

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
 ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 280700 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы	
Оценка воздействия техногенных рисков подразделения ООО «ЮргаВодтранс» г. Юрга и разработка мероприятий по их снижению	
УДК 614.8:628.1	

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г20	Кинозеров Роман Андреевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Пеньков А.И.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Луговцова Н.Ю.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Филонов А.В.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	К.Т.Н.		

Юрга – 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
 ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 280700 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой БЖДЭиФВ
 _____ С.А. Солодский
 «__» _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
17Г20	Киозерову Роману Андреевичу

Тема работы:

Оценка воздействия техногенных рисков подразделения ООО «ЮргаВодтранс» г. Юрга и разработка мероприятий по их снижению	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 г. № 28/с

Срок сдачи студентами выполненной работы:	10.06.2016 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект исследования – подразделение ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги. Виды техногенных аварий на коммунальных сетях и причины их возникновения, статистика происшествий за последние годы, особые требования, предъявляемые к коммунальным сетям при ликвидации техногенных аварий, обеспечению жизнедеятельности населения и влияние аварий на окружающую среду. Обзор существующих методик оценки воздействия техногенных рисков на КЭС и разработка мероприятий по их снижению, воздействие опасных факторов аварий на предприятия водоснабжения.
---------------------------------	---

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1 Аналитический обзор и определение возможных областей риска в подразделениях ООО «Юрга Водтранс». 2 Обзор факторов, напрямую зависящих от состояния и деятельности организации (состояние её технической базы, маркетинговая политика, эффективность системы менеджмента качества на предприятии и управления). 3 Разработка мероприятий по управлению рисками в области безопасности труда и здоровья работников.
Перечень графического материала	Таблица: «Аналитический обзор и мониторинг областей риска в подразделениях ООО «Юрга Водтранс».
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Социальная ответственность	Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Филонов Александр Владимирович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2016 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Пеньков А.И.			10.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г20	Кинозеров Роман Андреевич		10.02.2016

Реферат

Выпускная квалификационная работа (ВКР) содержит 96 страниц, 16 таблиц, 16 рисунков, список использованных источников, 2 приложения.

Ключевые слова: Авария, Безопасность, Водопровод, Исследование, Коммунально-Энергетические Сети, Ликвидация Аварий, Техногенные Риски, Чрезвычайная Ситуация.

Цель выпускной квалификационной работы: дать оценку воздействия техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги. Разработать мероприятия по их снижению.

Объект выпускной квалификационной работы: коммунальные сети ООО«Юрга Водтранс».

Предмет выпускной квалификационной работы: силы и средства ООО«Юрга Водтранс» для локализации и ликвидации аварий техногенного характера.

Результатом исследования стала оценка воздействия техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги. Разработаны мероприятия по их снижению.

Практическая значимость исследования: разработанные мероприятия по снижению техногенных рисков могут быть использованы в работе подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги.

ABSTRACT

The Final qualifying work (FQW) contains 96 pages, 16 tabs, 16 pictures, a bibliography, 2 appendices.

Key words: emergency, reliability, water piping, research, public utilities, emergency damage control, level-one pump station, water purification plant, damage, emergency situation.

The purpose of final qualifying work is to examine and evaluate man-made risks for LLC "Yurga Vodtrans" and develop precautions against emergency situations on public utilities.

The object of the Final qualifying work is utilities of LLC "Yurga Vodtrans".

The subject of the Final qualifying work is potentialities of LLC "Yurga Vodtrans" for emergency damage control.

The result of the research is evaluation of the impact of man-made risks for LLC "Yurga Vodtrans". Precautions against emergency situations have been developed. The practical significance of the research: the developed precautions against emergency situations on public utilities can be employed in the activity of LLC "Vodtrans Yurga».

Определения, сокращения, обозначения, нормативные ссылки

В данной работе использовались нормативные ссылки на следующие нормы и стандарты:

ГОСТ 12.0.002-80 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.0.0004-90 Организация обучения безопасности труда

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.012-90 Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.032-78 и ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ Рабочее место для выполнения работ стоя и сидя. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.4.002-84 Средства индивидуальной защиты рук от вибрации

ГОСТ 12.4.024-76 Обувь специальная, виброзащитная

ГОСТ 30331.1-95 Электроустановки зданий. Основные положения

Р 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.

СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий

СанПин 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений

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

СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы

СН 3223-85 Санитарные нормы уровней шума на рабочих местах

СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения

СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения

СП 52.13330-2011 Естественное и искусственное освещение

В представленной работе применялись термины и соответствующие определения.

Риск техногенный – обобщенная характеристика возможности реализации опасности в техногенной сфере, определяемая через вероятность возникновения техногенной аварии или катастрофы и ожидание негативных последствий от них. Источниками риска техногенного являются отказы технических систем, ошибки операторов и персонала (человеческий фактор), опасные природные процессы (Словарь чрезвычайных ситуаций, 2012).

Система водоснабжения (водопровод) – комплекс инженерных сооружений, предназначенных для обеспечения потребителя водой надлежащего качества и в необходимом количестве.

Централизованная система водоснабжения призвана обеспечить забор воды из источника, подъем, обработку и подачу потребителю по распределительной системе трубопроводов.

Авария систем водоснабжения и канализации – повреждение или выход из строя систем коммунального водоснабжения, канализации или отдельных сооружений, устройств и оборудования, повлекшие прекращение или существенное уменьшение объема водопотребления и водоотведения или ухудшение качества питьевой воды, причинение ущерба окружающей среде, имуществу юридических или физических лиц и здоровью населения (из Постановления Правительства РФ от 12.02. 1999 N 167 (ред. от 25.06.2012) "Об утверждении Правил пользования системами коммунального водоснабжения и канализации в Российской Федерации").

Аварийно-восстановительные работы в системах коммунального водоснабжения (далее АВР) – это совокупность первоочередных организационных и технических мероприятий по устранению повреждений и аварий катастрофического характера, вызванных повреждениями в системах водоснабжения и водоотведения; по созданию минимально необходимых

условий для жизнеобеспечения населения в зоне чрезвычайной ситуации (Словарь терминов МЧС, 2010).

Локализация аварии – ряд мероприятий по закрыванию минимального количества задвижек, позволяющих вести аварийные работы на аварийном участке сети.

Система водоснабжения (водопровод) – комплекс инженерных сооружений, предназначенных для обеспечения потребителя водой надлежащего качества и в необходимом количестве.

В данной выпускной квалификационной работе применены следующие обозначения и сокращения:

АДС – аварийно-диспетчерская служба.

ЦДС – центрально-диспетчерская служба.

УВС – участок водопроводных сетей и сооружений.

ПТО – планово-технический отдел.

РММ – ремонтно-механическая мастерская.

РУРС – ремонтное уплотнение раструбного соединения.

РЭВС – район эксплуатации водопроводной сети.

РВС – ремонтно-восстановительная служба.

ЦТД – центр технической диагностики.

НС – насосная станция

Оглавление

Введение	10
1 Обзор литературы	13
1.1 Техногенные риски на водопроводных сетях и причины их возникновения	13
1.2 Планирование и организация работ	15
1.2.1 Идентификация опасностей	17
1.2.2 Оценка риска	18
1.2.3 Рекомендации по уменьшению риска.	21
1.3 Система оповещения при проведении аварийно-спасательных работ	22
1.4 Порядок работ по ликвидации аварийных ситуаций на объектах и сетях водоснабжения	23
1.5 Силы и средства, привлекаемые для ликвидации последствий аварий на объектах и сетях водоснабжения	27
1.6 Сроки ликвидации аварий	28
2 Объект и методы исследования	29
2.1 Общая характеристика предприятия «Юрга Водтранс»	29
2.2 Методы исследования	32
3 Расчеты и аналитика	33
3.1. Оценка воздействия техногенных рисков подразделения	33
3.2 Виды и причины аварий на трубопроводе сети водоснабжения	35
3.2.1 Аварии на насосной станции первого подъема	37
3.3 Порядок и сроки ликвидации аварийных ситуаций на объектах и сетях водоснабжения ООО «Юрга Водтранс»	43
3.4 Разработка технического решения	49
3.4.1 Технология замены трубопроводов диаметром 200 мм на полиэтиленовые трубы диаметром 225 мм	55
3.4.2 Выбор и разработка оборудования	59
3.5 Выбор и обоснование технологии сварки полиэтиленовых трубопроводов	61
3.6 Выбор технологии сварки ПЭ-труб	62
4 Результаты проведенного исследования	66
4.1 Мероприятия по снижению техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги»	66
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	68
6 Социальная ответственность	74
Заключение	89
Список использованных источников	92
Приложение А	97

Введение

Техногенные риски – обобщенная характеристика вероятности техногенной аварии или катастрофы. Количественное определение техногенного риска определяется путем анализа риска для жизненного цикла объекта. Источниками техногенных рисков являются отказы технических систем, ошибки персонала, опасные природные процессы.

Для снижения техногенных рисков применяются различные методы: построение систем защиты, применение сил и средств для предупреждения возникающих чрезвычайных ситуаций техногенного характера и т.д.

Водоснабжение – подача поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды в водных объектах. Инженерные сооружения, предназначенные для решения задач водоснабжения, называют системой водоснабжения, или водопроводом [Материал из Википедии].

Водопроводная сеть является одним из основных элементов системы водоснабжения. Она должна обладать достаточной степенью надежности для постоянного снабжения водой и потребителей, и объекты их жизнедеятельности, чтобы не стать причиной чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Аварийно-восстановительные работы (далее АВР) относятся к внеплановым работам, необходимость выполнения которых появляется вследствие нарушений целостности водопровода или сооружений, создающих аварийную ситуацию. АВР проводятся немедленно, поскольку любая авария может стать причиной чрезвычайных ситуаций техногенного характера, принести большой материальный ущерб, если не принять срочных мер по локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера. АВР на водопроводных сетях –жизненно важная деятельность по обеспечению и промышленных объектов, и населения чистой питьевой водой, создание условий, необходимых для сохранения жизни, здоровья и работоспособности людей.

По протяженности подземных трубопроводов для транспортировки воды и сточных вод Россия занимает второе место в мире после США. Однако в мире нет другой страны, где трубопроводы были бы в таком аварийном состоянии. Их аварийность постоянно растет. В XXI век эти системы жизнеобеспечения вошли изношенными на 50-70%. Немалый экономический и экологический ущерб приносят нашей стране утечки, бесполезная трата воды из трубопроводов. Особенно большое количество аварий происходит в городах из изношенных канализационных и водопроводных сетей. Вода просачивается в грунт, вследствие этого повышается уровень грунтовых вод, возникают просадки и провалы грунта, затопление фундаментов, что с течением времени грозит обрушением зданий.

Во многих странах решили эту проблему, применяя трубы из полимерных материалов вместо стальных, а прокладку новых и ремонт изношенных труб осуществляя бестраншейным способом. Преимущества ремонта трубопроводов бестраншейным методом очень велики: производительность работ выше во много раз, а затраты на ремонт снижаются в 8 – 10 раз. Износостойкость таких труб тоже выше не менее чем в десятки раз. По сравнению со стальными или чугунными они также имеют ряд преимуществ: легкость транспортировки, монтажа, высокая стойкость коррозионная, большой срок эксплуатации, невысокая стоимость, а также гладкость внутренней поверхности. В таких трубах не ухудшается качество перекачиваемой воды, и в них не образуются различные отложения. Пластмассовые трубы не требуют больших затрат на техническое обслуживание, им не требуется гидроизоляция, они обеспечивают постоянную доставку воды без множества сложностей.

В последние десятилетия в нашей стране тоже наблюдается переход от традиционных строительных материалов к более современным. При прокладке и реконструкции трубопроводов все чаще применяются полимерные трубы. Однако процесс этот растянут во времени, хотя традиционная эксплуатация

металлических труб по-прежнему нередко приводит к техногенным катастрофам и авариям.

Цель выпускной квалификационной работы: дать оценку воздействия техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги.

Объект исследования выпускной квалификационной работы: коммунальные сети ООО «Юрга Водтранс».

Предмет выпускной квалификационной работы: силы и средства ООО «Юрга Водтранс» для локализации и ликвидации аварий техногенного характера.

Для достижения цели исследования решались следующие задачи:

- Изучить силы и средства ООО «Юрга Водтранс» для ликвидации последствий аварий техногенного характера на коммунальных сетях.
- Рассмотреть специфику работы насосной станции первого подъема и очистных сооружений.
- Определить виды аварий на трубопроводе, насосной станции первого подъема и очистных сооружениях города.
- Дать оценку воздействия техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги.
- Разработать рекомендации по анализу аварийности водопроводных сетей.

Результатом исследования стала оценка воздействия техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги. Разработаны мероприятия по снижению техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги».

Практическая значимость исследования: разработанные мероприятия по снижению техногенных рисков могут быть использованы в работе подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги.

1 Обзор литературы

1.1 Техногенные риски на водопроводных сетях и причины их возникновения

Аварией на предприятиях водоканализационного хозяйства является полная или частичная утрата системами водоснабжения и канализации или их отдельными подсистемами возможности выполнять функции водоснабжения (водоотведения) в пределах, установленных СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

Анализ риска является средством выявления и определения опасностей и рисков. Анализ риска должен быть направлен на обоснование объективных решений о приемлемых и достигаемых на трубопроводе уровнях риска, что позволит выработать требования и рекомендации по управлению безопасностью.

Процесс анализа риска включает:

- планирование и организацию работ;
- идентификацию опасностей;
- оценку риска;
- выработку рекомендаций по снижению уровней риска (управление риском).

По каждому этапу анализа риска оформляется соответствующая документация.

Анализу техногенных рисков из-за аварий на водопроводных сетях и причин их возникновения в настоящее время посвящено много исследований. В том числе работы А.Г. Гумерова [11], М. Б. Захаревич [16], В. В. Красноярского [53], Михно Е.П. [27], Р.Д. Октябрьского [29], Л. Я.Цикермана [53], Ю.В.Ярошенко [54] и других ученых.

Опираясь на исследования ученых, а также на данные, приведенные в Постановлении Правительства РФ от 21.08.00 № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций на трубопроводе» [34], составлена таблица видов аварий и возможных причин их возникновения (Приложение А.)

Перечень неисправностей в водопроводных сетях и способы их устранения указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень неисправностей в сетях и способы их устранения

Неисправность	Способ устранения
Наличие продольных трещин в стенках труб	Для заделки небольших продольных трещин в стенках труб ставят накладные муфты или седелки. В чугунных трубах предварительно ударом молотка проверяют, не увеличиваются ли трещины в длину. Между поверхностью трубы и муфтой прокладывают эластичную листовую резину, посредством которой достигается герметизация дефектного места. Для того чтобы в дальнейшем трещина не увеличивалась в длину, на концах ее.
Наличие продольных трещин в стенках труб	высверливают отверстия диаметром 1-3 мм. Трещины на стальных трубах заваривают, предварительно освободив трубопровод от воды. До начала сварочных работ устанавливают точные границы трещин. Для этого место трещины смачивают керосином, а через 20-30 минут тщательно вытирают. Затем поверхность простукивают; в тех местах, где есть трещина, керосин выступает на поверхность в виде капель
Наличие свищей в трубах	Свищи диаметром не более 25 мм заделывают путем рассверливания стенок трубы и последующей постановки стальной или бронзовой пробки, обмотанной прядью, на суриковую замазку или белила. Групповые и одиночные свищи диаметром более 25мм в стенках чугунных труб заделываются с помощью накладных муфт, седелок с хомутами с прокладкой листовой резины для герметизации.

Продолжение таблицы 1

Наличие поперечных переломов труб	Переломы чугунных труб устраняют установкой накладных муфт с резиновыми уплотняющими прокладками. Часть трубы у места перелома вырубает, затем ставят новый участок трубы и закрепляют подвижной муфтой.
Течь в соединениях труб	Течь в соединениях труб временно (до выключения поврежденного участка) устраняют заклиниванием образовавшегося отверстия мелкими деревянными клиньями. В случае утечки воды через прокладку между фланцами подтягивают болты; если течь не прекращается, то старую прокладку заменяют новой. При неисправности болтового соединения производится его замена. Небольшие (волосные) трещины в стальных трубах устраняют зачеканиванием; если зачеканка не достигает цели, то место повреждения обертывают тканью, брезентом, мешковиной, войлоком или резиной, затем листовой сталью и стягивают хомутами. В случае утечки воды через закрытые задвижки, вентильные и водоразборные краны уплотняют набивкой в сальниках или же заменяют сальники.
Течь в соединениях труб	Трещины в бронзовой или стальной арматуре запаивают. В качестве припоя используют сплав свинца и олова в пропорции 2:1. Место припоя защищают и покрывают травленой и соляной кислотой.

