



Министерство науки и высшего образования 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»

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

Отделение нефтегазового дела

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
«Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области»

УДК 622.692.4.07(571.16)

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8А2	Скирневский Алексей Сергеевич		

Руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОНД	Чухарева Н.В.	к.х.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Криницина З.В.	к.т.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Гуляев М.В.	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ОНД ИШПР	Чухарева Н.В.	к.х.н., доцент		

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

По основной образовательной программе подготовки бакалавров
по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК(У)-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК(У)-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания
ОПК(У)-2	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
ОПК(У)-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента
ОПК(У)-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК(У)-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК(У)-6	Способен принимать обоснованные технические решения в

	профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК(У)-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК(У)-2	Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК(У)-3	Способен выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК(У)-4	Способен применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК(У)-5	Способен обеспечивать заданные режимы эксплуатации нефтегазотранспортного оборудования и контролировать выполнение производственных показателей процессов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
ПК(У)-6	Способен проводить планово-предупредительные, локализационно-ликвидационные и аварийно-восстановительные работы линейной части магистральных газонефтепроводов и перекачивающих станций
ПК(У)-7	Способен выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК(У)-8	Способен использовать нормативно-технические основы и принципы производственного проектирования для подготовки предложений по повышению эффективности работы объектов трубопроводного транспорта углеводородов

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»

Уровень образования бакалавриат

Отделение нефтегазового дела

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП ОНД ИШПР

(Подпись) _____ (Дата) Чухарева Н.В.
(Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б8А2	Скирневский Алексей Сергеевич

Тема работы:

Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	14.02.2023 г. № 45-35/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Разработать комплекс мероприятий по строительству нефтепровода, расположенного в [REDACTED] Проектируемая длина – 6706 км; Диаметр – 219 мм; Давление – 4 МПа;
---------------------------------	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Определение решений по строительству нефтепровода месторождение « » - ПСП « » Анализ климатической характеристики района. Решение по преодолению препятствий на трассе нефтепровода. Технология выполнения работ. Заключение и выводы по работе.
Перечень графического материала	- Продольный профиль нефтепровода; - Рисунки; - Таблицы. - Локально-сметный расчет.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Криницина Зоя Васильевна Доцент (ОСГН, ШБИП), к.т.н.
«Социальная ответственность»	Гуляев Милий Всеволодович Старший преподаватель (ООД ШБИП)
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: реферат	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОНД	Чухарева Н.В.	к.х.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8А2	Скирневский А.С.		

**ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ и РЕСУРСО-
СБЕРЕЖЕНИЕ»**

Обучающемуся:

Группа	ФИО
3-2Б8А2	Скирневский Алексей Сергеевич

Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	Отделения нефтегазового дела
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	<i>Стоимость ресурсов определяется по средней рыночной стоимости.</i>
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	1. Районный коэффициент – 1,5; 2. Северная надбавка – 1,8; 3. Доплата за вредные условия труда – 1,04; 4. Доплата за вахтовый метод работы – 1,16; 5. Доплата за время нахождения в пути – 1,08; 6. Премии – 5%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	<i>Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды – 30,4%</i>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Планируемая стоимость строительства объекта.	<i>Расчёт стоимости проведения работ.</i>
2. Сроки окупаемости проекта с учётом переданной через объект нефти.	<i>Расчёт срока окупаемости проекта.</i>
3. Обоснование принятой продолжительности строительства и требования персонала.	<i>Сроки строительства и требуемый персонал.</i>

Дата выдачи задания для раздела в соответствии с календарным учебным графиком	
--	--

Задание выдал консультант по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Криницына З.В.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8А2	Скирневский Алексей Сергеевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б8А2	Скирневский Алексей Сергеевич

Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	Отделения нефтегазового дела
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Тема ВКР:

Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
Введение: Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения.	<i>Объектом исследования:</i> Межпромысловый нефтепровод «ДНС-ПСП» <i>Область применения:</i> Транспортировка нефти и нефтесодержащей жидкости <i>Рабочей зоной</i> при производстве работ является полевые условия. Работы производятся в дневное время суток.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – Специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны;	Инструктирование и обучение – 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 36.13330.2012 «Свод правил. Магистральные трубопроводы». – СП 48.13330.2011 «Организация строительства». – СП 86.13330.2014. «Свод правил. Магистральные трубопроводы». – ГОСТ 12.0.003-74* «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 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность». – ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность». – ГОСТ 12.2.016.1-91 - 12.2.016.5-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования – РД 39-00147105-015-98 «Правила капитального ремонта магистральных нефтепроводов»; – ПУЭ «Правила устройства электроустановок», издание шестое, переработанное и дополненное, с изменениями и отдельные главы седьмого издания»; – «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утв. приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328

2. Производственная безопасность: – Анализ вредных и опасных факторов; – Обоснование мероприятий по снижению их воздействия.	Вредные факторы: 1. Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды; 2. Повышенный уровень шума; 3. Повышенный уровень вибрации; 4. Повышенная запыленность и загазованность воздушной среды рабочей зоны; 5. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения; 6. Контакт с животными, насекомыми, пресмыкающимися. Опасные факторы: 1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования (в т.ч. грузоподъемные); 2. Электрическая дуга и искры во время огневых работ; 3. Пожаровзрывобезопасность на рабочем месте; – Производственные факторы, связанные с электрическим током.
3. Экологическая безопасность при эксплуатации:	При сооружении нефтепровода воздействия оказывают объекты постоянного и временного назначения. Сооружение нефтепровода сопровождается: - загрязнением атмосферного воздуха; - нарушением гидрогеологического режима; - загрязнением поверхностных водных источников и подземных вод; - повреждением почвенно-растительного покрова; - изъятием земель;
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Чрезвычайные ситуации при строительстве нефтепровода могут возникнуть в результате гидравлических испытаний нефтепровода (разрыв стенки трубопровода).

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД ШБИП	Гуляев М.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8А2	Скирневский А.С.		

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»

Уровень образования бакалавриат

Отделение нефтегазового дела

Период выполнения осенний / весенний семестр 2022/2023 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
07.02.2023	<i>Введение</i>	5
28.02.2023	<i>Обзор литературы</i>	10
15.03.2023	<i>Реферат</i>	5
27.03.2023	<i>Характеристика объекта исследования</i>	15
14.04.2023	<i>Характер и техническое решение предполагаемого объекта</i>	15
05.05.2023	<i>Расчётно-аналитическая часть</i>	15
04.05.2023	<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	10
15.05.2023	<i>Социальная ответственность</i>	10
25.05.2023	<i>Заключение</i>	5
01.06.2023	<i>Презентация</i>	10
	<i>Итого</i>	100

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОНД	Чухарева Н.В.	к.х.н., доцент		

Согласовано:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОНД	Чухарева Н.В.	к.х.н., доцент		

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

1. ГОСТ 9.402-2004 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию
2. ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии.
3. РД 558-97 Руководящий документ по технологии сварки труб при производстве ремонтно-восстановительных работ на газопроводах.
4. ГОСТ 16037-80* Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
5. ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками.
6. ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
7. ГОСТ 7512-82* Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
8. ВСН 012-88. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ.
9. ГОСТ 12.1.003 -2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
10. ГОСТ 12.1.012-90 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.
11. ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
12. ГОСТ 12.1.005-88* ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
13. ВСН 51-1-80 «Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных трубопроводов Министерства газовой промышленности.

					Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Скирневский А.С.			Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Чухорева Н.В.					10	138
Рук-ль ООП		Чухорева Н.В.				ТПУ гр. 3-2Б8А2		
Н. Контр.								
Утверд.								

14. ГОСТ 12.3.009-76* ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.

15. СТО Газпром 14-2005 Типовая инструкция по безопасному проведению огневых работ на газовых объектах ОАО Газпром.

16. СНиП III-4-80. Техника безопасности в строительстве.

17. ГОСТ 12.4.051-87 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования и методы испытаний.

18. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

19. ГОСТ 12.4.023-84 Система стандартов безопасности труда. Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля.

20. ГОСТ 12.4.044-87 Система стандартов безопасности труда. Костюмы женские для защиты от повышенных температур. Технические условия.

21. ГОСТ 12.4.010-75 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.

22. ГОСТ 20448-90. Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления.

23. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.

24. ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

25. РД 153-006-02 Инструкция по технологии сварки при строительстве и капитальном ремонте магистральных нефтепроводов.

26. СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85*.

					Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Реферат

Выпускная квалификационная работа состоит из **106** страниц, **10** рисунков, **34** таблиц, **80** источников литературы, **6** приложений.

Ключевые слова: приёмно-сдаточный пункт, дожимная насосная станция, строительство нефтепровода, балластировка, водное препятствие, горизонтальное бурение.

Объект работы: участок напорного нефтепровода условным диаметром 219х8 мм и протяженностью 6,7 км.

Цель работы: выбор оптимальных технических решений по сооружению участка напорного нефтепровода.

В процессе исследования: выявлены факторы, определяющие особенности сооружения в районе строительства, выделены основные этапы сооружения нефтепровода и выбраны оптимальные технические решения.

В результате исследования: проведен расчёт на прочность и срока службы трубопровода, расчёт балластировки и тягового усилия протаскивания нефтепровода, пересекающего водное препятствие, а также подбор установки горизонтального бурения под автомобильной дорогой.

Область применения: межпромысловые напорные нефтепроводы, переназначенные для перекачки подготовленной нефти.

					Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Скирневский А.С.			Реферат	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Чухарева Н.В.					12	138
Рук-ль ООП		Чухарева Н.В.				Отделение нефтегазового дела Группа 3-258А2		

Abstract

The final qualifying work contains **106** pages of text, **10** figures, **34** tables, **70** sources of cited literature, **6** appl.

Key words: delivery and acceptance point, booster pump station, oil pipeline construction, ballasting, water obstacle, horizontal drilling.

The object of study is: a section of a pressure oil pipeline with a nominal diameter of 219x8 mm and a length of 6.7 km.

Purpose of the study: selection of optimal technical solutions for the construction of a section of a pressure oil pipeline.

In the course of the research: the factors determining the features of the structure in the construction area were identified, the main stages of the construction of the oil pipeline were identified and optimal technical solutions were selected.

As a result of the study: the calculation of the strength and service life of the pipeline, the calculation of ballasting and traction force when dragging an oil pipeline crossing a water obstacle, as well as the selection of a horizontal drilling installation under the highway.

Scope of application: inter-field pressure oil pipelines designed for pumping of prepared oil.

					Реферат	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Оглавление

Реферат	14
Введение	19
Обзор литературы	21
1 Характеристика объекта исследования	1
1.1 Топографическое расположение	2
1.2 Инженерно-геологические условия	2
1.3 Гидрологическая характеристика.....	2
1.3.1 Поверхностные воды	3
1.3.2 Подземные воды.....	3
1.4 Климатическая характеристика	2
1.5 Опасные природные, техногенные процессы на трассе трубопровода....	2
1.5.1 Подтопление	3
1.5.2 Сезонное промерзание.....	3
1.5.3 Морозное пучение	3
Выводы.....	2
2 Характер и технические решения предполагаемого проекта.....	1
2.1 Транспортная схема строительства.....	2
2.2 Обоснование выбора технологического решения	2
2.3 Организационно-техническая подготовка к строительству	2
2.3.1 Подготовительный период.....	3
2.3.2 Расчистка от снега и древесной растительности.....	3
2.3.3 Указание по составу, точности и методам разбивки геодезической разбивочной основы	3
2.3.4 Устройство вдольтрассовых проездов	3
2.3.5 Устройство временных мобильных зданий и сооружений	3
2.3.6 Организация диспетчерской связи	3
2.4 Основной период строительства	5
2.4.1 Приемка материально технических ресурсов	3
2.4.2 Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы	3

					Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Скирневский А.С.			Оглавление		Лит.	Лист
Провер.		Чухорева Н.В.						14
Рук-ль ООП		Чухорева Н.В.						138
Н. Контр.							ТПУ гр. 3-2Б8А2	
Утверд.								

2.4.3 Земляные работы	3
2.4.4 Монтаж трубопроводов.....	3
2.4.4.1 Прокладка трубопровода при пересечении коридора коммуникаций	3
2.4.4.2 Переходы трубопроводов через автомобильные дороги.....	3
2.4.5 Сварочно-изоляционные работы.....	3
2.4.6 Очистка и испытание трубопровода.....	3
2.4.7 Рекультивация нарушенных земель.....	3
Выводы	2
3 Расчётно-аналитическая часть	1
3.1 Анализ исходных данных.....	2
3.2 Расчёт на прочность и расчёт срока службы трубопроводов.....	2
3.3 Подбор установки горизонтального бурения для прокола автомобильными дорогами	2
3.4 Расчёт балластировки трубопровода через водное препятствие	2
3.5 Расчёт графиков поставо труб на базу и на трассу.....	2
Вывод.....	2
4 Финансовый менеджмент	1
4.1 Обоснование принятой продолжительности строительства	2
4.2 Обоснование потребности строительства в кадрах, жилье и социально- бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве	2
4.3 Расчёт стоимости проведения работ	2
4.4 Расчёт срока окупаемости проекта.....	2
Вывод.....	2
5 Социальная ответственность	1
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	2
5.1.1 Инструктирование и обучение	3
5.1.2 Протоколирование	3
5.1.3 Проверка охраны труда третьими лицами	3
5.2 Производственная безопасность.....	2
5.2.1 Анализ потенциальных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируе- мого решения	3
5.2.1.1 Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими пара- метрами воздушной среды	3

5.2.1.2 Повышенный уровень шума	3
5.2.1.3 Повышенный уровень вибрации	3
5.2.1.4 Повышенная запылённость и загазованность воздушной среды рабочей зоны	3
5.2.1.5 Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	3
5.2.1.6 Контакт с животными, насекомыми, пресмыкающимися	3
5.2.2 Анализ потенциально опасных факторов при разработки и эксплуатации проектируемого решения	2
5.2.2.1 Движущие машины и механизмы производственного оборудования	3
5.2.2.2 Электрическая дуга и искры во время огневых работ	3
5.2.2.3 Пожаровзрывобезопасность на рабочем месте	3

Введение

Экономическое развитие каждой страны во многом зависит от транспортной системы, важная составляющая между отправителем и получателем груза это трубопроводный транспорт. Его надёжная работа определяет стабильность поставок углеводородов и газа, в том числе продуктов их переработки. Исключительно этот вид транспорта обеспечивает бесперебойные и равномерные поставки при наименьших тратах.

Обеспечение углеводородами и их производными регионов России и партнеров за рубежом является важнейшим фактором социально-экономического развития страны.

Нефтепроводы предназначены для транспортировки нефти из районов ее добычи до потребителей или мест ее переработки. Мощности, потребляемые современными трубопроводами, стали соизмеримы с мощностью электростанций средних размеров. Даже незначительное уменьшение пропускной способности трубопровода приводит к значительным затратам или к нарушению ритмичной работы поставщиков и потребителей.

Актуальность. Обеспечение надёжной эксплуатации на этапе строительства участка межпромыслового нефтепровода.

Цель. Разработка комплекса мероприятий по строительству участка межпромыслового нефтепровода.

Исходя из цели работы, в процессе ее выполнения необходимо решить следующие задачи:

- произвести обзор литературных источников по исследуемой тематике;
- исследовать климатическую и инженерно-геологическую характеристики района проектирования;

					Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Скирневский А.С.			Введение	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Чухорева Н.В.					17	138
Рук-ль ООП		Чухорева Н.В.				ТПУ гр. 3-2Б8А2		
Н. Контр.								
Утверд.								

- обосновать выбор технологического решения строительства;
- разработать основные организационные решения в процессе проведения основных строительных работ;
- произвести необходимые технологические расчеты;
- произвести расчет стоимости и сроков окупаемости проекта;
- рассмотреть вопросы социальной ответственности.

Объект исследования – межпромысловый нефтепровод «[REDACTED] н.м.р» - «ПСП [REDACTED]».

Предмет исследования – поиск оптимальных решений в процессе организации строительства напорного межпромыслового нефтепровода «[REDACTED] н.м.р» - «ПСП [REDACTED]».

Практическая значимость. Результаты работы могут быть заложены для решения задач в проектировании. Так же в результате выполнения настоящей выпускной квалификационной работы предполагается получение теоретических и практических навыков и умений по данной теме, которые будут полезны в процессе дальнейшей профессиональной деятельности по специальности.

Обзор литературы

Строительство напорного межпромыслового нефтепровода — это сложная техническая задача, выполняя которую требуется соблюдать требования, закладываемые при проектировании объекта отвечающие нормам строительства.

Общие этапы строительства рассмотрены в «Основах нефтегазового дела». [1]

Строительство нефтепровода планируется подземным способом специфика которого определяет тип грунта. На пути трассы нефтепровода возможно наличие болот, нить нефтепровода укладывается на дно траншеи и пригружают утяжелителями. [2]

В районе строительства достаточно небольших рек и ручьёв, в работе [3] описываются примеры прокладки трубопроводов через подводный переход и водную преграду.

Так же нефтепровод может пересекать автодороги и линии электропередач [4].

Для преодоления этих коммуникаций может быть использована методика бестраншейного перехода через препятствия наиболее распространен метод ГНБ.

Методика горизонтально направленного бурения заключается в прокладывании скважины под препятствием затем расширением скважины и протяжкой нефтепровода [5].

В работе [6] приводятся методы и сведения о надежности, долговечности, безопасности, противокоррозионной защите.

Сооружение нефтепровода должно проводиться согласно требованиям промышленной безопасности и экологической безопасности что бы минимизировать и исключить ущерб окружающей среде и животному миру [7] [8].

					Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Скирневский А.С.			Литературный обзор	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Чухорева Н.В.					19	138
Рук-ль ООП		Чухорева Н.В.				ТПУ зр. 3-258А2		
Н. Контр.								
Утверд.								

1. Характеристика объекта исследования

1.1 Топографическое расположение

■ нефтяное месторождение в административном отношении находится в Каргасокском районе Томской области, в 55 км на северо-восток от вахтового поселка ■.

Месторождение расположено в 100 км от г. ■. В непосредственной близости от города - пристань на р. ■; в 45 км от месторождения находится ■ нефтепромысел, который связан с г. ■ и г. ■ зимником длиной 100 км до первого, 610 км до второго. Ближайший железнодорожный центр - г. ■, расположенный в 576 км по водному пути, 390 км по воздуху.

С юга ■ месторождение граничит с ■ нефтяным месторождением.

■ месторождение находится в ■ районе ■ области.

с. ■ – находится в 130 м от ■ месторождения, другое ближайшее поселение – г. ■ до него 80 км. Ближайшее крупное поселение г. ■, водным путем до него 570 км, вертолётном – 220 км.

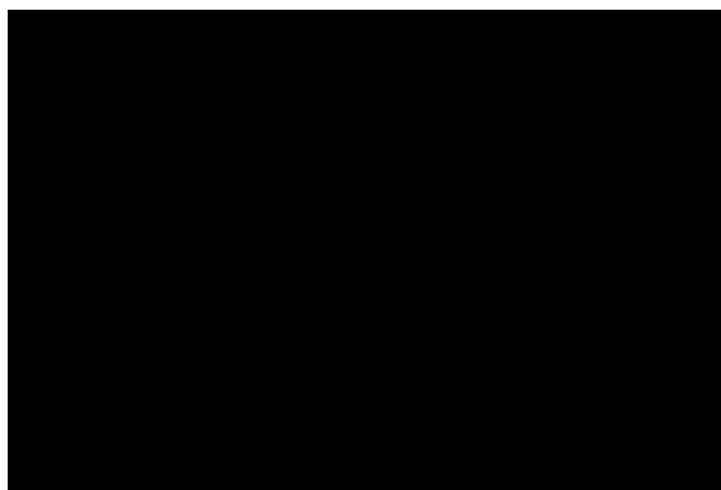


Рисунок 1 – Ситуационный план строительства

					Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Характеристика объекта исследования						
Разраб.	Скирневский А.С.										
Провер.	Чухорева Н.В.										
Рук-ль ООП	Чухорева Н.В.										
Н. Контр.											
Утверд.					ТПУ гр. 3-2Б8А2						
					Лит.	Лист	Листов				
							20	138			

1.2 Инженерно-геологические условия

По данным изысканий инженерно- геологический разрез исследуемой территории представлен современными техногенными (насыпной грунт t QIV), биогенными (торф b QIV) и озерно-аллювиальными средне-верхне-четвертичными отложениями (супесь, суглинок, глина Ia Q II-III).

Инженерно-геологический разрез на трассе нефтепровода изучен до глубины 5,0м, совмещен с инженерно-геодезическими профилями. Общая протяженность трассы нефтепровода 6 706 м. Абсолютные отметки вдоль оси трассы 92,71 – 106,47м.

В геолого-литологическом строении исследуемой трассы до глубины 5,0 - 10,0м принимают участие грунты двух генезисов: современные техногенные отложения (насыпной грунт–песок (t IV), современные болотные отложения – торф (vIV) сильноразложившийся и верхнечетвертичные аллювиальные отложения (a II-III), представленные в разрезе глинами и суглинками различной консистенции (ИГЭ - 1, 2, 3). [10]

Трасса нефтепровода проходит в основном по естественной территории, по суходольным участкам и частично по заболоченной и отсыпанной территории.

С поверхности трасса покрыта почвенно-растительным слоем мощностью 0,2-0,3м. Почвенно-растительный слой в описании не участвует, так как не несет никакой функциональной нагрузки.

В пределах изучаемой территории техногенные процессы распространены локально, представлены в виде отсыпки на существующих автодорогах. Насыпные грунты, представленные песком мелким, влажным, мощностью 0,4 – 0,8м. Ввиду незначительного распространения и малой мощности, насыпной грунт как инженерно-геологический элемент не выделен.

					Характеристика объекта исследования	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

22

1.3 Гидрологическая характеристика

1.3.1 Поверхностные воды

В гидрографическом отношении территория изысканий расположена на водосборной площади реки [REDACTED], гидрографическая сеть представлена р. [REDACTED]. [12].

Проектируемый нефтепровод пересекает р. [REDACTED].

Исток рек [REDACTED] берет начало из небольшого внутриболотного озера без названия, и впадает с правого берега на 81 км от устья, в реку [REDACTED]. Длина реки, протекающей по Васюганской равнине порядка 500 километров, а площадь водосбора 13800 квадратных километра. Среднегодовой водный расход — в 25 километрах от устья — 85,5 м³/сек. [REDACTED] судоходна на 108 километров от устья реки. Водное питание реки смешанное, но преобладает снежное питание. Река замерзает в начале ноября, а ледоход в конце апреля-мая.

По данным государственного водного реестра России река относится к Верхнеобскому бассейновому округу, водохозяйственный участок реки — [REDACTED], речной подбассейн реки — бассейны притоков (Верхней) Оби от Кети до Васюгана. Речной бассейн реки — (Верхняя) Обь до впадения Иртыша

Исток речки [REDACTED] берет исток из заболоченной ложбины затем впадает с левого берега на 254 километра от устья, в реку [REDACTED]. Протяжённость реки 28 километров, до расчётного створа 12,4 километров от начала реки. До расчетного створа площадь водосбора равна 61,4 км². Глубина реки на момент полевых работ составляет 7,7 м, ширина – 33,67 м. Скорость течения реки 0,2 м/с, дно реки глинистое. Водоток относится ко II категории рыбохозяйственного значения.

Водоток по характеру водного режима принадлежит типу с паводками в летние месяцы и весенним половодьем.

Так же, как и у реки [REDACTED], река [REDACTED] имеет своим основным источ-

					Характеристика объекта исследования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

ником питания зимние снега количество которого определяет подъем весеннего половодья. Как правило половодье начинается на третьей неделе апреля, пик половодья происходит в середине мая, форма половодья одновершинная, большей частью сглаженная, пикообразная. Половодье может растянуться во времени за счет большого выпадения осадков.

После прохождения половодья устанавливается летнеосенняя межень. В многоводные годы, когда за половодьем непрерывно следуют дождевые паводки, летняя межень вообще отсутствует и наблюдается только осенняя межень, которая устанавливается в сентябре и продолжается до появления устойчивых ледяных образований. В этот период (при установлении ледостава) возможен подъем уровня воды за счет сужения живого сечения потока. Наименьший сток за период летне-осенней межени наблюдается в сентябре-октябре.

За зимнюю межень принимают период от начала зимнего периода до начала половодья. Она устанавливается к концу октября и длится до середины апреля. Минимальные расходы воды можем наблюдать в конце периода, а не небольших водотоках сток в зимние месяцы может прекращаться совсем в результате их промерзая до дна. Лед схватывается в начале ноября. Самой большой толщины лёд достигает середине января. В среднем лёд на реке стоит 165-178 дней. Весенний ледоход в среднем наблюдается в конце апреля. На малых реках лед тает на месте.

Таблица 2 Гидрографические характеристики пересекаемых водотоков

№ ст в	Водоток	Местоположение, ПК*	L от истока до ств., км	F, км ²	Fоз, %	Fлес, %	Fбол, %	Ширина, м	Глубина, м	Отм.уреза, БС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	р. [REDACTED]	нефтепровод, ПК 32+34,09	12,4	61,4	1	86	14	33,67	0,7	92,73

1.3.2 Подземные воды

Гидрогеологические условия территории работ на период изысканий характеризуются наличием подземных вод следующего типа - болотные воды и грунтовые воды.

