $S=1,5 \text{ м}^2$ , рожков-2шт, крана-2шт
	13		Ком-та для обогрева, $S=6 \text{ м}^2$
2	13		Туалет, $S=10 \text{ м}^2$ , унитазов-4шт.

**2.6. Проектирование и расчёт прожекторного освещения**

Расчёт прожекторного освещения:

Источники методик расчетов:[55;56;57]

Количество прожекторов:

$$N = m \cdot E_p \cdot S / P_{\text{л}} = 0,13 \cdot 5 \cdot 7200 / 1000 = 5 \text{ шт. (52)}$$

$m = 0,13$  лк для прожекторов ПЗС с лампами ДРЛ (при  $S = 75-250 \text{ м}$ )

$$S = 60 \cdot 120 = 7200 \text{ м}^2 \text{ (53)}$$

					Расчетно-технологическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

$R_{л} = 1000 \text{ Вт}$  ( $I_{0} = 130000 \text{ св}$ , ДРЛ, угол рассеивания:  $Q_{гп} = 26$ ,  $Q_{вп} = 24$  для ПЗС45)

$E_{р} = K * E_{н} = 1,5 * 3 = 4,5 = 5 \text{ лк}$  (пункт 2.1, стр.119 СНиПа 3-4.80) (54)

Расчёт высоты мачт:

ПЗС45:  $e = E_{н} * k / 2 = 3 * 1,5 / 2 = 2,25 \text{ лк} = 2,3 \text{ лк}$ ;  $Q_{вп} = 21$  (55)

Примем высоту мачты равной 24 м, тогда  $e h^2 = 2,3 * 24^2 = 1324,8$   
 $лм = 1325лм$

Таблица 10

Освещение

Размеры Освещаемой Площадки (м)	Нормируемая Величина Освещённости (лк)	Устанавливаемый прожектор	Количество Прожекторов (шт)	Высота прож. мачт, м	Рекомендуемое расстояние между мачтами, (м)
Тип	Тип и мощность лампы, Вт	Сила света, кДж	Расчётная	Допуст. 24 м	26 м
60 * 120	3	Пзс-45	Г220-1000 1000 Вт	130 ккд	5

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-2Б3А	Нахратову Александру Евгеньевичу

<b>Институт</b>	Природных ресурсов	<b>Кафедра</b>	Транспорта и хранения нефти и газа
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	131000 «Нефтегазовое дело», профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

*1. Характеристика объекта исследования*

*В данном разделе анализируются вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при проведении ремонтных работ магистрального газопровода ПарABELь - Кузбасс. Трасса газопровода проложена по слабохолмистой равнине Шегарского района Томской области. В месте пересечения газопроводом автодороги Томск-Колташево производится укладка футляра газопровода в тело дорожного полотна методом горизонтального бурения.*

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

*1. Производственная безопасность*

*Вредные факторы:*

*1.1. Анализ выявленных вредных факторов при сооружении магистрального газопровода*

- 1. Отклонения показателей микроклимата на открытом воздухе.*
- 2. Повышенный уровень шума на рабочем месте.*
- 3. Повышенный уровень вибрации.*
- 4. Недостаточная освещенность рабочей зоны.*

*1.2. Анализ выявленных опасных факторов при сооружении магистрального газопровода*

*Опасные факторы:*

- 1. Пожароопасность и взрывоопасность.*
- 2. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования (в т.ч. грузоподъемные).*
- 3. Электрический ток.*

*2. Экологическая безопасность*

*При строительстве магистрального газопровода воздействия оказывают как производственные процессы, так и объекты постоянного и временного назначения.  
Строительство трубопровода сопровождается:  
-загрязнением атмосферного воздуха;*



	-загрязнением поверхностных водных источников и подземных вод; -повреждением почвенно-растительного покрова.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	Основные чрезвычайные ситуации на магистральных газопроводах являются пожары и взрывы, а также внезапная разгерметизация линейной части газопровода.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	1.РД 09-364-00 «Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных взрывопожароопасных объектах»; 2.СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования». 3.СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство». 4.СП 36.13330.2012 «Свод правил. Магистральные трубопроводы». 5.СП 48.13330.2011 «Организация строительства». 6.СП 86.13330.2014. «Свод правил. Магистральные трубопроводы». 7.ГОСТ 12.0.003-74* «Опасные и вредные факторы». 8.ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности». 9.ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ «Электробезопасность» - ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности». 10.ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность». 11.ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность». 12.ГОСТ 12.2.016.1-91 - 12.2.016.5-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД ШБИП	Немцова Ольга Александровна			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б3А	Нахратов Александр Евгеньевич		

### 3. Социальная ответственность

#### Характеристика объекта исследования

В данном разделе анализируются вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при проведении ремонтных работ магистрального газопровода Парабель - Кузбасс.

Трасса газопровода проложена по слабохолмистой равнине Шегарского района Томской области. В месте пересечения газопроводом автодороги Томск-Колпашево производится укладка футляра газопровода в тело дорожного полотна методом горизонтального бурения.

Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении строительно-монтажных работ на магистральных газопроводах являются пожары и взрывы, а также ошибочные действия персонала при производстве работ.

#### Производственная безопасность

Для целостного представления обо всех выявленных вредных и опасных факторах на рабочем месте, связи их с запроектированными видами работ в проектной части и системности описания представлена в таблице 11.

Таблица 11

Наименование видов работ	Факторы(ГОСТ 12.0.003-2015)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
1.Земляные работы; 2.Погрузочно-разгрузочные работы; 3.Сварочно-монтажные работы; 4.Огневые работы.	1. Отклонения показателей микроклимата на открытом воздухе. 2. Повышенный уровень шума на рабочем месте. 3. Повышенный уровень вибрации. 4. Недостаточная освещенность рабочей зоны.	1. Пожароопасность и взрывоопасность. 2. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования (в т.ч. грузоподъемные) 3. Электрический ток.	ГОСТ 12.1.003-2014 ГОСТ 12.1.003-2015 ГОСТ 12.1.030-81 ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ ГОСТ 12.1.046-85 ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ

					Капитальный ремонт магистрального газопровода на переходе через автодорогу.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Нахратов А.Е.			<b>Социальная ответственность</b>	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Антропова Н.А.					6 6	99
Консульт.						<b>ТПУ гр. 3-2Б3А</b>		
Рук-ль ООП		Брцсник О.В.						

### **3.1 Анализ выявленных вредных производственных факторов**

#### **Отклонения показателей микроклимата на открытом воздухе.**

Источником формирования, данного вредного производственного фактора при сооружении магистрального газопровода могут являться не благоприятные метеорологические условия, в результате которых возможно отклонение показателей микроклимата в рабочей зоне.

Отклонение показателей микроклимата может привести к ухудшению общего самочувствия рабочего.

В холодный период года абсолютный минимум температуры наружного воздуха составляет  $-50^{\circ}\text{C}$ . Нормирование параметров на открытых площадках не производится, но определяются конкретные мероприятия по снижению неблагоприятного воздействия их на организм рабочего.