1.2 Планирование и организация работ

На этапе планирования работ следует:

- обосновать необходимость проведения анализа риска;
- выбрать анализируемую систему и обеспечить достаточно подробное ее рассмотрение;
- определить исполнителей анализа риска;

- определить источники и обеспечить получение информации об анализируемой системе, включая решения по обеспечению ее безопасности, а также информации об аналогичных системах;
- оценить ограничения исходных данных, финансовых ресурсов, влияющих на объем и полноту анализа риска;
- определить конечную цель и задачи анализа риска;
- выбрать и обосновать методы анализа риска;
- выработать и обосновать критерии приемлемого риска.

При определении исполнителей анализа риска следует изучить вопрос о необходимости и возможности привлечения экспертов, специалистов проектных организаций и представителей Регистра.

При определении цели и задач анализа риска следует рассматривать все этапы жизненного цикла подводного трубопровода (проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и возможной реконструкции, вывода из эксплуатации).

При выборе метода анализа риска необходимо учитывать поставленные цель и задачи, сложность рассматриваемых процессов, наличие и полноту представления исходных данных.

Критерии приемлемого риска могут быть:

- заданы нормативно-правовой документацией;
- определяться на этапе планирования анализа риска с возможными уточнениями по мере выполнения этапов и получения результатов анализа.

Основными требованиями к выбору критерия риска являются:

- их соответствие передовой мировой практике и наилучшим применяемым технологиям;
- их обоснованность и определенность.

1.2.1 Идентификация опасностей

Задачей идентификации опасностей является выявление, определение и максимально полное описание всех возможных для данного трубопровода опасностей. Выявление существующих опасностей осуществляется на базе информации об условиях эксплуатации данного объекта, опыта работы аналогичных или близких систем и экспертных данных.

Идентификация опасностей должна иметь систематический характер, обеспечивающий полноту рассмотрения и оценки значимости всех выявленных опасностей. Для подводных трубопроводов значимость опасностей определяется наличием в них опасных веществ и их смесей, потенциальная возможность их неконтролируемой утечки (выброса), возможности появления источников их воспламенения (взрыва) и наличием внешних (техногенных и природных) воздействий.

Важность этапа идентификации опасностей заключается в том, что невыявленные при идентификации опасности в дальнейшем не рассматриваются и не учитываются.

Для анализа, идентификации и управления опасностями, связанными с эксплуатацией подводного трубопроводного транспорта, нужно вести тщательную регулярную констатацию аварийных ситуаций для того, чтобы свести к минимуму последствия, вызванные этими аварийными ситуациями. Повреждения и отказы – это наиболее опасные аварии. Чаще всего они вызваны тем, что нарушается герметичность трубопроводов из-за разрывов и трещин или по основному металлу трубы, или по сварному шву, а также сквозные коррозионные свищи, неплотности соединений, истончение стенок трубы до недопустимых размеров и т.п.

Сведения об авариях подводных трубопроводов должны содержать описание создавшихся условий в начале аварии, меры борьбы с аварией, а также меры, принимаемые для ликвидации последствий аварии, полную

возможную информацию по ходу и развитию аварий, физические и статистические модели и др.

Предварительный анализ и идентификация конкретных опасностей позволяет определить, какие элементы трубопроводной системы нуждаются в более тщательном анализе, а какие элементы трубопроводной системы представляют меньший интерес с точки зрения безопасности.

Важным результатом идентификации опасностей служит составление возможно полного перечня нежелательных событий, приводящих к аварии. Идентификация опасностей завершается определением системы дальнейших направлений деятельности, а именно:

- продолжение или наоборот прекращение дальнейшего анализа в связи с незначительностью опасности;
- при необходимости проведение более тщательного анализа риска;
- выработка конкретных рекомендаций по снижению степени опасности.

1.2.2 Оценка риска

На этапе оценки риска опасности, выявленные в процессе анализа и идентификации, необходимо систематизировать и проанализировать на предмет соответствия их критериям приемлемого риска. При этом критерии приемлемого риска, а также результаты могут быть качественно отражены в виде таблиц или текста, а также путем расчета показателей риска количественно.

В случаях, когда есть уверенность, что опасности и их последствия незначительны, если их вероятность мала, то допускается упрощенная оценка опасностей. Принимаются решения исключить их от дальнейшего рассмотрения.

При выборе методов анализа риска приоритетными могут быть качественные инженерные методы анализа риска, которые основаны на

процедурах апробированных, на специальных вспомогательных материалах, на детально разработанных и проверенных методических руководствах, а также на практическом опыте самих исполнителей. Количественные методы оценки риска также бывают очень полезными, иногда единственно допустимыми, например, для сравнения нескольких различных вариантов проектных решений, а также при сопоставлении и сравнении значимости опасностей различного происхождения или для того, чтобы подтвердить объективность полученных результатов.

Оценка риска включает в себя анализ того, насколько часто происходят иницирующие и промежуточные события, анализ интенсивности проявления всевозможных опасных воздействий, их последствий и, кроме того, анализ неопределенностей результатов.

Для анализа и оценки частоты анализируемых событий в области трубопроводного транспорта, как правило, применяются следующие подходы:

- используются статистические данные по оценке аварийности и надежности подводных трубопроводов, которые аналогичных по конструкции и/или условиям эксплуатации исследуемому типу;
- применяются также логические методы для анализа «деревьев событий» или «деревьев отказов»;
- выполняется экспертная оценка, в которой учитываются мнения специалистов.

При недостатке статистических данных для анализа, рекомендуется применять оценки экспертов, а также методы ранжирования риска. При этом подходе рассматриваемые события разбиваются на несколько групп по величине вероятности и тяжести последствий на несколько групп с оценкой риска по сочетаниям вероятности наступления и тяжести с высокой, промежуточной, низкой и незначительной степенями риска. Высокая степень риска принимается как неприемлемая, промежуточная степень риска планирует выполнение целого комплекса работ по снижению степени риска, низкая

степень риска признается приемлемой, незначительная степень риска по определению может не приниматься во внимание.

Анализ последствий аварий включает в себя оценку влияния на людей, на окружающую среду, а также на имущество третьих лиц. Анализ последствий аварий должен учитывать оценки физико-химических характеристик опасных воздействий (взрывов, выбросов токсичных веществ, пожаров и т.п.). В этих случаях должны применяться проверенные модели аварийных процессов; уже апробированные критерии поражения объектов воздействия, включая и подводный трубопровод.

Оценка экологического риска включает в себя расчет нижеперечисленных показателей:

- количество (величины) максимальных расчетных выбросов в окружающую среду транспортируемых вредных веществ, их интенсивность и продолжительность при авариях на участках трубопровода. При этом учитываются особенности прохождения трассы, технические характеристики и режимы эксплуатации трубопроводов при оптимальном и нормальном режиме, а также при отказах систем контроля, при утечках, при аварийных остановках процесса перекачки;

- частоты превышения заданных величин объема утечки за год (обычно проводится расчет на превышение 0,5 тонны, 50 тонн, 500 тонн и 5000 тонн вредного вещества);

- средние за год частоты возникновения подобных утечек и выбросов в связи с нарушениями герметичности трубопроводов по разным причинам;

- средняя величина общего объема утечек;

- средняя сумма объема утечек.

Расчет максимальных объемов утечек во всех режимах необходимо или совмещать с гидравлическими расчетами трубопровода, или проводить отдельно опытным путем с использованием апробированных гидравлических моделей.

При оценке риска следует провести общий анализ неопределенности и точности результатов. Основные источники неопределенностей: недостаточность информации по условиям эксплуатации подводного трубопровода,

недостаточность данных о надежности применяемого оборудования и комплектующих изделий,

проблем, связанных с наличием человеческого фактора,

неточность предположений и допущений в применяемых моделях аварийного процесса.

Анализ неопределенностей представляет собой перевод неопределенностей исходных параметров и предположений, которые использовались при оценке риска, в неопределенности результатов. Причины неопределенности необходимо идентифицировать и представить в результатах.

1.2.3 Рекомендации по уменьшению риска

Заключительный этап анализа риска – разработка рекомендаций по управлению риском (по уменьшению риска).

Уменьшение риска может достигаться мерами организационного либо технического характера, кроме того в весь период эксплуатации подводного трубопровода организационные мероприятия в некоторых случаях могут компенсировать ограниченность мер по уменьшению опасности (по уменьшению риска).

При разработке мер по уменьшению опасности (по уменьшению риска) нужно учитывать эффективность мер (их влияние на уровень безопасности), нередко определенную ограниченность привлекаемых ресурсов (материальных и финансовых). Поэтому прежде всего рассматриваются простые, не требующие больших затрат рекомендации и меры.

Меры, предотвращающие или уменьшающие саму вероятность аварии, имеют преимущество по сравнению с теми мерами, которые уменьшают

последствия аварий. Приоритетные меры уменьшения опасности можно представить в следующей градации:

1. Меры, уменьшающие возможность возникновения аварийной ситуации, включают в себя:

- меры по уменьшению вероятности отказа;
- меры по уменьшению вероятности преобразования отказа в аварийную ситуацию;

- меры противоаварийной защиты и контроля;

2. Меры по уменьшению тяжести последствий аварии:

- меры, которые предусматривают изменение концепции или самой конструкции подводного трубопровода (выбор оптимальной толщины стенок трубопровода, антикоррозионная защита, изменение направления трассы и др.;

- меры, которые касаются оснащенности, организации и готовности всех противоаварийных служб.

Меры предупреждения аварий служат первоочередными мерами безопасности при равной возможности реализации разработанных и представленных выше рекомендаций.

1.3 Система оповещения при проведении аварийно-спасательных работ

При авариях на сооружениях, коммуникациях и оборудовании эксплуатирующий их производственный персонал подчиняется дежурному диспетчеру и точно выполняет его распоряжения по локализации и ликвидации аварии.

Локализацией и ликвидацией крупных аварий на КЭС руководит главный инженер производственного предприятия, о чем делается соответствующая запись в оперативном журнале диспетчерского пункта.

При возникновении аварий диспетчер в любое время суток оповещает бригаду слесарей АВР и ведет оперативный контроль над ликвидацией аварий.

В случае возникновения аварий и повреждений на водопроводах в ночное время или в выходные, праздничные дни диспетчер оповещает бригаду второго эшелона, необходимых для ликвидации аварий, а также руководство предприятия или соответствующих служб.

Сменный инженер (мастер) выезжает на места аварий и организует работу по ликвидации аварий.

К ликвидации особо крупных аварий с проведением трудоемких восстановительных работ привлекаются бригады профилактического ремонта и строительно-монтажные организации.

1.4 Порядок работ по ликвидации аварийных ситуаций на объектах и сетях водоснабжения

При авариях на сетях водоснабжения, дежурный диспетчер эксплуатирующей организации немедленно:

- высылает дежурную бригаду для локализации аварии;
- ставит в известность органы пожарной охраны, государственного санитарного надзора и центральную оперативную диспетчерскую службу (ЦОДС) администрации города.

Отключение водопровода производится по распоряжению диспетчера эксплуатирующей организации, либо диспетчером предприятия по снабжению ресурсами по письменному заявлению эксплуатирующей организации.

Если ликвидация аварии на сетях водопровода связана с необходимостью земляных работ, на место производства работ поступает сигнал, направляемый в диспетчерские службы согласовывающих организаций, вызываются их представители.

Представитель организации прибывает на место аварии не позднее двух часов с момента получения сигнала и определяет действующие инженерные коммуникации и дает письменное разрешение с указанием условий

производства работ. Затраты по выезду на место аварии несут согласовывающие организации.

В случаях, если при выдаче разрешения на производство работ устанавливается, что инженерные коммуникации и сооружения согласовывающей организации расположены по отношению к сетям и сооружениям водопровода с нарушениями требований СНиП, правилами ТЭС и иных нормативных актов, представители согласовывающих организаций самостоятельно обеспечивают сохранность своих сетей и сооружений в период ликвидации аварии, а после ликвидации выполняют работы по их выносу в соответствии с нормативными требованиями.

В случае если работы по ликвидации аварии требуют полного или частичного закрытия проезда, представитель управления ГИБДД принимает оперативное решение о временном закрытии проезда, маршруте объезда транспортом опасного места и, при необходимости, выставляет дежурный пост.

Место производства работ ликвидации аварии в застроенной части города ограждается, при необходимости выставляются предупреждающие знаки опасности.

- Сигнал – жалоба об аварии на водопроводных сетях поступает в ЦДС ООО «Юрга Водтранс»;
- Дежурный диспетчер по телефону сообщает об аварии и месте ее возникновения мастеру дежурной бригады АВР УВС, начальнику УВС;
- Дежурная бригада немедленно выезжает для разведки и уточнения места аварии, ее характера, оснащенная слесарным инструментом и материалом для изготовления накладок (пластырей, хомутов и т.д.);
- По результатам осмотра мастер АВР сообщает дежурному диспетчеру:
 - а) точное место возникновения аварии;
 - б) характер изливающейся воды на поверхность и вероятные последствия затопления;

в) необходимость немедленного перекрытия аварийного участка трубопровода.

- Дежурный диспетчер ЦДС наносит на схему точное место возникновения аварии;

- В рабочее время схема передается в ПТО для организации работ по получению разрешения на производство земляных работ;

- В нерабочее время согласование земляных работ со всеми заинтересованными организациями производится дежурным диспетчером ЦДС путем вызова их представителей по телефону на место работ;

- Мастер бригады АВР, находясь на месте аварии, встречает представителей организации и уточняет с ними прохождение подземных коммуникаций;

- При необходимости уточнения нахождения утечки на место вызываются звено УВС с течеискателем;

- Отключение аварийного участка выполняют слесаря АВР дежурной бригады АВР под руководством дежурного мастера, начальника участка, по указанию диспетчера ЦДС;

- Дежурная бригада на месте аварии:

а) устанавливает предупредительные знаки и сигнальное освещение в темное время суток в местах опасных для движения транспорта и пешеходов;

б) принимает меры к ликвидации последствий затопления, откачивает воду с затопленных территорий, подвалов;

в) заводит ограждения, щиты для работы в котлованах, оборудование для откачки воды и освещения места производства ремонтных работ.

- Дежурный диспетчер ЦДС совместно с диспетчером АТУ направляет на место аварии необходимую землеройную и откачивающую технику (ЕК-12-10, илосос КО-510, при необходимости гидромолот МГ– 300);

- Землеройные работы ведутся, оберегая подземные коммуникации, одновременно производя откачку воды из котлована;

- Зачистка котлована и его крепление выполняется вручную с расчетом обеспечить удобный ремонт поврежденной трубы;
- После окончания земляных работ определяется характер повреждения и методы ее ремонта (постановка РУРС, ремонтной муфты, хомута, заделка стыкового соединения, сварочные работы, замена участка трубопровода и т.п.), устраняется повреждение;
- Дежурный диспетчер должен постоянно быть в курсе в ходе проведения АВР:
 - а) информирует о ходе работ администрацию города через ЕДДС, администрацию ООО «УК Коммунальщик» через диспетчера ООО «Энерготранс», администрацию ООО «Юрга Водтранс»;
 - б) взаимодействует с заинтересованными организациями, ведомствами (ОФПС – 17, «Роспотребнадзор», УК «ЖКХ» и др.).
- После окончания работ по ремонту и восстановлению поврежденных трубопроводов, по согласованию с ЦДС ООО «Юрга Водтранс» бригада под руководством мастера или начальника участка производит заполнение трубопровода и запуск поврежденного участка в работу;
- Авария считается устраненной после запуска поврежденного участка и восстановления режима работы водопроводных сетей;
- Благоустройство места аварийных работ выполняется участком сетей водопровода с привлечением вспомогательных служб и подрядных организаций;
- Аналогично аварийные ситуации устраняются на сетях водоотведения и объектах ООО «Юрга Водтранс», только в случае ведения таких работ ответственными за ликвидацию аварийной ситуации являются начальники участков, в чьем ведении находится данный объект, который привлекает для устранения аварийной ситуации работников своего участка.

1.5 Силы и средства, привлекаемые для ликвидации последствий аварий на объектах и сетях водоснабжения.