Грунтовые воды встречены на площадке узла запуска ОУ на ДНС [REDACTED] месторождения на глубине 0,2 м (абсолютная отметка 88,60 – 89,45 мБС). Уровень появления подземных вод совпадает с уровнем установления, что говорит о том, что воды имеют безнапорный характер.

Болотные воды расположены на болотах и заболоченных участках с уровнем установления на глубине ноль метров, Водоёмким грунтом, вмещающим болотные воды являются торфяники.

На остальной территории изысканий подземные воды до глубины 12,0 м не встречены.

Водовмещающими грунтами являются супеси текучие.

Подземные воды пополняются как правило за счёт дождя, талых вод, паводка и за счёт гидравлической связи с местными реками и ручьями во время паводка.

Транзит и разгрузка наземного стока направлены на понижение рельефа лога в направлении местных рек и ручьев, которые являются местной основой подземного стока, и в нижележащие водоносные горизонты. Осенью-весной, при обильных дождях, а также таянии снежного покрова, болота подвергаются затоплению болотными и поверхностными водами. Отсюда делаем вывод что, во время паводка, из-за проникновения поверхностных вод в землю мы получаем большую водонасыщенность грунта и торфа на болоте.

Болотные воды устанавливаются на глубине 0,0 м, и при активизации процессов подтопления, болота будут подтапливаться поверхностными водами. Горизонт грунтовых вод в паводковый период и в водообильные годы может подниматься.

					Характеристика объекта исследования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Участки территории, занятые болотом, относятся к естественно-подтопленным, так как уровень подземных вод фиксирован на глубине 0,0м.

На трассе изысканий встречена р. [REDACTED]. В период изысканий (январь - февраль 2017 г) поверхностный слой воды находился в твердом состоянии, мощность льда составила 0,2 м. Толщина столба воды составила 0,5 м.

1.4 Климатическая характеристика

Климат района континентальный характеризуется холодной зимой и теплым как правило летом.

Согласно [12] (СНиП 23-01-99*) климатическая характеристика района проведения работ подразделяется к I району (подрайон IV).

Согласно СП 20.13330.2011 [13] – район по весу снежного покрова – IV. Согласно СП 20.13330.2011 – район по давлению ветра на границе – II и III. Согласно СП 20.13330.2011 – район строительства по толщине стенок гололеда – II.

Климатическая характеристика района работ приведена по двум ближайшим метеостанциям: [REDACTED] - 66 км и дополнительно [REDACTED] [REDACTED].

Справочные данные по температурному режиму приведены в табличном материале 3-6.

Таблица 3 Ежемесячная температура воздуха

№ Месяца	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
м/с [REDACTED]													
T, °C	-20,4	-18,4	-10,3	0,4	8,3	14,9	17,4	13,9	8,5	0,4	-10,6	-18,5	-1,2

Таблица 4 Средняя температура поверхности почвы по месяцам и за год

№ Месяца	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
м/с [REDACTED]													
T, °C	-21.1	-19.2	-10.4	0.4	10.2	18.6	21.6	16.7	9.1	0.6	-10.0	-18.4	-0.3
м/с [REDACTED]													
T, °C	-21.9	-19.7	-10.6	2.2	9.1	18.3	21.6	16.3	8.8	-0.4	-11.3	-18.8	-0.5

Таблица 5 Среднесуточная температура по месяцам

№ Месяца	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
м/с												
Средняя по месяцам числитель, макс. по месяцам знаменатель	$\frac{8,4}{29,5}$	$\frac{10,1}{26,4}$	$\frac{12}{25,8}$	$\frac{11,1}{25,5}$	$\frac{11,2}{24,9}$	$\frac{11}{21,3}$	$\frac{20,9}{22,4}$	$\frac{10,4}{21,2}$	$\frac{9,3}{28,2}$	$\frac{6,3}{19,1}$	$\frac{7,4}{30,2}$	$\frac{8}{26,5}$

Таблица 6

Температура воздуха, °C									
Абсолютная минимальная	Абсолютная максимальная	Годовая амплитуда абсолютных температур	Средняя максимальная наиболее жаркого месяца	Наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	Наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92	Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью	Средняя температура воздуха со среднесуточной температурой	Продолжительность периода со среднесуточной температурой
м/с									
-51	37	88	24,0	-47	-44	-46	-41	12,8	185
м/с									
-52,9	36,1	-	-	-	-41.5	-	-	-	-

Снежный покров ложится в начале октября. Снежный покров приобретает устойчивость порядка тринадцати дней после первого снега.

Наиболее ранняя дата образования устойчивого снежного покрова приходится на 2 октября, поздняя (95% обеспеченностью) на 7 ноября. Самая поздняя дата разрушения снежного покрова приходится на 28 мая, ранняя (95% обеспеченностью) на 15 апреля.

В начале зимнего периода снежный покров не значителен, его плотность не стабильна и может меняться из-за изменений погоды.

Плотность снежного наста может меняться скачкообразно из-за изменений погоды, но наиболее высокой плотности достигает в конце апреля перед таянием.

Справочные данные по снежному покрову приведены в табличном материале, таблицы 7 - 8.

					Характеристика объекта исследования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Таблица 7 -Средние даты появления и образования устойчивого снежного покрова, его разрушения и схода

Количество су- ток со снежным покровом	Время выпадения снежного по- крова	Время образо- вания	Время разру- шения	Время схода снежного по- крова
		устойчивого снежного покрова		
м/с				
179	14. X	30. X	17. IV	28. IV

Таблица 8 Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке, см

Месяц	X			XI			XII			I			II			III			IV			V		
декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
м/с																								
На открытом месте, см	-	1	4	8	12	17	21	25	29	33	37	39	42	44	45	46	47	45	34	15	-	-	-	-

Зона рассматриваемого района характеризуется средней влажностью. Ключевая составляющая увлажнения района — это осадки, выпадающие в весенний летний и осенний периоды. В итоге в годовом ходе количество летних осадков значительно преобладает над зимними.

Справочные данные по атмосферным осадкам и влажности воздуха приведены в табличном материале, таблицы 9 - 11.

Таблица 9 Среднее количество осадков, (мм)

	22	14	18	25	54	59	75	84	52	43	37	28	119	392	511
м/с															
Осадки, мм	С поправками на смачивание														
	20	14	17	25	48	73	80	76	47	41	33	26	110	390	500

Таблица 10 Твердые, жидкие и смешанные осадки в % от общего количества

Вид осадков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
м/с													
Жидкие				1	36	71	80	76	44	11	1		320
Твердые	19	14	15	20	3					15	25	25	136
Смешанные	1		2	4	9	2			3	15	7	1	44

Таблица 11 Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %

№ Месяца	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Относительная влажность воздуха, %	м/с [REDACTED]												
	80	76	71	66	61	67	74	80	79	79	82	81	75

Ветряной режим на исследуемой территории определяется характером атмосферной циркуляции. Зимой преобладают южные ветра, а летом северные. Годовой ход скорости значительно не выражен.

Справочные данные по ветровому режиму приведены в табличном материале 12 и 13.

Таблица 12 Средняя по месяцам скорость ветра, м/сек.

№ Месяца	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Скорость ветра, м/с	м/с [REDACTED]												
	2,6	2,7	3,3	3,3	3,3	2,7	1,9	2,0	2,4	3,2	3,2	2,8	2,8

Таблица 13 Среднее число дней с сильным ветром, м/сек.

№ Месяца	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Скорость ветра, ≥ 15 м/с	м/с [REDACTED]												
	0,5	0,7	1,0	1,0	1,5	0,9	0,1	0,2	0,3	0,8	0,4	0,6	8

Рассматриваемый район характеризуется слабой грозовой активностью. Грозы, обусловленные процессом конвекции и мощными восходящими потоками в атмосфере, возникают обычно в летнее время, продолжительность их в среднем не превосходит 2 часов. За год отмечается до 27 дней с грозой.

Возникновение туманов тоже не значительна, в среднем до 22 дней с возникновением тумана.

В рассматриваемом районе циклоническая деятельность обычно сопровождается метелями. Метели возникают чаще всего при температурах воздуха от минус 50С до минус 100 С. Перенос снега начинается при скорости ветра 5-8 м/с.

Справочные данные по атмосферным явлениям приведены в табличном материале, таблицы 14 - 16.

Таблица 14 Среднее число дней с осадками сопровождаемые грозой

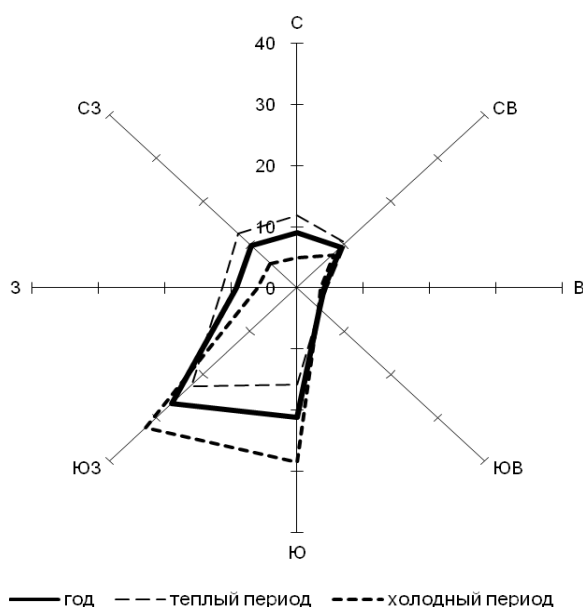
№ Месяца	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
число дней с грозой	м/с							
	0,1	3	7	10	6	1	-	27

Таблица 15 Среднее число дней с появлением тумана

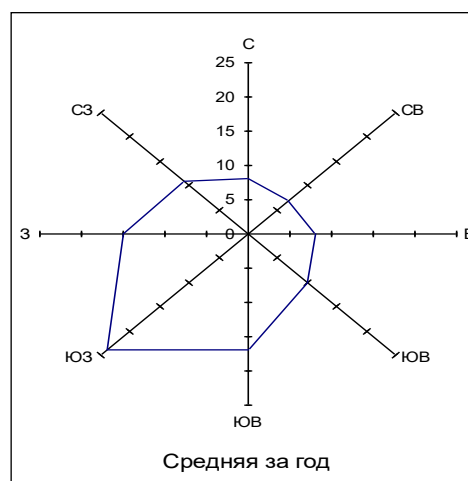
№ Месяца	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
число дней с туманом	м/с												
	2	0,9	0,9	0,9	1	2	3	5	3	1	0,7	2	22

Таблица 16 Среднее число дней с метелью

№ Месяца	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
число дней с метелью	м/с								
	1	4	5	3	3	5	2	0,3	23



Роза ветров по данным метеостанции



Повторяемость направлений ветра по мст.

Рисунок 2 - Роза ветров по данным метеостанции

1.5 Опасные природные, техногенные процессы на трассе трубопровода

В списке актуальных физико-геологических процессов [14], осложняющих условия инженерно-хозяйственного освоения района, можно выделить:

- морозное пучение грунта.

					Характеристика объекта исследования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

- подтопление;
- зимнее промерзание грунтов;

На период производства инженерно-геологических изысканий участков развития многолетнемерзлых грунтов не выявлено.

1.5.1 Подтопление

Подтопление обуславливается увеличением уровня подземных грунтовых вод. Повышение уровня вызывается увеличением поступления сторонней части водного баланса подземных вод. Так же причиной повышения уровня может стать препятствие движению грунтовых вод, а также не редко увеличению уровня способствует подпор воды на поверхности. Как правило, подтопление временное явление зависящее как правило от времени года. Можно выделить сезон весеннего половодья, а также многолетний период, когда начинается фаза высокой увлажнённости территории.

Подтопление неблагоприятное явление, поскольку приводит к заболачиванию территории которое сказывается на устойчивости инженерных сооружений и конструкций.

Потенциальная опасность подтопления участка работ существует за счет подземных вод, имеющих гидравлическую связь с болотными водам.

Согласно п.5.4.8 и п.5.49 СП 22.13330.2011 потенциально подтопляемой территорией будет считаться та часть территории, где болотные воды и грунтовые воды устанавливаются близко к поверхности, остальная территория, где уровень грунтовых вод отсутствует, будет считаться непотопляемой.

Площадная пораженность территории района изысканий по подтоплению составляет до 50% и согласно приложению «Б» СП 115.13330.2011 (СНиП 22-01-95) относится к умеренно опасной категории по подтоплению.

					Характеристика объекта исследования	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.5.2 Сезонное промерзание

Территория изысканий расположена в зоне сезонного промерзания грунтов, что при определенных условиях способствует развитию процессов морозного пучения.[14]

Сезонное промерзание длится с октября по март. Оттаивание грунтов начинается в апреле, заканчивается в июне, наиболее интенсивно протекает в мае.

С наступлением заморозков и переходом температуры в среднем ниже нуля начинается промерзание грунта, как правило при отсутствии почвенного слоя минеральные грунты промерзают раньше остальных.

То на какую глубину почва промерзнет обуславливается по большей части составом литологическим слое на поверхности. А так же количеством воды в почве перед наступлением заморозков, так же важен фактор интенсивности снегонакопления.

На поверхности лишенных снежного слоя промерзание почвы происходит глубже и намного быстрее, в обводнённых низинах промерзание происходит медленнее.

На данной территории, на участках сезонного изменения, промерзания-оттаивания грунтов залегает торф, за торфованный грунт, насыпной грунт (песок), глины и суглинки различной консистенции.

На период изысканий (январь - февраль 2017г.) сезонное промерзание полевым бурением вскрыто в насыпных грунтах на всю мощность 0,8 м, в болотных отложениях торфа на открытом болоте 0,4 м, в минеральном грунте 1,0 – 1,5м. [10],[14].

Для расчета глубины сезонного промерзания взяты материалы наблюдений УГМС по ближайшей метеостанции [REDACTED]. Данные расчетов в таблице 17.

Таблица 17 – Среднемесячная температура воздуха за год, °С.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-20,4	-18,4	-10,3	0,4	8,3	14,9	17,4	13,9	8,5	0,4	-10,6	-18,5	-1,2

					<i>Характеристика объекта исследования</i>	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Нормативная глубина сезонного промерзания для песчано-глинистых грунтов рассчитана согласно «п. 5.5.3 СП 22.13330.2011» составляет:

Песок, супесь - 2,48

Суглинок - 2,03

Глина - 2,03

Содержание тонкодисперсной фракции при влажности грунтов выше расчетного значения предопределяет пучинистые свойства грунтов. Такие грунты относятся к морозоопасным грунтам.

По многолетним наблюдениям глубина промерзания болотных отложений торфа составила 0,8-1,2 м.

1.5.3 Морозное пучение

Почва, находящаяся под эффектом сезонного промерзания, подвергается морозному пучению. Морозное пучение характеризуется неравномерным поднятием слоев промерзающей почвы за счёт перехода состояния влаги в грунте из жидкости в твёрдое состояние – лёд, и наоборот грунт осаждается при оттаивании.

Морозное пучение грунта – это итог объёмного расширения (увеличение объёма) воды находящейся в грунте примерно на 9-10%, находящейся в почве до промерзания.

Влажность перед промерзанием грунта в пред зимний период является первоочередным фактором вызывающим пучение. Увеличение влажности грунта перед зимними заморозками увеличит пучение почвы. Важно учитывать колебания уровня подземных вод, во время определения степени пучения поверхности.

Вычисления морозного пучения, выполненные в соответствии с п. 6.8 СП 22.13330.2011, позволили определить степень морозной пучинистости грунтов и величину их относительного пучения. Данные расчетов сведены в таблицу 18.

					Характеристика объекта исследования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

Таблица 18 – Данные расчёта

Наименование грунтов	Значение $R_f \times 10^2$ для глинистых грунтов	Степень пучинистости $\varepsilon_f h$, %	Степень морозной пучинистости
Насыпной грунт (песок)	D=1,85	1 - 5	слабопучинистый
Глина мягкопластичная	3,1	> 10,0	чрезмерно пучинистый
Глина тугопластичная	0,60	5,2	среднепучинистый
Суглинок мягкопластичный	0,92	> 10,0	чрезмерно пучинистый
Супесь текучая	1,22	> 10,0	чрезмерно пучинистый

Площадная пораженность площадки проектируемого строительства морозным пучением составляет более 75 %.

Категория опасности по пучению согласно с приложением Б СП 115.13330.2011 (СНиП 22-01-95) весьма опасная.

В процессе проектирования и строительства, следует учитывать воздействия данных процессов и предусмотреть защитные мероприятия от их воздействия.

Выводы

В первой главе подробно исследованы климатическая характеристика района строительства, температурные показатели района. Топографическое расположение и инженерно-геологические условия района строительства, определены типы грунтов по ходу трассы. Так же приведена гидрологическая характеристика района, определено водное препятствие - река [REDACTED] и заболоченные участки. Так же рассмотрены возможные опасные природные и техногенные процессы: пучение и сезонное промерзание и подтопление.

2. Характер и технические решения предполагаемого проекта

Оптимальные технические решения по линейному участку объекта предусмотрены с учетом обеспечения оптимальных параметров надежной и безопасной работы линейной части нефтепровода и технологического оборудования в период эксплуатации, что достигается применением новых решений трубопроводной продукции а так же различной запорной и регулирующей арматуры, освоенными и принятыми предприятиями на основе эксплуатации объектов нефтепроводов и их строительства [16].

Электрозависимыми объектами на проектируемой линейной части нефтепровода являются:

- станции катодной защиты;
- узлы пуска, приема;
- узлы пропуска средств очистки и диагностики;
- линейные и береговые узлы запорной и регулировочной арматуры;
- ЛЭС; РРС.

Электропитание линейных задвижек и узла пуска и приёма очистного устройства и диагностики трубопровода осуществляется через трансформатор напряжением 10/0,4 кВ, который устанавливается в общем проектируемом блок - боксе с распределительным пунктом и устройствами контроля и управления.

Выбор прокладки трассы планируемого напорного нефтепровода выполнен в соответствии с требованиями «РД 39-132-94», «СП 34-116-97», Федерального Закона от 29.12.2015 № 404-ФЗ «Об охране окружающей среды».

					Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							
Разраб.		Скирневский А.С.			Характер и технические решения предполагаемого проекта				Лит.	Лист	Листов
Провер.		Чухорева Н.В.									
Рук-ль ООП		Чухорева Н.В.								35	138
Н. Контр.									ТПУ гр. 3-2Б8А2		
Утверд.											

Одним из основных критериев при проектировании трасс является минимизация вреда окружающей среды, и безопасное пересечение со сторонними коммуникациями.

Трубопровод прокладывается подземным способом кроме выхода трубопровода на ДНС и ПСП, а также в местах установки запорной и регулирующей арматуры.

Нефтепровод 219х8 мм относится к:

- 2 класс по диаметру «СП 34-116-97» категория Н;
- 3 класс по диаметру «ГОСТ Р 55990-2014» категория Н1;
- 3 категория по рабочему давлению «СП 34-116-97» С;
- 3 категория по условиям следования трассы «СП 34-116-97»;
- 2 категория по условиям трассы (болото, водная преграда) «СП 34-116-97». По по горизонту высоких вод 10 % обеспеченности; участки протяженностью 1000 м от границ ГВВ 10 % обеспеченности

Так же ко 2 категории относится:

- участки пересечения коммуникаций и ЛЭП длиной 1км от места пересечения;
- переходы через автодороги 25 метров от края насыпи;
- 15м от места установки запорной и регулирующей арматуры.
- 250м от ограждения УПН и ДНС.

Исходя из того, что участки 2 категории превалируют можно отнести весь лупинг нефтепровода ко 2 категории.

2.1 Транспортная схема строительства

В процессе инженерных изысканий необходимо разработать оптимальную трассу с условием надёжности нефтепровода.

Трасса нефтепровода должна стремиться к минимизации расстояния и искривления (повороты нефтепровода должны обосновываться) между точками начала и конца нефтепровода. Осложнённые водные переходы, крупные

					<i>Характер и технические решения предполагаемого проекта</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		36

болота и препятствия, на подобии инфраструктуры и инженерных сооружений должны по возможности избегаться.

Во время монтажа трубопровода на подрабатываемой территории трасса увязана с планами производства горных работ и проходила преимущественно по территориям, на которых уже закончились процессы деформации поверхности, а также по территориям, подработка которых намечается на будущее. Пересечение шахтных полей трубопроводом проводится перпендикулярно пластам [14].

Трасса нефтепровода проходит в основном по естественной территории, по суходольным участкам и частично по заболоченной и отсыпанной территории.

В геолого-литологическом строении исследуемой трассы до глубины 5,0 - 10,0м принимают участие грунты двух генезисов: современные техногенные отложения (насыпной грунт–песок (t IV), современные болотные отложения – торф (vIV) сильноразложившийся и верхнечетвертичные аллювиальные отложения (а II-III), представленные в разрезе глинами и суглинками различной консистенции (ИГЭ - 1, 2, 3).

Трасса нефтепровода проходит в основном по естественной территории, по суходольным участкам и частично по заболоченной и отсыпанной территории.

С поверхности трасса покрыта почвенно-растительным слоем мощностью 0,2-0,3м. Почвенно-растительный слой в описании не участвует, так как не несет никакой функциональной нагрузки.

В пределах изучаемой территории техногенные процессы распространены локально, представлены в виде отсыпки на существующих автодорогах. Насыпные грунты, представленные песком мелким, влажным, мощностью 0,4 – 0,8м. Ввиду незначительного распространения и малой мощности, насыпной грунт как инженерно-геологический элемент не выделен.

Подводная прокладка нефтепровода осуществляется ниже поверхности воды в болотах и через водные препятствия.

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

На участке трассы встречены болотные отложения торфа. Общая протяженность болот составила 370м.

Проектируемый участок нефтепровода пересекает реку [REDACTED] по средствам водного перехода. Подводные переходы - наиболее ответственные, трудоемкие и дорогостоящие сооружения линейной части нефтепроводов.

Участок для преодоления водной преграды выбран с помощью карт и изысканий по месту прохождения трассы нефтепровода, основываясь на «СП 36.13330.2012»:

1. Створы переходов через реки выбираются на прямолинейных устойчивых плесовых участках с пологими неразмываемыми берегами русла при минимальной ширине заливаемой поймы. Створ перехода предусматривается перпендикулярным к динамической оси потока, избегая участков, сложенных скальными грунтами. Не допускается выбор створов на перекатах;

2. Переходы нефтепровода через реки и каналы следует предусматривать, как правило, ниже (по течению) мостов, промышленных предприятий, пристаней, речных вокзалов, гидротехнических сооружений, водозаборов и других аналогичных объектов, а также нерестилищ и мест массового обитания рыб. При соответствующих технико-экономических расчетах переходы располагаются через реки и каналы выше по течению реки от указанных объектов, но при этом разрабатываются специальные мероприятия, обеспечивающие надежность работы подводных переходов.

При пересечении водной преграды необходимо предусмотреть удобную монтажную площадку достаточной площади близко к водной преграде для удобства монтажа труб.

Запрещается расположение водной преграды или подводного перехода на участке:

- где возможен оползень берега;
- участок с неустойчивыми берегами;
- участок сильным подмывом рекой;
- стоит избегать заболоченного и крутого берега.

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

При выборе участка для пересечения водной преграды, р. [REDACTED], производилась разведка возможных вариантов преодоления водного препятствия, выбранных по картам.

В соответствии с «Регламентом технической эксплуатации переходов нефтепроводов через водные преграды» выполняется охрannое периметральное освещение береговых и линейных задвижек. Электрические сети от блок-бокса до электроприемников выполняются бронированными кабелями с медными жилами, которые прокладываются в земле, траншеях.

Прокладку трассы через болота стоит проводить по самой проходимой и наиболее узкой части болотистой местности избегая поворотов на этом участке в том случае, когда их обход не целесообразен.

Прокладку участка трассы нефтепровода через овраги стоит выбирать на участках, имеющих устойчивые склоны, без признаков оползня или разрушения. [15]

2.2 Обоснование выбора технологического решения

Опираясь на характеристики района строительства объекта, будет использован подземный способ прокладки труб диаметром 219x8 мм с классом прочности K48 и K50 и K52. Так же предусматривается активная и пассивная защита от коррозии:

Сварные стыки изолируются термоусаживающимися манжетами толщиной не менее 2,2 мм в соответствии с «ОТТ-25.220.01-КТН-200-14», а затем футеруется рейкой.

Электрохимическая защита от коррозии (ЭХЗ) протестуемого участка нефтепровода будет осуществляется методом катодной поляризации от станций катодной защиты [28].

Для проектируемого участка трубопровода проектом приняты стальные трубы по ОТТ-23.040.00-КТН-051-11, с заводским трехслойным полиэтиленовым покрытием толщиной не менее 2,2 мм (тип 3) по «ОТТ-25.220.01-КТН-212-10».

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

На нефтепроводе следует использовать шиберную запорную арматуру с электроприводом (герметичностью класса А).

Преодоление водного препятствия выполнять траншейным методом.