При отклонение показателей климата на открытом воздухе, рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, которые предусмотрены отраслевыми нормами и соответствуют времени года:

- костюм зимний;
- белье нательное х/б;
- белье нательное шерстяное;
- сапоги теплые или унты;
- шапка ушанка меховая;
- валенки на резиновом ходу;
- костюм сварщика с накладками из спилка;
- краги;
- костюм х/б;
- перчатки;
- рукавицы меховые;
- рукавицы брезентовые;
- каска;
- полушубок;
- подшлемник.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
						67
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## **Повышенный уровень шума**

Источниками шума при сооружении магистрального газопровода являются машины, механизмы, установки, устройства, аппараты, используемые при сооружении магистрального газопровода: бетономешалки, самосвалы, бульдозеры, экскаваторы, автопогрузчики, автокраны, башенные краны, землеройные машины и др.

В соответствии с ГОСТ 12.1.003 – 2014 допустимый уровень шума составляет 80 дБА. Запрещается даже кратковременное пребывание в зоне с уровнями звукового давления свыше 135 дБА.

В соответствии с ГОСТ 12.1.003 – 2014 применяются следующие меры по снижению уровня шума:

- Разработка шумобезопасной техники.
- Применением средств и методов коллективной защиты по ГОСТ 12.1.029 – 80: акустические (звукоизолирующие ограждения зданий и помещений, звукоизолирующие кожухи, глушители шума и т.д.); организационно-технические: применение малошумных технологических процессов, применение малошумных машин, использование рациональных режимов труда и отдыха работников.
- Применением средств индивидуальной защиты: противошумные наушники, вкладыши, шлемы и каски, костюмы.

## **Повышенный уровень вибрации**

Источниками вибрации при сооружении магистрального газопровода являются машины, механизмы, установки, устройства, аппараты, которые используются при сооружении газопровода: экскаваторы, краны промышленные и строительные.

Для санитарного нормирования и контроля используются средние квадратические значения виброускорения или виброскорости, а также их логарифмические уровни в децибелах. Для первой категории общей вибрации, по санитарным нормам скорректированное по частоте значение виброускорения

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
						68
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

составляет 62 дБ, а для виброскорости – 116 дБ. Наиболее опасной для человека является вибрация с частотой 6...9 Гц.

Вибробезопасные условия труда должны быть обеспечены:

- применением вибробезопасного оборудования и инструмента; применением средств индивидуальной защиты тела от вибрации, снижающих воздействие от вибрации на работающих на путях ее распространения от источника возбуждения;

- организационно-техническими мероприятиями (поддержание в условиях эксплуатации технического состояния машин и механизмов на уровне, предусмотренном нормативно технической документацией на них; введение режимов труда, регулирующих продолжительность воздействия вибрации на работающих; вывод работников из мест с превышением ДУ по вибрации).

### **Недостаточная освещенность рабочей зоны**

Согласно ГОСТ 12.1.046-85 для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки.

Передвижные инвентарные осветительные установки должны размещаться на строительной площадке в местах производства работ, и в зоне транспортных путей и др. Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения.

Общее равномерное освещение следует применять, если нормируемая величина освещенности не превышает 2 лк. В остальных случаях и дополнении к общему равномерному должно предусматриваться общее локализованное освещение или местное освещение.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
						69
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## 3.2 Анализ выявленных опасных производственных факторов

### Пожароопасность и взрывоопасность объекта

Источниками возникновения пожара при сооружении магистрального газопровода могут быть устройства электропитания, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы, электрические искры и дуги, способные вызвать загорания горючих материалов, короткие замыкания, перегрузки. Источники взрыва – газовые баллоны, трубопровод под давлением.

Углеводородные газы по токсикологической характеристике относятся к веществам 4-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76, не оказывают токсического действия на организм человека, но при концентрациях, снижающих содержание кислорода в атмосфере до 15-16%, вызывает удушье.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) углеводородов природного газа в воздухе рабочей зоны  $300\text{мг/м}^3$  в перерасчете на углерод. Предельно допустимая концентрация сероводорода в воздухе рабочей зоны в смеси с углеводородными газами  $3\text{мг/м}^3$ . Природные горючие газы относятся к группе веществ, образующих с воздухом взрывоопасные смеси. Концентрационные пределы воспламенения(по метану) в смеси с воздухом в объемных процентах : нижний-5%, верхний-15%.

Результатам негативного воздействия пожара и взрыва на организм человека являются ожоги различной степени тяжести, повреждения и возможен летальный исход.

Ответственность за организацию и обеспечение пожарной безопасности при проведении ремонтных работ возлагается на руководителя, который наряду с выполнением общих требований пожарной безопасности обязан:

- обеспечить обучение рабочих требованиям пожарной безопасности на их рабочих местах;
- обеспечить исправность и готовность к действию средств пожаротушения;
- обеспечить наличие и исправность средств связи;
- обеспечить исправное состояние дорог подъездов и путей на участок;

					<i>Социальная ответственность</i>	Лист
						70
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- проводить оперативный контроль за состоянием пожарной безопасности в местах проведения ремонтных работ;

- установить на ремонтных участках противопожарный режим (определить места для курения, установить места размещения и допустимое количество ГСМ, порядок проведения огневых работ и т.д.) и контроль за их выполнением;

- обеспечить немедленный вызов пожарных подразделений в случае пожара или опасности его возникновения при аварии, одновременно приступить к выводу людей из зоны пожара или аварии.

Все работники, занятые на ремонтных работах на линейной части магистральных трубопроводов, должны пройти противопожарный инструктаж, знать и выполнять инструкции по пожарной безопасности на рабочем месте, уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.

Непосредственные исполнители огневых работ (электросварщики, газосварщики, газорезчики) должны иметь квалификационные удостоверения на право выполнение этих работ, удостоверение о проверке знаний по технике безопасности и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (для электросварщика не ниже II группы)

Ответственность за соблюдение установленных противопожарных мероприятий на каждом рабочем месте возлагается на непосредственных исполнителей работ.

На месте проведения огневых работ должен иметь в своем составе следующие первичные средства пожаротушения:

- кошму войлочную или асбестовое полотно размером 2х2м – 2 шт;
- огнетушители порошковые ОП-10Г или углекислотные ОУ-6, ОУ-40; - 5 шт;
- лопата штыковая – 2 шт;
- топор – 1 шт,
- лом – 1 шт;
- ведро – 2 шт;
- газоанализатор ( на углеводы нефти) – 1 шт;

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		71

- каска защитная (на весь персонал);
- изолирующий противогаз (на весь персонал);

Примечание:

Указанный перечень является минимально необходимым для комплектации мест проведения огневых работ и не отменяет таблиц оснащенности мех. колонн, аварийных подразделений и служб первичными средствами пожаротушения и СИЗ.

Ответственность за сохранность и постоянную готовность к действию первичных средств пожаротушения, расположенных на месте производства работ, несут ответственные руководители работ. Непосредственный контроль за наличием и техническим состоянием первичных средств пожаротушения осуществляет обслуживающий персонал участков, рабочих мест.