После выполнения аварийных работ выполняются следующие мероприятия:

- эксплуатирующая организация своими силами производят обратную засыпку, очищают от лишнего грунта и планируют территорию, занятую раскопкой, в течение 10 дней с момента ликвидации аварии;
- работы по восстановлению элементов благоустройства, как правило, выполняются специализированными организациями по заявке эксплуатирующей организации в соответствии с утвержденным администрацией района, графиком производства работ. Финансирование работ производится за счет средств эксплуатирующей организации;
- при наличии у эксплуатирующей организации служб по благоустройству, работы по восстановлению нарушенных элементов благоустройства выполняются этими службами частично или полностью, в зависимости от их мощностей;
- в случаях, когда элементы благоустройства выполнены с отступлением от норм СНиПа или без соответствующих согласований, их восстановление производится за счет организаций, в чьем ведении они находятся, силами организаций по благоустройству;
- в зимнее время восстановление и обратная засыпка, а также очистка проезжей части производится в течение 10 дней, в объемах, которые обеспечивают безопасность движения транспорта. Окончательная засыпка и восстановление всех элементов благоустройства выполняется в летнее время, по графику производства работ, утвержденному Администрацией соответствующего района.

Для ликвидации аварии на трубопроводе водопроводной сети применяются силы и средства, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Состав команды для ликвидации аварии

Специальность	Количество человек
Руководитель бригады	1
Водитель	1
Сварщик	1
Слесарь-сантехник	3
Экскаваторщик	2
Итого:	8

1.6 Сроки ликвидации аварий

Моментом начала ликвидации аварии считается:

- при возникновении аварии, началом ликвидации аварии считается момент получения всех согласований на производство работ и выполнения согласовывающей организацией мероприятий по сохранности своих сетей, которые расположены по отношению к сетям и сооружениям водопровода с нарушениями требований СНиП, Правил ТЭС и иных нормативных актов;
- во всех остальных случаях – с момента отключения водопровода.

Моментом окончания ликвидации аварии считается либо момент включения аварийного участка водопровода, либо момент начала подачи воды в установленных объемах по другому водопроводу, о чем оперативно сообщается в Центральную оперативную диспетчерскую службу (ЦОДС) администрации города. Для ликвидации аварий устанавливаются следующие сроки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Сроки ликвидации аварий на трубопроводе

Диаметр, поврежденной трубы (мм)	Расчетное время ликвидации аварий (час), при глубине заложения	
	Менее 2м	Более 2м
Менее 200	5	8
200-400	8	12
400-1000	12	18
Более 1000	18	24

В данной главе были определены виды аварий и возможные причины возникновения, дан перечень неисправностей в водопроводных сетях и способы их устранения.

Была также рассмотрена система оповещения и порядок работ по ликвидации аварийных ситуаций на объектах и сетях водоснабжения.

Определены силы и средства, привлекаемые для ликвидации аварий на объектах и сетях водоснабжения, сроки ликвидации аварий, а также система мероприятий, которые проводятся после выполнения аварийных работ.

2 Объект и методы исследования

2.1 Общая характеристика предприятия «Юрга Водтранс»

Основные характеристики общества с ограниченной ответственностью «Юрга Водтранс» г. Юрги :

Руководитель управляющей компании Чемякин Владимир Николаевич.

Адрес: 652050 Кемеровская область, город Юрга, улица Шоссейная 14а.

Виды деятельности ООО «Юрга Водтранс»:

Компания ООО «Юрга Водтранс» в соответствии с кодами ОКВЭД, указанными при регистрации, осуществляет следующие виды деятельности :
Основные виды деятельности:

Сбор, очистка и распределение воды.

Дополнительные виды деятельности:

- Производство общестроительных работ.
- Производство общестроительных работ по прокладке магистральных трубопроводов, линий связи и линий электропередачи.
- Удаление и обработка твердых отходов.
- Удаление сточных вод, отходов и аналогичная деятельность.
- Управление эксплуатацией жилого фонда.

Виды регулируемой деятельности:

- холодное водоснабжение;
- водоотведение.

Холодное водоснабжение – это протяженность водопроводных сетей, которая равна 119,5 км, а также количество артезианских скважин – бед., насосных станций в количестве – 1 ед.

Водоотведение – очистные сооружения в количестве 1ед., канализационные сети, протяженностью 89,7 км, насосных станций – 3ед.

Основная деятельность предприятия ООО «Юрга Водтранс» заключается в заборе воды из поверхностного (река Томь) и подземных источников водоснабжения, последующей затем ее очистке на очистных сооружениях водопровода, дезинфекции и затем по распределительной системе трубопровода подаче ее населению и предприятиям на хозяйственно-питьевые и производственные нужды.

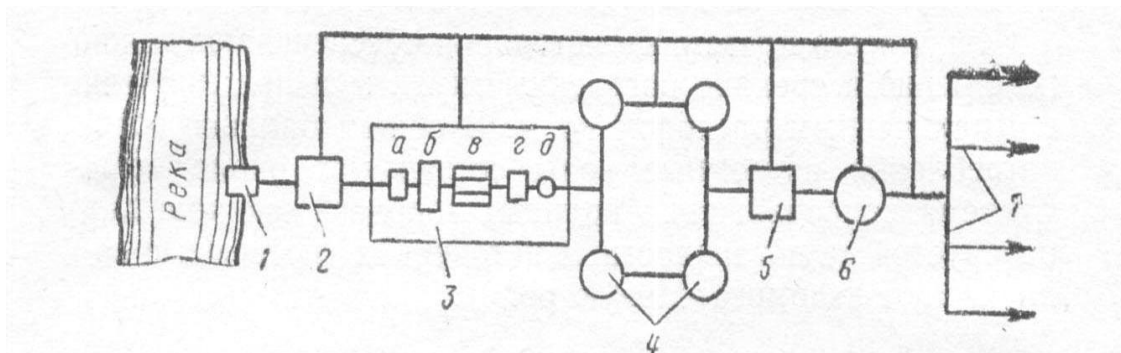


Рисунок 1 – Схема водоснабжения города из открытого водоисточника
 1 – головное водозаборное сооружение; 2 – насосная станция первого подъема; 3 – очистные сооружения (а – смесительная камера воды и коагулянта; б – камера реакции; в – отстойники; г – фильтры; д – хлораторная); 4 – резервуары чистой воды; 5 – насосная станция второго подъема; 6 – водонапорная башня; 7 – водопроводная сеть.

Для данной системы были построены «Деревья отказов» при порыве трубопроводов.

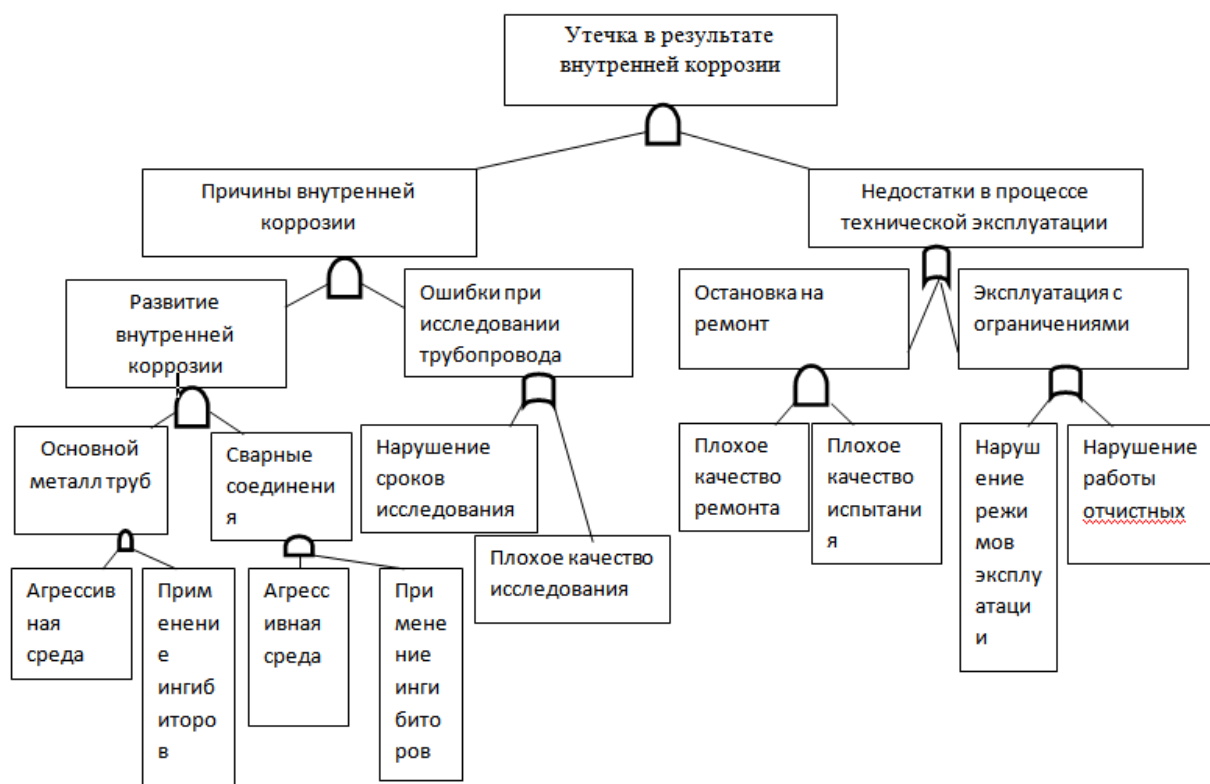


Рисунок 2 – Дерево отказов для аварии, связанной с внутренней коррозией трубопровода



Рисунок 3 – Дерево отказов для аварии, связанной с внешней коррозией трубопровода

2.2 Методы исследования

Цель исследования в дипломной работе: дать оценку воздействия техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги.

Для достижения цели исследования применялись следующие методы:

- аналитический обзор литературы;
- изучение имеющейся на предприятии документации по данной теме исследования;
- теоретический анализ имеющейся документации.

В данном разделе была дана общая характеристика предприятия «Юрга Водтранс» г. Юрги и определены методы исследования с целью оценки воздействия техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги.

3 Расчеты и аналитика

3.1 Оценка воздействия техногенных рисков подразделения

ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги

ООО «Юрга Водтранс» делится на следующие основные участки: участок водопроводных сетей; канализация; водозабор (насосная станция первого подъема); очистные сооружения. А также на вспомогательные участки: ремонтно-механическая группа и ремонтная группа (плотники).

В нашей исследовательской работе будут рассматриваться вышеперечисленные участки кроме канализации.

Для ликвидации последствий аварий на коммунальных сетях

ООО «Юрга Водтранс», привлекаются следующие силы, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Силы, привлекаемые для ликвидации последствий аварий на коммунальных сетях ООО «Юрга Водтранс»

Службы, специалисты		Количество специалистов
Аварийно-диспетчерская служба (диспетчер)		1
Главный инженер предприятия		1
Мастер дежурной бригады АВР участка водопроводной сети		1
Начальник участка		1
Планово-технический отдел (начальник ПТО)		1
Дежурная бригада аварийно-восстановительных работ участка водопроводной сети	водитель	3
	слесарь	5
	сварщик	2
Итого:		14 человек

Таблица 5 – Средства, привлекаемые для ликвидации последствий аварий, на коммунальных сетях ООО «Юрга Водтранс»

Наименование, марка техники	Назначение	Количество
Экскаватор ЕК-12-10	предназначен для землеройных работ (колесный ход).	1
Экскаватор-погрузчик САТ 434Е	предназначен для землеройных работ и погрузки (колесный ход).	1
Одноковшовый экскаватор ЭО 3323А	предназначен для разработки котлованов, траншей, погрузки и разгрузки сыпучих материалов, разрыхленных скальных пород и мерзлых грунтов (гусеничный ход).	1
Гидромолот МГ-300	сменное оборудование, которое используется на гидравлических экскаваторах и других типах спецтехники, предназначен для рыхления мерзлого грунта, взламывания дорожных покрытий, бетонных сооружений, трамбования рыхлого грунта.	1
Илосос КО 510 на базе ЗИЛ 431412, ЗИЛ 433362	специализированная машина для очистки канализационных колодцев, путем откачивания илосного содержимого и вывоза в места утилизации.	1
Каналопромывочная машина КО 512 на базе КАМАЗ 53213	предназначена для очистки ливневых канализационных труб от осадков и засоров.	1
ГАЗ 3307	автомобиль для перевозки аварийных бригад.	1
Агрегат сварочный АДПР-2х2501В	предназначен для использования в качестве автономного источника питания постоянным током: 1. двух независимых постов при ручной дуговой сварке, резке и наплавке металлов (ММА) штучными покрытыми электродами; 2. одного поста плазменной резке металлов толщиной до	1

Продолжение таблицы 5

Агрегат сварочный АДПР-2х2501В	20мм (оснащен компрессорной установкой, системой подготовки сжатого воздуха, разъемом для подключения плазматрона).	
Сварочный агрегат АДД 5001У1	для использования в качестве автономных источников тока при ручной сварке, резке и наплавке металлов постоянным током.	1
Насос «гном»	предназначен для откачивания загрязненных вод.	1
Газоанализатор	предназначается для замера процентного содержания кислорода в воздухе.	1
Течеискатель	прибор, предназначенный для выявления, локализации и количественной оценки величины течи.	1

Инструмент при устранении аварий используют шанцевый: ломы, крюки, столярные ножовки и инструмент ежедневного пользования: пассатижи, молоток, отвертки, кусачки, ключи и т.п.

3.2 Виды и причины аварий на трубопроводе сети водоснабжения

Водопроводные сети эксплуатируется достаточно долгое время (более 40 лет), и виды аварий, и причины, по которым возникают аварии, меняются в течение времени. Используя данные, представленные в отчетах, проанализируем причины аварий на трубопроводе сети водоснабжения в динамике с 2013 года по 2014 год.

Изучив отчетность ООО «Юрга Водтранс» по количеству и видам аварий, произошедших за 2013 и 2014годы, проанализировав природу их возникновения, можно сделать вывод о наиболее возможных и вероятных причинах возникновения аварий на трубопроводе водоснабжения.

С 2013 года по 2014 год на территории города, согласно данным ООО«Юрга Водтранс», было зарегистрировано 24 случая возникновения аварий на системах водоснабжения по различным причинам.

Анализ аварий, произошедших за эти два года, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Разрушения трубопровода в зависимости от различных причин

Причины	Годы, на основании которых сделан анализ	
	2013г.	2014г.
Свищ	9	2
Разгерметизация стыка	3	4
Перелом трубопровода	3	2
Неисправность задвижки	1	0
Другие поломки	0	0

Из таблицы видно, что самое большее количество аварий произошло в результате появления свища в трубопроводе, второе место по количеству занимают аварии, вызванные разгерметизацией стыка.

Наиболее распространенными причинами аварий являются свищи, которые в 95 % случаев образуются в результате коррозионного разрушения металла трубопровода и только в 4 - 5% действием блуждающих в земле токов.

Это связано с тем, что за долгое время эксплуатации трубопроводов степень их стойкости намного снизилась.

Разрушение металла является одним из проявлений внутренней коррозии. Коррозия приводит к снижению надежности транспортировки воды и в целом ухудшает качество водоснабжения. Из-за внутренней коррозии на стенках трубопроводов образуется слой железистых отложений. Они увеличивают гидравлическое сопротивление трубопроводов. В результате этого, чтобы поддерживать необходимый гидравлический режим в системе

водоснабжения, эксплуатационный персонал должен повышать давление в подающем трубопроводе. Из-за повышенного давления в трубопроводах вероятность появления свищей возрастает, надежность транспортировки воды водопроводных сетей снижается.

Внутренняя коррозия водопроводов вызывается чаще всего попаданием кислорода в трубопровод. В подпиточную воду кислород может попадать несколькими путями: это может произойти из-за плохой или некачественной работы деаэрационных установок; нередко он попадает через подсосы охлаждающей воды в охладителях деаэрированной воды или через сальниковые уплотнения на всасывающей линии подпиточных насосов.

Авария в системе водоснабжения – это повреждение или выход из строя систем водоснабжения или отдельных сооружений, оборудования или устройств, повлекшее за собой либо прекращение, либо существенное снижение объемов водопотребления, качества питьевой воды, а также причинения ущерба окружающей среде, имуществу и здоровью граждан.

Виды аварий в системе водоснабжения:

- утечки на водопроводах , происходящие вследствие износа стальных труб;
- выход из строя задвижек вследствие физического износа;
- разгерметизация стыков на чугунных трубах, которые возникают вследствие перепада температур или подвижек грунта.

3.2.1 Аварии на насосной станции первого подъема

Насосная станция – комплекс гидротехнических сооружений и оборудования, которые обеспечивают забор воды из источника, транспортировку и подъем ее к месту потребления. Насосная станция первого подъема используется для подъема воды из водоисточника и подачи ее на очистные сооружения, затем непосредственно в водопроводную сеть. Насосная

станция первого подъема, совмещенная с водоприемником, представлена на рисунке 4.