На территории участка русла нефтепровод должен залегать на глубине не менее 1,0 м от прогнозируемого предельного профиля размыва русла реки до верхней части утяжелительной конструкции, но не менее 1,5 м от дна реки. На пойменных участках, заложения трубопровода составляет не меньше 1 м до верха нефтепровода с учетом балластирующей конструкции.

Края нефтепровода на подводных переходах должны оснащаться задвижками и датчиками отбора давления.

Тип утяжелителей определяется условиями, при пересечении болотной преграды будут использованы утяжелители УБП-03б.

При пересечении водной преграды будут использоваться УБП-04.

Прокладка нефтепровода вблизи населённых пунктов «СП 36.13330.2012» не предусматривается.

В проекте прокладки нефтепровода должны быть решения по инженерной защите трубопровода, системой обнаружения утечек углеводородов и местоположения утечки. А также методика объемного баланса.

2.3 Организационно-техническая подготовка к строительству

Подготовка строительства напорного нефтепровода начинается с подготовки оснастки, строительных машин и оборудования.

Одновременно приобретается построечный инвентарь и приспособления. Строительство осуществляется единым КТП от подготовки работ до испытаний трубопровода. Каждый из видов работ должны выполнять отдельные специализированные бригады рабочих как бригада по расчистке трасы от растительности или бригады по производству земляных работ.

Производство работ должно быть в достаточной мере оснащено достаточным количеством единиц техники для строительства.

					<i>Характер и технические решения предполагаемого проекта</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		40

Организационно-техническая подготовка к строительству должна включать:

Со стороны Заказчика:

обеспечение стройки проектно-сметной документацией;

отвод в натуре участков трасс под строительство;

заключение договора подряда на строительство;

оформление разрешения на строительство;

оформление финансирования строительства;

определить поставщиков и сроки поставки оборудования и всей номенклатуры поставки Заказчика.

Со стороны генподрядчика:

заключение договоров подряда и субподряда;

оформление документов для получения разрешений и допусков на производство работ;

изучение ИТР проектно-сметной документации;

разработка ППР на строительство;

укомплектование стройплощадки материально-техническими ресурсами, ИТР и рабочими в соответствии с ПОС и ППР.

Рекомендации по методам производства работ

Весь комплекс строительных работ рекомендуется разделить на два периода: подготовительный и основной.

2.3.1 Подготовительный период

При проведении этого этапа выполняются нижеперечисленные работы:

- соответствующее оформление участков под строительство;
- расчистка от снега и древесной растительности (при наличии);
- создание геодезической разбивочной основы;
- устройство вдольтрассового проезда для строительной и землеройной техники;
- установку временных зданий и сооружений;

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

- устройство площадок складирования для приобъектного хранения материалов и конструкций;
- противопожарные мероприятия;
- организацию диспетчерской связи.

2.3.2 Расчистка от снега и древесной растительности

Расчистка от снега выполняется бульдозерами с уширенными гусеницами или прицепными снегоочистительными угольниками. Снег счищают с территории строительства и перемещают его на край территории, так же снег может быть использован для возведения зимника.

Для расчистки деревья диаметром свыше 100 мм спиливают, очищают от сучьев и складывают в местах свободных от застройки. Оставшиеся деревья малого диаметра, кустарник срезаются с помощью кустореза или бульдозера. Пни выкорчевываются и захороняются в местах, специально для этого определенных в пределах полосы отвода. В местах, где производится отсыпка грунтом, пни не захороняются в теле насыпи. Стволы деревьев, сучья и кустарник подлежат дальнейшему использованию при сооружении лежневых дорог и переездов через коммуникации.

2.3.3 Указание по составу, точности и методам разбивки геодезической разбивочной основы

Геодезические работы выполняются подрядчиком соблюдая проектные документы и нормы и правила при строительстве.

В процессе разбивочных работ в поле создают геодезическую разбивочную основу они создаются в процессе строительства специальной геодезической службой подрядчика.

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Заказчик работ не менее чем за 10 дней до начала строительно-монтажных работ обязан передать подрядчику техническую документацию, включая геодезическую карту знаков разбивочной основы.

Карта разбивочной основы оформляется согласно СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве».

2.3.4 Устройство вдольтрассовых проездов

Ширина вдольтрассового проезда принята 9м. Длина проезда принята с коэффициентом 1,2, учитывающим объезды, переезды и необходимость сооружения карманов.

Прокладку трубопроводов на болотах и обводненных участках следует производить преимущественно в зимнее время после замерзания верхнего торфяного покрова; при этом необходимо предусматривать мероприятия по ускорению промерзания грунта на полосе дороги для передвижения машин, а также выполнять мероприятия по уменьшению промерзания грунта на полосе рытья траншеи.

В летнее время передвижения строительной техники на болотах:

- II типа, целиком заполненные торфом, допускается работа только по щитам, сланям или дорогам, обеспечивающим снижение удельного давления на поверхность залежи до 0,02 МПа ($0,2 \text{ кгс/см}^2$) и до 0,01 МПа ($0,1 \text{ кгс/см}^2$);

До начала производства работ (на стадии организационно-технической подготовки к строительству) генеральной подрядной организацией должен быть разработан проект производства работ (ППР). Детальная разбивка временных проездов для каждого конкретного участка трубопроводов в зависимости от типа основания и сезона строительства производится на стадии ППР.

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

Лимит средств для строительства временных вдольтрассовых проездов рассчитан при условии летнего строительства в объеме 30 %, зимнего - 70 %. Типовое решение конструкций временных проездов для определения стоимости строительства представлено в таблице 19.

Устройство временных вдольтрассовых проездов при строительстве трубопроводов в данном рабочем проекте предусматривается в виде:

- зимников;
- профилированных грунтовых проездов;

Таблица 19 Типовое решение конструкций временных проездов

Суходол	Болота
100% грунтовый профилированный проезд шириной 7,5 м	
100% зимник шириной 8 м	

Работы по устройству вдольтрассового зимника на болоте предусмотрены по следующей схеме:

- проминка снега вездеходом ГТТ за девять проходов при средней скорости движения 5 км/час;
- послойное устройство снежной насыпи полотна зимника высотой до 50 см бульдозером;
- послойная выравнивание и обработка снега в теле насыпи бульдозером с прицепом из двух плугов.

Сооружение лежневого настила происходит с устройства подстилки из срубленных деревьев, затем укладывается сплошной лежневой настил следом настил отсыпается грунтом. Работников, занимающихся лежневым настилом, нужно оснастить техникой и инструментами для заготовки бревен, подлеска и их перевозки и выстилки, а также заготовка земли и отсыпка, и выравнивание настила. Заготовка грунта и его погрузка осуществляется одноковшовым экскаватором, а выравнивание грунта на лежневом настиле бульдозером.

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

Строительство ледовых сооружений (переправ, площадок) целесообразно осуществлять специальными бригадами.

Согласно требованиям п.12.12 СП 34-116-97: *«Подрядчик должен разработать документ на временные дороги с указанием объемов работ, технологии работ, используемых конструкций и правил эксплуатации».*

2.3.5 Устройство временных мобильных зданий и сооружений

Во время возведения нефтепровода временные мобильные здания и сооружения перемещают по мере движения строительных бригад.

Туалеты в обязательном порядке воздвигают на санитарном расстоянии от жилых и бытовых помещений и на расстоянии не более 150 м от самого дальнего рабочего места.

Помещения для обогрева располагают в зоне работы бригад.

Месторасположение временных мобильных зданий определяется подрядчиком на месте проведения работ. Они размещаются таким образом что бы не помешать безопасному проведению работ, обеспечить максимальную блокировку зданий (в целях сокращения расходов по обеспечению их к коммуникациям и эксплуатационных затрат), а также соблюдение противопожарных норм, требований техники безопасности и необходимых санитарно-гигиенических условий. Санитарно-бытовые помещения необходимо располагать вблизи мест наибольшего сосредоточения рабочих на строительной площадке.

2.3.6 Организация диспетчерской связи

Связь очень важная часть для обеспечения оперативного и своевременного управления строительства объекта. Диспетчер координирует и контролирует ход работ и осуществляет коммуникацию между строительными единицами.

Для связи с представителями генерального подрядчика и субподрядчика должна осуществляться мобильной радиостанцией.

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

Для связи с отдельными участками стройки диспетчерский пункт должен быть оборудован коммутатором и радиоусилителем.

2.4 Основной период строительства

В основной период необходимо выполнить следующие виды работ:

- приемка материально-технических ресурсов;
- погрузо-разгрузочные и транспортные работы;
- земляные работы;
- монтаж трубопроводов;
- сварочно-изоляционные работы;
- очистку и испытание трубопроводов;
- свайные и бетонные работы;
- монтаж технологического оборудования, металлических конструкций и ёмкостей;
- рекультивация нарушенных земель.

2.4.1 Приемка материально технических ресурсов

Приемку грузов грузополучателем необходимо производить согласно ГОСТ и техническим условиям поставки.

Грузополучатель обязан произвести надлежащий осмотр полученного товара, проверку количества, качества, ассортимента и комплектности.

Входной контроль качества строительных конструкций, изделий и материалов производится в процессе получения указанной продукции от заводов-изготовителей или других поставщиков по месту выгрузки из ж/д вагонов или после транспортировки на площадки складирования.

Все грузы должны быть приняты только после прохождения приемки и освидетельствования на соответствие их сертификатов (паспортов) и состояния при приемке требованиям ГОСТ, ТУ поставки.

					<i>Характер и технические решения предполагаемого проекта</i>	<i>Лист</i>
						46
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2.4.2 Погрузо-разгрузочные и транспортные работы

Погрузочно-разгрузочные работы должны проводиться согласно требованиям «ВСН 004-88», раздел 4; «СП 86.13330.2014» раздел 5,7; «СП 106-34-96, СНиП 12-03-2001», «СНиП 12-04-2002», «СП 12-136-2002».

Такелажных работы, должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.009-76* "ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности и "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов".

Работы по подъему, складированию, погрузке и разгрузке проводятся только в присутствии лица ответственного за данные работы.

Перед началом погрузочно-разгрузочных работ должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между подающим сигналы (стропальщиком) и машинистом подъемно-транспортного средства.

Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметь основание, обеспечивающее устойчивость подъемно-транспортного оборудования, складироваемых материалов и транспортных средств.

Подъемно-транспортное оборудование, транспортные средства при производстве погрузочно-разгрузочных работ должны быть в состоянии, исключающем их самопроизвольное перемещение.

Подъемно-транспортным оборудованием можно поднимать груз, масса которого не превышает максимальную грузоподъемность техники.

Строповку крупногабаритных грузов (металлических, железобетонных конструкций и др.) необходимо производить за специальные устройства, строповочные узлы.

Перед подъемом и перемещением грузов должны быть проверены устойчивость грузов и правильность их строповки.

При перемещении грузов подъемно-транспортным оборудованием нахождение работающих на грузе и в зоне его возможного падения не допускается.

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

После окончания и в перерыве между работами груз, грузозахватные приспособления и механизмы не должны оставаться в поднятом положении.

Способы укладки и крепления грузов должны обеспечивать их устойчивость при транспортировании и складировании, разгрузке транспортных средств и разборке штабелей, а также возможность механизированной погрузки и выгрузки.

Маневрирование транспортных средств с грузами после снятия крепления с грузов не допускается.

Разгрузка одиночных труб из полувагонов и погрузка их на трубовозы производится автомобильными кранами с применением многостроповочных захватов.

Трубы, поступающие на ж/д станцию, при разгрузке складировать на накопительные площадки или же грузят непосредственно на трубовозы и перевозят на трубосварочную базу.

При складировании труб запрещается:

- укладывать в один штабель трубы разного диаметра;
- производить укладку труб верхнего ряда до закрепления труб нижнего ряда;
- складировать вместе изолированные и неизолированные трубы, укладывать трубы в наклонном положении с опиранием одной стороны труб на нижележащие трубы.

Перекатку труб и трубных секций разрешается только по лагам.

Перемещение труб и трубных секций волоком запрещается.

В процессе перевозки секций труб обвязочные тросы должны проверяться и подтягиваться после первых 20 км пути и затем с периодичностью, обеспечивающей неподвижность труб.

Основным подъемным механизмом на трассе являются трубоукладчики.

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При погрузке и разгрузке труб автокраном или трубоукладчиком следует применять мягкие стропы, траверсы с торцевыми захватами. Для исключения повреждения торцов труб низ крюка должен быть снабжен вкладышами из мягкого материала.

Раскладка плети трубопровода по трассе производится трубоукладчиками, с использованием мягких строп. Плеть раскладывается на лежки с мягкими накладками, во время укладки следует соблюдать расстояние до траншеи 1,5-2 метра от края.

Погрузку и выгрузку сыпучих грузов следует производить механизированным способом, исключаящим загрязнение воздуха рабочей зоны.

Безопасность производства погрузочно-разгрузочных работ должна быть обеспечена:

- подготовкой и организацией мест производства работ;
- применением средств защиты, работающих;
- проведением медицинского осмотра лиц, допущенных к работе, и их обучением.

Транспортные работы выполняются в соответствии со требованиями СП 86.13330.2014 «Магистральные трубопроводы», требованиями Д 39-132-94 «Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковки нефтепромысловых трубопроводов», Правил дорожного движения раздела 14 СП 34-116-97 «Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промысловых нефтегазопроводов».

2.4.3 Земляные работы

Прокладка нефтепровода по всему профилю подземная с заглублением до верха нефтепровода не менее 0,8 м, глубина траншеи 1,5 м. [20]

Бульдозер перед разработкой транши экскаватором должен снять плодородный слой 0,2м что бы после окончания работ восстановить его.

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

До начала работ необходимо произвести разбивку трассы, обозначить границы разработки траншеи и расположения отвалов, установить предупредительные знаки.

Разработка траншеи проводится одноковшовым экскаватором по типу Caterpillar 330CL.

Если в траншею попала вода нужно удалить её открытым водоотливом, если же вода появилась в траншее на низком участке рельефа нужно откачивать специальными помпами типа АВ-701

При работе техники на уклонах более 15° следует производить закрепление анкерами машин.

Дополнительном грунт привозится с местных существующих карьеров.

Перед укладкой трубопровода и засыпкой необходимо убедиться, чтобы в траншею не попали крупные валуны.

Схема работ бульдозера по засыпке траншеи с уложенным нефтепроводом бульдозером представлена на рис 4.

Устройство работ по устройству траншей на участке русла и участке берега предполагается проводить одноковшовым экскаватором, грунт складывается в временный отвал.

Ширина траншеи по дну принята 1,6 м, на участках балластировки – не менее 2,4 м.

После работ после укладки труб укладка грунта обратно в траншею бульдозером, в отдельных случаях экскаватором, так же на участке водного препятствия засыпку стоит осуществлять экскаватором.

После монтажа нефтепровода в траншею, изолировочных работ и испытательных мероприятий производится засыпка траншеи землёй из отвалов бульдозером. В болотистых местах засыпка траншеи производится экскаватором.

Экскаватор ставится у траншеи и по оси захватывает грунт, позиция шага перемещения 2,5 м. Ориентирование ковша при разработке земельного

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

грунта производится по вешкам, которые заранее установленным по границам разрытия траншеи. Грунт при разработке траншеи укладывается в отвал на берме траншеи.

Схема рытья траншеи экскаватором приведена на рисунке 3, засыпка траншеи – на рисунке 4.

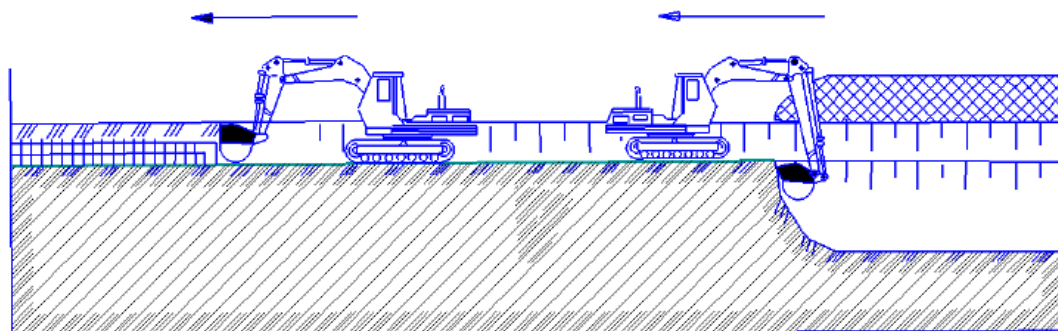


Рисунок 3 - Схема рытья траншеи экскаватором

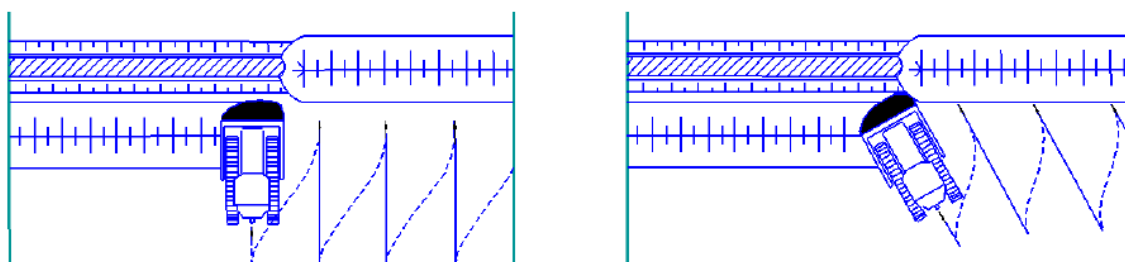


Рисунок 4 - Засыпка траншеи

Выбор способа разработки траншеи по водному препятствию следует выбирать исходя из следующих характеристик водного объекта:

- Наличие судохода;
- Группа грунта согласно ГЭСН 81-02-01-2017;
- Скорость течения;
- Глубина водного объекта и глубина траншеи.

Судового хода на пересекаемой реке нет, грунт относится к 5 группе данный грунт можно разрабатывать одноковшовым экскаватором.

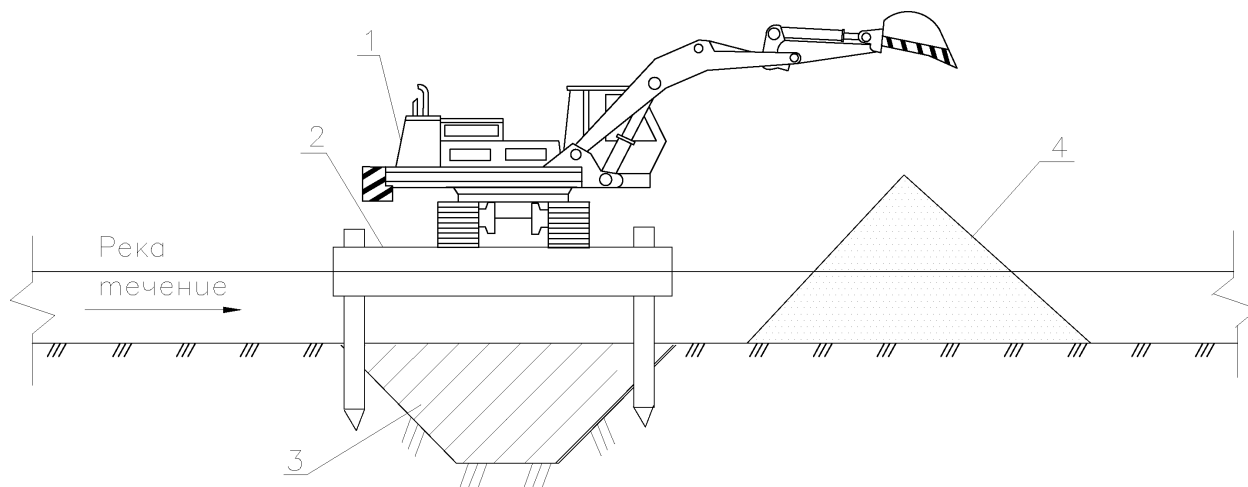
					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

В летний период грунты 5 группы и более на несудоходных реках следует применять экскаватор на понтоне или без него в зависимости от ширины водного препятствия 33.67м. Поскольку радиус копания больше, чем доступные экскаваторы с удлинённой рукоятью следует принять разработку траншеи водного препятствия экскаватором с понтона. Для водотоков глубина которых не более 0,5 м независимо от ширины водного препятствия применима разработка с засыпкой траншеи экскаватором одноковшовым со дна реки.

Способы якорения понтона, следующие: [15]

- Установка столбов в грунт с креплением тросами к лебёдкам на понтоне;
- Установка лебёдки на берегу и закрепление к кнехтам на понтоне;
- Или же закрепляют один край трос к трубоукладчикам или бульдозерам, а другой к кнехтам понтона.

Схема разработки траншеи экскаватором приведена на рисунке 5.



1 – экскаватор; 2 – понтон; 3 – разрабатываемая траншея; 4 – временный отвал

Рисунок 5 – Схема разработки траншеи экскаватором.

2.4.4 Монтаж трубопроводов

Подготовку к монтажу трубопроводов осуществляют в соответствии с требованиями СП 48.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004, СНиП 12-03-99, СНиП 3.05.05-84, стандартов, технических

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

условий и ведомственных нормативных документов. Монтаж должен проводиться в соответствии с документацией проекта.

Поэтапная организационная схема работ должна быть принята в документации проекта работ.[21]

Все строительно-монтажные механизмы и технологическая оснастка должны выбираться с учетом обеспечения сохранности при производстве работ, как самих труб, так и нанесенных на них защитных покрытий.

Строительство каждого проектируемого трубопровода осуществляется в одну нитку.

Укладка стальных трубопроводов предусматривается подземной, по рельефу местности, исходя из условий сохранности трубопровода от механических повреждений, а также руководствуясь положениями ВСН 005-88 "Строительство промышленных стальных трубопроводов. Технология и организация", ВСН 012-88 "Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Контроль качества и приемка работ".

Перед укладкой плети нефтепровода требуется осмотреть траншею на наличие объектов, препятствующих укладке, дно должно быть ровным.

Трубопровод двумя трубоукладчиками ТО-1224 с троллейными подвесками ТП-321 опускается в траншею в проектное положение.

Во время подъема трубоукладчиком плети труб, высота подъема должна обеспечивать упругий радиус изгиба плети трубопровода $R \geq 1000$ Дтр. Дальность установки крана или трубоукладчика от края траншеи 2 или более метра.

При работе крана или трубоукладчика следует избегать резких рывков для избежания ударов трубы о стенки траншеи и другие объекты, для взаимодействия техники используется подготовленный человек – сигнальщик.

Прокладку трубопроводов на болотах производить преимущественно в зимнее время после замерзания верхнего торфяного покрова, при этом необходимо предусматривать мероприятия по ускорению промерзания

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

грунта на полосе дороги для прохода изоляционно-укладочной колонны. Толщина замороженного слоя должна быть не менее 0,8-1,0м.

В ходе укладки контролировать сохранность изоляционного покрытия трубопровода. После протаскивания качество изоляции проверить методом катодной поляризации. Повреждения изоляционного покрытия, допущенные в процессе его укладки, устранить до засыпки.

Засыпка траншеи производится вслед за опуском трубопровода и выдержкой времени, необходимого для процессов полимеризации и набора адгезивной прочности изоляцией.

Места установки запорной арматуры засыпаются после их установки и приварки.

При засыпке трубопроводов для предохранения изоляции от попадания больших кусков породы устраивают присыпку трубопроводов мягким привозным или вскрышным грунтом высотой 20 см от верхней образующей трубы.

При засыпке трубопроводов в траншею должно обеспечиваться:

- сохранность изоляционного покрытия трубопровода;
- полное прилегание трубопровода к дну траншеи по всей длине;
- проектное положение трубопровода по трассе и на углах поворота.

После засыпки трубопровода в траншею над ним делают грунтовый валик с учетом осадки грунта, вдоль трассы на расстоянии 5 м от оси трассы – полную рекультивацию.

Монтаж технологических трубопроводов на площадке производится согласно требованиям Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов».

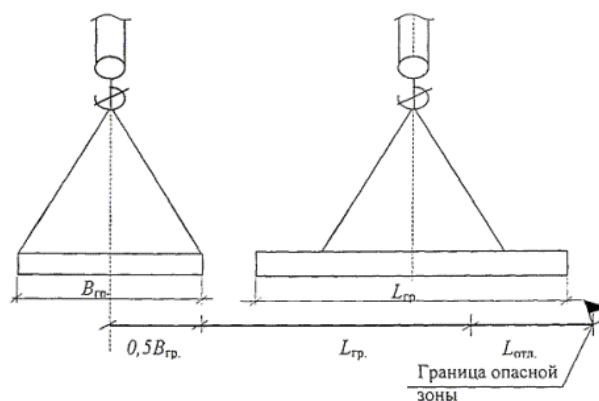
					<i>Характер и технические решения предполагаемого проекта</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		54

Проектом предусмотрены подвижные опоры под надземные участки трубопроводов на площадке УЗОУ. В качестве технологических опор приняты несгораемые опоры типа ОПП2. Предусмотрена отсыпка из минерального грунта высотой 1,0м и ограждение площадки УЗОУ, к оборудованию предусмотрен подъезд.