#### **Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования**

При сооружении магистрального газопровода движущиеся части оборудования представляют опасность травмирования рабочего в виде ушибов, порезов, переломов и др., которые могут привести к потере трудоспособности. Основными грузоподъемными машинами при сооружении являются Экскаватор ДЭУ 3503, Краны, Кран трубоукладчик КАМАЦУ Д 355С.

Движущиеся части производственного оборудования, являющиеся возможным источником травмоопасности, должны быть ограждены или расположены так, чтобы исключалась возможность прикасания к ним работающего или использованы другие средства (например, двуручное управление), предотвращающие травмирование.

Скорость движения транспортных средств вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч на прямых участках и 5 км/ч на поворотах.

Согласно ГОСТ 12.4.011-89 к коллективным средствам защиты от воздействия механических факторов относятся устройства: оградительные; автоматического контроля и сигнализации; предохранительные; дистанционного управления; тормозные; знаки безопасности.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
						72
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



## Электрический ток

Электротехнические установки, применяемы при строительстве магистрального газопровода, являются источниками опасных факторов: переносные электроинструменты и светильники, ручные электрические машины, разделительные трансформаторы, дефектоскопы и др.

Поражение человека электрическим током возможно лишь при замыкании электрической цепи через тело человека. При этом повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека, является опасным фактором.

Электрооборудование, а также защитные мероприятия и их объем нужно выбирать в зависимости от реальной степени опасности, определяемой условиями и характером окружающей среды, где предполагается эксплуатировать это оборудование.

Согласно ГОСТ 61140-2012 для максимальной защиты персонала необходимо предпринимать следующие меры:

- надежно изолировать токоведущие части оборудования и непрерывно контролировать;
- устанавливать оградительные устройства;
- применять предупредительную сигнализацию и блокировку;
- использовать знаки безопасности и предупреждающие плакаты;
- применять малые напряжения; заземлять точки источника питания или искусственной нейтральной точки;
- применять зануление;
- использовать устройства защитного отключения;
- применять индивидуальные изолирующие электрозащитные средства:
  - диэлектрические перчатки, инструмент с изолированными рукоятками, указатели напряжения, диэлектрические боты, диэлектрические резиновые коврики, изолирующие подставки и др.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
						73
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

### 3.3 Экологическая безопасность

При сооружении магистрального газопровода воздействие на атмосферный воздух можно отнести к кратковременному воздействию. Оно происходит за счет выбросов загрязняющих веществ и является временным.

Источниками загрязнения при строительстве являются:

- работа строительных механизмов и автотранспорта (выделяются отработанные газы);
- сварочные работы
- опорожнение трубопровода перед врезкой путем стравливания газа в свечу;
- выемочно-погрузочные работы;
- земляные работы и работа с сыпучими материалами (выделяется пыль).

В период нормального режима эксплуатации магистральные газопроводы не оказывают отрицательного воздействия на атмосферный воздух.

Негативное воздействие на поверхностные и подземные воды может произойти при выполнении следующих работ:

- земляные работы вблизи и на участках с высоким стоянием грунтовых вод;
- работы в русле и на пойме реки при демонтаже и монтаже трубопровода;
- передвижение и заправка техники;
- слив воды на водосборную площадь после использования для производственных целей;
- забор воды для проведения гидроиспытаний;
- размещение строительных и бытовых отходов.

При передвижении строительной техники, выполнении земляных работ произойдет нарушение рельефа и, как следствие, может быть нарушен естественный сток. При заправке техники загрязнение водной среды может произойти при устройстве площадки заправки без твердого покрытия, при хранении ГСМ на площадке, эксплуатации неисправной техники и в случае непредвиденного пролива ГСМ.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
						74
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

В период эксплуатации система трубопроводного транспорта газа герметична и не оказывает негативное воздействие на поверхностные и подземные воды. Для эксплуатации магистрального газопровода использование воды не требуется. В связи с отсутствием водопотребления водоотведение отсутствует.

Для выполнения работ по сооружению газопровода требуется выполнить отчуждение земель на период производства работ. В зоне производства работ при строительстве произойдет негативное воздействие на почвенно-растительный покров и рельеф местности. Тип воздействия - механическое разрушение, образование и размещение отходов производства и потребления. Потенциальными источниками воздействия являются [29]:

- расчистка полосы отвода от лесорастительности;
- передвижение строительной техники;
- земляные работы при разработке траншеи;
- устройство временных отвалов грунта;
- устройство проездов;
- устройство амбара для слива воды после гидроиспытаний;
- устройство площадки заправки техники;
- устройство временного жилого городка, бытовых помещений;
- загрязнение территории отходами производства. Характер и условия землепользования в период проведения ремонта не меняются. Последствиями негативного воздействия на почвенно-растительный покров являются:

- изменение рельефа;
- уничтожение растительности;
- развитие безлесных ландшафтов.

Основными природоохранными требованиями при сооружении магистральных газопроводов являются следующие:

- все строительные-монтажные работы должны производиться исключительно в пределах полосы отвода;

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
						75
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- на отдельных участках трассы, в соответствии с утвержденным проектом рекультивации, должно производиться снятие и обратное восстановление плодородного слоя грунта;

- при земляных работах на эрозионноопасных участках необходимо проведение противоэрозионных мероприятий;

- при расчистке трассы от леса на заболоченных участках корчевку следует производить только на полосе проектируемой траншеи;

- на остальной части полосы отвода срезка древесно кустарниковой растительности должна производиться максимально близко к поверхности;

- заправка техники на трассе должна производиться на специально оборудованных площадках;

- сбор бытового и производственного мусора предусматривается в специальные контейнеры или плотные пластиковые мешки, для последующего сжигания в специальных установках и/или вывоза в согласованные места;

- в целях предотвращения обводнения и заболачивания строительной полосы и прилегающих участков, для переездов строительных колонн через естественные полосы стока и водотоки должны строиться переезды с водопропуском;

- для нейтрализации процессов водной эрозии на склоновых участках трассы трубопровода требуется засыпать эрозионные формы крупнообломочным материалом;

- для уменьшения воздействия на водоисточник при заборе воды для гидроиспытаний требуется устройство приямков с рыбозащитной сеткой;

- для предотвращения загрязнения рек сбросной водой после промывки трубопроводов перед гидроиспытаниями следует устраивать амбары-отстойники;

- строительство временных внутрассовых объектов– (производственных баз, площадок складирования) выполняется без снятия плодородного слоя почв.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
						76
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

### 3.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Аварии на МГ происходят, как правило, по следующим причинам, определяемым источником негативного воздействия на МГ и механизмом этого воздействия, приводящего к разгерметизации трубопровода:

- коррозионное растрескивание под напряжением (КРН или стресс-коррозия);
- подземная или атмосферная коррозия;
- механические повреждения (строительной техникой, бурильным оборудованием, в результате взрывных работ, актов вандализма и терроризма);
- дефекты труб, оборудования и материалов во время их изготовления, транспортировки и СМР;
- внутренняя коррозия и эрозия;
- циклические нагрузки, приводящие к усталостному разрушению;
- природные воздействия (подвижки грунта из-за оползней, селей, карстов, землетрясений, размывов, морозного пучения и др. процессов, эффекты растления многомерзлых грунтов, обводнение траншей);
- нарушения правил технической эксплуатации магистральных газопроводов;
- вредительство.