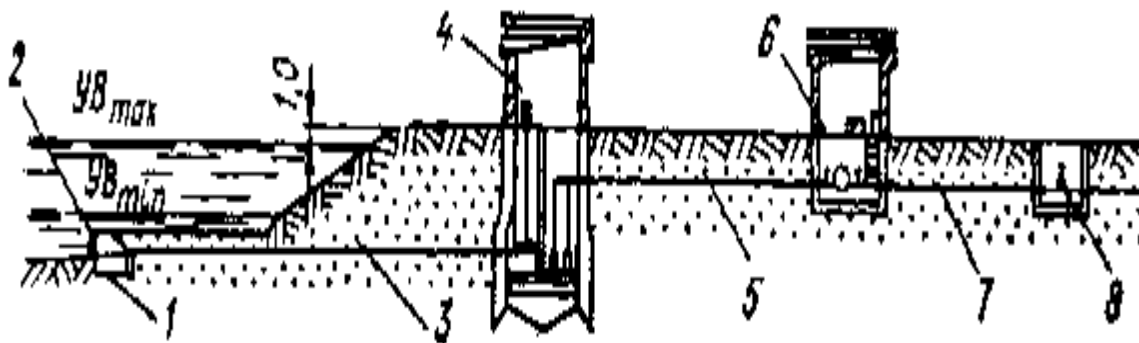


Рисунок 4 – Русловое водозаборное сооружение раздельного типа

1 – водоприемный оголовок; 2 – решетка; 3 – самотечные линии; 4 – сеточный колодец; 5 – всасывающая линия; 6 – насосная станция; 7 – напорная линия; 8 – камера переключения и расходомеров.

Насосная станция первого подъема – опасный производственный объект, на котором используется оборудование, работающее под избыточным давлением.

Насосная станция первого подъема работает в режиме постоянной подачи воды, так как вода подается на очистные сооружения, также работающие в постоянном режиме.

Водозаборное сооружение руслового типа расположено на левом берегу реки Томь. Водозаборное сооружение состоит из водоприемного оголовка, самотечных трубопроводов и водоприемных камер, совмещенных с насосной станцией (НС) 1 подъема. Забор воды осуществляется через оголовок, который на 166 м удален от насосной станции. Глубина воды над верхом оголовка 1 м. Скорость втекания в водоприемное отверстие составляет в среднем 0,2 м/с. Скорость течения воды в акватории оголовка 0,6-0,7 м/с. Вода из оголовка поступает в приемную камеру по двум самотечным стальным водоводам диаметром 800 мм и длиной 166 м каждый. При нормальном режиме эксплуатации средняя скорость движения воды – 0,6 м/с. Водоприемная часть

размером 18X6.5 м разделена на 2 камеры по количеству самотечных трубопроводов. Каждая камера состоит из двух секций размерами 2X8.1 м и 3X8.1 м.

На входе каждого из самотечных трубопроводов установлены задвижки Д800мм. Между собой эти камеры соединены задвижкой Д800мм. В камерах установлены защитные сетки с размером ячеек 50X50мм. Трубопроводы для промывки самотечных линий обратным током воды уложены ниже уровня воды водного источника.

Насосная станция совмещена с водоприемными камерами и имеет прямоугольную форму 18X18 м. Подземная часть железобетонная, глубиной 14.8 м. Основанием является скальный грунт. Станция разделена поперечной железобетонной стеной на водоприемную часть и машинный зал 18X11.5 м. В машинном зале установлены два насоса Д 2000-100-2 (№1 и №2).

Один агрегат работает, другой резервный. Перед насосами установлены задвижки чугунные Д 800 мм с рабочим давлением 10 кг/см². На нагнетании установлены стальные задвижки Д 500 мм с рабочим давлением 10 кг/см².

Работоспособность резервного насоса проверяется не реже одного раза в 10 дней. Капитальный ремонт насосов регулярно производится через 4000 часов работы. В наземной части размещается также распределительное устройство 6 кВт, трансформаторная подстанция 100 кВт и 2 щита станции управления.

Установки для запуска двигателей находятся в машинном зале. Монтаж и демонтаж оборудования в машинном зале производится кран-балкой грузоподъемностью которой 5 т.

Вода от насосной станции первого подъема на водоочистную станцию подается по двум ниткам водовода Д 600 мм, трубы чугунные рассчитаны на рабочее давление до 10 атм., протяженность трассы водоводов 2850 м. Установлены расходомеры.

Виды аварий:

- Выход из строя рабочего и резервного насоса. В следствие этого прекращается подача воды на насосную станцию второго подъема, падает уровень чистой воды в резервуаре, падает давление и объем подаваемой воды на город;
- Порыв в машинном зале насоса первого подъема. В следствие этого происходит затопление машинного зала, ограничение подачи воды. В таком случае в приемной камере перекрываются задвижки, отсекается подача воды из реки. Для нормализации ситуации и недопущения техногенной катастрофы вручную откачивается вода насосами; устраняется поломка (производятся необходимые сварочные и слесарные работы);
- Поломка задвижки, вследствие физического износа. В следствие этого остается в работе один водовод. На месте аварии в этом случае устанавливается новая задвижка, ведутся сварочные работы;
- Поломка решетки из-за коррозии металла. Эта авария наиболее опасная. В следствие поломки решетки в насос попадает крупный мусор, что может привести к поломке насоса. В этом случае приходится использовать дополнительные силы. Привлекается отряд водолазов из города Кемерово, которые занимаются ремонтом решетки, а аварийная бригада ООО «Юрга Водтранс» занимается непосредственно ремонтом насоса.

Для ликвидации последствий аварий на насосной станции первого подъема ООО «Юрга Водтранс» привлекает следующие силы, указанные в таблице 7.

Таблица 7 – Силы, привлекаемые для ликвидации последствий аварий на насосной станции первого подъема ООО «Юрга Водтранс»

Службы, специалисты	Количество специалистов
Аварийно-диспетчерская служба (диспетчер)	1

Продолжение таблицы 7

Планово-технический отдел (начальник ПТО)		1
Главный инженер предприятия		1
Начальник участка		1
Мастер дежурной бригады аварийно-восстановительных работ участка водопроводной сети		1
Дежурная бригада аварийно-восстановительных работ участка водопроводной сети	сварщик	2
	слесарь	5
	водитель	3
Итого:		14

Средства, привлекаемые для ликвидации последствий аварий на насосной станции первого подъема ООО «Юрга Водтранс», указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Средства, привлекаемые для ликвидации последствий аварий на насосной станции первого подъема ООО «Юрга Водтранс»

Наименование, марка техники	Назначение	количество
ГАЗ 3307	автомобиль для перевозки аварийных бригад	1
Агрегат сварочный АДПР-2х2501В	предназначен для использования в качестве автономного источника питания постоянным током: 1. двух независимых постов при ручной дуговой сварке, резке и наплавке металлов (ММА) штучными покрытыми электродами; 2. одного поста плазменной резке металлов толщиной до 20мм (оснащен компрессорной установкой, системой подготовки сжатого воздуха, разъемом для подключения плазматрона).	1

Продолжение таблицы 8

Агрегат сварочный АДПР-2х2501В	предназначен для использования в качестве автономного источника питания постоянным током: 1. двух независимых постов при ручной дуговой сварке, резке и наплавке металлов (ММА) штучными покрытыми электродами; 2. одного поста плазменной резке металлов толщиной до 20мм (оснащен компрессорной установкой, системой подготовки сжатого воздуха, разъемом для подключения плазматрона).	1
Сварочный агрегат АДД 5001У1	для использования в качестве автономных источников тока при ручной сварке, резке и наплавке металлов постоянным током.	1
Насос «гном»	предназначен для откачивания загрязненных вод.	1
Газоанализатор	предназначается для замера процентного содержания кислорода в воздухе.	1
Насос Д 2000-100-2	применяется для перекачивания воды в системах водоснабжения промышленных и коммунальных объектов. Также насос Д 2000-100-2 применяется для орошения и осушения земли, приводится в действия при помощи электродвигателя.	1
Дренажный насос АНС-130	предназначен для перекачивания грязной воды, содержащей частицы во взвешенном состоянии.	1

Инструмент при устранении аварий используют шанцевый: крюки, ломы, столярные ножовки. А также инструмент для ежедневного пользования: отвертки, ключи, пассатижи, кусачки, молоток и т.п.

3.3 Порядок и сроки ликвидации аварийных ситуаций на объектах и сетях водоснабжения ООО «Юрга Водтранс»

- Сигнал – сообщение об аварии на водопроводных сетях поступает в ЦДС ООО «Юрга Водтранс»;

- Дежурный диспетчер по телефону сообщает об аварии и месте ее возникновения мастеру дежурной бригады АВР УВС, начальнику УВС.

- На место аварии немедленно выезжает дежурная бригада в количестве восьми человек для разведки, уточнения места аварии и ее характера, оснащенная материалом для изготовления накладок (пластырей, хомутов и т.д.) и слесарным инструментом.

- По результатам осмотра мастер АВР сообщает дежурному диспетчеру:

- а) точное место возникшей аварии;

- б) характер разлива воды на поверхность и вероятные последствия затопления;

- в) необходимость немедленного перекрытия аварийного участка трубопровода.

- Дежурный диспетчер ЦДС наносит на схему точное место возникновения аварии.

- В рабочее время схема передается в ПТО для организации работ по получению разрешения на производство земляных работ.

- В нерабочее время дежурный диспетчер ЦДС по телефону вызывает на место работ представителей всех заинтересованных организаций для согласования условий проведения необходимых земляных работ.

- Находясь на месте аварии, мастер бригады АВР встречается с представителями заинтересованных организаций и уточняет с ними расположение подземных коммуникаций.

- Для уточнения места утечки при необходимости на место аварии вызываются слесари УВС с течеискателем.

- Отключение аварийного участка. Его выполняют слесари АВР дежурной бригады УВС под руководством дежурного мастера, начальника участка, по указанию диспетчера ЦДС.

- Дежурная бригада на месте аварии:

- а) устанавливает предупредительные знаки и сигнальное освещение в темное время суток в местах, опасных для движения транспорта и пешеходов;

- б) принимает меры к ликвидации последствий затопления, откачивает воду с затопленных территорий, подвалов;

- в) заводит ограждения, щиты для работы в котлованах, оборудование для откачки воды и освещения места производства ремонтных работ.

- Дежурный диспетчер ЦДС совместно с диспетчером АТУ направляет на место аварии необходимую землеройную и откачивающую технику (ЕК-12-10, илосос КО 510, при необходимости гидромолот МГ – 300).

- Землеройные работы ведутся, стараясь не задеть подземные коммуникации, одновременно производя откачку воды из котлована.

- Зачистка котлована и его крепление выполняется вручную, стараясь обеспечить последующий удобный ремонт поврежденной трубы.

- После окончания земляных работ определяется характер повреждения и способы ее ремонта (заделка стыкового соединения, замена участка трубопровода, постановка РУРС, ремонтной муфты, сварочные работы,

- хомута и т.п.), устраняется повреждение.

- Дежурный диспетчер постоянно в курсе происходящего относительно всего, что происходит на месте аварии:

- а) дежурный диспетчер информирует о ходе работ своего руководителя, при наделении его полномочиями, информирует также администрацию города через ЕДДС, администрацию ООО «УК Коммунальщик» через диспетчера ООО «Энерготранс», администрацию ООО «Юрга Водтранс»;

- б) дежурный диспетчер взаимодействует со всеми заинтересованными организациями, ведомствами (ОФПС – 17, «Роспотребнадзор», УК «ЖКХ» и др.).

- После окончания ремонта поврежденного трубопровода, по согласованию с ЦДС ООО «Юрга Водтранс», бригада рабочих под руководством мастера или начальника участка производит заполнение трубопровода и запуск поврежденного участка в работу.

- Авария считается устраненной после запуска поврежденного участка и восстановления нормального режима работы водопроводных сетей.

- Обратная засыпка и благоустройство выполняются участком сетей водопровода с привлечением вспомогательных служб и подрядных организаций.

- Аналогично аварийные ситуации устраняются на сетях водоотведения и объектах ООО «Юрга Водтранс». В случае аварийных работ ответственными за ликвидацию аварийной ситуации являются начальники участков, в чьем ведении находится данный объект. Начальник участка привлекает для устранения аварийной ситуации работников своего участка.

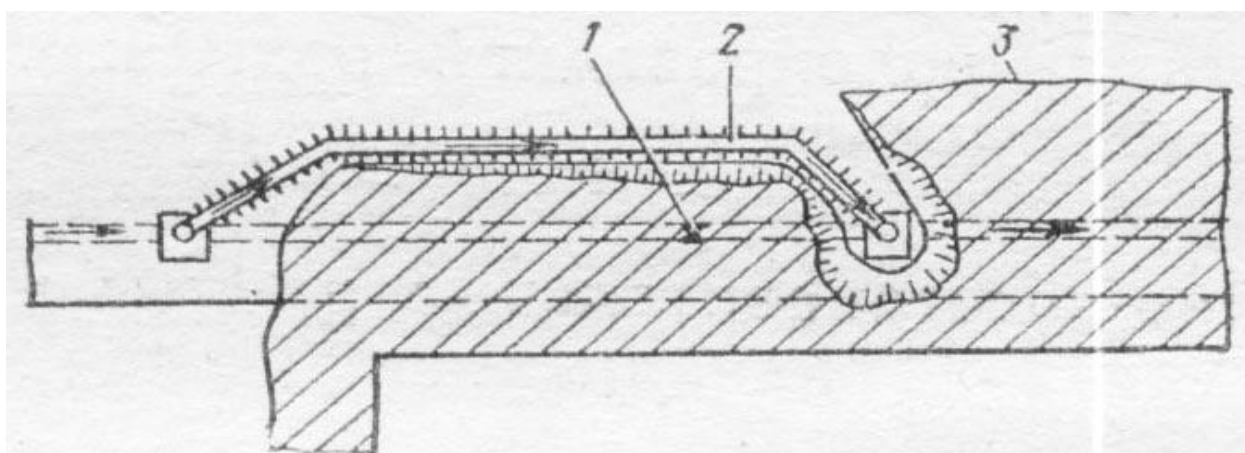


Рисунок 5 – Схема водоотведения

1 – поврежденная труба; 2 – аварийный перепуск; 3 – грунт

Таблица 9 – Силы и средства, привлекаемые при ликвидации аварии на водопроводных сетях в г. Юрга

Подразделения	Личный состав	Техника	Должность старшего
от МЧС России			
Итого за МЧС России	0	0	-
Территориальные подсистемы			
Управление ГО и ЧС г. Юрга	2	1	Начальник ГО и ЧС г. Юрга
Функциональные подсистемы			
ООО «Юрга Водтранс»	8	4	гл. инженер
Итого за другие министерства и ведомства	10	5	ст. инспектор ГИБДД
Итого за РСЧС	10	5	-
Силы и средства второго эшелона			
	0	0	-
Итого за усиление:	0	0	-

Сроки ликвидации аварийных ситуаций на объектах и сетях водоснабжения ООО «Юрга Водтранс»

- При реконструкции трубопровода в одну линию и подаче воды от одного водозабора требуется обеспечить аварийный запас воды на время ликвидации аварии на водоводе. При подаче воды от нескольких водозаборов объем аварийного запаса воды может быть уменьшен при условии выполнения требований, предусмотренных в пункте 3 статьи 42 Федерального закона [53].

- Расчетное время ликвидации аварии на трубопроводах систем водоснабжения первой категории составляет при учете диаметра труб. Для систем водоснабжения второй и третьей категорий расчетное время ликвидации аварии на трубопроводах увеличивается соответственно в 1,25 и 1,5 раза. Для

проведения дезинфекции трубопроводов после ликвидации аварии расчетное время ликвидации аварии на трубопроводах увеличивается на 12 часов.

- В расчетное время ликвидации аварии на трубопроводах, включается время, которое необходимо для локализации аварии, осуществляемой путем отключения участков трубопроводов, на которых произошла авария, от остальной водопроводной сети. Время локализации аварии для систем водоснабжения первой, второй и третьей категорий не должно превышать, соответственно, 1 час, 1,25 часа и 1,5 часов после обнаружения аварии.

- При локализации аварий допускается прекращение подачи воды населению численностью до 1000 человек. При большей численности населения, обслуживаемого отключенными участками водопроводной сети, а также при длительности ликвидации аварии свыше 4-х часов, должно быть организовано временное водоснабжение населения (подвоз воды автоцистернами или прокладывание водоотведения (рис.2) для пользования проживающим в районе аварии [52].