При прокладке трубопроводов на низких опорах расстояние от поверхности земли до низа трубы и теплоизоляции принято 0,5м.

Опасные зоны приняты, согласно приложению Г, СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1» от крайней точки горизонтальной проекции наименьшего габарита перемещаемого груза с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета груза согласно таблице Г.1 приложения Г СНиП 12-03-2001.

Минимальное расстояние отлёта груза принято 4 м так, как высота возможного падения не превышает 10 м.



где $B_{гр}$ - наименьший габарит перемещаемого груза;

$L_{гр}$ - наибольший габарит перемещаемого груза;

$L_{отл}$ - минимальное расстояние отлета груза.

Рисунок 6 - Определение границы опасной зоны

Характер и технические решения предполагаемого проекта					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	55

2.4.4.1 Прокладка трубопровода при пересечении коридора коммуникаций

При пересечении коридора существующих коммуникаций проектируемый трубопровод прокладывается с расстоянием в свету не менее 350 мм, а пересечение под углом не менее 60°.

Производство земляных работ – вскрытие трубопровода - произвести вручную в присутствии представителя организации, эксплуатирующей эти коммуникации и при наличии письменного разрешения. Разработку грунта механизмами разрешается производить на расстоянии не ближе 2 м от стенки трубопровода до боковой поверхности и 1 м над верхом, с предварительным обнаружением с точностью до 1 м (СНиП 3.02.01-87 (Действует актуализированная редакция СП 45.13330.2012) п.3.22).

Через действующие трубопроводы предусмотрены переезды согласно ТПР 57.033-87 («Гипротюменнефтегаз»).

Ведомость пересечений с трубопроводами приведена в таблице 20.

Таблица 20 - Ведомость пересечений с трубопроводами

Положение пересечения			Данные о пересекаемых коммуникациях и пересечениях				
км	ПК	+	Наименование	Техническое состояние	Угол пересечения, град	Диаметр или сечение, мм	Глубина заложения до верха, м
0.12	1	18.26	нефтепровод вр к58 УПН	действ.	88°	114	1.20
1.63	16	34.18	нефтепровод врK57	действ.	87°	159	1.20
1.65	16	45.21	водовод вр K57	действ.	86°	114	1.20
1.67	16	67.33	нефтепровод	нед.	87°	159	1.20
1.82	18	17.67	нефтепровод ДНС-2	действ.	89°	219	1.30
1.84	18	40.46	водовод БКНС-21-врK117	действ.	89°	219	3.70
1.88	18	80.13	нефтепровод K68-врK47	действ.	88°	159	2.00
1.90	19	0.61	водовод врK57-врK47	действ.	89°	114	1.00
1.93	19	30.26	нефтепровод вр K57-вр K47	действ.	89°	219	0.70

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

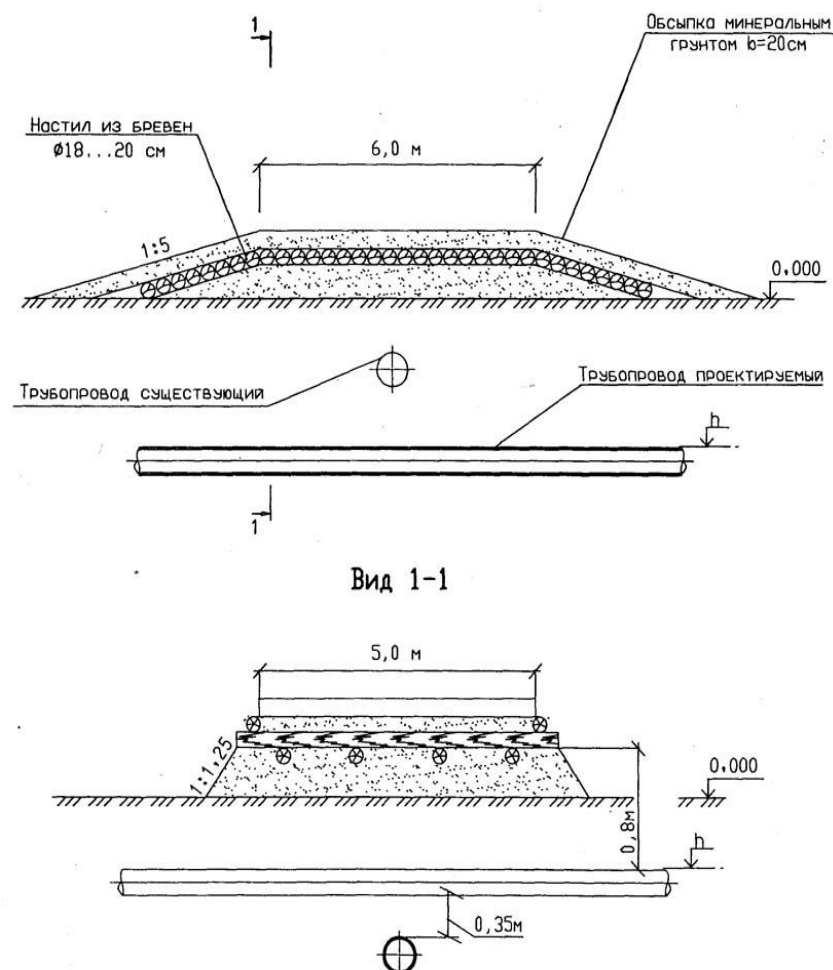


Рисунок 7 Схема переезда через коридор коммуникаций

2.4.4.2 Переходы трубопроводов через автомобильные дороги

Проектируемый трубопровод пересекает автомобильные дороги V категории. Согласно п. 6.31 СНиП 2.05.06-85* (Действует актуализированная редакция СП 36.13330.201), угол пересечения трубопроводов с автомобильными дорогами принимается, как правило, 90° . В стесненных условиях в существующих коридорах пересечение выполнено под углом $60-90^\circ$.

Проектируемый трубопровод пересекает промышленные автодороги с покрытием переходного типа (песок). Автодороги усовершенствованного типа (асфальт, цемент) отсутствуют.

Согласно п.7.32 СП 34-116-97 защитный футляр при пересечении автомобильной дороги, не имеющей усовершенствованного покрытия, не

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

требуется. Проектной документацией переход через промышленную автомобильную дорогу с покрытием переходного типа проектируется подземным в защитном футляре - как дополнительное мероприятие, обеспечивающее сохранность и безопасную работу проектируемого трубопровода.

Концы футляра на нефтепроводах выводятся на 5 м от бровки земляного полотна для автодорог с покрытием переходного типа, но не менее чем на 2 м от подошвы насыпи.

Диаметр защитного футляра принят на 200 мм больше диаметра проектируемого трубопровода. Толщина стенки стальной трубы футляра принята не менее $1/70 \text{ DN}$, но не менее 10 мм (ГОСТ Р 55990-2014 п.10.3.6). Глубина заложения от верха покрытия дороги до верхней образующей футляра в соответствии с требованием п. 7.33 СП 34-116-97 принята не менее 1,4 м.

На обоих концах кожуха предусмотрены уплотнения, обеспечивающие герметичность межтрубного пространства в целях охраны окружающей среды.

Прокладка трубопровода под песчаными дорогами производится открытым способом в трубе-кожухе с футеровкой деревянными рейками.

При протаскивании через защитный футляр предусмотрены мероприятия по предотвращению повреждений наружного изоляционного слоя: обернуть проектируемый трубопровод двумя слоями нетканого синтетического материала.

После проведения работ по прокладке все пересекаемые участки автодорог должны быть восстановлены.

Конструкцию защитного футляра выполнить по ТПР 01-07 (Футляр защитный для нефтепроводов и водоводов Ду 80....1000 мм). Футляры выполнены из трубы по ГОСТ 10704-91/Д, ГОСТ 10705-80* группа Д - с нормированием испытательного гидравлического давления.

Ведомость пересечений трубопроводов с автодорогой приведена в таблице 21.

					<i>Характер и технические решения предполагаемого проекта</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		58

Таблица 21 - Ведомость пересечений трубопровода с автодорогой

Положение пересечения					Наименование дороги, место пересечения (км дороги)	Вид покрытия	Ширина земляного полотна, м	Ширина основания насыпи, м	Ширина проезжей части, м	Насыпь или выемка (высота или глубина), м	Угол пересечения, град
км	начало		конец								
	ПК	+	ПК	+							
1.61	16	14.98	16	30.03	К.45 - К.57	песок	7.11	15.06	7.11	0.67	89°
1.85	18	46.60	18	62.27	НА К.45	песок	10.26	15.67	10.26	0.53	89°

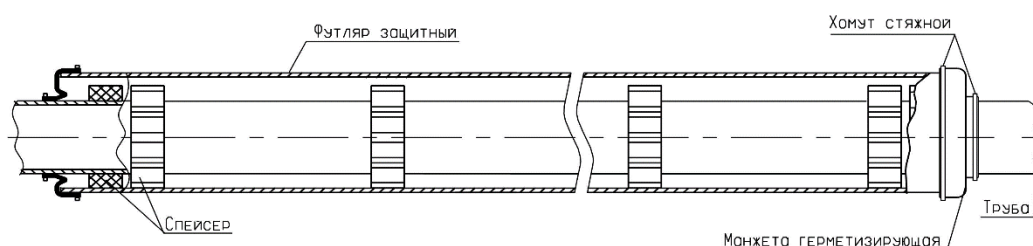


Рисунок 8 Защитный футляр

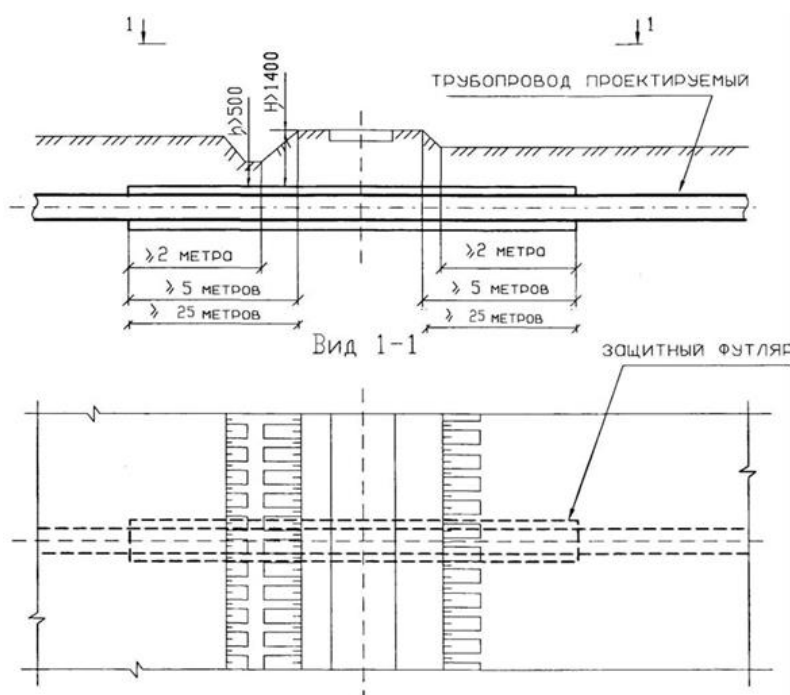
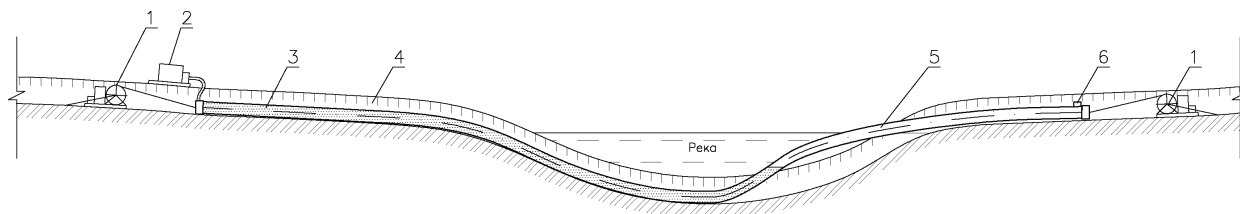


Рисунок 9 Схема перехода трубопровода через автомобильную дорогу

Укладка нефтепровода под водой через водное препятствие на малых водотоках будет производиться протаскиванием по дну.



1 – лебедка; 2 – насосная установка; 3 – участок трубопровода, заполненный водой; 4 – разработанная траншея; 5 – участок трубопровода, заполненный воздухом; 6 – патрубок для выпуска воздуха

Рисунок 10 – Схема укладки трубопровода способом погружения с заполнением водой

2.4.5 Сварочно-изоляционные работы

Во время выполнения огневых работ и газопламенных работ следует выполнять следующие нормативные требования:

- СНиП 12-03-2001;
- ГОСТ 12.3.003-86*
- ГОСТ 12.3.036-84*
- “Санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов” от Минздрава РФ.

Сварочные работы выполняются сварочным агрегатом АДД-4004+ВГ, электродами марки УОНИ 13/55 тип Э46А и Э50А по ГОСТ 9467-75*.

Диаметр электрода 5 мм.

Перед началом огневых и газопламенных работ необходимо проверить место работы в радиусе пяти метров на наличие материалов подверженных легкому воспламенению.

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

Так же следует следить за изолированностью сварочных проводов расстояние от них до горячего нефтепровода и баллонов с пропаном и кислородом не менее 0,5 метра.

Сварочные материалы должны проходить входной контроль перед применением их в работах:

- необходимо проверить марку материала;
- сохранность электродов и соответствие их требованиям ГОСТ 9466-75*;
- проверку сварочно-технологических свойств электродов.

Применение сварочных материалов без сертификата завода-изготовителя запрещается. Диаметр, назначения и условия применения электродов должны соответствовать требованиям ВСН 006-89.

Перед сборкой и сваркой труб необходимо:

- произвести визуальный осмотр поверхности труб (при этом трубы не должны иметь недопустимых дефектов, регламентированных техническими условиями на поставку труб);
- очистить внутреннюю полость труб от попавшего внутрь грунта, грязи, снега;
- выправить или обрезать деформированные концы и повреждения поверхности труб;
- очистить до чистого металла кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 10мм.

При производстве сварочных работ необходимо применять инвентарные металлические поддоны на постах сварщиков, которые препятствуют возникновению пожаров, особенно на участках торфяников.

Строительная бригада оснащается мусоросборниками мусор из которых должен своевременно вывозиться согласно пункту 6.14 ВСН 014-89 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Охрана окружающей среды».

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

Изготовление кривых принудительного гнутья производится трубогибочным станком на трубосварочной базе или заводских условиях.

Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены (СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", п.9.2.7).

При строительстве в зимних условиях внимание следует уделять мерам предупреждения от хрупкого разрушения трубопроводов.

К сварке трубопровода допускаются сварщики, сдавшие экзамены в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков», утвержденными Госгортехнадзором России, имеющие удостоверения и выдержавшие испытания, регламентируемые требованиями РД 39-132-94, СП 86.13330.2012, а также актуальная СНиП III-42-80*, СП 34-116-97.

Исходя из принятой толщины стенки, технология сварки должна обеспечивать правильность наложения корня шва, визуальной проверки качества его и последующего заполнения всего шва.

Контроль качества сварных стыков трубопровода проводится в соответствии:

- «РД 39-132-94»;
- «СП 86.13330.2012»;
- Актуальная «СНиП III-42-80*»;
- «СП 34-116-97»:
- систематическим операционным контролем, осуществляемым в процессе сборки и сварки трубопровода;
- визуальным осмотром и обмером сварных соединений;
- проверкой сварных швов неразрушающими методами контроля;
- по результатам механических испытаний.

Сварка и контроль сварных стыков произведена согласно ВСН 006-88,

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СП 86.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП III-42-80*, СП 34-116-97, ВСН 005-88.

Для II категории участка трубопровода 100 % радиографическим методом.

Операционный контроль должен проводиться инженерно-техническим работником, ответственным за сварку или под его наблюдением.

Работы по нанесению теплоизоляционных покрытий следует выполнять в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 12.3.016-87 - Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности;
- ГОСТ Р 51164-98 - Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии;
- ГОСТ 16381-77* - Материалы строительные теплоизоляционные. Классификация и общие технические требования.

Согласно пункту 10.2 СП 34-116-97 возможно не использовать электрохимическую защиту. С условием надёжной службы защитного покрытия во время всего срока эксплуатации.

Отношение грунта с повышенной коррозионностью к углеродистой и низколегированной стали, согласно опытным работам, низкая для песчаных грунтов и торфов

В соответствии с п. 5.7 ГОСТ Р 51164-98 электрохимическую защиту от коррозии новых участков нефтепровода и новых требуется планировать в соответствии с защитой уже имеющихся трубопроводов.

На основании проведенного анализа экономической эффективности строительства электрохимической защиты трубопровода и в соответствии с ГОСТ Р 51164-98 пункт 3.7 необходимая надежность трубопроводов

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

должна быть достигнута применением труб и деталей с двухслойное полиэтиленовое наружное покрытие.

Технические решения, представленные в документах проекта, дают небольшой уровень риска и достаточную безопасность производства. В соответствии с п. 5.7 ГОСТ Р 51164-98, п.п. 10.12, 10.21 СП 34-116-97 необходимо применять комплексную защиту сети промышленных трубопроводов от подземной коррозии и не оказывать вредного влияния на соседние металлические соединения и на окружающую среду. С учетом низкой естественной агрессивности грунтов и повышенной защитной эффективности примененной в проекте изоляции, а также исходя из практики строительства, противокоррозионной защиты, эксплуатации действующих трубопроводов на месторождении, на проектируемом трубопроводе электрохимическая защита не предусмотрена.

2.4.6 Очистка и испытание трубопровода

Монтаж и испытания промышленных трубопроводов за территорией площадок производить в соответствии с требованиями СП 34-116-97. После проведения монтажных работ стальные трубопроводы испытать на прочность и на герметичность с последующей очисткой полости. Очистку полости трубопровода выполнить согласно СП 34-116-97 раздел 25.

Согласно п.6.2.2 РД 39-132-94 промышленные трубопроводы необходимо подвергать очистке полости и испытанию на прочность и герметичность перед пуском в эксплуатацию после полной готовности участка или всего трубопровода (полной засыпки, крепления на опорах, установки арматуры и приборов, представления исполнительной документации на испытываемый объект). Очистку полости трубопроводов выполнить промывкой водой и продувкой воздухом.

Согласно п. 735 и приложения 7 «Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

газовой промышленности» перед началом продувки и испытания трубопровода воздухом должны быть определены и обозначены знаками опасные зоны, в которых запрещено находиться людям во время указанных работ (таблица 22).

Таблица 22 - Зоны безопасности при очистке и испытании трубопроводов воздухом

Условный диаметр трубопровода, мм	Радиус опасной зоны при очистке полости в обе стороны от трубопровода, м	Радиус опасной зоны при очистке полости в направлении вылета ерша или поршня, м	Радиус опасной зоны при испытании в обе стороны от трубопровода, м
Промысловые трубопроводы диаметром до 300мм	40	600	100
Промысловые трубопроводы диаметром 300-500мм	60	800	150

Согласно п. 736 и приложения 7 «Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» при гидравлических испытаниях и удалении воды из трубопроводов после испытаний должны быть установлены опасные зоны (таблица 24) и обозначены на местности предупредительными знаками.

Вода для испытаний и промывки проектируемых трубопроводов в период строительства берется из системы ППД, а затем отработанную воду автотранспортом вывозят на очистные сооружения пластовой воды на УПСВ.

Таблица 23 – Объем воды для гидроиспытаний трубопроводов

Наименование участков	Диаметр трубы, мм	Протяженность трубопровода, м	Объем воды для гидроиспытания, м3
Нефтепровод [REDACTED] месторождение - ПСП «[REDACTED]»	219х8	6706	300,93

Таблица 24 - Зоны безопасности при гидравлических испытаниях трубопроводов

Условный диаметр трубопровода, мм	Радиус опасной зоны при давлении испытания 8,25 МПа в обе стороны от оси трубопровода,	Радиус опасной зоны при давлении испытания 8,25 МПа в направлении возможного отрыва заглушки от торца трубопровода, м	Радиус опасной зоны при давлении испытания свыше 8,25 МПа в обе стороны от оси трубопровода, м	Радиус опасной зоны при давлении испытания свыше 8,25 МПа в направлении возможного отрыва заглушки от торца трубопровода, м
Промысловые трубопроводы диаметром до 300мм	75	600	100	900
Промысловые трубопроводы диаметром 300-500мм	75	800	100	1200

2.4.7 Рекультивация нарушенных земель

Рекультивация – комплекс мероприятий, включающих механическую, химическую и биологическую обработку нарушенных земель. В соответствии с природоохранным требованиям, земли, нарушенные строительством, требуется восстановить.

Основополагающее правило рекультивации нарушенных земель восстановление первоначальных и создание новых структур травянистых растительных сообществ, создание условий для их успешного развития.

Рекультивационные работы проводятся в два этапа основной – технический и дополнительный - биологический при необходимости.

В текущем проекте проводим природоохранную рекультивацию нарушенных земель в процессе строительства нефтепровода.

Основной технической рекультивация после строительства состоит из следующих видов работ:

- очистка территории и вывоз строительного мусора;
- удаление всех временных устройств из полосы отвода;

					Характер и технические решения предполагаемого проекта	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

- грубая и чистая планировка поверхности с засыпкой ям и траншей.

Биологический этап рекультивации охватывает суходольные участки и заключается в задернении поверхности посевом трав с внесением удобрений.

В соответствии с пунктом 9.37 ВСН 014-89 для создания противозерозионного травяного покрова в северных районах на озеленяемую территорию, из расчета на 1 га, нанести: смесь семян многолетних трав - 30 кг, азотные удобрения - 30 кг, фосфорные удобрения - до 150 кг, калийные удобрения - до 100 кг, мульчирующее вещество СКОП - до 400 кг.

Выводы

Вторая глава отчёта посвящена исследованию технологических особенностей строительства участка межпромыслового трубопровода.

Подробно изучен характер разрабатываемого проекта, Рассмотрены подготовительные и основные мероприятия строительства объекта. Характеристика и условия района прохождения предусматривает подземную укладку трубопровода. Для данного объекта строительства принимаем трубы 219мм толщиной 8мм. Так же произведено обоснование принимаемых технологических решений и разработаны рекомендации по проведению основных строительных работ на участке. Рассмотрена рекультивация нарушенных земель.

					<i>Характер и технические решения предполагаемого проекта</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		67

3. Расчетно-аналитическая часть

3.1 Анализ исходных данных

Исходные данные для проекта приведены ниже:

- 1) $D_H = 219$ мм - наружный диаметр трубопровода;
- 2) Материал - сталь марки 13ХФА класса прочности K52;
- 3) $R_{H1} = 510$ МПа – временное сопротивление (сопротивление растяжению) для выбранной стали;
- 4) $R_{H2} = 370$ МПа – предел текучести (сопротивление сжатию) для выбранной стали;
- 5) $E = 2,06 \cdot 10^5$ МПа - модуль упругости стали;
- 6) $\mu = 0,3$ МПа - коэффициент поперечной деформации Пуассона;
- 7) $\alpha = 1,3 \cdot 10^{-5}$ град⁻¹ - коэффициент линейного расширения стали;
- 8) $k_1 = 1,34$ - коэффициент надежности по материалу;
- 9) $k_2 = 1,2$ - коэффициент надежности по материалу;
- 10) $k_H = 1,1$ - коэффициент надежности по назначению трубопровода;
- 11) $n = 1,1$ - коэффициент надежности по нагрузке;
- 12) $\Delta t = 67$ °С - перепад температур;
- 13) $L = 33.67$ м - длина перехода через реку [REDACTED].

3.2 Расчет на прочность и расчет срока службы трубопроводов

Выбор материала трубопроводов произведен с учетом следующих технико-экономических показателей:

- температуры среды;
- давления в системе;
- климатических условий эксплуатации;
- коррозионной активности среды.

					Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Скирневский А.С.			Расчётно-аналитическая часть	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Чухорева Н.В.					68	133
Рук-ль ООП		Чухорева Н.В.				ТПУ гр. 3-2Б8А2		
Н. Контр.								
Утверд.								

Расчетные толщины стенок труб и соединительных деталей определены согласно п.8 СП 34-116-97.

Расчетные толщины стенок труб и соединительных деталей должны определяться по формуле:

$$\delta = k_f^1 \times k_s \times p \times D_n / 2(R + 0.6 \times k_f^1 \times p) \quad (1)$$

где p – расчетное давление; D_n – наружный диаметр трубы; R – сопротивление материала, равное минимальному значению из:

$$R = \min (R_1^H \times m / k_m \times k_H; R_2^H \times m / 0.9 \times k_H) \quad (2)$$

где R_1^H и R_2^H - нормативные сопротивления, которые должны приниматься равными минимальным значениям соответственно временного сопротивления и предела текучести материала труб и соединительных деталей по государственным стандартам и техническим условиям на трубы и соединительные детали.

Исходные данные и результаты расчетов труб приведены в таблице 18.

В проекте приняты трубы:

– трубы стальные бесшовные нефтегазопроводные повышенной надежности. Предлагаемые марки стали для напорного нефтепровода: 09Г2С (К48), 13ХФА (К52), 09ГСФ (К50).