Установленный индивидуальный риск для персонала проектируемого анализируемого объекта является приемлемым. В процессе эксплуатации требуется проведение мероприятий по поддержанию риска на уровне не превышающем расчетный.

С целью уменьшения уровня риска возникновения аварийной ситуации на объекте необходимо предусмотреть следующие мероприятия проведение работ по строительству и эксплуатации объекта в полном соответствии с проектом;

- соблюдение при эксплуатации объекта требования действующих нормативных документов;
- проведение своевременного контроля трубопроводов и запорной арматуры;

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
						77
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- проведение систематического наблюдения за состоянием технологических сооружений;
- поддержание в рабочем состоянии защиты трубопроводов от коррозии с помощью средств ЭХЗ, осуществление контроля за коррозионными процессами и состоянием изоляционного покрытия трубопроводов, их фланцевых соединений, металлических конструкций;
- соблюдение требований промышленной безопасности при эксплуатации сооружений объекта;
- ознакомление обслуживающего персонала с технологической схемой процесса, правилами подготовки оборудования к ремонту, правилами аварийных остановок оборудования, правилами обращения с опасными веществами, условиями, которые могут привести к пожару, взрыву, отравлениям и ожогам, мерами первой помощи пострадавшим.

### **3.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Для обеспечения выполнения нормативных требований охраны труда и соблюдения промышленной безопасности работы по сооружению магистрального газопровода необходимо производить в соответствии с требованиями следующих основных 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»;
- СП 86.13330.2014. «Свод правил. Магистральные трубопроводы»;
- ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные факторы»;
- ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ «Электробезопасность» ;
- ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Микроклимат, воздух рабочей зоны»;

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
						78
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность»;
- ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность»;
- ОСТ 12.1.007-76 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (Изменениями N 1, 2)»;

- ГОСТ Р 22.0.07-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров.

- ВППБ 01-04-98. "Правил пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности";

- ГОСТ ИЕС 61140-2012 «Защита от поражения электрическим током. Общие положения безопасности установок и оборудования»;

- ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»;

- ГОСТ 12.1.029 – 80 «Система стандартов безопасности труда. Средства и методы защиты от шума»;

- ГОСТ 12.1.046-85 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок»;

- ГОСТ Р 22.0.07-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
						79
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-2Б3А	Нахратов Александр Евгеньевич

<b>Институт</b>	<b>Природных ресурсов</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Транспорта и хранения нефти и газа</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	131000 «Нефтегазовое дело» профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

<b>Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:</b>	
<i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Рабочая документация, локальные сметные расчеты на строительство, государственные единые нормы и расценки</i>
<i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>Принять нормы расходования ресурсов согласно государственных единых сметных норм</i>
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<i>Оценка финансовой составляющей проведения работ по ремонту</i>	<b><i>Потребность в основных строительных машинах и транспортных средствах</i></b>
<i>Расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат</i>	<i>Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу Расчет платы за забор воды Расчет платы за размещение отходов</i>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
	Макашева Юлия Сергеевна	Ассистент		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
3-2Б3А	Нахратов Александр Евгеньевич		



#### 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.

Существующий газопровод «Парабель-Кузбасс» диаметром 1020 мм с толщиной стенки от 8,0 до 12,0 мм, введен в эксплуатацию в 1978 году. Гарантийный срок эксплуатации газопровода составляет 30 лет. Как видно, газопровод эксплуатируется уже 33 года – это несколько дольше гарантированного срока эксплуатации.

Даже при грамотной эксплуатации и своевременной профилактике газопровод стареет. Количество ремонтов увеличивается, что снижает его надежность, повышает риск возникновения аварий. С каждым годом увеличивается плотность ремонтов на единицу трубопровода и уменьшается межремонтный период.

Географическое положение объекта – Шегарский район, Томской области.

Продолжительность строительства определена по СНиП 1.04.03-85\* (часть II, стр.98, п.1) и составляет 2,6 месяца, включая подготовительный период – 0,5 месяца.

Календарный график производства работ приведен в таблице 12.

Таблица 12

Наименование работ	Стоимость работ Тыс.руб	Оплата труда Тыс.руб	2015/2016		
			Продолжительность в месяцах		
			декабр	январ	феврал
Рекультивация	1,52	0,46	3 дня		3 дня
Демонтаж газопр.	6,29	1,25			5 дней
Монтаж газопр.	96,85	6,66			
Врем. зд.и соор.	2,44		10 дн		
ЭХЗ	8,34	0,82	3 дня		
Амбар-	0,10	0,02		5 дней	
Врем. проезды	2,09	0,05			3 дня

					<i>Капитальный ремонт магистрального газопровода на переходе через автодорогу.</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Нахратов А.Е.</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Антропова Н.А.</i>				81	99
<i>Консульт.</i>					<b>ТПУ гр. 3-2Б3А</b>		
<i>Рук-ль ООП</i>		<i>Брисник О.В.</i>					
<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>							

## ВЕДОМОСТИ

Ведомость потребности состава бригад представлена в таблице 13.

Таблица 13

### Ведомость потребности состава бригад

Код		Наименование профессии	Код выпуска ЕТКС	Код по ОКЗ	Разряд	Численность		
						КТП 1	КТП 2	КТП
111	2							
<b>Бригада по устройству подъездных дорог</b>								
1358	3	Машинист бульдозера	03	811	6	-		2
		Всего в бригаде				-		<b>2</b>
<b>Бригада по расчистке трассы от лесорастительности</b>								
13583	3	Машинист бульдозера	03	8111	6	1	1	1
13378	7	Лесоруб	39	6141	4	2	2	2
18897	2	Стропальщик	01	8333	4	2	2	2
-	-	Машинист трубоукладчика	-	-	5	1	1	1
		Всего в бригаде				<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Бригада по устройству вдольтрассового проезда</b>								
13583	3	Машинист бульдозера	03	8111	6	2	2	2
18897	2	Стропальщик	01	8333	4	1	1	1
-	-	Водитель самосвала	-	-	3 класса	1	1	1
-	-	Водитель бортового автомобиля	-	-	2 класса	1	1	1
		Всего в бригаде				<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Бригада по рекультивации земель</b>								
13583	3	Машинист бульдозера	03	8111	6	2	4	2
-	-	Водитель автобуса	-	-	1 класса	1	2	1
		Всего в бригаде				<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
<b>Бригада по транспортным и погрузочно-разгрузочным работам</b>								
14277	1	Машинист крана-трубоукладчика	03	7129	6	2	2	2
-	-	Водитель автокрана	-	-	2 класса	1	1	1
18897	2	Стропальщик	01	8333	4	3	3	3
-	-	Водитель тягача	-	-	1 класса	1	1	1
		Всего в бригаде				<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