В данном разделе на основании анализа имеющейся документации определено, что самое большое количество аварий на объектах и сетях водоснабжения ООО «Юрга Водтранс» произошло в результате появления свища в трубопроводе, второе место по количеству занимают аварии, вызванные разгерметизацией стыка.

На насосной станции первого подъема наиболее часто аварии происходят по следующим причинам:

- Выход из строя рабочего и резервного насоса. Впоследствии прекращается подача воды на насосную станцию второго подъема, падает уровень чистой воды в резервуаре, падает давление и объем подаваемой воды на город;

- Порыв в машинном зале насоса первого подъема. Впоследствии происходит затопление машинного зала, ограничение подачи воды. В этом случае в приемной камере перекрываются задвижки, т.е. отсекается подача

воды из реки; откачиваем воду насосами; устраняем поломку (производим сварочные и слесарные работы);

- Поломка задвижки, вследствие физического износа. Впоследствии остается в работе один водовод. На месте аварии устанавливаем новую задвижку, ведем сварочные работы;

- Поломка решетки, вследствие коррозии металла. Наиболее опасная авария. Впоследствии поступает крупный мусор в насос, что приводит его к поломке.

Определен также порядок и сроки ликвидации аварийных ситуаций на объектах и сетях водоснабжения ООО «Юрга Водтранс»:

- Обеспечить аварийный запас воды на время ликвидации аварии на водоводе;

- Для систем водоснабжения второй и третьей категорий расчетное время ликвидации аварии на трубопроводах увеличивается соответственно в 1,25 и 1,5 раза. Для проведения дезинфекции трубопроводов расчетное время ликвидации аварии увеличивается на 12 часов;

- Время локализации аварии для систем водоснабжения первой, второй и третьей категорий не должно превышать, соответственно, 1 час, 1,25 часа и 1,5 часов после обнаружения аварии;

- При численности населения более 1000 человек, обслуживаемого отключенными участками водопроводной сети, при длительности ликвидации аварии свыше 4-х часов, организуется временное водоснабжение населения.

Таким образом, из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что силы и средства для локализации и устранения последствий аварий на водопроводных коммуникациях города достаточные, но система водоснабжения города находится в крайне изношенном состоянии, и поэтому оценка техногенных рисков в работе подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги высокая.

3.4 Разработка технического решения

Утечки трубопроводов, вызванные трещинами. Это заставляет коммунальные предприятия принять меры по ремонту или обновлению устаревших трубопроводов.

В ВКР, на основании оценки рисков, предлагается осуществить замену стальных и чугунных трубопроводов диаметром 200 мм. на полиэтиленовые трубы диаметром 225 мм.. Также в ВКР предлагается использовать технологию замены действующих трубопроводов методом гидравлического разрушения (бестраншейную технологию).

Суть метода заключается в разрушении старого стального трубопровода специальной головкой, за которой закреплён новый, полиэтиленовый трубопровод, который по мере разрушения протаскивается взамен разрушенного. Для установки необходимого технологического оборудования предусмотрено устройство небольших котлованов на расстоянии до 100 п.м друг от друга, что позволяет сохранять дорожное покрытие и снизить трудоемкость земляных работ.

За основу предлагаемой технологии взята технология протяжки нефте-, газопроводов диаметром от 600 мм.

Замена бестраншейным методом является противоположным методу разрытия открытой траншеи, которая включает гарантированные нарушения трафика, выбросы шума, пыли и разрушения поверхности, растительности, ландшафта, плитки, строений, имеется опасность повреждения существующих труб и кабелей, вмешательство в грунтовые воды и почвы, возникнет проблема хранения и транспортировки извлеченного грунта.

Основные преимущества данной технологии:

- работа проходит без вскрытия дорожного полотна;
- труба укладывается по старому каналу;
- высокая скорость прокладки трубопровода;
- относительно низкая себестоимость работы;

– возможность увеличения пропускной способности трубопровода;

Замена труб под железными дорогами, шоссе, или водоемами.

Это может добавить огромные затраты на проект, не говоря уже о задержках в результате получения разрешения требований и технических проблем. В таких случаях самым оптимальным будет использование метода разрушения старой трубы, для преодоления этих поверхностных препятствий, которые влекут большие затраты, например, нарушение общественности, и сокращение времени.

Населенный пункт

Даже при самых лучших земляных проектах, существует риск деформации дорожного покрытия. Многие проекты позволяют сохранить дорожное покрытие в течение периода времени до конечного покрытия; однако, этот дополнительный шаг в проекте увеличивает общую стоимость. И даже если все покрывается гарантией, дополнительное возвращение работ проекта, чтобы сделать тротуар новым или другой ремонт еще больше увеличивают расходы.

Избежание опасных материалов

В тех местах, где почва, окружающая трубу загрязнена, и когда загрязненный район очень большой, размещение карьеров доступа для трубы разрыва значительно уменьшает объем загрязненного грунта, который должен быть удален.

Где реабилитация трубопроводов не является решением:

– когда существующая труба серьезно "просела" (т.е. чрезмерная овальность);

– когда есть неравномерный износ бетонной трубы, где "элементы" создаются выше линии потока трубопровода.

Сущность метода

Работа начинается с подготовки приемного и стартового котлована.

Самым важным в подготовке стартового котлована является четкая центровка рабочего станка разрушителя относительно разрушаемой трубы. Горизонт станка должен совпадать с горизонтом трубы, что предъявляет определенные требования к подготовке поверхности приямка, упорной стенки и среза самой трубы: все эти элементы должны быть максимально ровными. При тщательной подготовке приямка удастся избежать движения разрушающего станка в поперечной плоскости и излишних вибраций. Кроме того, для страховки от обводнения немаловажно подготовить «пол» приямка, осуществив отсыпку щебнем или положив настил из досок.

Требования к приемному котловану просты — главное обеспечить удобный заход для затягиваемой трубы.

Гидравлический разрушитель погружается в котлован при помощи крана, а гидравлическая маслостанция, приводящая его в действие, остается на поверхности. Длина шлангов позволяет легко разместить эти два основных агрегата установки.

Для работы с разрушителем изготавливают стальной упор. Например, это может быть плита размером 1,2х2,5 м, толщиной 15 мм. Иначе, установка с усилием обратной тяги 50 тонн и выше закопала бы себя, не найдя в процессе разрушения трубы достаточной платформы для опоры.

Штанги гидравлического разрушителя поступательно скручиваются специальным механизмом и проталкиваются по старому каналу трубопровода до выхода в приемный котлован. Важно отметить, что уклон канала трубы от стартового до приемного котлована не должен превышать 20 градусов, что обусловлено гибкостью штанг разрушителя.

После выхода штанг в приемный котлован устанавливается разрушающая головка и за ней через цанговый захват труба. Разрушающая головка-нож подбирается исходя из внешнего диаметра протягиваемой трубы (например, 110, 160, 225, 325, 425 мм):

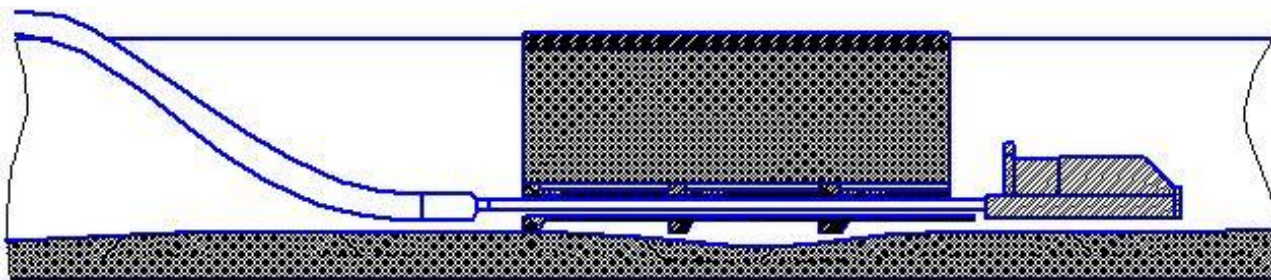


Рисунок 6

Когда все элементы соединены, установка переключается в режим обратного протягивания и начинается процесс замены старой трубы на новую:

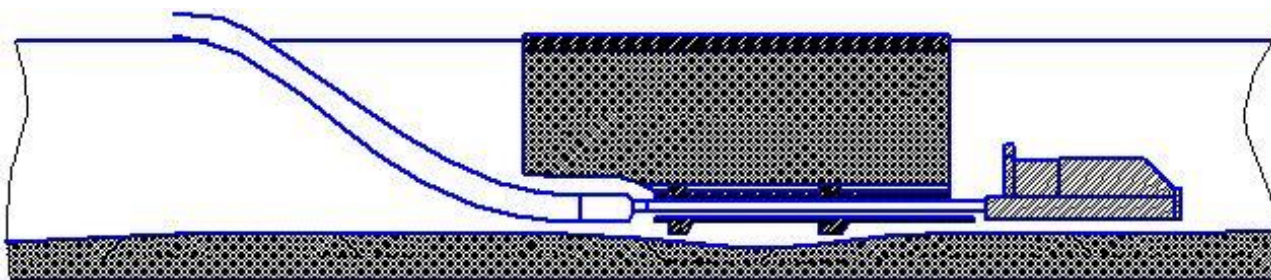


Рисунок 7

Разрушение происходит одновременно с протаскиванием новой ПНД трубы. Осколки старой трубы вдавливаются в стенки канала разрушающей головкой. Если разрушаемая труба стальная, нож разрушающей головки взрезает ее, а ее голова раскрывает в стороны. В конце процесса разрушения разрушающая головка подходит к установке.

Разрушитель отодвигается от трубы (используется собственный ход штанг как при проталкивании). Между разрушителем и старой трубой устанавливается упорная рама. После этого разрушитель втаскивает разрушающую головку с новой трубой в котлован:

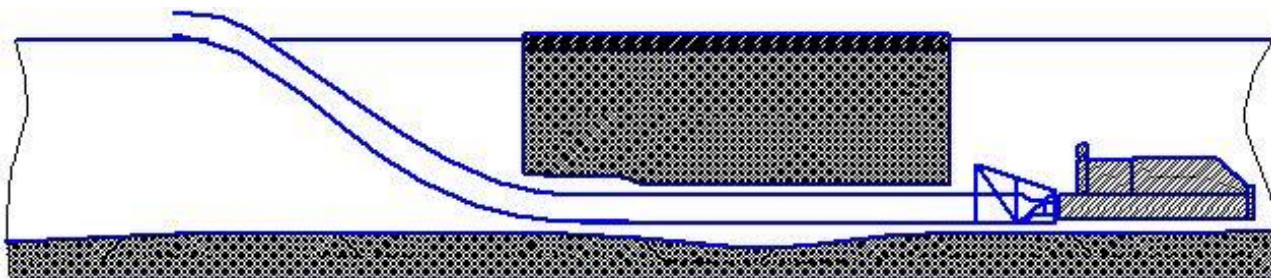


Рисунок 8

Упорная рама вытаскивается из котлована, вся буксировочная система разбирается и демонтируется. Новая ПЭ труба протянута и готова к присоединению.

Для замены 120 метров стальной трубы диаметром 200 мм на полиэтиленовую трубу диаметром 225 мм, без учета времени на подготовку стартового и приемного котлованов, требуется шесть часов работы.

По самым предварительным подсчетам проведение данной работы открытым способом с последующей отсыпкой и благоустройством территории займет от нескольких дней (при отсутствии работ по благоустройству) до двух недель и более.

Разрушение старой трубы включает в себя введение разрывной головы конической формы в существующую трубу, чтобы разрушить существующую трубу, вытесняя её фрагменты в окружающую почву при помощи пневматических или гидравлических действий-усилий. Новая труба одновременно протягивается за разрывную головку-нож. Новая труба и лопающая разрушающая голова запускаются с въездной ямы. Кроме того, можно запустить и выход через существующие элементы, такие как люки.

Процесс разрушения старой трубы.

Для водопровода длина заменяемого участка определяется расстоянием между гидрантами, тройниками или местами клапанов.

Техническая информация:

При замене труб статическим методом разрушения трубопроводов, стержень (штанга) проталкивается из начальной ямы и входит в трубу через входную яму.

При входе ножа в целевой яме и соприкосновении с новой трубой, её прикрепляют к колонне тяговых штанг. Когда колонны тяговых штанг вытягиваются, старая труба разрушается из таких материалов как сталь, высокопрочный чугун и ПЭ, фрагменты сокращаются и хрупкий материал как серый чугун, керамика или бетон рвутся лезвиями ножа. Фрагменты труб

смещаются в окружающую почву, и новая труба равного или большего диаметра втягивается одновременно с разрушением и крошением, либо разрезанием старой трубы. Обычно длинные пластиковые трубы тянут в узких пространствах, также могут быть установлены короткие модули труб, которые свинчиваются фрагментами в единое целое.

Между тем статический метод разрыва трубы является широко используемым методом для обновления труб во всем мире. Из минимального размера ямы разрывные стержни тянутся благодаря усилию, создаваемому цилиндрическим модулем, либо лебедкой (в этом случае тянется стальной трос, а не стержни). С этим методом можно лопать газовые и канализационные трубы - все они могут быть заменены. Могут быть установлены новые трубы из почти любого материала. Возможны ежедневные мощности прохода до 150 м.

Технология замены трубопроводов методом гидравлического разрушения хорошо зарекомендовала себя во всем мире, на протяжении уже нескольких десятков лет.

Описание оборудования

Система состоит из прочной тяговой цилиндрической установки, гидравлического агрегата (гидравлической насосной станции), разрывных стержней (или троса) и соответствующих аксессуаров (разрушающие головы различных типоразмеров, соединители, заглушки, цепи, захваты, механизмы, прочищающее оборудование). Отдельные компоненты системы подобраны для повышения производительности и безопасности. Эта система очень быстро готова к использованию. Эксплуатация очень проста, требуется только 2 оператора.

Разрушение старой трубы

План для прокладки новых труб и каналов вместе с изменениями и реконструкциями, существующими подземными коммуникациями в поэтапной программе. Он включает метод замены труб и вмешательство в канализацию, в

поверхностные воды, газ и водопровод, электричество и связь, воздухопроводные сети и химические стоки. Замена последнего обладает особым акцентом из-за одной длины бетонной трубы, 150мм в диаметре, проходя под основной артерией коридора.

Кроме того, в случае наполненной линии, она нуждается в определенных методах, и может составить много неудобств, требует высокий уровень безопасности в частности низкий уровень шума.

3.4.1 Технология замены трубопроводов диаметром 200 мм. на полиэтиленовые трубы диаметром 225 мм.

Разрушение старой трубы - это проект, который предусматривает реабилитацию несколько сот магистральных водопроводных линий из, 200мм стальной трубе, подлежащей увеличенному до 225мм диаметру ПЭ трубы. Она состоит из статической разрывной системы замены труб, а также есть два котлована, которые выкапывают поверх существующей трубы вначале и в конце трубопровода. Это называется - яма приема. Новая труба соединяется со стенкой, которая приварена с помощью стыковой сварки, сварщик в свою очередь соединяет с разрывной головой и тогда уже идет подключение. При движении задним ходом стержни тянут нож, который ломает старую трубу, и установка тянет новые 225 мм ОД ПЭ трубы через старые трубы. Старая труба разрушена, а новая 225мм заменяет её.

Статический метод

При замене труб при помощи статического метода, голова тянется стержнями и выталкивает из старой ямы в целевую яму. По прибытии в целевую яму разрыва, лезвие с новой трубой, прикреплено к колонне тяговых штанг. Когда тяговые штанги тянули голову, старая труба разрушалась, и фрагменты труб смещались в окружающую почву, благодаря чему новые трубы - равной или большего диаметра - втягивались одновременно. Обычно длинные

пластиковые трубы тянут в узких пространствах, но также короткие модули труб могут быть установлены.

Отверстие при установке может быть расширено гидравлически и телескопически от 1,20 м до 1,90 м в качестве поддержки в передней части стены ямы. Отверстие крепится надежно. Оператор стоит на верхней части блока, а не на ее стороне, так, чтобы яма была не шире, чем 60 см. Это сделано для того, чтобы установить стартовую плиту между двумя целевыми ямами так, что вы можете работать в обоих направлениях выравнивая из одной ямы, не меняя положение ствола буровой установки. После этого разрывные штанги будут вытащены.