Таблица 24 - Исходные данные и результаты расчета труб для нефтепровода (труба 219х8мм)

Наименование параметров	Ед. изм.	Величина	Величина	Величина
Наружный диаметр	мм	219	219	219
Расчетное давление	МПа	4	4	4
Принятая толщина стенки	мм	8	8	8
Материал		09Г2С	13ХФА	09ГСФ
Р _{ип} - нормативные сопротивления по пределу прочности	МПа	470	510	490
Р _{уп} - нормативные сопротивления по пределу текучести	МПа	265	370	343
Коэффициент надежности по материалу		1,4	1,4	1,4
Коэффициент надежности по назначению		1	1	1
Коэффициент условий работы		0,75	0,75	0,75
Коэффициент надежности по нагрузке		1,2	1,2	1,2
Коэффициент несущей способности трубы/отводы/тройники		1/1,45	1/1,45	1/1,45
R -сопротивление	МПа	220,83	273,21	262,50
t -расчетная толщина стенок труб	мм	2,38	1,92	2,0

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

t -расчетная толщина стенок отводов	мм	2,38	1,92	2,0
t -расчетная толщина стенок тройников	мм	3,45	2,79	2,90
Расчетная отбраковочная толщина стенки по РД 39-132-94	мм	3,26	3,01	3,13
Расчетный срок службы (0,1мм/год)	лет	47,4	49,9	48,7
Принятый срок службы	лет	20	20	20

Подземные трубопроводы следует проверять на прочность, общую устойчивость в продольном направлении (согласно п.12 СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85*).

При расчете трубопроводов следует учитывать нагрузки и воздействия, возникающие при их сооружении, испытании и эксплуатации.

Для предотвращения недопустимых пластических деформаций подземных трубопроводов проверку необходимо производить по условиям:

$$|\sigma_{\text{пр}}^{\text{н}}| \leq \psi_1 \cdot \frac{m}{0,9 \cdot k_{\text{н}}} \cdot R_2^{\text{н}} \quad (3)$$

$$\sigma_{\text{кц}}^{\text{н}} \leq \frac{m}{0,9 \cdot k_{\text{н}}} \cdot R_2^{\text{н}} \quad (4)$$

где $\sigma_{\text{пр}}^{\text{н}}$ - максимальные суммарные продольные напряжения в трубопроводе от нормативных нагрузок и воздействий, МПа, определяемое по формуле (7); ψ_1 - коэффициент, учитывающий двухосное напряженное состояние металла труб; при растягивающих продольных напряжениях принимаемый равным единице, при сжимающих - определяемый по формуле:

$$\psi_1 = \sqrt{1 - 0,75 \cdot \left[\frac{\sigma_{\text{кц}}^{\text{н}}}{\frac{m}{0,9 \cdot k_{\text{н}}} \cdot R_2^{\text{н}}} \right]^2} - 0,5 \cdot \frac{\sigma_{\text{кц}}^{\text{н}}}{\frac{m}{0,9 \cdot k_{\text{н}}} \cdot R_2^{\text{н}}} \quad (5)$$

где $\sigma_{\text{кц}}$ - кольцевые напряжения от нормативного (рабочего) давления, МПа, определяемые по формуле:

$$\sigma_{\text{кц}}^{\text{н}} = \frac{p \cdot D_{\text{вн}}}{2 \cdot \delta_{\text{н}}} \quad (6)$$

где $D_{\text{вн}}$ – внутренний диаметр трубы; $\delta_{\text{н}}$ – принятая толщина стенки.

Для прямолинейных и упруго-изогнутых участков трубопроводов максимальные суммарные продольные напряжения от нормативных нагрузок и воздействий – внутреннего давления, температурного перепада и упругого изгиба $\sigma_{\text{пр}}^{\text{н}}$, МПа, определяются по формуле:

$$\sigma_{\text{пр}}^{\text{н}} = \mu \cdot \sigma_{\text{кц}}^{\text{н}} - \alpha \cdot E \cdot \Delta t \pm \frac{E \cdot D_{\text{н}}}{2 \cdot \rho} \quad (7)$$

где μ – переменный коэффициент поперечной деформации стали (коэффициент Пуассона); α – коэффициент линейного расширения металла трубы, град⁻¹; E – переменный параметр упругости (модуль Юнга), МПа; Δt – расчетный температурный перепад, принимаемый положительным при нагревании, °С; ρ – минимальный радиус упругого изгиба оси трубопровода, см:

$$E = \frac{\frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}}{1 + \frac{1 - 2 \cdot \mu_0 \cdot \frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}}{3 \cdot E_0}} \quad (8)$$

$$\mu = \frac{\frac{1}{2} - \frac{1 - 2 \cdot \mu_0 \cdot \frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}}{3 \cdot E_0}}{1 + \frac{1 - 2 \cdot \mu_0 \cdot \frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}}{3 \cdot E_0}} \quad (9)$$

где σ_i – интенсивность напряжений, $\varepsilon_{\square\square}$ – интенсивность деформаций, определяемая по интенсивности напряжений в соответствии с диаграммой деформирования. В пределах упругих деформаций трубопровода, когда действующие напряжения не превышают 0,6 от предела текучести материала трубы, справедлив закон Гука, который устанавливает прямую зависимость между напряжениями и деформациями: $\sigma/\varepsilon=E_0$.

Проверку общей устойчивости трубопровода в продольном направлении в плоскости наименьшей жесткости системы следует производить из условия:

$$S \leq \frac{m}{1,1} \cdot N_{кр} \quad (10)$$

где S - эквивалентное продольное осевое усилие в сечении трубопровода, N , определяемое по формуле (11); $N_{кр}$ - продольное критическое усилие, N , при котором наступает потеря продольной устойчивости трубопровода.

Продольную устойчивость следует проверять для криволинейных участков в плоскости изгиба трубопровода.

В частности, для прямолинейных участков трубопроводов и участков, выполненных упругим изгибом, эквивалентное продольное осевое усилие в сечении трубопровода S , N , определяется по формуле:

$$S = 100 \cdot \left[(0,5 - \mu) \cdot \sigma_{кц} + \alpha \cdot E \cdot \Delta t \right] \cdot F \quad (11)$$

где F - площадь поперечного сечения трубопровода, $см^2$.

Самым неблагоприятным вариантом, во время которого происходит потеря продольной устойчивости трубопровода, является вариант продольного сжимающего усилия, вызывающего прогиб оси трубопровода в виде арочного выброса, при этом продольное критическое усилие определяется по формуле:

$$N_{кр} = 0,04 \times D_n \times ((E \times \delta_n \times q) / (1 - \cos(\beta/2)))^{0,5} \quad (12)$$

где β – угол поворота оси трубопровода в градусах, q - равномерно распределенная нагрузка, действующая на трубопровод.

Исходные данные и результаты расчета трубопроводов на прочность и общую устойчивость в продольном направлении приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Исходные данные и результаты расчета нефтепровода на прочность и общую устойчивость

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

Наименование параметра	Обозначение	Количество	Количество	Количество
1	2	3	4	5
Наружный диаметр трубопровода, см	Dн	21,9	21,9	21,9
Принятая толщина стенки трубопровода, см	δ_n	0,8	0,8	0,8
Расчетное давление, МПа	p	4	4	4
Температурный перепад, °C	Δt	20	20	20
Материал		09Г2С	13ХФ А	09ГСФ
Минимальное значение временного сопротивления материала труб, МПа	R^H_1	470	510	490
Минимальное значение предела текучести материала труб, МПа	R^H_2	265	370	343
Коэффициент условий работы	m	0,75	0,75	0,75
Коэффициент надежности по назначению	k_n	1	1	1

1	2	3	4	5
Коэффициент поперечной деформации в упругой области (коэффициент Пуассона)	μ_0	0,3	0,3	0,3
Модуль упругости (модуль Юнга), МПа	E_0	206000	206000	206000
Коэффициент линейного расширения металла трубы, град-1	α	0,000012	0,000012	0,000012
Коэффициент, учитывающий двусное напряженное состояние металла труб:	ψ_1			
при растягивающих продольных напряжениях		1	1	1
при сжимающих продольных напряжениях (по формуле (5))		0,861	0,904	0,896
Кольцевые напряжения от расчетного давления, МПа (по формуле (6))	$\sigma_{\kappa \text{ ц}}$	50,75	50,75	50,75
Принятый радиус упругого изгиба трубы по п. 23.4 СП 34-116-97, см	ρ	20000	20000	20000
Максимальные суммарные продольные напряжения (по формуле (7)):	$\sigma^H_{\text{пр}}$			
при растягивании		72,3	72,3	72,3
при сжатии		-126,7	-126,7	-126,7
Переменный коэффициент поперечной деформации стали (по формуле (8))	μ	0,324	0,324	0,324
Переменный параметр упругости (по формуле (8))	E	181764,7	181764,7	181764,7
Условие по формуле (3):				
при растягивании		210,3 выполнено	293,7 выполнено	272,2 выполнено
при сжатии		181,1 выполнено	265,6 выполнено	243,9 выполнено
Условие по формуле (4)		210,3 выполнено	293,7 выполнено	272,2 выполнено
Минимальный радиус упругого изгиба трубы по условию (3) и формуле (7), м:				
при растягивании (выпуклая кривая)		83,8	62,0	66,5
при сжатии (вогнутая кривая)		95,5	68,0	73,4
Эквивалентное продольное осевое усилие (по формуле (11)), Н	S	278865,2	703076,2	278865,2
Продольное критическое усилие (по формуле (12))	N _{кр}	441456,5	441456,5	441456,5
Максимальный угол поворота оси трубопровода, град	β	10	10	10
Высота грунта над трубопроводом, м	h	1,2	1,2	1,2
Плотность грунта, кг/м3	r	1900	1900	1900

Лист

Расчётно-аналитическая часть

73

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Вес грунта над трубопроводом (на единицу длины 1 м), Н/м ($q_{гр}=D_n \cdot h \cdot \gamma_{г,81}$)	$q_{гр}$	4898,3	4898,3	4898,3
Вес погонного метра трубы, Н/м	$q_{тр}$	411,0	411,0	411,0
Вес продукта в трубе, Н/м	$q_{птр}$	317,5	317,5	317,5
Равномернораспределенная нагрузка на трубопровод, Н/м	q	6647,7	6647,7	6647,7
Условие по формуле (10)		300993,1 выполнено	300993,1 выполнено	300993,1 выполнено
Коэффициент надежности по нагрузке (собственный вес трубопровода)	k_{f2}^2	1,1	1,1	1,1
Коэффициент надежности по нагрузке (вес давления грунта)	k_{f3}^3	1,2	1,2	1,2
Коэффициент надежности по нагрузке (вес транспортируемой среды)	k_{f5}^5	1	1	1
Минимальный допустимый радиус упругого изгиба	m	200	200	200

Минимальный допустимый радиус упругого изгиба трубы принят в проекте согласно п.23.4 СП 34-116-97.

Ударная вязкость основного металла и сварных соединений труб и соединительных деталей промышленных трубопроводов (п.3.10 СП 34-116-97) при минус 60°С должна быть не менее $KCU=34,3 \text{ Дж/см}^2$ для номинальной толщины стенки от 6 до 12 мм включительно, $KCU=39,2 \text{ Дж/см}^2$ для номинальной толщины стенки свыше 12 до 25 мм включительно.

Механические свойства основного металла труб и соединительных деталей приведены в таблице 26.

Таблица 27– Механические свойства основного металла труб и соединительных деталей

Марка стали	Времен. Сопротивление разрыву, не менее, МПа	Предел текучести, не менее, МПа	Удлинение, не менее, %	Ударная вязкость, не менее, Дж/см ² при минус 60°С)
09Г2С К48 (для труб)	470	265	22	34,3 (KCU при минус 60°С) 29,4(KCV при минус 60°С)
09Г2С (детали трубо- проводов)	470	265	21	34,3 (KCU при минус 60°С) 29,4(KCV при минус 60°С)
13ХФА К52 (для труб)	510	372	23	34,3 (KCU при минус 60°С) 29,4(KCV при минус 60°С)
13ХФА (детали трубопро- водов)	510	353	23	34,3 (KCU при минус 60°С) 29,4(KCV при минус 60°С)
09ГСФ К50 (трубы)	490	343	25	34,3 (KCU при минус 60°С) 29,4(KCV при минус 60°С)
09ГСФ (детали тру- бопроводов)	491	343	23	34,3 (KCU при минус 60°С) 29,4(KCV при минус 60°С)

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

Расчетный срок эксплуатации трубопроводов определен с учетом норм отбраковки по наименьшей отбраковочной толщине стенки согласно разделу 7.5.4. РД 39-132-94.

Расчетный срок эксплуатации трубопроводов определен по формуле:

$$T = \frac{t - t_{отбр.}}{V_{кор.}} \quad (13)$$

где t - принятая толщина стенки, $t_{отбр.}$ - отбраковочная толщина стенки, $V_{кор.}$ – скорость коррозии трубы.

Отбраковочная толщина стенки труб и деталей равна 2 мм для труб диаметром ≤ 114 мм; 2,5 мм для труб диаметром ≤ 219 мм, 3,0 мм для труб диаметром ≤ 325 мм.

Принятая в проекте толщина стенок труб обеспечивает прибавку на коррозию, достаточную для расчетного срока службы напорного нефтепровода не менее 20 лет, (таблица 1.1 РД 39-132-94).

3.2 Расчёт тягового усилия при протаскивании нефтепровода через водную преграду

В процессе укладки подводного участка трубопровода используется способ протаскивания трубопровода по траншее на дне водной преграды заранее уложенным в траншею тросом. Существует необходимость рассчитывать тяговое усилие для всех случаев. Так же нужно выбрать с какой скоростью и какое тяговое устройство будет использовано при методе с само заливом трубы.

Усилие протаскивания при трогании трубопровода с места:

$$T_0 = (q_6 \cdot \operatorname{tg} \phi + a c') \cdot L + E_{nac} \quad (2)$$

где q_6 – вес единицы забалластированного трубопровода;

ϕ – угол внутреннего трения грунта, для песка $\phi=25^\circ$;

c' - восстанавливаемая часть сцепления грунта c , $c=22$ кПа;

a – длина части окружности трубы, врезающейся в грунт, $a=0,0422$;

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
						75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

L – длина перехода;

$E_{\text{пас}}$ – пассивный отпор грунта, врезающегося в него утяжеляющим грузом.

$$E_{\text{пас}} = N_{\text{зп}} \cdot a \cdot \left[\frac{\gamma_{\text{ест}} \cdot t_{\text{зп}}^2}{2} \cdot \text{tg}^2(\phi) + 2 \cdot C^1 \cdot t_{\text{зп}} \cdot \text{tg}(\phi) \right] \quad (2)$$

где a - длина части окружности трубы, врезающейся в грунт;

C - восстанавливаемая часть сцепления грунта, равняется 10% от структурного сцепления грунта, $C = 1,82 \text{ кПа}$;

$N_{\text{гр}}$ - количество пригрузов (98 шт.);

$\gamma_{\text{ест}} = 20 \text{ кН/м}^3$ - объёмный вес грунта естественного состояния;

$t_{\text{гр}} = \frac{D_{\text{зп}} - D_{\text{б}}}{2}$ - толщина выступающего груза;

$\text{tg} = 0,1$ - коэффициент трения грунта.

Получим:

$$E_{\text{пас}} = 98 \cdot 0,15 \cdot \left[\frac{20 \cdot 31,5^2}{2} \cdot 0,1 + 2 \cdot 1,82 \cdot 31,5 \cdot 0,1 \right] = 14,7$$

Получим:

$$T_0 = (1826,154 \cdot \text{tg} 25^\circ + 0,0422 \cdot 2200) \cdot 210 + 14,7 = 198398 \text{ Н} = 213,1 \text{ кН}.$$

При установившемся движении трубопровода с остановками:

$$T_y = q_{\text{б}} \cdot L \cdot \text{tg} \phi + q_{\text{акс}} \cdot a \cdot L, \quad (3)$$

где $q_{\text{б}}$, L , ϕ - то же, что в формуле выше.

Получим:

$$T_y = 1826,154 \cdot 210 \cdot \text{tg} 25^\circ + 210 \cdot 590 \cdot 0,0422 = 187,1 \text{ кН}$$

Подбираем тяговое средство с помощью выражения:

$$T_{\text{сп}} = m_0 \cdot T_0^{\text{max}}, \quad (4)$$

где m_0 – коэффициент условия работы тяговых средств;

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

для тягачей $m_o = 1,1$

$T_o^{\max}$ - наибольшее значение из... T_o и T_y .

$$T_{cp} = 1,1 \cdot 213,1 = 234,4 \text{ кН}$$

Необходимое тяговое усилие обеспечит трубоукладчик KOMATSU D355C-3.

Теперь произведем расчет скорости протаскивания.

Произведем расчет тягового троса по формуле:

$$R = \frac{n \cdot m}{k \cdot t} \cdot T_p \quad (5)$$

где $n=1,3$ – коэффициент перегрузки, при протаскивании по грунту;

$m=1,1$ – коэффициент условия работы;

k – коэффициент однородности троса; для новых тросов $k=1$;

t – коэффициент тросового соединения (трос пройдет в отверстие планки $t=0,35$)

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,1}{1 \cdot 0,35} \cdot 234,4 = 975,4 \text{ кН}.$$

Выбираем трос диаметром 39,5 мм с временным сопротивлением про-
волока разрыву 160 кг/см².

Что бы найти скорость протаскивания нефтепровода, нужно опреде-
лить из условия предотвращения всплытия протаскиваемой и уложенной части
трубопровода. Так же уровень воды в участке нефтепровода не должен опус-
каться ниже зеркала воды в водоеме более, чем на 1 м $=h_o$. Из этого условия
секундный расход воды, поступающей в трубопровод через заливное отвер-
стие, определяется:

$$Q_o = \mu \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_o}, \quad (6)$$

где $\mu = 0,62$ - коэффициент расхода для круглого сечения с острыми
кромками.

$$Q_o = 2,12 \cdot d^2$$

где d – диаметр отверстия.

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

Расход воды в самом трубопроводе с внутренним диаметром D:

$$Q_m = S \cdot V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V$$

где V – скорость протаскивания.

Для трубопровода с внутренним диаметром 211 мм принимаем диаметр заливного отверстия 90 мм.

$$V = \frac{2,12 \cdot d^2}{D^2} \quad (7)$$

$$V = \frac{2,12 \cdot 0,09^2}{0,211^2} = 0,38 \text{ м/с}$$

3.3 Подбор установки горизонтального бурения для прокола под автомобильными дорогами

Трубопроводный переход через автодороги необходимо производить согласно СП 36.13330.2012.

Угол пересечения трубопровода с автомобильными дорогами должен быть, как правило, 90° (но не менее 60°).

Исследуемый напорный нефтепровод пересекает автотрассу.

Почвы участка перехода: мелкофракционный песок, супесь тяжелая, туго пластичная глина.

Средняя величина угла внутреннего трения грунта $\phi_{гр}=34^\circ$;

Удельный вес грунта: $\gamma = 1720 \text{ кгс/м}^3$.

Вертикальная нагрузка от действия грунта:

$$q_{гр.в} = n_{гр} \cdot \gamma_{гр.сп} \cdot h_{св}, \quad (8)$$

где $n_{гр} = 1,2$ – коэффициент перегрузки;

$$q_{гр.в} = 1,2 \cdot 1720 \cdot 0,65 = 1342 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$$

Расчёт бокового давления грунта:

$$q_{гр.б} = n_{гр} \cdot \gamma_{гр.сп} \left(H_{\diamond\diamond} + \frac{D_\phi}{2} \right) \cdot \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\phi_{гр}}{2} \right). \quad (9)$$

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

$$q_{зр.с} = 1,2 \cdot 1720 \left(0,65 + \frac{0,426}{2} \right) \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{34}{2} \right) = 503,58 \text{ м}^2$$

Нагрузка от подвижного состава:

$$q_{nc} = n_{nc} \cdot A \cdot q \quad (10)$$

где: $n_{nc} = 1,2$ – коэффициент перегрузки;

A – коэффициент, зависящий от глубины заложения в грунт, $A = 0,4$ при глубине заложения 2 м;

q – вес транспорта на 1 м².

$$q_{nc} = 1,2 \cdot 0,4 \cdot 7680 = 3686,4 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$$

Произведем расчет необходимой мощности установки горизонтального бурения.

Расчет мощности двигателя установки горизонтального бурения производится по формуле:

$$N_{об} = \frac{N_z + N_{ш} + N_{к}}{\eta}, \quad (11)$$

где $N_{г}$ – мощность на бурение грунта (на работу режущей головки);

$N_{ш}$ – мощность на работу шнекового транспортера (удаление грунта из кожуха);

$N_{к}$ – мощность на продвижение кожуха в пробуриваемой скважине.

$$N_z = \pi \cdot R_c^2 \cdot V \cdot k, \quad (12)$$

где R_c – радиус скважины;

V – механическая скорость бурения, (м/с);

k – коэффициент удельного сопротивления резанию, (Н/м²); вида грунта, $K = 9,8 \times 10^6$ Н/м².

$$N_z = 3,14 \cdot 0,243^2 \cdot 0,0012 \cdot 9,8 \cdot 10^6 = 2,18 \text{ кВт}$$

Мощность, необходимая для работы шнекового транспортера:

$$N_{ш} = M_{кр} \cdot n \cdot t \quad (13)$$

где $n = 1,05$ – частота вращения шнека, рад/с;

$M_{кр} = 15000 \text{ Н/м}$ – крутящий момент;

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

$m = 0,12$ – коэффициент пропорциональности;

$$N_{ш} = 15000 \cdot 1,05 \cdot 0,12 = 1,89 \text{ кВт}$$

Мощность, расходуемая на продвижение кожуха в скважине:

$$N_L = K_f \cdot q \cdot L_c \cdot V \quad (14)$$

где: $K_f = 2,5$ – приведенный общий коэффициент сопротивления трения кожуха о грунт;

L_c – длина скважины;

q – вес 1 м кожуха;

$$q = q_{ш} + q_{зп} + q_k \quad (15)$$

где q_k – собственный вес кожуха, Н/м.

$$q_k = \frac{3,14}{4} (D_k^2 - D_{к.вн}^2) \cdot \gamma \quad (16)$$

где $D_k, D_{к.вн}$ – наружный и внутренний диаметры кожуха соответственно.

$$q_k = \frac{3,14}{4} (0,225^2 - 0,222^2) \cdot 78000 = 259,3 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$q_{зп}$ – вес одного метра грунта, Н/м:

$$q_{зп} = \frac{2}{3} \pi \cdot R_k^2 \cdot \gamma_{зп} \quad (17)$$

где R_k – радиус кожуха;

$\gamma_{зп}$ – удельный вес грунта.

$$q_{зп} = \frac{2}{3} \cdot 3,14 \cdot 0,6^2 \cdot 17200 = 1225 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$q_{ш}$ – вес одного метра шнека, $q_{ш} = 1000$ Н/м;

$$q = 259,3 + 1225 + 1000 = 2484 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$N_l = 2,5 \cdot 2484 \cdot 46 \cdot 0,0012 = 342,79 \text{ кВт}$$

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

Выясним, выполняется ли условие: $N_{\Gamma} > N_{\text{ш}} > N_{\text{л}}$.

$2180 > 1890 > 343$ – условие выполняется.

Мощность двигателя:

$$N_{\text{дв}} = \frac{2180 + 1890 + 343}{0.8} = 5516 \text{ Вт.}$$

По результатам расчёта выбрана установка горизонтального бурения ГБ-1421.

3.4 Расчет балластировки трубопровода через водное препятствие

Устойчивость положения (против всплытия) трубопроводов, прокладываемых на обводненных участках трассы, должна проверяться по условию (п.8.15 СП 34-116-97):

$$Q_{\text{act}} \leq Q_{\text{pas}} / \gamma_a \quad (18)$$

где Q_{act} - суммарная расчетная нагрузка на трубопровод, действующая вверх, включая упругий отпор при прокладке свободным изгибом;

Q_{pas} - суммарная расчетная нагрузка, действующая вниз (включая собственный вес).

γ_a - коэффициент запаса устойчивости положения трубопровода, принимаемый равным для участков прокладки трубопровода (по отношению к русловой части рек и водоемов):

- через болота, поймы, водоемы при отсутствии течения, обводненные и заливаемые участки в пределах ГВВ 1% обеспеченности - 1,05;

- русловых через реки шириной до 200 м по среднему меженному уровню, включая прибрежные участки в границах производства подводно-технических работ - 1,10;

- через реки и водохранилища шириной свыше 200 м, а также горные реки - 1,15.

Результаты расчётов сведены в таблицу 28:

Таблица 28 - Результаты расчета на плавучесть

Наименование параметров					Ед. изм.	кол-во	кол-во
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Расчётно-аналитическая часть		
					Лист		
					81		

Наружный диаметр трубы, $D_{нн}$	мм	219	426x10 (футляр для трубы 219x8)
Плотность воды (с учетом солей)	кг/м ³	1000	1000
Ускорение свободного падения	м/с ²	9,81	9,81
Выталкивающая сила, Q_{act}	кг/м	36,93	139,75
труба	ммхмм	219x8	426x10
Вес трубы	кг/м	41,63	41,63+102,59=144,22
γ_a		1,10	1,10
Q_{pas} / γ_a	кг/м	37,8	131,1
Плавучесть, условие $Q_{act} \leq Q_{pas} / \gamma_a$		положительная	положительная

Трубы и футляры для труб обладают положительной плавучестью, значит требуется балластировка труб и футляров для закрепления их положения в пространстве.