## Продолжение таблицы 13

Бригада по строительству переходов через авто и ж/д							
14277	1	Машинист крана-трубоукладчика	03	7129	6	1	1
14388	2	Машинист экскаватора	04	8332	6	1	1
13590	3	Машинист-оператор буровой установки	04	8111	6	1	1
-	-	Моторист водоотливной установки	-	-	4	1	1
19906	5	Электросварщик ручной дуговой сварки	02	7212	6	2	2
14571	2	Монтажник наружных трубопроводов	03	7121	5	2	2
12519	3	Изолировщик	04	7150	5	1	1
13771	6	Машинист компрессора	03	8290	5	1	1
11618	0	Газорезчик	02	7112	5	1	1
		Итого в бригаде				<b>11</b>	<b>11</b>
Бригада по устройству лежневых дорог							
13583	3	Машинист бульдозера	03	8111	6	-	1
-	-	Машинист трактора-трелевочника	-	-	5	-	1
-	-	Машинист автокрана	-	-	6	-	1
18897	2	Стропальщик	01	8333	4	-	2
13378	7	Лесоруб	39	6141	4	-	2
-	-	Водитель автобуса	-	-	1 класса	-	1
-	-	Водитель самосвала	-	-	3 класса	-	2
		Всего в бригаде				-	<b>10</b>
Бригады по сварке труб на трассе ручной электродуговой сваркой							
-	-	Машинист сварочной установки	-	-	5	1	1
19905	5	Электросварщик	02	7212	6	3	3
14571	2	Монтажник наружных трубопроводов	03	7121	5	2	2
-	-	Оператор установки обработки кромок трубы	-	-	6	2	2
11618	0	Газорезчик	02	7112	4	1	1
-	-	Водитель бортового автомобиля	-	-	2 класса	1	1
		Итого в бригадах				<b>13</b>	<b>13</b>
Бригада по земляным работам							
13583	3	Машинист бульдозера	03	8111	6	2	2
14390	0	Машинист одноковшового экскаватора	03	8332	6	1	1
20586	2	Геодезист	2	2148	5	1	1
13590	3	Машинист буровой машины	04	8111	6	1	1
-	-	Водитель самосвала	-	-	3 класса	1	1
		Итого в бригаде				<b>6</b>	<b>6</b>
Бригада по ручной изоляции стыков трубопровода							
-	-	Машинист колесного трактора	-	-	5	1	1
13773	5	Машинист компрессорной установки	03	8290	5	1	1

Продолжение таблицы 13

-	-	Оператор подачи песка	-	-	5	1	1
12519	3	Изолировщик	04	7150	5	2	2
-	-	Водитель бортового автомобиля	-	-	2 класса	1	1
		Итого в бригаде				<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Бригада по укладке и балластировке трубопровода</b>							
14277	1	Машинист крана- трубоукладчика	03	7129	6	4	4
-	-	Водитель автокрана	-	-	2 класса	1	1
-	-	Моторист водоотливной установки	-	-	4	1	1
18897	2	Стропальщик	01	8333	4	2	2
-	-	Водитель бортового автомобиля	-	-	2 класса	1	1
		Всего в бригаде				<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Бригада по очистке полости и испытанию трубопровода</b>							
14277	1	Машинист крана- трубоукладчика	03	7129	6	1	1
13773	5	Машинист компрессора	03	8290	5	1	1
19906	5	Сварщик ручной дуговой сварки	02	7212	6	2	2
11618	0	Газорезчик	02	7112	5	1	1
-	-	Оператор опресовочно- наполнительного агрегата	-	-	5	2	2
14413	7	Машинист ДЭС	03	8161	5	1	1
-	-	Водитель бортового автомобиля	-	-	2 класса	1	1
		Всего в бригаде				<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Бригада по контролю качества сварных соединений</b>							
-	-	Старший дефектоскопист	-	-	6	1	
-	-	Оператор-дефектоскопист	-	-	5	1	
13322	1	Лаборант	01	8224	5	1	
11830	6	Дефектоскопист ультразвукового контроля	01	7233	6	1	
		Всего в бригаде				<b>4</b>	
<b>Бригада по строительству ЭХЗ</b>							
14388	2	Машинист экскаватора	04	8332	6	1	1
-	-	Водитель буровой установки	-	-	2 класса	1	1
-	-	Машинист сварочной установки	-	-	5	1	1
-	-	Машинист погрузчика	-	-	5	1	1
-	-	Водитель автокрана	-	-	2 класса	1	1
-	-	Водитель бортового автомобиля	-	-	2 класса	1	1
		Всего в бригаде				<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Бригада по монтажу автоматизации и телемеханики</b>							
14388	2	Машинист экскаватора	04	8332	6	1	1
-	-	Водитель автокрана	-	-	2 класса	1	1
-	-	Электромонтажник	-	-	6	2	2
18494	8	Слесарь КИПиА	02	8281	6	1	1
18559	9	Слесарь-ремонтник	02	7233	5	1	1
-	-	Водитель бортового автомобиля	-	-	2 класса	1	1
		Всего в бригаде				<b>7</b>	<b>7</b>
<b>Служба геодезического контроля</b>							
-	-	Старший геодезист	-	-	6	1	1
20586	2	Геодезист	2	2148	5	1	1
		Всего в бригаде				<b>2</b>	<b>2</b>

Численность работающих занятых на строительно-монтажных работах, определена исходя из планируемой среднегодовой выработки на одного работающего. Процентное отношение составляет: рабочих – 80,2% ИТР – 13,2%, служащих – 4,5%, МОП и охрана – 1,7%. Потребность в рабочих приведена в таблице 14

Таблица 14

Наименование элементов расчета	На весь период строительства
Трудоёмкость работ (по смете), чел/час	629,2
Продолжительность капитального ремонта, днях	75
Общая численность работающих, чел.(max)	11
В том числе:	
Рабочих, чел.	8
ИТР, чел.	2
служащих, чел.	1
МОП и охраны, чел	6

### ***Потребность в материальных ресурсах***

Потребность стройки в основных материальных ресурсах (трубы, пригрузки, металл, цемент, технологическое оборудование, сборный железобетон, строительная техника, ГСМ и другие) обеспечивается доставкой по железной дороге и далее по дорогам общего пользования, временным подъездам и вдольтрассовому проезду на трассу автотранспортом.