Это позволяет сэкономить дополнительное рабочее время и длины более чем 200 м легко достигается. Иногда метод требуют промежуточных ям. Небольшие изгибы старой линии не являются проблемой для гибких разрывных штанг, они гнутся.

Штанги

Штанги резьбовые, быстро свинчиваются вместе, абсолютно устойчивы. Это занимает немного времени, во время всех действий процесс практически прерывается. Механизм привинчивания эффективно проводит свою работу даже с длинными 70 см разрывными стержнями, это занимает немного времени, чтобы отвинтить винт из круглых резьбовых шпилек. Специальная резьба смазывается, это сокращает износ резьбы с многочисленными завинчивающими операций.

Препятствия в старой линии могут быть преодолены с помощью силы тяги, 400 или 600 кН, 1000 кН и выше, в зависимости от модели. Лебедка не требуется для статического разрыва трубы.

После того, как стержни извлечены, начинается операция разрыва - втягивания трубы. В целевой яме, направляющая головка заменяется на ролик с расширителем-головкой, а также закрепляется переход на новую трубу и прикрепляется соединителем. Совместное сцепление делает колонны труб

легче, и направляет их в нужном радиусе. Во время разрушения старой трубы лезвия ролика уходят вперед, перед тем, как штанги успеют отстраниться. Труба расширяется и сразу толкает осколки старой трубы, при этом расширяя пространство, ствола скважины и разглаживая отверстие канала.

Бестраншейные решения

Работают небольшие, но надежные гидравлические системы при разрушении старой трубы и тяговые системы с гидравлическим от автономной гидростанции, эти системы компактны для проведения работ по замене труб и просты в обращении, а также могут работать от существующих колодцев или небольших временных ям.

Преимущества разрыва трубы по сравнению с традиционной раскопками и заменой включают в себя:

- Более низкая стоимость и меньше риска;
- Замена по тому же выравниванию, что позволяет избежать дополнительных раскопок и перекладываний;
- Сводит к минимуму раскопки, которые связаны с оседанием траншеи и образованием пыли;
- Укороченный график и уменьшение разрушения для общественности и окружающей среды.
- Вообще говоря, метод бестраншейной замены трубопроводов является жизнеспособным бестраншейным альтернативным методом для инженера, и при этом очень важно помнить о том, что:
 - Более низкая стоимость (в альтернативе с раскопками);
 - Проблемы доступа присутствуют (например, водные пути, автомобильные дороги);
 - Новые технологии требуются для достижения большей мощности потока;
 - Избежание загрязнения почвы;

- Ухудшение состояния существующей трубы, которая требует замены;
- Замена через разрыв трубы применима к различным трубопроводам, в том числе:

- Канализация и стоки;
- Кульверты (в том числе СМР);
- Трубы для сырой или питьевой воды;
- Газ;
- Обслуживание трубопроводов (канализация, вода, газ).

Нет двух полностью похожих проектов, и многие факторы действуют в комбинации, чтобы повлиять на общую стоимость разрывных проектов трубопроводов. Вообще говоря, разрыв трубы дешевле, чем традиционные раскопки и замены, когда присутствует один или комбинация из следующих факторов:

- Относительно низкая плотность соединений труб;
- Площадь поверхности вымощена;
- Поверхностные препятствия (например, водоемы, дороги, железные дороги);
- Экологически уязвимые районы (например, водно-болотные угодья);
- Конфликты с другими частями;
- Разрушение должно быть сведено к минимуму;
- Загрязненная почва.

В дополнение к подземным проблемам доступа, таким как, существование других труб, доступ к области с поверхности может создать проблемы, что увеличит затраты при традиционной раскопке, в настоящее время это рассматривается более подробно.

3.4.2 Выбор и разработка оборудования

Для реализации предлагаемой технологии в ВКР предлагается использовать следующее оборудование – Установка замены трубопроводов «УЗТ-100» в комплект которой входят:

- силовая установка;
- гидравлическая насосная станция с пультом дистанционного управления;
- упорная плита, проставка, комплект оголовков;
- комплект расширителей с цанговыми зажимами для труб;
- комплект ножей;
- штанги (в необходимом количестве);
- контейнеры для штанг.

Таблица 10 – Технические характеристики

СИЛОВАЯ УСТАНОВКА		ГИДРОСТАНЦИЯ	
параметры	значение	параметры	значение
Развиваемое усилие, тс:		Тип двигателя	дизельный, электрический
при протягивании	100	Мощность двигателя, кВт	40
при продавливании	50	Максимальное давление основного насоса, мПа	25
Ход штока гидроцилиндра, мм	680	Максимальная производительность насоса, л/мин	50

Продолжение таблицы 10

Рабочая длина штанги, мм	1780	Габаритные размеры, мм:	
Масса штанги, кг	74	длина	500
Габаритные размеры, мм:		ширина	750
длина	2300	высота	1500
ширина	780	Масса, кг	250
высота	780	Скорость протяжки труб -	1,3 м/мин
Масса без штанг, кг	1650	Скорость проталкивания штанг -	1,7 м/мин

Для разрушения трубы предлагается использовать нож, конструкция которого представлена на рисунке 9.

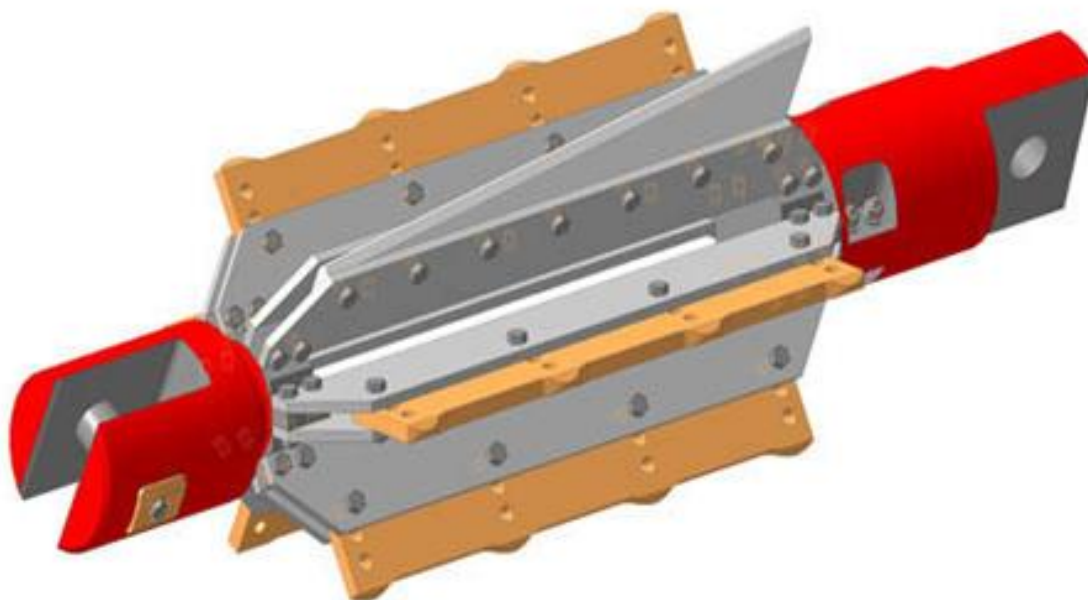


Рисунок 9 – Конструкция ножа

Схема сборки устройства представлено на рисунке 10.

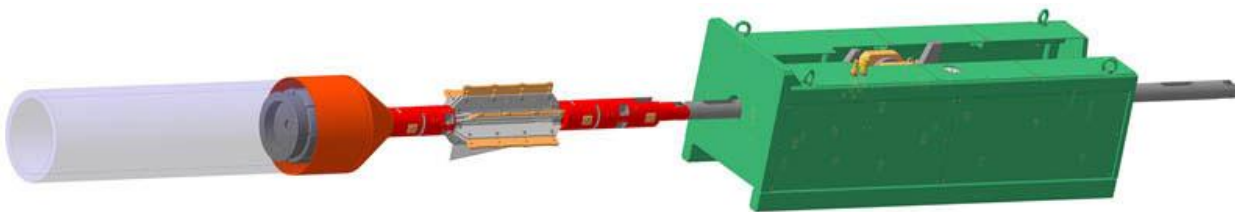


Рисунок 10 – Устройство протяжки трубы



Рисунок 11 – Схема штанги

3.5 Выбор и обоснование технологии сварки полиэтиленовых трубопроводов

Преимущества полиэтиленовых труб:

- стойкость к коррозии;
- биологическая инертность и отсутствие отложений на стенках;
- легкий вес, простота монтажа;
- Долговечность и соответственно уменьшение аварийности; трубопроводов и опасности загрязнения окружающей среды;
- эластичность материала;
- низкая стоимость, низкие затраты на эксплуатацию.

Размерность труб по наружному диаметру:

10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1200.

Обозначение полиэтиленовых труб

ПЕ100 SDR6-400x66,4 МОР=2,0 МПа, ПЕ100 SDR41-400x9,8 МОР=0,4 МПа, ПЭ80 SDR17 – 160x9.1, питьевая ГОСТ 18599-2001.

MRS – минимальная длительная прочность – напряжение, выраженное в мегапаскалях (МПа), которое определяет свойство композиций полиэтилена марок, которые применяются для производства полиэтиленовых труб.

Его получают путем экстраполяции на срок службы 50 лет при температуре 20°C результатов испытаний труб на стойкость к постоянному внутреннему гидростатическому давлению с нижним доверительным интервалом 97,5 % и округляют до ближайшего нижнего значения ряда R 10 по ГОСТ 8032.

SDR– Standart Dimension Ratio - стандартное размерное отношение трубы, которое можно представить в виде отношения номинального наружного диаметра трубы к номинальной толщине стенки трубы.

$$SDR = d_n / e_n$$

Чем больше значение SDR, тем тоньше стенка ПЭ трубы и, наоборот, с уменьшением SDR растет толщина стенки. В действительности SDR является стандартной величиной и принимает значения из ряда (см. таблицу), через которую рассчитывается номинальная толщина стенки трубы (отношение номинального диаметра трубы к стандартному размерному отношению).

3.6 Выбор технологии сварки ПЭ-труб

Полиэтилен относится к группе хорошо свариваемых материалов из-за широкого температурного интервала вязкотекучего состояния (более 70°C) и относительно малой вязкости расплава.

Полиэтиленовые трубы сваривают тремя способами - стыковой, раструбной и электромuffовой (с закладными нагревателями) сваркой.

В проекте предлагается использовать стыковую сварку.

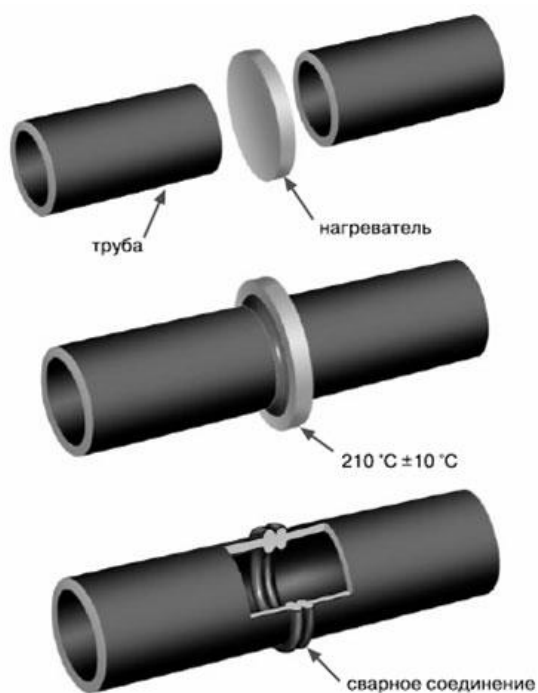


Рисунок 12 – Схема стыковой сварки полиэтиленовых труб

Полученное стыковое соединение имеет прочность выше, чем прочность самой трубы. При испытании образца с фрагментом стыкового соединения на разрывной машине, его разрыв происходит по месту целого материала, а не по сварному шву (1 - целый образец, 2 и 3 - стадии растяжения).



Рисунок 13 – Аппарат для стыковой сварки пластиковых труб: 1 - торцеватель с ножами по обе стороны, 2 - нагреватель

Основные параметры стыковой сварки. К основным параметрам стыковой сварки относятся: температура нагрева инструмента, усилие прижатия труб к сварочному зеркалу и друг другу и продолжительность операций. Изменение давления удобно представлять в виде циклограммы.

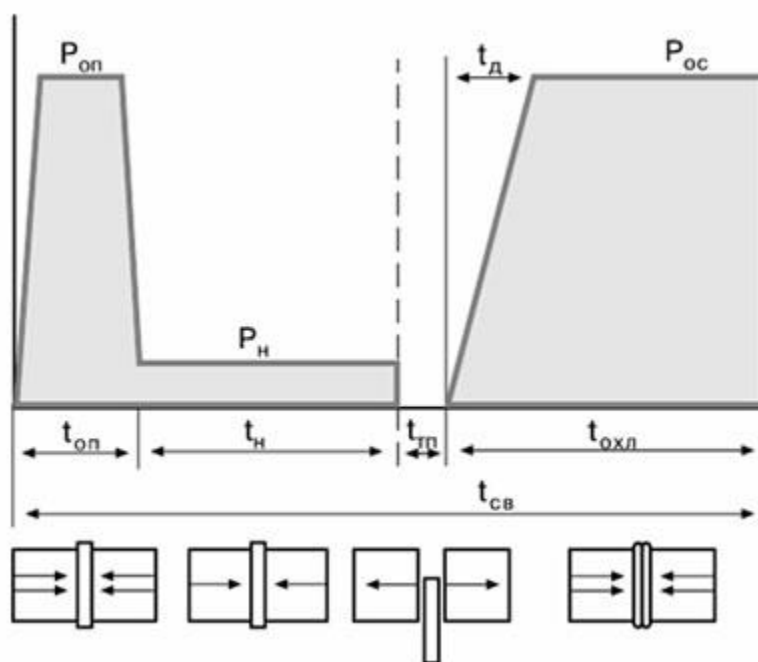


Рисунок 14 – Циклограмма стыковой сварки полимерных труб: $t_{оп}$ - время оплавления торцов, $t_н$ - время нагревания (прогрева), $t_{тп}$ - время технологической паузы на удаление нагревателя, $t_д$ - время подъема давления осадки, $t_{охл}$ - время охлаждения сварного соединения под давлением, $t_{св}$ - общее время сварки, $P_{оп}$ - давление нагревательного инструмента на торцы труб при оплавлении, $P_н$ - давление нагревательного инструмента на торцы труб при нагревании (прогреве), $P_{ос}$ - давление на торцы труб при осадке.

Контроль за давлением осуществляют с помощью манометра гидравлического насоса, создающего усилие сжатия. Если давление создается вручную или устройством без манометра, контроль осуществляется визуально по форме и размерам образующихся валиков грата. Время операций контролируют по секундомеру.

Последовательность операций сварки.

Стыковую сварку осуществляют в следующем порядке:

- очищают и обезжиривают концы соединяемых труб;
- закрепляют трубы в центраторе сварочного устройства и обрабатывают их торцы резцом (осуществляют торцевание) с целью обеспечения их перпендикулярности оси. После торцевания заготовки сводят друг с другом для проверки отсутствия зазора. Для труб диаметром менее 110 мм допускается наличие зазоров не более 0,3 мм;
- между торцами труб устанавливают сварочное зеркало, нагретое до рабочей температуры - согласно инструкции на оборудование и материал труб. Для всех марок полиэтилена, температура нагрева инструмента укладывается в интервал 205-230°C;
- прижимают торцы труб к зеркалу с усилием $P_{оп}$, создающим давление 4-6 кг/см², - до появления по периметру торцов грата высотой 0,5-2,0 мм. После этого снижают давление до величины 0,2-0,5 кг/см² и поддерживают его таким в течение всего времени нагрева. Точные значения давлений и продолжительности нагрева содержатся в инструкциях на оборудование и трубы. Ориентировочные величины приведены в таблице выше. Сварка ПЭ труб при холодной погоде может потребовать увеличения времени на их прогрев (увеличивать температуру инструмента недопустимо). Оптимальное значение продолжительности нагрева для различных внешних условий лучше всего определять, производя пробную сварку на ненужных обрезках труб;
- после истечения времени прогрева, подвижный зажим центратора с трубой отводят на расстояние 5-6 см, убирают сварочное зеркало из зоны сварки и сводят трубы до соприкосновения, создавая давление осадки $P_{ос}$ 1-3 кг/см². При этом визуально контролируют размеры и конфигурацию образующегося грата. Давление осадки выдерживается в ходе всего времени охлаждения соединения. Извлекают трубы из зажимов центратора.