Произведем расчет балластировки нефтепровода.

При организации перехода нефтепровода через реку будут использованы утяжелители УБП-04. Произведем их расчет.

Исходные данные:

$k_{нв} = 1,05$ - коэффициент надежности;

$n_{\sigma} = 0,9$ - коэффициент надежности по нагрузке, принимается равным 0,9 для железобетонных утяжелителей;

$\gamma_{\sigma} = 2300 \text{ кг/м}^3$ - нормативная плотность материала пригрузки;

$k_{гр} = 1,06$ – коэффициент типа грунта;

$Q^n = 314 \text{ кг}$ - нормативный вес одного утяжелителя;

$D_n = 219 \text{ мм}$ - наружный диаметр нефтепровода.

При равномерной по длине балластировке одиночными утяжелителями, укладываемого способом свободного изгиба, величина нормативной интенсивности балластировки - вес на воздухе - определяется из условия:

$$q_{бал.в}^n = \frac{1}{n_{\delta}} \cdot (k_{нв} \cdot q_{\sigma} + q_{из} - q_{тр}) \cdot \frac{\gamma_{\sigma}}{\gamma_{\sigma} - \gamma_{\sigma} \cdot k_{нв}} \quad (19)$$

где n_{σ} - коэффициент надежности по нагрузке;

q_{σ} - расчетная погонная выталкивающая сила воды;

$q_{из}$ - расчетная интенсивность нагрузки от упругого отпора при свободном изгибе нефтепровода;

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

q_{mp} - расчетный погонный собственный вес нефтепровода;

γ_{σ} - нормативная плотность материала пригрузки;

$k_{не}$ - коэффициент надежности;

γ_{ϵ} - плотность воды.

Расчетная погонная выталкивающая сила воды должна определяться по формуле:

$$q_{\epsilon} = \frac{\pi}{4} \cdot g \cdot \gamma_{\epsilon} \cdot D_n^2 \quad (20)$$

γ_{ϵ} - плотность воды с учетом растворенных в ней солей;

D_n - наружный диаметр нефтепровода.

При проектировании нефтепроводов на участках переходов, сложенных грунтами, которые могут перейти в жидкопластичное состояние, вместо плотности воды следует принимать плотность разжиженного грунта, определяемую по данным изысканий.

Подставив данные, получим:

$$q_{\epsilon} = \frac{3,14}{4} \cdot 9,87 \cdot 1067 \cdot 0,219^2 = 390 \text{ Н / м}$$

Расчетную интенсивность нагрузки от упругого отпора при свободном изгибе нефтепровода следует определять по формулам:

- для выпуклых кривых:

$$q_{из} = \frac{8}{9} \cdot \frac{E_0 \cdot I}{\beta^2 \cdot p^3} \quad (21)$$

- для вогнутых кривых:

$$q_{из} = \frac{32}{9} \cdot \frac{E_0 \cdot I}{\beta^2 \cdot p^3} \quad (22)$$

где E_0 - модуль упругости стали;

I - момент инерции сечения трубопровода;

β - угол поворота оси нефтепровода;

ρ - минимальный радиус упругого изгиба оси нефтепровода.

$q_{из} = 0$, из за отсутствует свободный изгиб трубопровода.

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

Расчетный погонный собственный вес трубопровода определяется по формуле:

$$q_m = \frac{\pi}{4} \cdot g \gamma_{ст} \cdot (D_n^2 - D_v^2) \quad (23)$$

где g – ускорение свободного падения;

$\gamma_{ст}$ – плотность стали;

D_n – наружный диаметр сечения трубы;

D_v – внутренний диаметр сечения трубы.

Тогда:

$$q_m = \frac{3,14}{4} \cdot 7850 \cdot (0,219^2 - 0,203^2) = 41,63 \text{ кг}$$

Найдя все данные в формуле, получим:

$$q_{бал.в}^H = \frac{1}{n_\delta} \cdot (k_{нев} \cdot q_v + q_{из} - q_{тр}) \cdot \frac{\gamma_\sigma}{\gamma_\sigma - \gamma_v \cdot k_{нев}} = 406,8 \text{ Н / м}$$

Найдём устойчивость положения участка нефтепровода:

$$Q_{вверх} \leq \frac{1}{k_{нев}} \cdot Q_{низ} \quad (24)$$

где $Q_{вверх}$ – суммарная расчетная нагрузка на участок трубопровода, действующая вверх;

$Q_{низ}$ – суммарная расчетная нагрузка, действующая вниз;

$k_{нев}$ – коэффициент надежности устойчивости положения нефтепровода (против всплытия).

Подставив данные, получим:

$$406,8 \leq \frac{41,63 + 390}{1,05}$$

$$406,8 \leq 412,12$$

Следуя данному неравенству, можно сделать вывод того, что положение участка напорного нефтепровода устойчиво и метод баллаستировки верный.

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

Расстояние между осями утяжелителей определяют по формуле:

$$L = \frac{Q^M}{q_\sigma^M} \quad (25)$$

где Q^M - нормативный вес одного утяжелителя;

q_σ^M - нормативная интенсивность балластировки.

Получим:

$$L = \frac{314}{41,63} = 7,2 \text{ м}$$

Длина водного препятствия составляет 33,67 м, следовательно, необходимое количество утяжелителей составит $34/7,2=4,7$. Принимаем 5 утяжелителей.

Для балластировки и закрепления нефтепровода и защитного футляра трубопровода на проектных отметках в целях обеспечения их устойчивого положения на переходах через автодороги по горизонту высоких вод не ниже 1%, на болотах обеспеченности проектом предусмотрены пригрузки согласно СМ 17-89 (Гипротюменнефтегаз):

- утяжелители железобетонные УБП-03б по ТУ 102-421-86 с шагом 8,7 м для трубы 219х8мм на болотах;
- утяжелители железобетонные УБП-04 по ТУ 102-421-86 с шагом 7,2 м для футляра 426х10 через ручей;

3.5 Расчет графиков поставок труб на базу и на трассу

Для расчета графиков поставок труб на базу и на трассу принимаются следующие исходные данные: поставляемые стальные трубы условным диаметром $D_y = 219$ мм длиной по 12,5 м общим количеством 537 шт., исходя из длины участка строительства в 6706 м.

Перевозка одним автомобилем пятидесяти штук труб принимаем за единицу (кратность) поставки.

Так как поступление строительных материалов на строительную площадку осуществляется дискретно, т.е. отдельными поставками, необходимо

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

создание текущего его запаса, расходуемого в период между смежными поставками.

Если интервал поставки принять 10 дней, а потребление труб на базе равномерным, то величина текущего запаса будет вычисляться по формуле:

$$Z_T = \frac{Q}{N} \cdot K \cdot D \quad (26)$$

где Q – суммарный объем материала, потребляемый за время T (принимается равным 50 дней);

K – коэффициент неравномерности потребления материала;

D – интервал поставок, принимаемый в зависимости от выбранного объема одной поставки, общего объема материала и времени его потребления.

Получим:

$$Z_T = \frac{537}{50} \cdot 0.9 \cdot 10 = 97 \text{ шт}$$

Размер поставки должен быть не менее величины текущего запаса Z_T и может быть принят в соответствии с кратностью (50 штук) как 3 автомобиля (рейса) по 50 труб общим числом 150 труб за поставку.

Если страховой запас принять равным текущему $Z_c = Z_T = 150$ шт., то первоначальный завоз на базу должен быть $Z_c + Z_T = 300$ шт. Далее строится ступенчатый график поставок размером по 150 шт. через 10 дней.

Вывод

В третьей главе выпускной квалификационной работы произведены технологические расчеты исследуемого участка нефтепровода:

Определены необходимые исходные данные по исследуемому участку.

Приведён расчёт объекта на прочность и расчёт срока службы трубопровода, срок службы трубопровода 20 лет, материал 13ФХА.

Произведен расчет и подбор бурильной установки для прокола под автомобильной дорогой, по результатам расчёта выбрана установка горизонтального бурения ГБ-1421.

Произведён расчет тягового усилия для протаскивания нефтепровода через водное препятствие р. [REDACTED], необходимое тяговое усилие обеспечит трубоукладчик KOMATSU D355C-3, а скорость протаскивания 0.38 м/с.

Так же произведен расчет балластировки нефтепровода через водное препятствие. При организации перехода нефтепровода через реку [REDACTED] будут использованы утяжелители УБП-04 в количестве 5 шт. А также участок нефтепровода под водным препятствием будет заключён в футляр $\varnothing 426$ длиной 44м.

					Расчётно-аналитическая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

4. Финансовый менеджмент

4.1 Обоснование принятой продолжительности строительства

Расчетная продолжительность строительства участков трубопроводов определена проектом организации строительства в соответствии СНиП 1.04.03-85* «Общие положения*» часть 2 раздел «В. Транспортное строительство», подраздел «7. Магистральный трубопроводный транспорт» п.3* с учетом применения вахтового метода организации строительства (п.п. 1.3,6.2 “Методические рекомендации для определения затрат, связанных с осуществлением строительно-монтажных работ вахтовым методом).

Расчетная продолжительность строительства трубопровода определится по формуле:

$$T_p = T_n \times K_2 \times K_3, \text{ где}$$

T_n – нормативная продолжительность строительства, (п.7 Магистральный трубопроводный транспорт);

K_2 – понижающий коэффициент, учитывающий диаметр трубопровода $K_2 = 0,85$ (п.5 подраздел «7. Магистральный трубопроводный транспорт. Общие указания*» раздел «В.Транспортное строительство», часть 2 СНиП 1.04.03-85*);

K_3 - коэффициент, учитывающий условия строительства $K_3 = 1,6$ (п.25 подраздел «7. Магистральный трубопроводный транспорт. Общие указания*» раздел «В.Транспортное строительство», часть 2 СНиП 1.04.03-85*);

Расчетная продолжительность строительства приведена в таблице 29.

					Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Скирневский А.С.			Финансовый менеджмент	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Чухорева Н.В.					88	138
Рук-ль ООП		Чухорева Н.В.				ТПУ гр. 3-2Б8А2		
Н. Контр.								
Утверд.								

Таблица 29 - Расчетная продолжительность строительства

Наименование	Ед. изм.	1 этап «Нефтепровод [REDACTED] месторождение - ПСП «[REDACTED]»»
Протяженность трассы	м	6492
Нормативная продолжительность строительства	мес.	3,24
Понижающий коэффициент, K2		0,85
Коэффициент ПОС, K3		1,6
Расчетная продолжительность строительства, Тр	мес.	4,41
Продолжительность строительства с учетом вахтового метода	мес.	2,8

Продолжительность строительства определена по «Расчетным показателям для определения продолжительности строительства», том 1, ЦНИИОМТП ГОССТРОЯ СССР, М., 1991 г.

Расчет продолжительности строительства выполнен в соответствии с «Расчетными показателями для определения продолжительности строительства», том 1, приложение «А», п. 2, по функциональной зависимости (Формула 1). $P = A1 \times C^{A2}$ (1), где:

С - объем строительно-монтажных работ, млн. руб., в ценах 1984 года;

A1, A2 - коэффициенты, определяемые «Расчетными показателями для определения продолжительности строительства», том 1, приложение «А», п. 2 (A1 = 7,44; A2 = 0,49)

В проекте принят вахтовый метод организации строительства. Увеличение продолжительности вахтовой смены и снижение часовой производительности труда вахтовых работников обуславливает изменение срока строительства объекта.

Продолжительность строительства при вахтовом методе организации строительства определена по формуле: $T_v = T_n / K_{пер}(1 - K_{с.в.})$,

где T_v – срок строительства при вахтовом методе организации строительства;

					Финансовый менеджмент	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		89

T_n – нормативная продолжительность строительства;

$K_{пер}$ – коэффициент переработки (для 12-ми часовой смены $K_{пер}=1,8$);

$K_{с.в.}$ – коэффициент снижения выработки (при 12-ми часовой рабочей смене $K_{с.в.}=0,08$).

4.2 Обоснование потребности строительства в кадрах, жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве

В связи с отсутствием в районе строительства квалифицированных специалистов проектом предусматривается привлечение персонала из других регионов страны при организации работ вахтовым методом.

Удаленность района строительства от мест дислокации строительно-монтажных организаций, участвующих в строительстве, обуславливает применение вахтового метода организации строительства.

Источником обеспечения кадрами принят г. Нижневартовск.

Длительность рабочей вахты составляет 30 дней. Работы на строительной площадке ведутся в 1 смену.

Потребность в рабочих кадрах строителей рассчитывается по формуле:

$$N = T / T_n / T_c / T_v, \text{ чел., где}$$

N - расчётное количество работающих, чел;

T - трудоемкость, чел/час;

T_n - продолжительность смены, ч (12);

T_c - продолжительность рабочих дней, (30) дн;

T_v - срок строительства объекта при вахтовом методе организации строительства.

					Финансовый менеджмент	Лист
						90
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Результаты расчетов потребности подрядных организаций в кадрах по каждому этапу представлены в таблице. 30.

Таблица 30- Результаты расчетов потребности подрядных организаций в кадрах.

Наименование	Стоимость СМР	Трудозатраты	Срок стр-ва,	Численность работ-	В том числе		
					Рабочие 83,90%	ИТР Служа-	МОП и охрана
1 этап «Нефтепровод [REDACTED] месторождение - ПСП «[REDACTED]»»	12168,49	13322,8	2,8	17	14	2	1
2 этап Оперативный узел учета нефти №1	1276,01	2189,5	1,1	7	6	1	0
3 этап Оперативный узел учета нефти №2	1289,34	2200,7	1,1	7	6	1	0

Организацию и проведение работ выполнить на основе проекта организации строительства и проекта производства работ, разработанных с учетом требований действующей нормативной документации, а также санитарно-эпидемиологических правил, изложенных в СП 2.2.1.1312-03, СП 2.2.2.1327-03, СанПиН 2.2.3.1384-03.

Работодатель обеспечивает постоянное поддержание условий труда, отвечающих требованиям вышеуказанных правил.

Согласно жилищному кодексу Российской Федерации ст.105 п.1 жилые помещения в общежитиях предоставляются из расчета не менее шести квадратных метров жилой площади на одного человека.

Потребность в жилье персонала, участвующего в строительстве приведена в таблице 31.

Таблица 31

Наименование площадки строительства	Численность, чел.	Норма, м ² /чел	требуемая площадь, м ²
«Нефтепровод [REDACTED] месторождение - ПСП «[REDACTED]»»	31	6,0	186,0

4.3 Расчет стоимости проведения работ

Произведем технико-экономическое обоснование проектирования и строительства участка нефтепровода с диаметром трубопровода 219 мм.

Основные параметры нефтепровода:

Общая протяженность трассы: 6,7 км;

Диаметр трубопровода: 219 мм;

Рабочее давление: 4 МПа;

Пропускная способность: 900 т/сут;

Проектная мощность: 411 т/сут;

Тариф за 1 кВт час потребляемой мощности 3,06 руб.;

Объем капитальных вложений на строительство участка нефтепровода представлен в таблице 32, более подробно в приложении 5.

Таблица 32 - Общий сводный расчёт стоимости строительства.

Элементы затрат	Величина затрат, тыс.руб.
Подготовка территории строительства.	458,62
Основные объекты строительства.	35135,48
Затраты на вышеперечисленные работы с учётом индекса для благоустройства и озеленения территории.	182384,85
Временные здания и сооружения.	6726,64
Прочие работы и затраты.	10961,26
Содержание службы заказчика. Строительный контроль.	3861,4
Проектные и изыскательские работы.	5652,64
Непредвиденные траты	6287,60
Налоги и обязательные платежи.	38857,38
Всего по сводному расчёту:	254731,75

Оценку размеров необходимых инвестиций начинаем с расчета эксплуатационных расходов.

Эксплуатационные расходы, включаемые в себестоимость, определены в соответствии с законодательством Российской Федерации. Состав затрат устанавливается в соответствии с Главой 25 Налогового кодекса Российской Федерации «Налог на прибыль» с дополнениями и изменениями.

Эксплуатационные расходы включают в себя:

					Финансовый менеджмент	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

- Затраты на оплату труда;
- Амортизационные отчисления;
- Затраты на электроэнергию;
- Затрат текущий ремонт;
- Прочие затраты.

1. Затраты на оплату труда.

В фонд заработной платы включается вся сумма начисленной заработной платы без вычета налогов, а также без вычета других удержаний, произведенных в соответствие с действующим законодательством. В состав фонда зарплаты включается следующее:

- зарплата, начисленная за проработанное время по тарифным ставкам, окладам, основным расценкам;
- денежные премии из фонда заработной платы.

Средняя заработная плата работников составляет 50000 руб. в месяц.

Общая численность работников составляет 90 человек.

Затраты на заработную плату составят: $90 \cdot 50000 \cdot 12 = 54$ млн. руб./год.

Отчисления на страховые начисления приняты в размере 30 % от годового ФЗП, СН. составит: $54 \cdot 0,30 = 16,2$ млн. руб./год.

2. Амортизационные отчисления.

Законодательством предусмотрено четыре способа начисления амортизационных отчислений:

- линейный способ;
- способ уменьшающегося остатка;
- способ списания стоимости по сумме чисел срока полезного использования;
- способ списания пропорционально объему реализованной продукции.

Кроме «линейного», последующие три способа являются ускоренными методами списания стоимости основных средств, но для целей налогообложения принимаются только амортизационные отчисления, рассчитанные «линейным способом», исходя из Единых норм амортизации, утвержденных

					Финансовый менеджмент	Лист
						93
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

положением Совета министров СССР от 22.10.90 №1072, что соответствует ст. 259 Налогового кодекса Российской Федерации (с учетом изменений и дополнений).

В расчетах принят линейный способ начисления амортизационных отчислений.

Балансовая стоимость амортизируемого имущества определена на основе ведомости сметной стоимости строительства. Инвентарная стоимость объектов в расчетах сгруппирована по объектам, имеющим близкие нормы амортизационных отчислений.

Норма амортизационных отчислений составляет 5% от капитальных вложений. В денежном выражении амортизационные отчисления составляют:

$$A = 254731 \cdot 0,05 = 12736 \text{ млн. руб.}$$

3. Затраты на электроэнергию.

Годовой расход электроэнергии составляет 120 МВт/ч.

$$З_э = N_э \cdot T_э,$$

где $N_э$ - заявленная мощность ($N_э = 120 \text{ МВт}$);

$T_э$ - тариф за 1 кВт заявленной мощности ($T_э = 3,06 \text{ руб./кВт}$);

$$З_э = 120000 \cdot 3,56 = 367200 \text{ тыс. руб./год.}$$

4. Текущий ремонт.

Текущий ремонт трубопровода принимается в размере 15% от всех амортизационных отчислений:

$$T_p = 0,15 \cdot A,$$

$$T_p = 0,15 \cdot 12,73 = 1,9 \text{ млн. руб./год.}$$

5. Прочие затраты.

Прочие затраты, это затраты по оплате услуг организации связи, транспорта, услуг банка и так далее. Они принимаются в размере 15% от всех эксплуатационных затрат и равны:

$$84,26 \cdot 0,15 = 12,63 \text{ млн. руб.}$$

					Финансовый менеджмент	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

Основные пункты эксплуатационные расходов представлены в таблице 33. Более подробная таблица в дополнительных материалах.

Таблица 33 - Эксплуатационные расходы

Элементы затрат	Величина затрат, млн. руб.
Заработная плата	54
СН 30%	16,2
Амортизационные отчисления	12,73
Затраты на электроэнергию	0,36
Текущий ремонт	1,9
Итого:	84,26
Прочие затраты	12,63
Всего:	96890

4.4 Расчёт срока окупаемости проекта

Сравнение экономической эффективности проводится по системе показателей экономической эффективности:

- Чистая текущая стоимость проекта;
- Внутренняя норма рентабельности проекта;
- Коэффициент отдачи капитала;
- Максимальная величина капитала.

1. Производительность труда на одного работника определяется по формуле:

$$П_{тр} = \frac{Q}{Ч},$$

где Q - объем транспортируемой нефти, т/год;

Ч - запланированная численность работников.

$$П_{тр} = 30 \cdot 10^6 / 150 = 200000 \text{ т/чел} \cdot \text{год.}$$

2. Прибыль.

Прибыль рассчитывается по формуле:

$$П = В - Эз,$$

где В - выручка от реализации нефти, млн. руб.;

Эз - эксплуатационные затраты, млн. руб.;

$$B = Q \cdot L \cdot T,$$

Количество добываемой нефти, 100т. /сут =36500т/год =262800 барреля; возьмём цену за баррель 50\$ получим: 13140000\$=1067652млн.руб.

Тариф на транспорт нефти, 3146,65 руб./т;

36500·3146,65 =114852.725 млн.руб./год;

1067652-114852. 725=952799млн.руб

Тогда прибыль составит:

П=952799–96890=855909 млн. руб./год.

Налог с НДС = 855909-426685=429244млн.руб

Значение чистой прибыли, получаемой путем вычета из прибыли налога на прибыль 20%, составляет: 343379 млн. руб./год.

3. Чистая текущая стоимость проекта.

Экономическая оценка инвестиций проводится методом чистой текущей стоимости (ЧТС):

Чистая текущая стоимость представлена в таблице 34.

Таблица 34 - Чистая текущая стоимость

месяц	приток наличности млн.руб	отток наличности млн.руб	ЧТСпр, млн. руб.
0		254731,75	-254732
1	28614	0	-226118
2	28614	0	-197504
3	28614	0	-168890
4	28614	0	-140276
5	28614	0	-111662
6	28614	0	-83047,8
7	28614	0	-54433,8
8	28614	0	-25819,8
9	28614	0	2794,25
10	28614	0	31408,25
11	28614	0	60022,25
12	28614	0	88636,25

Вывод

Стоимость проведения работ равен 254731 мил. руб. Эксплуатационные затраты 96890 мил. руб. Срок окупаемости проекта, то есть время по прошествии, которого с начала инвестирования наблюдается погашение оттоков наличности потоками наличности или, когда ЧТС=0, то есть срок окупаемости проекта равен 9 месяцев.

					Финансовый менеджмент	Лист
						97
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5 Социальная ответственность

Проектируемый трубопровод «Нефтепровод [REDACTED]» место-рождение – ПСП «[REDACTED]», DN 219 предназначен для транспортировки нефти.

Техническая характеристика проектируемого нефтепровода:

- Транспортируемая среда – товарная нефть;
- Максимальная годовая проектная мощность трубопровода – 150тыс. тонн/год = 411 т/сут;
- диаметр 219 x 8 мм;
- класс/категория трубопровода – III / II;
- расчётное давление – 4,0 МПа;
- плотность нефти 854,4 кг/ м³

Место производства работ – [REDACTED] район [REDACTED] об-ласти.

Климат района континентальный, с холодной зимой и теплым как правило летом. Самым холодным месяцем является январь, средняя температура которого - 20,4 °С. Самый теплый месяц – июль, средняя температура 17.4 °С. Рабочий персонал может подвергаться поражающим факторам в процессе строительных работ.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

- РД 39-00147105-015-98 «Правила капитального ремонта магистральных нефтепроводов» [64];
- СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» [68];
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утв. приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н [69];

					Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Разраб.		Скирневский А.С.			Социальная ответственность	Лит.	Лист	Листов	
Провер.		Чухорева Н.В.							
Рук-ль ООП		Чухорева Н.В.					98	133	
Н. Контр.						ТПУ гр. 3-2Б8А2			
Утверд.									

- ПУЭ «Правила устройства электроустановок», издание шестое, переработанное и дополненное, с изменениями и отдельные главы седьмого издания» [67];
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [39];
- СП 36.13330.2012 «Свод правил. Магистральные трубопроводы» [20];
- СП 86.13330.2014. «Свод правил. Магистральные трубопроводы» [22];
- ГОСТ 12.0.003-74* «Опасные и вредные факторы» [74];
- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» [75];
- ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ «Электробезопасность» [76];
- ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности» [77];
- ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность» [78];
- ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность» [79];
- ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.[81].
- ППРФ №390 от (25.04.2012) «О противопожарном режиме» [82]
- ФЗ №123 от 22.07.2008г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». [83].