Таблица 15

## Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах

Наименование материалов	Ед. изм.	Количество
Строительные сборные ж/бетонные конструкции	м <sup>3</sup> .	26,88
Бетон	м <sup>3</sup> .	15,57
Песчано-гравийная смесь	м <sup>3</sup>	36
Электроды сварочные	кг	146,44
труба стальная Ø1020	п.м.	405
Труба стальная Ø1220	п.м.	70
Опознавательные знаки форма 1/форма 2	шт.	2/2
Вода для гидроиспытания	м <sup>3</sup> .	70
Тройник ТШСР 1020(12)х720(10)-5,6-0,75-ХЛТУ 102-488-95	шт.	1
Термоусаживающиеся манжеты «ТЕРМА-СТМП» на Ду1000	компл.	41
Термоусаживающиеся манжеты «ТЕРМА-СТМП» на Ду1200	компл.	7
Коврики защитные под утяжелители из МФ (1,9х2,4)	м <sup>3</sup>	36,5
Пояс мягкий комбинированный	шт	16
Утяжелители охватывающего типа УБО-М-1020	шт/м <sup>3</sup>	8/11,76
Кабель сечением 2х6 мм <sup>2</sup> , ГОСТ 16442-80	м	218
Кабель сечением 2х25 мм <sup>2</sup> , ГОСТ 16442-80	м	75
Кабель сечением 2х6 мм <sup>2</sup> , ГОСТ 1508-78Е	м	113
Битум, ГОСТ 9212-74*БНИ-IV-3	кг	138,5
Лента ГОСТ 17617-72*ПВ-40-230-20х0,55	кг.	0,05
Бензин, ГОСТ 2084-77* А-80	кг	6,21
Краска масляная ГОСТ 8298-89	кг.	6,218
Белила цинковые густотертые	кг.	0,35

Таблица 16

**Потребность в основных строительных машинах и транспортных средствах на период работ**

Наименование	Марка, тип	Количество
Бульдозер	ДЗ-27	2
Автокран	КС 4561	2
Автомобиль для перевозки вахтовых бригад	Урал - 4320- 01 УАЗ-2206-01	2
Автобензовоз	УРАЛ	1
Одноковшовый экскаватор	ДЭУ	2
Установка горизонтального бурения	4ГБ82	1

Сварочный агрегат	УПС-100	1
Автоцистерна для перевозки воды с прицепом	АЦВ-5.0	1
Рентгеномагнитографическая лаборатория	РМЛ-2	1
Трубоукладчик	КОМАЦУ	3
Универсальный моторный подогреватель УМП	УРАЛ	1
Портативная радиостанция	Motorola MTS 2000	4
Бортовой автомобиль г/п 20т	Камаз 4310	4
Легковой автомобиль		2
Вагон-бытовка вместимостью на 11 чел.		1

## РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И КОМПЕНСАЦИОННЫХ ВЫПЛАТ

### *Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу*

Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно-допустимые нормативов выбросов, определяется путем умножения соответствующих ставок платы на величину загрязнения и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ.

Расчет платы производится в соответствии с Приложением 1 к Постановлению Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» с изменениями внесенными Постановлением Правительства от 1 июля 2005 г. № 410 «О внесении изменений в приложение № 1».

Для Западно-Сибирского экономического района коэффициент экологической ситуации атмосферы равен 1,4.

В соответствии с Федеральным законом № 198-ФЗ «О федеральном бюджете на 2008 год и на плановый период 2009 и 2010 годов» от 24.07.2007 г., коэффициент индексации составляет 1,48 для нормативов платы, установленных в 2003 году и 1,21 – для нормативов платы, установленных в 2005 году.

Таблица 17

Единовременные выплаты за загрязнение атмосферного воздуха

Загрязняющее вещество	Валовый выброс, т/год	Норматив платы за 1 т в руб. в пределах ПДВ (в ценах 2015 г.)	Норматив платы за 1 т в руб. в пределах ПДВ (в ценах 2015 г.)	Плата за выбросы, руб. в ценах 2015г.
Железа оксид	67,895063		52	5980,7
Марганец и его соединения	0,044907	2050		190,7
Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	196,979351	52		21223,3
Азот (II) оксид (Азота оксид)	31,997248	35		2320,5
Углерод черный (Сажа)	22,849119		80	3096,5
Сера диоксид	24,4408098		21	869,5
Сероводород	0,001396	257		0,8
Углерод оксид	112,50966	0,6		139,9
Фтористые соединения газообразные	0,036609	410		31,1
Фториды неорганические п/р	0,161079	68		22,7
Углеводороды предельные C1-C5	1,431918		5	12,1
Углеводороды предельные C6-C10	0,529608		5	4,5
Бензол	0,0070483	21		0,3
Ксилол (смесь изомеров)	1,0100393	11,2		23,4
Толуол	0,0044793	3,7		0,03
Этилбензол	0,0001313	103		0,03
Бенз/а/пирен (3,4- Бензпирен)	0,0002063	2049801		876,2
Этилцеллозольв	0,198588	24		9,9
Формальдегид	2,250192	683		3184,4
Пропан-2-он (Ацетон)	0,198588	6,2		2,6
Керосин	73,796856	2,5		382,3
Уайт-спирит	0,366919	2,5		1,9
Углеводороды предельные C12-C19	0,3485587	5		3,6
Взвешенные вещества	5,76955	13,7		163,8



Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,068336	21		3,0
<b>Итого</b>				<b>38543,76</b>

### *Расчет платы за забор воды*

Расчет выполнен на основании Федерального закона Российской Федерации №83-ФЗ от 28.07.2004г «О внесении изменений в часть вторую налогового кодекса РФ, изменения в статью 19 закона Российской Федерации «Об основах налоговой системы в Российской Федерации», а также о признании утратившими силу отдельных законодательных актов Российской Федерации", в соответствии с главой 25.2 «Водный налог» и Постановления правительства Российской Федерации от 30 декабря 2006г. №876 «О ставках платы за пользование водными объектами, находящимися в федеральной собственности».

Норматив платы в пределах установленных квартальных (годовых) лимитов для прочих рек Западно-Сибирского экономического района на территории Томской области принимается равным 282 рублям за 1000 м<sup>3</sup>, забираемой воды. Общий забор воды из реки Томь составляет 70 м<sup>3</sup>.

Плата за забор воды в ценах 2008 года рассчитывается по формуле:

$$S_B = \frac{V_B \cdot K_{и} \cdot H}{1000} \quad (56)$$

где  $K_{и}=1,48$ - Федеральный коэффициент индексации;

$H$  – норматив платы, руб/м<sup>3</sup>;

$$S_B = \frac{70 \times 1,48 \times 282}{1000} = 29,21 \text{ руб} \quad (57)$$

### *Расчет платы за размещение отходов*

Размер платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов определяется как произведение соответствующих ставок платы с учетом вида размещаемого отхода и массы (объема) размещаемого отхода и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов.

Расчет платы производится в соответствии с Приложением 1 к Постановлению Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 «О нормативах

платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» с изменениями внесенными Постановлением Правительства от 1 июля 2005г. № 410 «О внесении изменений в приложение № 1». Размер платы за размещение отходов определяется с учетом коэффициента экологической ситуации и экологической значимости.

Для Западно-Сибирского экономического района коэффициент экологической ситуации почвы равен 1,1.