4 Результаты проведенного исследования

4.1 Мероприятия по снижению техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги».

При эксплуатации городских водопроводов большая часть материальных и трудовых затрат приходится на ликвидацию повреждений трубопроводов. При устранении повреждений обычно отключаются большие участки, что сказывается на ограничении обеспечения потребителей водой. Аварийные ситуации приводят к потерям воды и к возникновению дефицита воды в городе.

Снижение количества повреждений городского трубопровода является основным резервом для экономии эксплуатационных затрат. За основу анализа приняты данные диспетчерской службы предприятия ВКХ и аналитические данные, изложенные в отчете за анализируемые нами 2013 и 2014 годы.

Анализ «географии» аварий помогает определить трубопроводы, работающие в особо неблагоприятных условиях:

- многочисленные места пересечения потоков воды на участках трубопроводов;
- большие колебания напоров воды в зоне насосных станций, которые работают в ступенчатом режиме.
- в результате проведенного комплексного анализа разработаны мероприятия и рекомендации, в основе которых лежит следующее:
 - разработка и внедрение типовых экономичных графиков работы насосов;
 - перекладка конкретных участков сети водопровода города;
 - усиление надзора за качеством строительства (устройство оснований, изоляции, сварных стыков и т.п.);

- применять трубы из полимерных материалов вместо стальных трубопроводов (ПЭТ-трубы);
- прокладку новых и ремонт изношенных труб осуществлять методом гидравлического разрушения.

5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Расчет эколого-экономических затрат на восстановление водопроводной сети и ликвидацию аварии.

Из всех инженерных коммуникаций города при централизованном водоснабжении самыми недолговечными, дорогостоящими, а также обладающими самой большей степенью аварийности, являются именно трубопроводы водопроводных сетей (Приложение 2).

Анализ аварий и всякого рода повреждений трубопроводов водопроводных сетей города доказывает, что наиболее вредным воздействием на трубы является наружная коррозия вследствие доступа влаги, влияния электрических полей, а также агрессивности грунта и т. д.

Самые неблагоприятные условия и самая большая интенсивность повреждений при бесканальной прокладке труб и при прокладке в труднопроходных каналах происходит из-за плохой антикоррозионной защиты, из-за отсутствия дренажа, из-за затопления каналов.

Затраты, вызванные коррозией труб систем водоснабжения, приходится на замену поврежденных трубопроводов, на ремонтно-восстановительные работы, а также на обслуживание.

Ставится задача: определить максимально возможную величину ущерба ОЭ при ЧС, связанной с разрывом трубопровода вследствие коррозии труб системы водоснабжения.

Исходные данные для расчета ущерба, нанесенного объекту эксперимента (ОЭ):

В результате аварии в окружающую среду вышло 10 т воды. Время эксплуатации ОЭ до аварии $T_f = 15$ лет. ОЭ представляет собой производственное здание бескаркасной конструкции длиной $l = 130$ м, шириной $b = 80$ м. ОЭ имеет подвальные помещения подо всей его площади,

высота которого $h = 2$ м. Количество производственного персонала в здании $R_{пп} = 120$ человек.

Расстояние от места аварии до ОЭ составляет 10 м.

Балансовая стоимость здания и технологического оборудования

$C_{зб} = C_{тоб} = 1,5$ млн. руб, коммунально-энергетических систем (КЭС)

$C_{кэсб} = 0,36$ млн. руб, стоимость оборотных средств $C_{ос} = 0,2$ млн.руб.

Величина прибыли в единице товарной продукции $\Pi' = 5\%$. Норматив штрафов за недопоставку единицы товарной продукции $R_{ш} = 0,1$ тыс. руб. Ставка банковского кредита $C_k = 40\%$ /год. Нормы амортизации: здания $N_{аз} = 3\%$ /год, технологического оборудования $N_{ато} = 6\%$ /год, КЭС $N_{акэс} = 5\%$ /год. Нормы выработки при ведении восстановительных работ: по ремонту зданий

$R_z = 25$ тыс.руб/чел.год, технологического оборудования

$R_{то} = 30$ тыс.руб/чел/год, КЭС $R_{кэс} = 30$ тыс.руб/чел/год. Суточный выпуск товарной продукции $N_c = 7$ ед, цена единицы товарной продукции

$C_{тп} = 10$ тыс. руб.

Одним из следствий ЧС является ущерб, который наносится водопроводной сети и ОЭ. При этом размер ущерба ОЭ тем значительней, чем менее они устойчивы к действию поражающих факторов. [28]

Определим величину возможного прямого ущерба:

$$Y_{\text{пmax}} = C_{зб} \times \left(1 - \frac{N_{аз} \times T_{\phi}}{100}\right) \times G_z + C_{тоб} \times \left(1 - \frac{N_{ато} \times T_{\phi}}{100}\right) \times G_{то} + \\ + C_{кэсб} \times \left(1 - \frac{N_{акэс} \times T_{\phi}}{100}\right) \times G_{кэс} + C_{ос} \times G_{ос}, \text{ млн.руб (1)}$$

Принимаем относительную величину ущерба, причиняемого зданию, равной $G_z = 0,4$, технологическому оборудованию

– $G_{то} = 0,3$, КЭС – $G_{кэс} = 0,25$ и оборотным средствам – $G_{ос} = 0,15$ от их остаточной стоимости.

$$+ 0,2 \times 0,15 = 0,43 \text{ млн.руб.}$$

Определим величину возможного косвенного ущерба.

Необходимое количество рабочей силы для ведения восстановительных работ:

$$R = \frac{C_{зб} \times G_3}{P_3} + \frac{C_{то} \times G_{то}}{P_{то}} + \frac{C_{кэс} \times G_{кэс}}{P_{кэс}}, \text{ чел. (2)}$$

$$R = \frac{1,5 \times 10^3 \times 0,4}{25} + \frac{1,5 \times 10^3 \times 0,3}{30} + \frac{0,36 \times 10^3 \times 0,25}{20} = 42 \text{ чел.}$$

Количество производственного персонала, который может быть привлечён к восстановительным работам после аварии:

$$R' = 120 - 42 = 78 \text{ чел.}$$

Время восстановления ОЭ:

$$t_B = \frac{T \times R}{R'}, \text{ мес. (4)}$$

$$t_B = \frac{12 \times 42}{78} = 6,5 \text{ мес.}$$

Стоимость восстановления ОЭ:

$$C_B = (C_{зб} \times G_3 + C_{то} \times G_{то} + C_{кэс} \times G_{кэс}) \times \left(\frac{C_k}{100} \right) \times t_B, \text{ млн.руб. (5)}$$

Утраченная величина прибыли за время восстановления производства:

$$C_{\Pi} = \left(\frac{\Pi}{100} \right) \times C_{\Pi} \times N_c \times t_B, \text{ млн.руб. (6)}$$

Величина штрафов за невыполнение договорных обязательств:

$$C_{ш} = R_{ш} \times V, \text{ млн.руб. (7)}$$

где V – объём недопоставки товарной продукции.

Определим затраты на ликвидацию ЧС:

$$C_{лчс} = C_p + C_{окэс} \text{ (8)}$$

Средства, затрачиваемые на ведение разведки:

$$C_p = C_{зпч} \times \left(n' \times \frac{N_{pz}}{N_{pz} \times t} \right) \text{ (9)}$$

где: $C_{зпч} = \frac{C_{зпм}}{k}$ – средняя часовая заработная плата разведчика, руб./ч; [29]

$k = 8 \cdot t$ – количество рабочих часов в месяце;

t – количество рабочих дней в месяце;

t – время, в течение которого должна быть проведена первоначальная разведка, равное времени готовности к проведению спасательных работ, ч;

$n = n' \cdot \frac{N_{pz}}{N'_{pz} \times t}$ – количество человек, необходимое для проведения разведки

в течение времени t , чел;

N^{pz} – количество разрушенных и поврежденных зданий в очаге поражения, ед.;

N'_{pz} – нормативное количество зданий, которое может осмотреть разведывательный дозор за 1 час работы, ед/ч;

n' – нормативное количество человек в разведывательном дозоре, чел.

Затраты на отключение КЭС.

где: $C_{зпч}$ – средняя часовая заработная плата рабочего аварийной группы, руб./ч [29];

m – нормативное количество человек в аварийной группе, чел.;

– количество отключенных разрушенных участков сетей, ед.;

n_c – количество сетей в здании, ед.;

N_{pz} – количество зданий, получивших средние, сильные и полные разрушения, ед.;

t_0 – нормативное время отключения аварийной группой разрушенного участка внутридомовых сетей (водопровода, теплоснабжения и др.) со вскрытием колодцев, закрытием задвижек, выключением рубильников и разборкой завала, ч/уч.

Максимальная величина косвенного ущерба:

$$y_{kmax} = C_v + C_p + C_{ш} + C_{лчс}, \text{ млн.руб. (11)}$$

Максимальная величина полного ущерба:

$$y_{max} = y_{пmax} + y_{kmax}, \text{ млн.руб. (12)}$$

$$y_{max} = 0,43 + 30,26 = 30,69 \text{ млн.руб.}$$

Расчет затрат на ремонт и восстановление водопроводной сети после аварии.

Затраты на ремонт и восстановление водопроводной сети включают в себя: капитальные вложения в водопроводную сеть, цену антикоррозионного покрытия для прокладки водопроводной сети, монтажные работы. [31]

Капитальные вложения в водопроводную сеть: (13)

где: $C_{тр}$ – цена труб с антикоррозионным покрытием и каналом, руб.;

$\alpha_{тз}$ – отчисления на транспортные затраты (0,15);

$Z_{монт}$ – стоимость монтажных работ, руб.

Цена материала для прокладки водопроводной сети с антикоррозионным покрытием складывается из цены труб, цены антикоррозионного покрытия, цены канала. [30]

$$C_{тр} = \left(2 \times (C_{трубы} + C_{ант.пок}) + C_{кан} \right) \times L \quad (14)$$

где: $C_{трубы}$ – цена одного метра трубы, руб./м;

$C_{ант.пок}$ – цена антикоррозионного покрытия для одного метра трубы, руб./м;

$C_{кан}$ – цена одного метра канала, руб./м;

L – длина городского трубопровода 119,5 км.

Стоимость монтажных работ:

Монтажные работы включают в себя земляные и укладочные работы и испытания, а также антикоррозионное покрытие трубопровода. По прейскурантным ценам работы по монтажу одного метра водопроводной сети составляют 4000 руб./м. [28]

Затраты на ремонт водопроводной сети:

$$Z_{рем} = C_{рем} \times L \quad (15)$$

где: $C_{рем}$ – цена ремонта одного метра водопроводной сети, руб./год*м;

L – длина участка водопроводной сети, м.

Наибольшая аварийность из всех коммуникаций городских застроек у труб водопроводной сетей. Большая часть всех аварий происходит в результате коррозионных разрушений трубопроводов.

В случае возникновения аварии ущерб наносится как самой водопроводной сети, так и ОЭ, расположенному вблизи прокладки трубопровода.

Нами проведен анализ по определению возможного ущерба, нанесенного объекту эксплуатации при ЧС, связанной с разрывом трубопровода водопроводной сети и расчет затрат на ремонт и восстановление водопроводной сети в результате аварии.

На момент исследования было выявлено, что величина прямого ущерба составляет 0,43 млн. руб., косвенного ущерба – 30,26 млн.руб.

В сумму косвенного ущерба входят средства на восстановление ОЭ, утраченная величина прибыли за время восстановления производства, величина штрафов за невыполнение договорных обязательств, средства на ликвидацию ЧС. Величина полного ущерба составляет 30,69 млн. руб.

В результате расчета затраты на ремонт водопроводной сети после аварии составляют 540000 руб. В эти затраты входят капитальные вложения в водопроводную сеть, цена труб, стоимость монтажных работ.

Для решения задач данного раздела использовались следующие источники:

- «Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах РД 03-496-42 Москва Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России» 2002

- «Методические рекомендации нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте, распоряжение от 14.03.2008г. № АМ-23-Р табл.15.12

- Приказ МЧС РФ от 31 марта 2011 г. N 156 «Об утверждении порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны»;

- «Методические рекомендации по действиям подразделений ФПС при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ» от 26 мая № 43-2007-18 (Пучков В.А.) (Раздел № 2).

6 Социальная ответственность

ООО «Юрга Водтранс» – одно из важных и социально значимых предприятий города, от состояния которого зависит дальнейшее развитие Юрги: ее инфраструктуры, строительство жилья и социальных объектов.

Организация рабочего места машиниста насосной станции первого подъема.

Водозаборное сооружение руслового типа расположено на левом берегу реки Томь. Состоит из водоприемного оголовка, самотечных трубопроводов и водоприемных камер, совмещенных с НС 1 подъема. Забор воды осуществляется через оголовок. Он удален от НС на 166м. Глубина воды над верхом оголовка в период межени 1м. Скорость втекания в водоприемное отверстие составляет в среднем 0,2 м/с. Скорость течения воды в акватории оголовка 0.6-0.7 м/с. Вода из оголовка по двум самотечным стальным водоводам диаметром 800 мм и длиной 166 м каждый, поступает в приемную камеру. Средняя скорость движения воды при нормальном режиме эксплуатации 0.6 м/с. Водоприемная часть размером 18X6.5 м разделена на 2 камеры по числу самотечных трубопроводов. Каждая камера состоит из двух секций размерами 2×8.1 м и 3×8.1 м.

На входе самотечных трубопроводов установлены задвижки Д 800 мм. Между собой камеры соединены задвижкой Д 800 мм. В камерах установлены сорозащитные сетки. Трубопроводы для промывки самотечных линий обратным током воды уложены ниже уровня воды водного источника.

НС совмещена с водоприемными камерами, имеет прямоугольную форму 18×18 м. Подземная часть железобетонная, глубиной 14.8 м. Основанием является скальный грунт. Станок разделен поперечной железобетонной стеной на водоприемную часть и машинный зал 18X11.5 м. В машинном зале установлены два насоса Д 2000-100-2 (№1 и №2).

Когда один агрегат работает, другой находится в резерве, в состоянии готовности. Перед насосами установлены задвижки чугунные с рабочим давлением 10 кг/см^2 . На нагнетании установлены стальные задвижки с рабочим давлением 10 кг/см^2 . Резервный насос опробуется раз в 10 дней. Капитальный ремонт насосов производится через 4000 часов работы. В наземной части размещается распределительное устройство 6 кВт, трансформаторная подстанция 100 кВт и два щита станции управления. Но установки для запуска двигателей также располагаются в машинном зале.

Вода от насосной станции первого подъема на водоочистную станцию подается по двум ниткам водовода, трубы чугунные рассчитаны на рабочее давление до 10 атм., протяженность трассы водоводов 2850 м.

Для работников, участвующих в технологическом процессе по обслуживанию и наблюдению за работой компрессорного блока, обеспечены удобные рабочие места, не стесняющие их действий во время выполнения работы. На рабочих местах предусмотрена площадь, на которой размещаются необходимые устройства для управления и контроля над ходом технологического процесса, а также средства сигнализации и оповещения об аварийных ситуациях.

Рабочее место машиниста оборудуется креслом (стулом, сиденьем) с регулируемыми наклоном спинки и высотой сиденья. Эргономические требования при выполнении работ сидя и стоя приведены в ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 12.2.033-78.

Анализ, выявленных вредных факторов

Исходя из вышеизложенного можно констатировать, что насосная станция первого подъема является опасным производственным объектом, оборудование которого работает под избыточным давлением.

На насосной станции первого подъема возможны аварии вследствие взрывов в аппаратуре, в производственных помещениях. Такие аварии могут

привести к разрушению зданий, сооружений, порче оборудования, а также к травмам людей.

В процессе работы на машиниста насосной станции первого подъема могут действовать опасные и вредные производственные факторы.

В соответствии с ГОСТ 12.0.002 – 80 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы», вредными производственными факторами для машиниста насосной станции первого подъема являются:

- повышенный уровень вибрации;
- повышенный уровень производственного шума;
- наличие вредных веществ в воздухе;
- несоответствие параметрам микроклимата;
- недостаточное освещение рабочей зоны.

1. Повышенный уровень вибрации

Причиной вибрации являются неуравновешенные силовые воздействия, возникающие при работе аппаратуры, машин и агрегатов. Источниками вибрации могут стать возвратно-поступательные движущиеся системы, неуравновешенные вращающиеся массы, ударные процессы.

Длительное воздействие вибрации на организм человека приводит к различным нарушениям здоровья человека, в том числе к наиболее часто встречающейся «вибрационной болезни».