5.1.1 Инструктирование и обучение

Инструктирование и обучение работников являются федеральными требованиями, обязательными для проекта. Обязательное обучение, обеспечиваемое Подрядчиком, включает в себя следующие требования:

- все принимаемые на работу лица, а также командированные в организацию работники и работники сторонних организаций, выполняющие работы на выделенном участке, проходят вводный инструктаж. Вводный инструктаж проводит инженер по охране труда, либо лицо, на которое возложены эти обязанности, в специально отведенном для этого месте, оборудованном пособиями, специальными техническими средствами. Вводный инструктаж проводят по программе, разработанной отделом охраны труда с учетом требований стандартов, правил, норм и инструкций по охране труда, а также всех особенностей производства, утвержденной руководителем предприятия. Продолжительность инструктажа устанавливается в соответствии с утвержденной программой. О проведении вводного инструктажа делается запись в журнале регистрации вводного инструктажа с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего;

- инструктаж на рабочем месте проводится со всеми работниками независимо от их ведомственной принадлежности, работа которых связана с технологическим оборудованием или ведением технологических процессов по основной и совмещаемым профессиям. Инструктаж на рабочем месте проводит непосредственный руководитель работ;

- проведение инструктажей на рабочем месте включает в себя ознакомление работников с имеющимися опасными или вредными производственными факторами, изучение требований охраны труда,

инструкциях по охране труда, технической, эксплуатационной документации, а также применение безопасных методов и приемов выполнения работ;

– первичный инструктаж на рабочем месте проводится непосредственным руководителем до начала производственной деятельности с переводимыми из одного подразделения в другое, с работниками, выполняющими новую для них работу, командированными, временными работниками, со строителями, выполняющими строительно-монтажные работы на территории действующего предприятия. Первичный инструктаж на рабочем месте проводят по программам, разработанным и утвержденным руководителями производственных и структурных подразделений предприятия с учетом требований стандартов, соответствующих правил, норм, и инструкций по охране труда, производственных инструкций и другой технической документации. Программы согласовывают с отделом охраны труда и профсоюзным комитетом подразделения, предприятия;

– повторный инструктаж проводит непосредственный руководитель работ не реже чем один раз в три месяца по программе первичного инструктажа на рабочем месте. Повторный инструктаж проводится с целью обновления, углубления и закрепления знаний требований безопасности при выполнении исполнителями основных и наиболее часто выполняемых работ и операций;

– внеплановый инструктаж проводят при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним, при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда, при нарушении работающими

и учащимися требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;

– целевой инструктаж проводят при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по профессии работника (погрузка, выгрузка, уборка территории, разовые работы вне предприятия и т.п.), при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф. Целевой инструктаж с работниками, проводящими работы с оформлением наряда-допуска на огневые, газоопасные и другие работы повышенной опасности проводит ответственный за безопасное производство работ и с записью в наряде-допуске.

К проведению сварочных работ и работ с переносным электроинструментом допускаются лица, прошедшие предварительное обучение, проверку знаний инструкций по охране труда, имеющие запись в квалификационном удостоверении о допуске к выполнению работ с переносным электроинструментом и группу по электробезопасности не ниже II, имеющие наряд-допуск.

Ответственный за проведение работ должен иметь группу по электробезопасности не ниже, чем у подчиненного персонала, и в своей работе руководствоваться требованиями Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок. Запрещается оставлять без надзора электроинструмент, присоединенный к сети, а также передавать его лицам, не имеющим допуска к работе с ним.

Проведение всех видов инструктажей и стажировки оформляется в Журнале регистрации инструктажей персонала на рабочем месте с указанием причины их проведения.

5.1.2 Протоколирование

Все необходимые протоколы по охране труда должен вести

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

Подрядчик. Кроме этого, Подрядчик ведет журнал проверки состояния условий труда, составляет отчеты по расследованию несчастных случаев. Копии указанных документов должны храниться на рабочей площадке и незамедлительно предоставляться Заказчику по его требованию.

5.1.3 Проверка охраны труда третьими лицами

Постоянный контроль над соблюдением правил охраны труда осуществляется инженером по охране труда.

В качестве других проверяющих лиц могут выступать представители Заказчика, страховых компаний и федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности в соответствии с гл.57, статья 353 Трудового Кодекса.

Представитель Подрядчика должен уведомляться об их прибытии.

5.2 Производственная безопасность

5.2.1 Анализ потенциальных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

5.2.1.1 Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды

При работе в зимнее время необходимо соблюдать следующие требования:

- при скорости ветра более 15 м/с все виды работ на открытом воздухе прекращаются при любых, даже небольших отрицательных атмосферных температурах (скорость ветра устанавливается по данным местных метеостанций) [39];
- При метеоусловиях в зимнее время года близких к предельным рекомендуется делать перерывы в работе на 10 минут через каждые 50 минут для обогрева, средства или место для обо-

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

грева должны быть на месте проведения работ или в небольшой дальности от места проведения работ (не более 100 м). В случае переохлаждения и замерзания работников, необходимо оперативно вызвать врача.

- о прекращении работы на открытом воздухе или перерывах должно быть сделано распоряжение. Самовольное установление работниками перерывов, а также самовольное прекращение работы не допускается;
- если работы прекращены вследствие низкой температуры или сильного ветра, работники должны быть временно переведены на другую работу в теплое помещение (не распространяется на работников, занятых снегоочистительными и аварийными работами).

Во время осадков или сильного ветра более 10 м/с запрещено работать сварщику без укрытий. Рабочие места на трассе по сварке, а также при других работах следует обеспечивать средствами индивидуального обогрева и защиты от ветра, атмосферных осадков (укрытие, переносные щиты, тенты).

При сварке труб в нитку при прекращении работ концы свариваемого участка трубопровода должны быть закрыты съемными инвентарными заглушками для предотвращения попадания снега и влаги.

При наличии ветра свыше 10 м/с, а также при выпадении атмосферных осадков производить сварочные работы без инвентарных укрытий сварщиков запрещается.

Работающие на открытом воздухе должны быть обеспечены в зимнее время спецодеждой и спецобувью с повышенным суммарным тепловым сопротивлением, а также защитными масками для лица. При работах, связанных с ограниченностью движения, следует применять спецодежду и спецобувь со специальными видами обогрева [39].

Работники должны быть обучены мерам защиты от обморожения и

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		104

оказанию доврачебной помощи.

5.2.1.2 Повышенный уровень шума

Допустимый уровень шума составляет 80 дБА. Зоны с уровнем звука свыше 80 дБА обозначаются знаками опасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты слуха не допускается [39].

Защита от шума обеспечивается следующими мероприятиями:

- организация обучения работающих методам безопасности труда по ГОСТ 12.0.004-2015;
- контроль шумового режима по ГОСТ 12.2.016.1-91;
- обозначение знаками безопасности шумоопасных зон по ГОСТ 12.4.026-2015;
- применение средств и методов коллективной защиты по ГОСТ 12.1.029-80;
- применение средств индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.275-2014;
- все оборудование, при работе которого возможен шум, должно оснащаться специальными средствами для снижения уровня шума;
- все промышленные объекты размещаются вне постоянных жилых мест.
- В связи с удаленностью проектируемых объектов от населенных пунктов (около 80 км) специальных мероприятий по снижению уровня шума не предусматривается.

В качестве СИЗ Государственным стандартом предусмотрены заглушки-вкладыши (многократного или однократного пользования, вкладыши "Беруши"), заглушающая способность которых составляет 6...8 дБА. В случаях более высокого превышения уровней шума следует использовать наушники, надеваемые на ушную раковину. Наушники могут

					Социальная ответственность	Лист
						105
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

быть независимыми либо встроенными в головной убор или в другое защитное устройство [39].

5.2.1.3 Повышенный уровень вибрации

Вибрация, создаваемая машинами (экскаватор), механизированным инструментом и оборудованием типа УШМ (далее - машины), способна привести как к нарушениям в работе и выходу из строя самих машин, так и служить причиной повреждения других технических и строительных объектов. Это может повлечь за собой возникновение аварийных ситуаций и, в конечном счете, неблагоприятных воздействий на человека, получение им травм. Поэтому контроль за вибрационным состоянием машин и вибропрочностью объектов также относят (в широком смысле) к мерам по обеспечению вибрационной безопасности, однако данная проблема не входит в область применения настоящего стандарта.[78].

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 составляет 62 дБ, а для виброскорости – 116 дБ. Наиболее опасной для человека является вибрация с частотой 6...9 Гц [78].

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, регули-

рующих продолжительность воздействия вибрации на работающих; вывод работников из мест с превышением ДУ по вибрации) [78].

5.2.1.4 Повышенная запыленность и загазованность воздушной среды рабочей зоны

На месте проведения газоопасных работ согласно наряда-допуска должен быть организован контроль воздушной среды, но не реже одного раза в час, по первому требованию работника, после каждого перерыва в работе, перед началом и после окончания работ, анализ воздушной среды проводится анализаторами течеискателями АНТ – 3, и АНТ – 3М, в точках определенных согласно наряда-допуска. Все исполнители работ по наряду-допуску на газоопасные работы, включая работников подрядных организаций, должны быть обеспечены индивидуальными газоанализаторами-сигнализаторами, а также индивидуальными противогазами ППФ и ППФ-5М для выхода из загазованной зоны. Запрещается пользоваться газосигнализаторами, не прошедшими государственную поверку или с просроченным сроком поверки, не имеющими паспорта и сертификата.

Концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК). Предельно допустимая концентрация пыли, как вещества умеренно опасного, в воздухе рабочей зоны составляет 1,1...10,0 мг/м³, для углеводородов ПДК равно 300 мг/м³ [57].

Применяемые спецодежда, спецобувь, каски, щитки защитные лицевые, очки защитные и другие средства индивидуальной защиты должны иметь сертификат соответствия или декларацию соответствия, соответствовать требованиям санитарных правил, иметь санитарно-эпидемиологическое заключение и подвергаться периодическим контрольным осмотрам и испытаниям в порядке и сроки, установленные техническими условиями на них. Работники не должны допускаться к работе без положенной

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

по нормативам спецодежды и средств индивидуальной защиты [60].

Уменьшение запыленности и загазованности воздуха достигается за счет регулярной вентиляции рабочей зоны приточными вентиляторами.

Работающие в условиях пылеобразования должны быть в противопыльных респираторах («Лепесток», Ф-62Ш, У-2К, «Астра-2», РП-КМ), защитных очках и комбинезонах. При загазованности траншеи или котлована в результате утечки паров углеводородов необходимо остановить работы, вывести людей из рабочей зоны до выявления причин загазованности, и устранения их [61].

5.2.1.5 Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения

Электрическое освещение строительных площадок и участков подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [39].

При наступлении темноты участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним должны быть освещены:

- не менее 10 люкс при выполнении земляных работ;
- не менее 100 люкс на рабочем месте при выполнении монтажных и изоляционных работ;
- не менее 2 люкс на проездах в пределах рабочей площадки;
- не менее 5 люкс в проходах к месту производства работ.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. При выполнении газопасных работ для освещения рабочих мест должны использоваться светильники во взрывозащищенном исполнении.

Рабочее освещение предусматривается для всех строительных площадок и участков, где работы выполняются в ночное и сумеречное время

суток, и осуществляется установками общего (равномерного или локализованного) и комбинированного освещения (к общему добавляется местное).

Для освещения мест производства наружных строительных и монтажных работ применяются лампы накаливания общего назначения, лампы накаливания прожекторные, лампы накаливания галогенные, лампы ртутные газоразрядные высокого давления, лампы ксеноновые, лампы натриевые высокого давления.

Аварийное освещение следует предусматривать в местах производства работ по бетонированию ответственных конструкций в тех случаях, когда по требованиям технологии перерыв в укладке бетона недопустим.

Аварийное освещение на участках бетонирования железобетонных конструкций должно обеспечивать освещенность 3 лк, а на участках бетонирования массивов – 1 лк на уровне укладываемой бетонной смеси.

Для осуществления охранного освещения следует выделять часть светильников рабочего освещения. Охранное освещение должно обеспечивать на границах строительных площадок или участков производства работ горизонтальную освещенность 0,5 лк на уровне земли или вертикальную на плоскости ограждения [81].

5.2.1.6 Контакт с животными, насекомыми, пресмыкающимися

В летний сезон норма температуры внутри помещений мобильного городка должна быть 20 – 23 градусов. Окна и двери помещений должны быть затянуты противомоскитной сеткой с ячейками не больше 1х1 мм для защиты от гнуса. Для защиты от солнечной радиации с наружи помещения должны быть светлых тонов.

В летнее время года работающие на открытых площадках работники должны быть обеспечены за счет предприятия СИЗ (репелленты, защитные костюмы, пропитанные специальными составами от гнуса и энцефа-

литного клеща), а также должна быть организована профилактическая работа по вакцинации против энцефалитного клеща [62].

5.2.2 Анализ потенциально опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

5.2.2.1 Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования

При выполнении работ автокраном по разгрузке погрузке труб, при их укладке с применением ПС запрещается:

- нахождение людей возле работающего крана стрелового типа во избежание зажатия их между поворотной частью и другими неподвижными сооружениями;
- нахождение людей под стрелой ПС при ее подъеме и опускании с грузом и без груза;
- включение механизмов ПС при нахождении людей на поворотной платформе ПС вне кабины;

Работать с автокраном может только обученный стропальщик, обеспеченный соответствующим СИЗ: Каска защитная, жилет сигнальный 2 класса защиты,

перчатки комбинированные или перчатки с полимерным покрытием, защитный костюм, ботинки на маслостойкой подошве с металлическим подноском.

При работе экскаватора необходимо осуществлять следующие меры предосторожности:

- находиться не ближе 5 м от зоны максимального выдвижения ковша.
- Запрещается производить погрузку, если в кабине водителя или между автомобилем и экскаватором находятся люди.
- Также необходимо соблюдать технику безопасности

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

при работе оборудования, машин и механизмов, а их эксплуатацию должны выполнять

- только лица, имеющие на это право [63].

5.2.2.2 Электрическая дуга и искры во время огневых работ

Для защиты электрогазосварщиков и слесарей-монтажников, выполняющих сварочно-монтажные и слесарно-монтажные работы и работы резакom работникам необходимо использовать спецодежду: защитные костюмы из огнестойких материалов с огнеупорной пропиткой, сварочные и искрозащитные маски и очки, подшлемники, краги и защитные перчатки.

5.2.2.3 Пожаровзрывобезопасность на рабочем месте;

При производстве работ по строительству линейной части магистрального трубопровода необходимо выполнять требования РД 39-00147105-015-98 [64] и ФЗ №123 [83], проектов производства работ, инструкций по безопасному выполнению данных работ.

Подрядчиком разрабатываются инструкции для пожароопасных и взрывоопасных участков согласно постановлению правительства российской федерации.[82].

Место производства работ в радиусе 20 м от вскрытой траншеи должно быть ограждено и обозначено предупреждающими знаками, ограждено сигнальной лентой, в ночное время – освещаться световыми сигналами. При необходимости должны быть выставлены посты с целью исключения пребывания посторонних лиц в опасной зоне.

До начала производства работ необходимо устранить замазученность территории, исключить наличие на территории горючих материалов.

Освещение рабочих площадок должно производиться светильниками и прожекторами во взрывозащитном исполнении, для местного освеще-

					Социальная ответственность	Лист
						111
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ния необходимо применять светильники во взрывозащищенном исполнении напряжением не более 12 В.

На месте проведения огневых работ должны быть следующие первичные средства пожаротушения [65]:

а) огнетушители порошковые ОП-9(10) – 10, или один огнетушитель ОП-70(100), или два огнетушителя ОП-35(50);

б) кошма или противопожарное полотно размером 2,0х2,0 м – 2 шт. или 1,5х2,0 м – 3 шт.;

в) два ведра, две лопаты, один топор, один лом.

При проведении ремонтных работ в местах, недоступных для проезда пожарных автомобилей (горы, болота), а также при работах, не связанных со вскрытием полости МН и МНПП, откачкой нефти и нефтепродуктов и в других предусмотренных нормативными документами случаях по согласованию с СПО, вместо пожарных автоцистерн на месте производства работ необходимо организовать пожарный пост [66], который должен быть оснащен огнетушителями ОП-9(10)(ОУ-7(10)) – 10 шт. или ОП-35(50) (ОУ-30(40)) – 2 шт., ящиком с песком ($V=1\text{ м}^3$), одним ломом, двумя лопатами, одним топором, кошмой или противопожарным полотном 2,0х2,0 м – 2 шт. или 1,5х2,0 м – 3 шт. На месте производства работ приказом по эксплуатирующей или подрядной организации из числа работающих должен создаваться боевой расчет с распределением обязанностей согласно утвержденному табелю.

Самоходная техника, сварочные агрегаты, компрессоры, задействованные в производстве подготовительных и огневых работ, должны быть обеспечены не менее чем двумя огнетушителями ОУ-3(5) – ОУ-7(10), ОП-4(5) – ОП-9(10) (каждая единица техники).

Перед началом основных работ в ремонтном котловане пожарный автомобиль (мотопомпа, прицеп) должен быть установлен на расстоянии не ближе 30 м от места производства работ, проложены пожарные рукава,

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		112

присоединены пожарные стволы или пеногенераторы, а также произведена проверка подачи огнетушащих веществ и их качества. Не более 3 м от края траншеи (котлована) должен быть выставлен (организован) пожарный пост. Водитель пожарного автомобиля должен находиться у места управления пожарным насосом и действовать по команде ответственного за производство работ. Все средства пожаротушения должны быть исправны и находиться в полной готовности в течение всего периода производства работ. При отрицательной температуре воздуха вода и пенообразователь в цистерне должны подогреваться для предотвращения их замерзания пожаробезопасным способом.

Ответственный за обеспечение пожарной безопасности объекта обязан обеспечить проверку места проведения огневых работ или других пожароопасных работ в течение 3 ч после их окончания.

Пожарная безопасность при проведении ремонтных и эксплуатационных работ на линейной части МН и МНПП должна обеспечиваться боевым пожарным расчетом на пожарной автоцистерне, заполненной пенообразователем и водой, или другой пожарной техникой [66].

5.2.2.4 Производственные факторы, связанные с электрическим током.

В отношении опасности поражения людей электрическим током различаются (ПУЭ) [67]:

Помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность (см. п.п. 2 и 3).

Помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием в них одного или следующих условий, создающих повышенную опасность:

а) сырости (влажность воздуха от 60 до 75 %) или токопроводящей пыли (большое количество технологической пыли, оседающей на проводах, проникающей внутрь машин, аппаратов и т.п.);

б) токопроводящих полов (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);

в) высокой температуры (более 35 °С);

г) возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования – с другой.

Особоопасные помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:

а) особой сырости (влажность воздуха близка к 100 %);

б) химически активной или органической среды (агрессивные пары газы, жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования);

в) одновременно двух или более условий повышенной опасности (см. п. 2).

Территории размещения наружных электроустановок. В отношении опасности поражения людей электрическим током эти территории приравниваются к особо опасным помещениям.

В соответствии с вышеуказанной классификацией, строительство магистрального нефтепровода приравнивается к особо опасным помещениям.

Главными причинами электротравматизма являются:

Появление напряжения там, где в нормальных условиях не должно быть. Такие случаи встречаются в практике довольно часто. Под напряжением могут оказаться корпуса оборудования, металлические конструкции, строительные элементы и т. п. Чаще всего это происходит вследствие повреждения изоляции кабелей, проводов или обмоток электродвигателей и электрического соединения токоведущих частей с указанными конструкциями.

					Социальная ответственность	Лист
						114
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Возможность прикосновения к незащищенным токо-ведущим частям.

Образование электрической дуги между человеком и токоведущими частями электроустановки напряжением свыше 1000 В.

Несогласованные и ошибочные действия персонала. Например, подача напряжения на установку; где работают люди.

Основными условиями, обеспечивающими устранение электротравм являются:

- а) правильное устройство электроустановок;
- б) обученность электроперсонала;
- в) соблюдение правил по безопасному обслуживанию электроустановок;
- г) надзор за производством работ в электроустановках.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, от действия электрической дуги и т.п. все электроустановки должны быть снабжены средствами защиты, а также средствами оказания первой помощи в соответствии с «Правилами применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках».

Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции должна быть применена, по крайней мере, одна из следующих защитных мер: заземление, зануление, защитное отключение, разделительный трансформатор, малое напряжение, двойная изоляция, выравнивание потенциалов.

Для обеспечения безопасности при эксплуатации электроустановок необходимо предусматривать:

- схемы электроснабжения приемников, обеспечивающих их надежную работу;
- расчетные нагрузки на провода и кабели, не превышающие максимально допустимый ток нагрузки (ПУЭ, гл.1...3) [67];

- электрические розетки с защитными шторками;
- заземляющие устройства.

Заземление приборов, аппаратов, металлических стоек, щитов, брони кабелей произвести с учетом требований СНиП 3.05.06- 85 «Электротехнические устройства» [68] и ПУЭ «Правила устройства электроустановок» [67].

Все работы по монтажу должны выполняться в соответствии:

- С «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», [69];
- с правилами устройства электроустановок (ПУЭ «Правила устройства электроустановок», издание шестое, переработанное и дополненное, с изменениями и отдельные главы седьмого издания») [67];
- с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [39].

Монтаж нового электрооборудования и кабельных сетей следует выполнять согласно действующим нормативным документам для данного класса помещений. Все работы по монтажу, модернизации устройств, выполняемые в действующих электроустановках, следует производить по нарядам-допускам.

При направлении бригады рабочих на объект необходимо:

- оформить распоряжение в «Журнале учета работ по нарядам-допускам и распоряжениям на порученную работу» и без проведения целевого инструктажа;
- получить разрешение от старшего оперативного лица на подготовку рабочего места и допуск бригады к выполнению работ по наряд-допуску;
- в наряд-допуске должны быть определены необходимые меры безопасности, соответствующие характеру и месту работы (отключение цепи дистанционного управления секционирующего

разъединителя, установление заземление у секционирующего разъединителя).

Для защиты от поражения электрическим током персонала необходимо использовать следующие средства индивидуальной защиты: диэлектрические перчатки и галоши (дежурные), резиновые коврики, изолирующие подставки.

Оператор ППС, выполняющий переключения в электроустановках, должен иметь допуск к проведению данных оперативных переключений.

Для оперативного управления электрохозяйством должна быть разработана «Инструкция по оперативному управлению электрохозяйством» с содержанием раздела по производству оперативных переключений в электроустановках линейной части нефтепровода, раздела ликвидации аварийных режимов и «Инструкция по ведению оперативных переговоров и записей».

Подключение аварийной или резервной ТЭП к сетям (электроприемникам) Потребителя вручную разрешается только при наличии блокировок между коммутационными аппаратами, исключающих возможность одновременной подачи напряжения в сеть Потребителя и в сеть энергоснабжающей организации.

Работы, связанные с присоединением (отсоединением) проводов, наладкой электроустановок выполнять электротехническим персоналом, имеющим соответствующую квалификационную группу по охране труда. Присоединение к электрической сети передвижных электроустановок, ручных электрических машин и переносных электрических светильников при помощи штепсельных соединений, удовлетворяющих требованиям электробезопасности, разрешается выполнять персоналу, допущенному к работе с ними.

Установку предохранителей, а также электрических ламп выполнять электромонтером с применением средств индивидуальной защиты. Монтажные работы на электрических сетях и электроустановках выполнять

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		117

после полного снятия с них напряжения и при осуществлении мероприятий по обеспечению безопасного выполнения работ.

Оборудование с электроприводом заземлить.

До начала сварочных работ необходимо проверить исправность электрододержателя и надежность его изоляции, исправность предохранительной маски с защитным стеклом и светофильтром, а также состояние изоляции проводов, плотность соединений контактов сварочного провода.

Сварочные провода следует прокладывать так, чтобы их не повредили проходящие машины. Эти провода не должны касаться металлических предметов, шлангов для кислорода и пропана.

Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, не доступных для прикосновения к ним. Защиту электрических сетей и электроустановок строительной площадки от токов междупазного короткого замыкания и замыкания на корпус обеспечить с помощью установки предохранителей с калиброванными плавкими вставками или автоматическими выключателями.

5.3 Экологическая безопасность

Проведение природоохранных мероприятий должно обеспечивать возможность сохранения существующего до начала строительства и потенциально достижимого при строительстве:

- уровня загрязнения природной среды;
- локализацию и уменьшение активности опасных природных процессов [70], [71].
- Основными природоохранными требованиями при выполнении различных строительного-монтажных работ являются следующие:
- все строительного-монтажные работы должны производиться исключительно в пределах полосы отвода;

- 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 прямков с рыбозащитной сеткой;
- для предотвращения загрязнения рек сбросной водой после промывки трубопроводов перед гидроиспытаниями следует устраивать амбары-отстойники;
- сброс воды после гидроиспытаний необходимо производить

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		119

методами, предотвращающими размыв рельефа, в том числе берегов и русел рек;

- строительство временных внутрассовых объектов (производственных баз, площадок складирования) выполняется без снятия плодородного слоя почв;
- организация сбора и регулярная утилизация ТБО;
- временное хранение ТБО производить в специальных емкостях на оборудованных площадках;
- при устройстве выгребных ям (полевых туалетов) должна обеспечиваться их полная гидроизоляция и своевременный вывоз фекальных отходов в согласованные места;
- сточные воды должны обязательно проходить очистку до требуемых санитарных (или рыбохозяйственных) показателей – на автономной очистной установке или вывозиться на согласованные очистные сооружения населенных пунктов;
- не допускается сброс на рельеф сточных вод;
- дизель-генераторы устанавливаются на бетонное основание с бортиком, с устройством приемка глубиной 0,5 м; на дне приемка устраивается фильтр для улавливания нефтяной пленки, следующей конструкции: слой щебня толщиной 10 см, затем слой крупного песка толщиной 10см и затем второй слой щебня; периодически производится замена верхнего слоя щебня;
- при демонтаже временных площадок предварительно производится полная откачка и вывоз сточных вод из септиков и фекальных отходов – из полевых туалетов, засыпка этих подземных сооружений грунтом с уплотнением, что предотвратит вторичное загрязнение почво-грунтов и грунтовых вод;
- после окончания строительно-монтажных работ нарушенные

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		120

строительством земельные участки, предоставленные в краткосрочную аренду, должны быть рекультивированы и возвращены основному землепользователю.