В соответствии с Федеральным законом № 198-ФЗ «О федеральном бюджете на 2008 год и на плановый период 2009 и 2010 годов» от 24.07.2007 г., коэффициент индексации составляет 1,48 для нормативов платы, установленных в 2003 году и 1,21 – для нормативов платы, установленных в 2005 году.

Подрядная организация, занимающаяся производством работ должна иметь лицензию по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов.

Плату за загрязнение окружающей среды отходами, образующимися в процессе производства работ, производит подрядчик.

Расчет платы за размещение отходов приведен в таблице 18.

Таблица 18

Плата за размещение отходов, образующихся в период реконструкции

Вид отходов	Количество, т	Норматив платы, руб/т	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Плата, руб.
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	10,488	248,4	1,1	1,48	4241,3
Отходы толи (использованная пленка из антифильтрационных экранов из амбаров для загрязненных стоков)	46	248,4	1,1	1,48	18602,2
Отходы пленки (снятая изоляция трубопровода)	67,027	248,4	1,1	1,48	27105,4
Шлак сварочный	5,74255	248,4	1,1	1,48	2322,3
Бой железобетонных изделий, отходы железобетона в кусковой форме	281,05	15	1,1	1,21	5611,2

Отходы сучьев, ветвей от лесоразработок	4402,443	15	1,1	1,21	87894,8
Отходы корчевания пней	3742,078	15	1,1	1,21	74710,6
Осадок из амбаров отстойников	2,93406	15	1,1	1,21	58,6
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	11,484	8	1,1	1,21	122,3
ИТОГО					220668,7

Реализация проекта позволяет решить следующие задачи:

- обеспечение безопасной, надёжной эксплуатации газопровода на период нормативной эксплуатации;
- сведения к минимуму негативных воздействий на компоненты окружающей среды при эксплуатации.
- повышение конструктивных технических характеристик магистрального трубопровода для обеспечения перекачки газа при проектной производительности и давлении.

## 5. Заключение:

В ходе проведения работы были детально рассмотрены все аспекты технологического процесса по монтажу перехода через автодорогу, приняты во внимание особенности местности, наличие болота I типа на прилегающих участках. Так же учтено наличие коммуникаций связи и ВЛ. В разделе № 2 произведены расчеты футляра на прочность, анализ мощности имеющейся в наличии машины горизонтального бурения, расчет днища при пневмоиспытании и технологических параметров укладки трубопровода.

Так же проведена детальная проработка социальной ответственности, промышленной безопасности и охраны окружающей среды.

Из вышеперечисленного можно сделать вывод:

Данная дипломная работа охватывает все аспекты проведения работ (в различной степени углубленности), расчеты подтверждают правильность выбранных материалов и технологию производства работ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
					<i>Капитальный ремонт магистрального газопровода на переходе через автодорогу.</i>			
Разраб.		Нахратов А.Е.			<b>Заключение</b>	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Антропова Н.А.					9 2	99
Консульт.						<b>ТПУ гр. 3-2Б3А</b>		
Рук-ль ООП		Брцсник О.В.						

### Список используемой литературы:

1. СНиП 2.05.06-85\*. Магистральные трубопроводы
2. СНиП III-42-80\*. Магистральные трубопроводы
3. СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология
4. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
5. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.
6. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство
7. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты
8. ВСН 006-89. Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Сварка. Миннефтегазстрой, ВНИИСТ. 1988
9. ВСН 011-88. Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Очистка полости и испытание. Миннефтегазстрой, ВНИИСТ. 1988
10. ВСН 008-88. Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция. Миннефтегазстрой, ВНИИСТ. 1988
11. ВСН 179-85. Инструкция по рекультивации земель при строительстве трубопроводов. Миннефтегазстрой. 1984
12. ВСН 014-89. Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Охрана окружающей среды. Миннефтегазстрой, ВНИИСТ. 1988
13. ВСН 012-88. Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Контроль качества и приёмка работ. Часть I. Миннефтегазстрой, ВНИИСТ. 1988

					<i>Капитальный ремонт магистрального газопровода на переходе через автодорогу.</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Нахратов А.Е.</i>			<i>Список используемой литературы</i>		
<i>Руковод.</i>		<i>Антропова Н.А.</i>					
<i>Консульт.</i>							
<i>Рук-ль ООП</i>		<i>Брцсник О.В.</i>					
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					93	93	99
					<b>ТПУ гр. 3-2Б3А</b>		

14. ВСН 012-88. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приёмка работ. Часть II. Формы документации и правила ее оформления в процессе сдачи-приемки. Миннефтегазстрой, ВНИИСТ. 1988

15. ВСН 004-88. Строительство магистральных трубопроводов. Технология и организация. Миннефтегазстрой, ВНИИСТ. 1988

16. ВСН 51-1-80. Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных трубопроводов Министерства газовой промышленности. Мингазпром. 1980

17. ОНТП 51-1-85. Общесоюзные нормы технологического проектирования. Магистральные трубопроводы. Часть 1. Газопроводы. Мингазпром. 1985

18. СТО Газпром РД. Правила производства работ при капитальном ремонте линейной части магистральных газопроводов.

19. ГОСТ Р 51164-98. Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии

20. СТО Газпром 2-3.5-047-2006 Инструкция по расчету и проектированию электрохимической защиты от коррозии магистральных газопроводов

21. СТО Газпром 2-2.4-083-2006 Инструкция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов

22. ВРД 39-1.10-006-2000\*. "Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов". ОАО «Газпром». 2002

23. Правила безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов. Мингазпром. 1984

24. Правила охраны магистральных трубопроводов. Минтопэнерго. 1992

25. Правила устройств электроустановок. Седьмое издание. Минэнерго России. 2003

26. Правила техники безопасности при строительстве магистральных

					<i>Список используемой литературы</i>	<i>Лист</i>
						94
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- стальных трубопроводов. Миннефтегазстрой, ВНИИСТ. 1982
27. РД-102-011-89. Охрана труда. Организационно-методические документы. Миннефтегазстрой, ВНИИСТ. 1989
28. РД 558-97. Руководящий документ по технологии сварки труб при производстве ремонтно-восстановительных работ на газопроводах. РАО «Газпром». 1997
29. СП 111-34-96. СПСМГ. Очистка полости и испытание газопроводов. РАО «Газпром». 1996
30. СТО Газпром 2-2.2-115-2007 Инструкция по сварке магистральных газопроводов с рабочим давлением до 9,8МПа включительно
31. СТО Газпром 2-2.2-136-2007 Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов. Часть 1
32. СП 104-34-96. СПСМГ. Производство земляных работ. РАО «Газпром». 1996
33. СП 106-34-96. СПСМГ. Укладка газопроводов из труб, изолированных в заводских условиях. РАО «Газпром». 1996
34. Типовая инструкция по безопасному проведению огневых работ на газовых объектах ОАО «Газпром». СТО Газпром 14-2005
35. Нормы технологического проектирования магистральных газопроводов. СТО Газпром 2-3.5-051-2006
36. СТО Газпром 2-2.1-131-2007 «Инструкция по применению стальных труб на объектах ОАО «ГАЗПРОМ»
37. СТО Газпром 2-2.2-136-2007 часть 1 «Инструкция по технологиям сварки магистральных газопроводов»
38. СТО Газпром 2-2.3-137-2007 часть 2 «Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов.
39. ПБ-10-382-00 При выполнении работ стреловыми грузоподъемными кранами.