Контроль за выполнением природоохранных требований должен производиться контролирующими природоохранными организациями, с использованием инженерно-экологического мониторинга.

Строительные и монтажные работы вести строго на отведенной полосе с минимальным ущербом для окружающей среды.

До начала строительно-монтажных работ Подрядчик издает Приказ о соблюдении вышеуказанных требований с назначением ответственных лиц. С приказом должны быть ознакомлены все работники подрядной организации. С целью минимизации и предупреждения вредного антропогенного воздействия должно быть выполнено следующее: проведены инструктажи обслуживающего персонала по вопросам соблюдения норм и правил экологической и противопожарной безопасности, требований санитарно-эпидемиологической службы, ознакомление его с особым режимом деятельности в водоохраных и санитарно – защитных зонах водотоков и водозаборов.

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Работы по ликвидации аварий на трубопроводе, должны проводиться в соответствии нормативных документов ПАО НК «РуссНефть».

В случае снижения давления при гидроиспытаниях, очистке и диагностическому обследованию трубопровода необходимо срочно доложить о создавшейся обстановке Руководителю работ.

Доклад должен содержать следующие сведения:

- номер поста;
- причина падения давления;
- местоположение выхода воды;
- характер течи (отпотевание, капельная течь, струя и т.д.);

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		121

- характер повреждения (разрыв сварного шва продольного поперечного, отрыв заглушки, отрыв патрубка, манометра и т. д.).

Снизить давление в трубопроводе до атмосферного для определения места разгерметизации и в дальнейшем строго выполнять указания Руководителя работ. Очистка и диагностическое обследование трубопровода должны быть прервано и давление снижено до статического давления на данном участке нефтепровода в случаях:

- обнаружения выхода воды на трубопроводе;
- возникновения непредвиденных обстоятельств, при которых продолжение испытаний может привести к аварии или опасной ситуации.

Распоряжение о прекращении или перерыве в очистке и диагностическом обследовании трубопровода отдает руководитель работ по профилометрии.

Место повреждения определяется визуально по выходу воды из плетей и акустическим методом (по звуку утечки), по падению давления на участке.

Выявленные при очистке и диагностическому обследованию трубопровода дефекты, повреждения и их последствия устраняются заменой дефектного участка.

При проведении работ по ликвидации аварий на ЛЧ МТ должна быть обеспечена устойчивая телефонная или радиосвязь с местом проведения работ.

Место проведения аварийных работ в темное время суток должно быть обеспечено освещением.

Место проведения аварийных работ должно быть обеспечено пожарным постом со средствами пожаротушения.

Вывод

В пятом разделе выпускной квалификационной работы были рассмотрены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности, вопросы производственной безопасности - анализ вредных и опасных факторов при проведении работ, а также обоснование мероприятий по снижению их воздействий. Так же были рассмотрены экологическая безопасность при сооружении нефтепровода и безопасность в чрезвычайных ситуациях.

					Социальная ответственность	Лист
						123
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Заключение

В ходе выпускной квалификационной работы выполнены следующие работы: В первой главе работы подробно исследованы климатическая характеристика района строительства. Топографическое расположение и инженерно-геологические условия района строительства, так же приведена гидрологическая характеристика района и рассмотрены возможные опасные природные и техногенные процессы.

Вторая глава работы посвящена исследованию технологических особенностей строительства участка межпромыслового трубопровода.

Подробно изучен характер разрабатываемого проекта, изучена транспортная схема строительства. Характеристика и условия района прохождения предусматривает подземную укладку трубопровода. Для данного объекта строительства принимаем трубы 219мм толщиной 8мм. Так же произведено обоснование принимаемых технологических решений и разработаны рекомендации по проведению основных строительных работ на участке.

В третьей главе работы произведены технологические расчеты исследуемого участка нефтепровода:

Определены необходимые исходные данные по исследуемому участку.

Приведён расчёт объекта на прочность и расчёт срока службы трубопровода, срок службы трубопровода 20 лет, материал 13ФХА.

Произведен расчет и подбор бурильной установки для прокола под автомобильной дорогой, по результатам расчёта выбрана установка горизонтального бурения ГБ-1421.

Произведён расчет тягового усилия для протаскивания нефтепровода через водное препятствие р. [REDACTED], необходимое тяговое усилие обеспечит трубоукладчик KOMATSU D355C-3.

					Разработка комплекса мероприятий по строительству межпромыслового нефтепровода на примере объекта Томской области			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Скирневский А.С.			Заключение	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Чухорева Н.В.					124	138
Рук-ль ООП		Чухорева Н.В.				ТПУ гр. 3-258А2		
Н. Контр.								
Утверд.								

Так же произведен расчет балластировки нефтепровода через водное препятствие. При организации перехода нефтепровода через реку ■■■■■ будут использованы утяжелители УБП-04 в количестве 5 шт. А также участок нефтепровода под водным препятствием будет заключён в футляр $\varnothing 426$ длиной 44м.

Произведён расчёт графика поставки труб на базу, размер поставки должен быть не менее величины текущего запаса ЗТ и может быть принят в соответствии с кратностью (50 штук) как 3 автомобиля (рейса) по 50 труб общим числом 150 труб за поставку.

В четвёртой главе определили стоимость проведения работ равную 254731 мил. руб. Эксплуатационные затраты 96890 мил. руб. Срок окупаемости проекта, то есть время по прошествии, которого с начала инвестирования наблюдается погашение оттоков наличности потоками наличности или, когда ЧТС=0, то есть срок окупаемости проекта равен 9 месяцев.

В пятом разделе выпускной квалификационной работы были рассмотрены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности, вопросы производственной безопасности - анализ вредных и опасных факторов при проведении работ, а также обоснование мероприятий по снижению их воздействий. Так же были рассмотрены экологическая безопасность при сооружении нефтепровода и безопасность в чрезвычайных ситуациях.

					Заключение	Лист
						125
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИС- ТОЧНИКОВ

1. Трубопроводный транспорт нефти / Г.Г. Васильев, Г.Е. Коробов, А.А. Коршак и др.; под редакцией С.М. Вайнштока: Учебник для вузов в 2 томах. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2016. – Т.1 – 407
2. Магистральные трубопроводы в условиях болот и обводненной местности, Автор: Димов Л.А., Богушевская Е.М. Год: 2010
3. Кунина П.С. Проектирование газонефтепроводов: 2010. – 152 с.
4. Проектирование и эксплуатация нефтепроводов. А.В.Рудаченко, Н.В.Жихарева, А.В.Жилин. Томск 2008;
5. Бурение наклонно-направленных и горизонтальных скважин. И. Ежов, 2009.
6. Обеспечение надежности магистральных трубопроводов / А.А. Коршак, Г.Е. Коробков, В.А. Душин, Р.Р. Набиев - Уфа: ООО«ДизайнПолиграфСервис», 2000.- 170 с.
7. Телегин Л. Г. Охрана окружающей среды при сооружении и эксплуатации газонефтепроводов / Л. Г. Телегин, Б. И. Ким, В. И. Зоненко. –М.: Недра, 1988.
8. Минаев Е.В., Кулаков Е.С. Экологические проблемы нефтяной промышленности России // Трубопроводный транспорт нефти. – 2015. – №9. – С. 31-32.
9. ГОСТ 25100-95 «Грунты. Классификация».
- 10.ГОСТ 20522-96 «Грунты. Методы статической обработки результатов испытания».
- 11.Водным кодексом РФ
- 12.СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

					Список источников	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		126

- 13.СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»;
- 14.СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий».
- 15.СНиП III-42-80: Прокладка трубопроводов в особых природных условиях
- 16.РД-23.040.00-КТН-110-07 «Магистральные нефтепроводы. Нормы проектирования»
- 17.РД-91.200.00-КТН-044-11 «Регламент применения балластирующих устройств при проектировании и строительстве магистральных трубопроводов».
- 18.СП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве" ВСН 006-89 "Сварка".
- 19.СП 103-34-96 "Подготовка строит.полосы".
- 20.СП 104-34-96 "Производство землян. работ"
- 21.СП 106-34-96 "Укладка трубопроводов из труб".
- 22.СП 107-34-96 "Балластировка, обеспечение устойчивости газопроводов".
- 23.ВСН 012-88 "Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ".
- 24.ГОСТ 12-3-09-76 " Работа погрузочно-разгрузочная".
- 25.ГЭСН 81-02-01-2001 "Земляные работы".
- 26.ГОСТ Р 5209-2003 "Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов и нефтепродуктов".
- 27.ГОСТ 9.402-2004 ЕСЗКС. Покраски лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию
- 28.ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие

					Список источников	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		127

требования к защите от коррозии.

29.РД 558-97 Руководящий документ по технологии сварки труб при производстве ремонтно-восстановительных работ на газопроводах.

30.ГОСТ 16037-80* Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

31.ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками.

32.ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.

33.ГОСТ 7512-82* Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.

34.ВСН 012-88. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ.

35.ГОСТ 12.1.003 -2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

36.ГОСТ 12.1.012-90 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.

37.ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

38.ГОСТ 12.1.005-88* ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

39.ВСН 51-1-80 «Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных трубопроводов Министерства газовой промышленности.

					Список источников	Лист
						128
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- 40.ГОСТ 12.3.009-76* ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
- 41.СТО Газпром 14-2005 Типовая инструкция по безопасному проведению огневых работ на газовых объектах ОАО Газпром.
- 42.СНиП III-4-80. Техника безопасности в строительстве.
- 43.ГОСТ 12.4.051-87 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования и методы испытаний.
- 44.СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
- 45.ГОСТ 12.4.023-84 Система стандартов безопасности труда. Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля.
- 46.ГОСТ 12.4.044-87 Система стандартов безопасности труда. Костюмы женские для защиты от повышенных температур. Технические условия.
- 47.ГОСТ 12.4.010-75 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.
- 48.ГОСТ 20448-90. Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления.
- 49.ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.
- 50.ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
- 51.РД 153-006-02 Инструкция по технологии сварки при строительстве и капитальном ремонте магистральных нефтепроводов.

					Список источников	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		129

- 52.СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85*.
- 53.ГОСТ Р 52290-2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования
- 54.СП 34-116-97 "Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промышленных нефтегазопроводов"
- 55.ОТТ-25.220.01-КТН-212-10 «Заводское полиэтиленовое покрытие труб. Общие технические требования»;
- 56.ОТТ-25.220.01-КТН-212-10 «Заводское полиэтиленовое покрытие труб. Общие технические требования»;
- 57.РД 11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-техническое обеспечение.
- 58.РД 11-05-2007 «Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства»;
- 59.СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
- 60.СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1- 2. Общие требования.
- 61.СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
- 62.СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

					Список источников	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		130

- 63.ГОСТ Р 55724-2013 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые».
- 64.ОР-19.000.00-КТН-194-10 «Порядок очистки, гидротиспытаний и внутритрубной диагностики нефтепроводов после завершения строительно- монтажных работ»;
- 65.ВСН 008-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция»;
- 66.ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»;
- 67.ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»;
- 68.СП 3.1.3.2352. «Профилактика клещевого вирусного энцефалита. Санитарно-эпидемиологические правила»
- 69.Правила противопожарного режима в РФ, утв. Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 №390;
- 70.СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»,утв. приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н
- 71.Федеральный закон от 10.01.2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- 72.ВСН 014-89 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Охрана окружающей среды»;
- 73.«Правила пожарной безопасности в лесах», утв. Постановлением Правительства Российской Федерации, № 417 от 30.06.2007 г.
- 74.Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 №197- ФЗ (ред. от 30.12.2015);

					Список источников	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		131

- 75.ГОСТ 12.0.003-74* «Опасные и вредные факторы»;
- 76.ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- 77.ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ «Электробезопасность»;
- 78.ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности»;
- 79.ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность»; ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность»;
- 80.ГОСТ 12.2.016.1-91 – 12.2.016.5-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности.

					Список источников	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		132

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Календарный план строительства

Наименование отдельных зданий, сооружений или видов работ	Сметная стоимость, тыс.руб	Распределение капвложений и объемов СМР по периодам строительства		
	в том числе СМР	2018 год		
		I квартал		
1 этап Нефтепровод ██████████ мр. –ПСП «██████████»				
Подготовка территории строительства Демонтажные работы	514,63	514,63		
	349,19	349,19		
Основные объекты строительства	11869,84	11869,84		
	11820,29	11820,29		
2 этап Оперативный узел учета нефти №1				
Основные объекты строительства	5173,03		5173,03	
	1276,01		1276,01	
3 этап Оперативный узел учета нефти №2				
Основные объекты строительства	5306,49		5306,49	
	1289,34		1289,34	
Временные здания и сооружения	1353,44	1353,44		
	1353,44	1353,44		
Прочие работы и затраты	8083,07	8083,07		
	7182,09	7182,09		
Резерв средств на непредвиденные работы и затраты, 3,00 %	1030,6	1030,6		
	698,11	698,11		
Всего	33331,1			

Приложение 2. Список работ

Наименование работ	Ед. изм.	Узел №1	Узел №2
Грунт планировки территории	м3	2407	2567
Вытесненный грунт при устройстве: -проездов и площадок	м3	80	100
Организация рельефа с учетом откосов	м3	2472	1949
Уплотнение грунта катками на пневмоходу весом 25т, толщина уплотняемого слоя 30см, число подходов 7	м3	2449	1931
Планировка насыпи/откосов	м2/м2	2070/253	2086/311
Укрепление откосов насыпи посевом трав с плакировкой торфо-песчаной смесью (с внесением минеральных удобрений), h=0,15	м2/м3	253/38	311/47
Устройство (прокладка) минерализованной полосы шириной 5,0м по границе вырубки	м2	1255	1828
Приготовление плодородного грунта в составе 40% торфа и 60% песка	м3	38	47
Устройство щебеночных проездов на площадке:			
Корыто под покрытие проездов и площадок бульдозером, глубиной 0,15м	м2	235	360
Укладка геотекстиля Дорнит 300 по ТУ 8397-004-05772227-01	м2	259	334
Устройство покрытия проездов и площадок из щебня по ГОСТ 8267-93* толщиной 0,15м	м2	235	305
Устройство проездов и площадок из плит ПДН:			
Корыто под покрытие проездов и площадок бульдозером, глубиной 0,15м	м2	300	360
Укладка геотекстиля Дорнит 300 по ТУ 8397-004-05772227-01	м2	330	396
Устройство плит ПДН, размером 6х2х0,14м (т.п. 3.503-1-91)	м2/шт.	276/23	336/28
Устройство монолитных участков из бетона В30, Н=0,19м	м2	24	24
Нефтепровод [] мр. –ПСП « [] »			
Прокладка трубопроводов	м	6492	
Рытье и засыпка траншей глубиной 1,4 м для трубопроводов	1 км траншей	0,022	
Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами	1000 м3 грунта	0,25	
Стоимость песка	м3	250,2	
Устройство основания под трубопроводы: песчаного	10 м3 основания	25,02	
Погрузочно-разгрузочные работы труб с заводской изоляцией	1 км труб	1,402	
Транспортировка на автомобилях-плетевозах, на расстояние 30 км пакетов изолированных труб	1 км труб	1,402	
Поправка на изменение расстояния транспортировки (на каждый 1 км добавлять или исключать)	1 км труб	1,402	
Наружное заводское трехслойное полиэтиленовое покрытие труб diam. 114х8мм	м	1401,88	
Сварка одиночных труб Ду мм на трассе в траншее электродами с основным покрытием, толщина стенки: 8 мм	1 км трубопровода	0,308	
Укладка в траншею изолированных трубопроводов	1 км труб	1,388	
Прокладка при пересечении с действующими подземными трубопроводами трубопроводов	1 пересечение	3	
Механическая очистка полости трубопроводов	1 км трубопровода	1,388	
Гидравлическое испытание при давлении до 9,4 МПа	1 км трубопровода	6,492	
Вытеснение воды после гидравлического испытания трубопроводов	1 км трубопровода	6,492	
Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора стальных свай	1 т свай	0,154	
Монтаж опорных стоек для пролетов: до 24 м	1 т конструкций	0,106	
Обезжиривание поверхностей трубопроводов диаметром до 500 мм: уайт-спиритом	100 м2 обезжириваемой поверхности	0,023	
Огрунтовка металлических поверхностей: грунтовкой ГФ-021	100 м2 окрашиваемой поверхности	1,51	

Приложение 3. Потребности в основных строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании.

Наименование	Ед. изм.	Всего
Щебень из природного камня для строительных работ	м3	0,124
Песок природный для строительных: работ средний	м3	0,214
Вода	м3	45,54
Вода водопроводная	м3	0,2654
Узел контроля коррозии "Монитор"-УКК-240-Гр"	к-т	1
Манометр показывающий МП4-У-250	шт.	2
Грунтовка: В-КФ-093 красно-коричневая, серая, черная	т	0,0066
Кислород технический: газообразный	м3	3,5171
Краска ХВ-161 перхлорвиниловая фасадная марок А, Б	т	0,0019
Грунтовка: ГФ-021 красно-коричневая...	т	0,0069
Грунтовка ГФ-017 ОК темно-коричневая	т	0,0082
Ксилол нефтяной марки А...	т	0,0052
Лак БТ-577	т	0,0013
Эмаль ПФ-115 серая...	т	0,0476
Эмаль кремнийорганическая: КО-811 зеленая	т	0,0134
Электроды диаметром: 4 мм Э42	т	0,244
Электроды диаметром: 4 мм Э46	т	0,004
Электроды диаметром: 4 мм Э55	т	0,014
Электроды диаметром: 5 мм Э42А	т	0,018
Электроды диаметром: 6 мм Э42	т	0,043
Электроды диаметром: 8 мм Э42	т	0,002
Ацетилен газообразный технический	м3	0,1421
Краски маркировочные МКЭ-4	кг	0,1294
Трубы стальные электросварные прямошовные наружный диаметр: 108 мм, толщина стенки 3,5 мм	м	0,8
Трубы стальные электросварные прямошовные наружный диаметр: 325 мм, толщина стенки 6 мм	м	143,5
Трубы стальные бесшовные, горячедеформированные наружным диаметром: 57 мм, толщина стенки 4 мм	м	16,16
Трубы стальные бесшовные, горячедеформированные наружным диаметром: 89 мм, толщина стенки 4 мм	м	5,05
Трубы стальные бесшовные, горячедеформированные наружным диаметром: 108 мм, толщина стенки 6 мм	м	0,05
Наружное заводское трехслойное полиэтиленовое покрытие труб диам.114х8мм...	м	1404,9

Приложение 4. Марки машин и механизмов

Наименование машин и механизмов	Марка	Потребное количество, штук
1	2	3
Экскаватор емк. 0,65м ³	ЭО-4124	5
Экскаватор емк. 1,25 м ³	Hitachi ZX330	1
Бульдозер	Б-10	5
Автогрейдер	ДЗ-143	2
Погрузчик	К-701	2
Трубоукладчик	ТГ-201, ТО-1224	6
Пневмокаток	ДУ-31А	2
Свабойный агрегат	СП-49	1
Автомобильный кран	КС-45721	2
Комплект оборудования для газовой резки	ГВР-1,25	2
Сварочный агрегат	АДД-4004+ВГ	2
Трактор болотный	Т-100, М 6Т	1
Болотный вездеход	ГТТ БТ-261	1
Трактор-тягач с плугами	Т-100 МБ	1
Автосамосвал	КАМАЗ 6522	5
Бортовая автомашина	КАМАЗ	2
Трубовоз	КрАЗ ТБ1-20	3
Вахтовый транспорт	ГТТ, ГАЗ-3344	1
Трейлер	КрАЗ	1
Полуприцеп-тяжеловоз	ЧМЗАП-933710	1
Тягач	КрАЗ-221	1
Машина техпомощи	На базе ЗИЛ-131	1
Топливозаправщик	На базе МАЗ, КрАЗ, УРАЛ	1
Передвижная паровая установка	ППУ	1
Автоцистерна наливная	АЦН-11	1
Агрегат наполнительно-опресовочный	АНО-201	1
Компрессор	АКС-8	1
Кусторез	КАР-1,2	1
Передвижная электростанция	ДЭС-100	1

Примечание: Возможна замена машинами с аналогичными техническими характеристиками.

Приложение 5. Сводный сметный расчет

Нефтепровод ██████████ месторождение-ПСП "██████████"

(наименование стройки)

№ пп	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
		строитель- ных работ	монтаж- ных работ	оборудова- ния, ме- бели, ин- вентаря	прочих	
1	3	4	5	6	7	8
1. Подготовка территории строительства						
1	Отвод земель и разбивка красных ли- ний 26195*1,5+6,5261*12779*1,5=164390 руб.				164,39	164,39
9	Вырубка леса. 1 этап	200,81				200,81
11	Вырубка леса на площадке Ш1. 1 этап	29,89				29,89
12	Вырубка леса на площадке Ш2. 1 этап	55,76				55,76
10	Демонтажные работы. 1 этап	6,65	1,12			7,77
	Итого по Главе 1. "Подготовка терри- тории строительства"	293,11	1,12		164,39	458,62
2. Основные объекты строительства						
2	Нефтепровод Гураринское месторож- дение-ПСП Лугинецкое. 1 этап	10676,12				10676,12
5	Площадка узла запуска очистных устройств. 1 этап	1706,22	224,92	303,31		2234,45
8	Площадка узла приема очистных устройств. 1 этап	2391,67	327,19	581,82		3300,68
6	Оперативный узел учета нефти. 2 этап	231,82	202,39	9077,9		9512,15
7	Оперативный узел учета нефти. 3 этап	246,93	172,47	8992,7		9412,08
	Итого по Главе 2. "Основные объекты строительства"	15252,76	926,97	18956		35135,48
7. Благоустройство и озеленение территории						
	Итого по Главам 1-7	15545,87	928,09	18956	164,39	35594,1
	Индексы к сметной стоимости на пе- риод 1 кв.2017 г.	5,62	5,62	4,68	6,62	
	Итого по Главам 1-7 с учетом индекса	87367,79	5215,87	88713	1088,26	182384,83
8. Временные здания и сооружения						
22	Временные здания и сооружения - 3,5%	3057,87	182,56			3240,43
23	в том числе возвратных сумм 15%.	458,68	27,38			486,06
15	Лежневые дороги-0,46 км	2483,98				2483,98
16	Зимник-7,37 км	1002,23				1002,23
	Итого по Главе 8. "Временные здания и сооружения"	6544,08	182,56			6726,64
	Итого по Главам 1-8	93911,87	5398,43	88713	1088,26	189111,47

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Прочие работы и затраты						
28	Производство работ в зимнее время ---- -----5,5*1,05=5,775%	5423,41	311,76			5735,17
29	Снегоборьба -----0,4 %	375,65	21,59			397,24
17	Первоначальная расчистка от снега	230,78				230,78
32	Затраты по перевозке автомобильным транспортом работников строительных и монтажных организаций свыше 3 км --1,53%				1519,45	1519,45
3	Затраты на перебазировку механизмов ----- 2,0%				1986,21	1986,21
34	Борьба с гнусом ----- 0,1%				99,31	99,31
4	Затраты, связанные с добровольным страхованием ----- 1%				993,1	993,1
	Итого по Главе 9. "Прочие работы и за- траты"	6029,84	333,35		4598,07	10961,26
	Итого по Главам 1-9	99941,71	5731,78	88713	5686,33	200072,73
10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль						
41	Строительный контроль ----- 1,93%				3861,4	3861,4
	Итого по Главе 10. "Содержание службы заказчика. Строительный кон- троль"				3861,4	3861,4
12. Проектные и изыскательские работы						
42	Изыскательские работы				2659,47	2659,47
43	Проектные работы				2001,54	2001,54
44	Экспертиза предпроектной и проект- ной документации - 12,69% от стоимо- сти проектных и изыскательских работ				591,48	591,48
45	Авторский надзор ----- 0,2%				400,15	400,15
	Итого по Главе 12. "Проектные и изыс- кательские работы"				5652,64	5652,64
	Итого по Главам 1-12	99941,71	5731,78	88713	15200,37	209586,77
Непредвиденные затраты						
46	Непредвиденные затраты ----- 3%	2998,25	171,95	2661,4	456,01	6287,6
	Итого "Непредвиденные затраты"	2998,25	171,95	2661,4	456,01	6287,6
Налоги и обязательные платежи						
47	НДС ----- 18%	18529,19	1062,67	16447	2818,15	38857,38
	Итого "Налоги и обязательные пла- тежи"	18529,19	1062,67	16447	2818,15	38857,38
	Всего по сводному расчету	121469,15	6966,4	107822	18474,53	254731,75

Приложение 6 профиль нефтепровода

					Приложения	Лист
						139
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		