					<i>Список используемой литературы</i>	<i>Лист</i>
						95
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

40. НРБ-99 Нормы радиационной безопасности.
41. Методы контроля и измерений при защите подземных сооружений от коррозии / Н.П. Глазов и др.- М.: Недра, 1978.-215 с.
42. Капитальный ремонт магистральных трубопроводов / В.А. Березин, К.Е. Ращепкин и др.- М.: Недра, 1978.-364 с.
43. Изоляционные материалы и покрытия для нефтепроводов и резервуаров. Каталог / Журнал ЛКМ. – 1988.-192 с.
44. К.А. Забела, В.А. Красков, В.М. Москвич, А.Е. Сощенко. Безопасность пересечений трубопроводами водных преград / Под общей ред. К.А. Забелы.- М.: «Недра – Бизнесцентр», 2001.-195 с.
45. П.И. Тугунов, В.Ф. Новоселов и др. Транспорт и хранение нефти и газа. - М.: Недра, 1975г.
46. Л.И.Быков, Ф.М.Мустафин, С.К.Рафиков. Типовые расчеты при сооружении и ремонте газонефтепроводов. – М. Недра 2006г. - 826 с.
47. В. Д. Белоусов В. А., Э.М. Блейхер и др. Трубопроводный транспорт нефти и газа. – М.: Недра, 1978.
48. Р.А. Алиев, В.Д. Белоусов и др. Трубопроводный транспорт нефти и газа. – М.: Недра, 1988.
49. Л.А. Бабин, П.Н. Григоренко, Е.Н. Ярыгин. Типовые расчеты при сооружении трубопроводов.- М.: Недра, 1995. – 246 с.
50. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды / АС. Быстров, В.В. Варанкин, М.А. Виленский и др. - М.: Экономика, 1986. - 96 с.
51. ГОСТ Р 51164-98. Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии. - М.: Госстандарт России, 1998. - 42 с.
52. Инструкция по применению стальных труб в газовой и нефтяной промышленности. - М.: РАО «Газпром», 1996. - 68 с.
53. М.В. Лурье. Математическое моделирование процессов

					Список используемой литературы	Лист
						96
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



трубопроводного транспорта углеводородов. ГУБ Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002.

54. Заводская инструкция KOMATSU D 355 C-3 серийный №13905 и более, SRBM001600K. WWW.Komatsu.com

55. Орлов «Инженерные решения по охране труда в строительстве»Стройиздат, 1985’

56. СНИП Ш-4-80\*. Техника безопасности в строительстве./ Госстрой СССР.- М.: ЦИТП Госстрой СССР, 1989’.

57. Рыбак П.И «Безопасная организация строительно - монтажных работ»- Киев, 1978’

58. Стройинформ. Информационный строительный портал.

59. СНИП 2-09.03-85 Сооружение промышленных предприятий.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					97

# Приложение

Рисунок 3

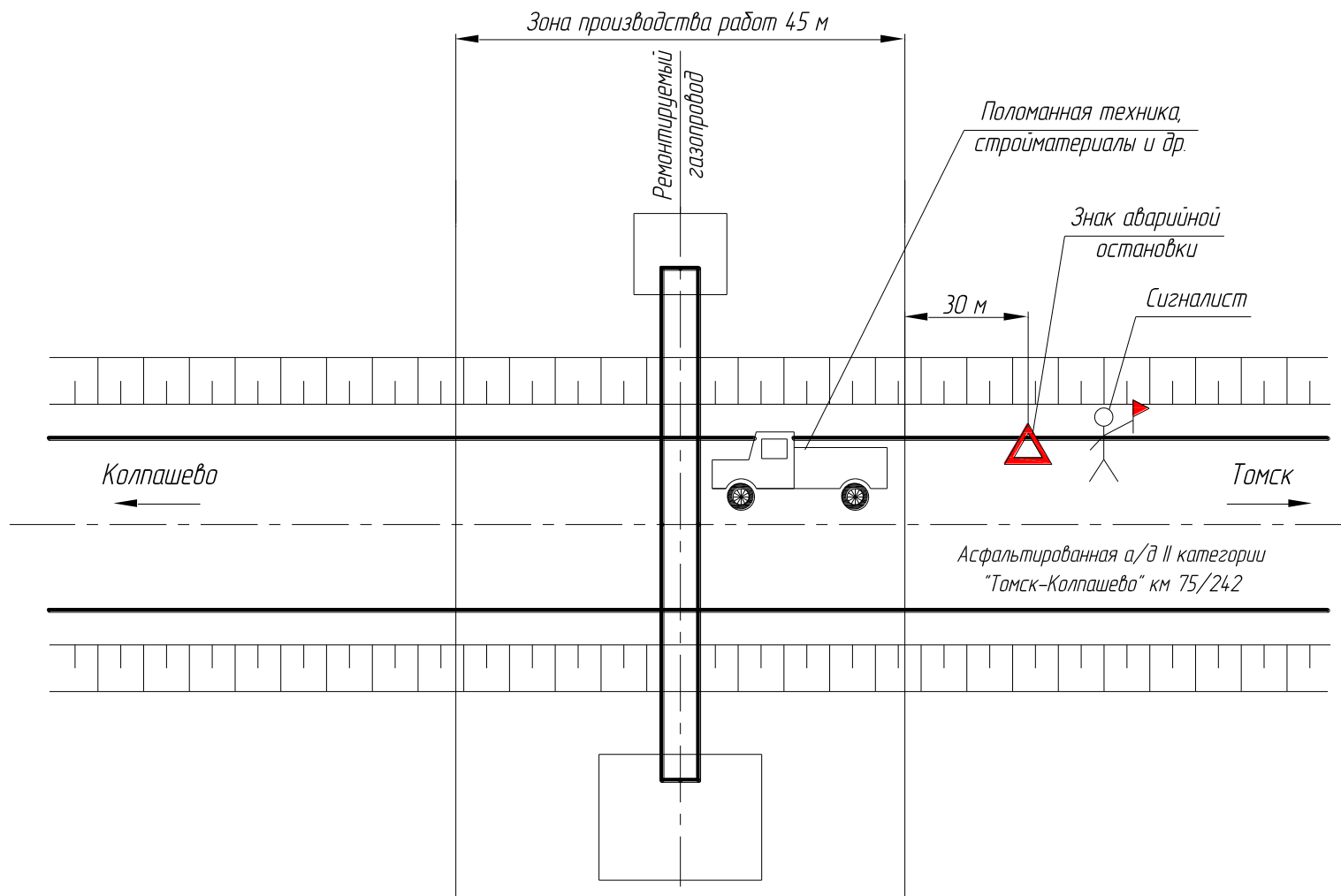


Рисунок 4