Нормативные значения технологической вибрации на рабочих местах в производственных помещениях (категория 3А), а также замеры уровня вибрации на рабочем месте машиниста насосной станции первого подъема указаны в таблице 11.

Таблица 11 – Нормативные значения технологической вибрации и замеры уровня вибрации на рабочем месте

Среднегеометрическая частота октавных полос (корректированный уровень)	Рабочее место машиниста насосной станции первого подъема	Нормативные значения уровня виброскорости, дБ
2	108	108
4	97	99
8	95	93
16	93	92
31,5	93	92
63	93	92

При замере уровня вибрации соответствующей аппаратурой на рабочем месте машиниста насосной станции первого подъема и сравнении его с нормативными значениями выявлено, что уровень вибрации в некоторых случаях превышает допустимые значения. Для решения данной проблемы предлагается постоянно использовать в работе для рук – виброизолирующие рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки; для ног – виброизолирующая обувь, стельки, подметки.

У виброзащитных рукавиц в ладонной части или в накладке закреплены эластично-трубчатые элементы (рис. 15). На рукавице также имеются трубчатые элементы, закрепленные накладками и расположенные вертикальными рядами параллельно друг другу и перпендикулярно оси рукавицы.

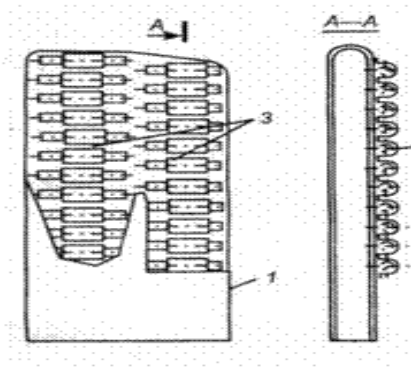


Рисунок 15 – Виброзащитная рукавица с эластично-трубчатыми элементами 1 – поверхность рукавицы; 2 – трубчатые элементы; 3 – накладки

Виброзащитная обувь изготавливается в виде полуботинок мужских или женских. Отличается наличием подошвы или вкладыша из упруго деформирующегося материала (рис. 16)

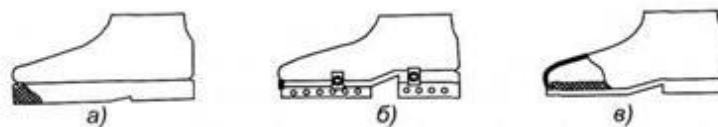


Рисунок 16 – Виброзащитная обувь
а — на упругой подошве; б — со съемными упругими каблуками и подметкой; в — с упругой стелькой

Параметры общей и локальной вибрации регламентируются ГОСТ 12.1.012-90, СН 2.2.4/2.1.8.566-96. .

Требования к индивидуальным средствам защиты регламентируются ГОСТ 12.4.002 – 84 «Средства индивидуальной защиты рук от вибрации».

Общие технические требования на специальную виброзащитную обувь регламентируются ГОСТ 12.4.024 – 76 «Обувь специальная виброзащитная».

2. Повышенный уровень производственного шума

Производственный шум возникает вследствие колебаний машины в целом и отдельных ее деталей.

Шум уровня до 65 дБ вызывает раздражение, которое носит в основном только психологический характер. При уровне шума от 65 – до 85 дБ возможно его физиологическое воздействие.. Так, при уровне шума от 65 – до 85 дБ пульс увеличивается и давление крови повышается, сосуды сужаются, нарушается правильное снабжение организма кровью, человек быстро устает. Доказано, что при работах, требующих повышенного внимания, при увеличении уровня шума с 65 до 85 дБ имеет место снижение производительности труда на 30 %.

Воздействие шума уровнем 85 дБ и выше приводит к нарушениям органов слуха. Риск потери слуха у работающих при шуме в 85 дБ составляет 3%, при 90 дБ – 10 %, при 100 дБ – 29 %. Усиливается влияние шума на систему кровообращения, ухудшается работа желудка и кишечника, появляется ощущения тошнота, головная боль, шум в ушах.

Источником повышенного шума на насосной станции первого подъема является насосный агрегат Д 2000 – 100.

В таблице 12 представлены результаты замеров шума насосной станции первого подъема, а также их превышение над допустимым уровнем.

Таблица 12 – Результаты замера шума и его допустимые уровни

Место замера	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц									Уровень звука
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Рабочее место машиниста насосной станции первого подъема	92	89	85	80	76	77	70	65	62	77
Допустимые уровни звукового давления, Дб	107	94	87	82	78	75	73	71	70	80

Уровень шума в производственных помещениях не должен превышать 80 дБ. Как видно из таблицы превышения не имеется, но оно близко к допустимому. Поэтому машинисты используют наушники.

Действующими нормативными документами являются:

- а) ГОСТ 12.1.003 – 83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности»;
- б) СН 3223 – 85 «Санитарные нормы уровней шума на рабочих местах»;
- в) СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

- г) Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

3. Микроклимат рабочей зоны

Вредное воздействие параметров микроклимата на станции первого подъема проявляется в повышенной или пониженной температуре воздуха рабочей зоны, повышенной или пониженной влажности воздуха, повышенной или пониженной подвижности воздуха по отношению к норме.

Состояние воздушной среды производственного помещения в значительной степени определяют условия труда. Поэтому санитарными правилами обуславливается обеспечение нормальных метеорологических условий:

- а) ГОСТ 12.1.005 – 88 «ССБТ. Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;

- б) СанПиН 2.2.4.548 – 96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

- в) Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса, критерии и классификация условий труда».

Производственная деятельность машиниста насосной станции первого подъема связана с проведением операций по управлению насосами, а также с

физическим напряжением (перемещение в пространстве, перемещением мелких изделий или предметов при выполнении работ сидя и стоя), характеристику категории его работы можно отнести ко второй категории.

В машинном зале имеется приточно-вытяжная вентиляция, используется центробежный вентилятор серии ВЦ 4-70.

В таблице 13 представлены результаты анализа замера параметров микроклимата и допустимые значения.

Таблица 13– Результаты замера параметров микроклимата и допустимые значения

Место замера	Температура воздуха, °С		Влажность воздуха, %	
	летняя	зимняя	летом	зимой
Рабочее место машиниста насосной станции	21,3	23	46	36
Допустимые значения по ГОСТ 12.1.005 – 88	21-28	19-24	15-75	15-75

Как видно из таблицы температура воздуха в холодный период не превышает требуемой санитарными нормами, что свидетельствует о достаточном количестве тепла, выделяемом оборудованием в процессе работы.

Температура воздуха в летний период не превышает требованиям санитарной нормы, что свидетельствует о достаточной вентиляции в помещении.

Требуемое состояние воздуха рабочей зоны может быть обеспечено выполнением определенных мероприятий, основным из которых является также освещенность рабочей зоны.

Отсутствие или недостаток естественного света, а также недостаточная освещенность рабочей зоны оказывает вредное воздействие на машиниста насосной станции первого подъема.

Для нормализации параметров освещенности необходимо четкое соблюдение требований:

а) СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение»;

б) СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

С целью создания наилучших условий для работы к производственному освещению предъявляются следующие требования:

Освещенность на рабочем месте должна соответствовать характеру зрительной работы. Увеличение освещенности рабочей поверхности улучшает видимость объектов: повышает их яркость, увеличивает скорость различения некрупных деталей, что сказывается на повышении производительности труда. Однако имеется предел, когда дальнейшее увеличение освещенности почти не дает нужного эффекта. В этом случае необходимо улучшать и качество освещения. Например, следует обеспечить равномерное распределение яркости и на рабочей поверхности и в необходимых пределах окружающего пространства.

Все элементы осветительных установок должны быть долговечными, безопасными, не должны стать причиной пожара или взрыва.

В таблице 14 представлены результаты замеров параметров освещенности насосной станции первого подъема и их допустимые значения по определению санитарных норм и правил.

Таблица 14 – Параметры освещенности насосной станции первого подъема и допустимые значения по определению санитарных нормам и правил

Наименование рабочей поверхности	Наименование измеряемых параметров	Фактическое значение	Значение по нормам
Дежурная комната	Освещенность поверхности рабочего стола, лк	150	150

Продолжение таблицы 14

Дежурная комната	Яркость, кд/м ²	110	<200
	неравномерность распределения яркости, отн.ед	1	<10
Машинный зал- середина помещения	Освещенность середины помещения, лк	100	100
	Яркость, кд/м ²	7	<200
	неравномерность распределения яркости, относительно единицы.	1	<10

Как видно из таблицы, освещенность рабочей зоны соответствует требуемым санитарным нормам и дополнительного освещения не требуется.

4. Опасные производственные факторы

Повышенное напряжение в электрической цепи

Электрический ток, воздействуя на организм, оказывает электролитическое, термическое и биологическое действие. Термическое действие приводит к ожогам отдельных участков тела, перегреву кровеносных сосудов, нервов, других тканей. Электролитическое действие выражается в разложении органических жидкостей, в том числе крови, что вызывает порой невосполнимые нарушения их физико-химического состава. Биологическое действие – это особый специфический процесс, свойственный только живой материи, которое выражается в раздражении и возбуждении живых тканей организма, в нарушении биоэлектрических процессов нормально действующего организма и связанных с его жизненными функциями. Могут возникнуть различные нарушения в организме, и даже прекращение деятельности органов дыхания и кровообращения. Поэтому наибольшее внимание уделяется вопросам электробезопасности.

Основные меры защиты от поражения током:

- обеспечение недоступности токоведущих частей, находящихся под напряжением, для случайного прикосновения;
- электрическое разделение сети;
- устранение появления напряжения на частях электрооборудования, что достигается путем применения малых напряжений, выравниванием потенциала, занулением, защитным заземлением, защитным отключением, использованием двойной изоляции и др.;
- применение специальных электрозащитных средств – переносных приспособлений и приборов;
- организация и постоянное наблюдение за безопасной эксплуатацией электроустановок.

Обследование показало, что все меры защиты присутствуют в полном объеме на насосной станции первого подъема.

Действующим нормативным документом, регламентирующим метеорологические условия, является ГОСТ 30331.1-95 «Электроустановки зданий. Основные положения».

5. Охрана окружающей среды

В таблице 15 приведены источники образования отходов и основные отходы насосной станции первого подъема, которые могут навредить экологии города, если их не утилизировать.

Таблица 15 – Виды отходов, образующихся в процессе производства на насосной станции первого подъема

Источники образования отходов	Отходы
фильтры-грязеуловители	Шлам очистки трубопроводов и емкостей от нефтепродуктов, обтирочный материал, загрязнен-ный маслами (содержание масел 15 % и более).

Продолжение таблицы 15

узел СОД	Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более). Шлам очистки трубопроводов и емкостей от нефтепродуктов.
Маслосистема	Масла турбинные отработанные, обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более).
Административно-хозяйственная служба	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак, мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), отходы потребления на производстве подобные коммунальным – смет с территории.
Производственно-бытовой корпус	Стружка черных металлов незагрязненная, обтирочный материал, загрязненный маслами.
Гараж	Обтирочный материал, загрязненный маслами, масла моторные отработанные, масла трансмиссионные отработанные, песок, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более), шины пневматические отработанные, аккумуляторы свинцовые отработанные, кислота аккумуляторная серная отработанная.
Очистные сооружения производственно-ливневой канализации	Шлам нефтеотделительных установок.
Очистные сооружения бытовой канализации	Отходы при механической и биологической очистке сточных вод (иловый осадок).

6. Охрана труда машиниста насосной станции первого подъема

В своей профессиональной деятельности машинист насосной станции Зразяда руководствуется:

- инструкцией по охране труда;
- инструкцией о порядке действия при пожаре;
- инструкцией по охране труда;
- правилами внутреннего трудового распорядка;
- регламентом по эксплуатации канализационных насосных станций;
- должностной инструкцией.

Инженер по технике безопасности проводит вводный инструктаж с каждым вновь поступающим рабочим на насосную станцию первого подъема. Перед допуском к работе вновь поступивших рабочих на насосную станцию первого подъема или переведенных рабочих с другого участка проводится первичный инструктаж.

В установленные сроки регулярно проводится повторный инструктаж со всеми работающими на рабочим на насосной станции первого подъема, т.е. два раза в каждый квартал. Повторный инструктаж проводится в полном объеме первичного.

При проведении инструктажа мастер должен убедиться в полном усвоении инструкции по технике безопасности и в умении работников применять безопасные приемы работы.

Инструктаж заверяется росписью мастера или инженера, проводившего инструктаж, а также каждого работника.

Поскольку еще не все очаги терроризма на территории страны обезврежены и террористическая угроза еще сохраняется, дополнительно к основным инструктажам 1 раз в месяц проводится инструктаж о мерах противодействия терроризму.

Можно сделать вывод, что на коммунальных сетях ООО «Юрга Водтранс» инструктажи проводятся согласно ГОСТ 12.0.0004-90 «Организация обучения безопасности труда».

Условия труда машиниста насосной станции относятся к вредным условиям труда 3 степени. Согласно трудового кодекса РФ от 30 декабря 2001г. №197-ФЗ главы 19 ст.17 работникам насосной станции предоставляется дополнительный ежегодный оплачиваемый отпуск в количестве семи календарных дней.

7. Средства индивидуальной защиты

Машинист насосной станции в своей работе обязан использовать средства индивидуальной защиты, представленные в таблице 16.

Таблица 16 – Средства индивидуальной защиты машиниста насосной станции первого подъема

Перечень СИЗ, положенных работнику, согласно действующим нормам	Наличие СИЗ у работника ООО «Юрга Водтранс»	Соответствие СИЗ условиям труда
Полукомбинезон хлопчатобумажный	в наличии	соответствует
Перчатки диэлектрические	в наличии	соответствует
Рукавицы комбинированные	в наличии	соответствует
Перчатки резиновые	в наличии	соответствует
Сапоги резиновые	в наличии	соответствует
Ботинки кожаные	в наличии	соответствует
Галоши диэлектрические	в наличии	соответствует
Наушники противoshумные	в наличии	соответствует
Костюм на укрепляющей прокладке	в наличии	соответствует
Сапоги кожаные утепленные	в наличии	соответствует
Мыло	в наличии	соответствует

Можно констатировать, что насосная станция первого подъема является опасным производственным объектом, оборудование которого работает под избыточным давлением.

В данном разделе был проведен анализ воздействия на машиниста насосной станции первого подъема вредных и опасных производственных факторов в ходе его работы.

На момент исследования было выявлено, что параметры микроклимата и освещения соответствуют допустимым нормам. Уровень шума в производственных помещениях не превышает 80дБ, но близок к допустимому. Поэтому машинисты используют наушники. Уровень вибрации превышает допустимые значения и для решения данной проблемы предлагаются следующие способы: для рук – виброизолирующие рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки; для ног – виброизолирующая обувь, стельки, подметки.

Заключение

Цель данной дипломной работы: дать оценку воздействия техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги. Разработать мероприятия по их снижению.

Для достижения цели исследования решались следующие задачи:

- Изучить силы и средства ООО «Юрга Водтранс» для ликвидации последствий аварий техногенного характера на коммунальных сетях.
- Рассмотреть специфику работы насосной станции первого подъема и очистных сооружений.
- Определить виды аварий на трубопроводе, насосной станции первого подъема и очистных сооружениях города.
- Дать оценку воздействия техногенных рисков.
- Разработать рекомендации по снижению аварийности.

Объект исследования выпускной квалификационной работы: коммунальные сети ООО «Юрга Водтранс».

Предмет выпускной квалификационной работы: силы и средства ООО «Юрга Водтранс» для локализации и ликвидации аварий техногенного характера.

При решении поставленных задач были изучены основные документы, приказы и положения по данной теме, такие как: Устав ООО «Юрга Водтранс»; Приказ ООО «Юрга Водтранс» «О создании аварийных бригад»; ГОСТ 12.0.002 - 80 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы»; СанПин 2.2.4.548 - 96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»; ГОСТ 12.1.005 - 88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»; ГОСТ 12.1.003 - 83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности»; СН 3223 - 85 «Санитарные нормы уровней шума на рабочих местах»; ГОСТ 12.1.012 - 90 «Вибрационная безопасность. Общие требования»; СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий»; ГОСТ 12.4.002-84 «Средства

индивидуальной защиты рук от вибрации»; СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования»; ГОСТ 12.1.007 - 76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

В процессе исследования

- были определены техногенные риски на водопроводных сетях;
- была рассмотрена система оповещения и порядок работ по ликвидации аварийных ситуаций на объектах и сетях водоснабжения;

- определены силы и средства, привлекаемые для ликвидации аварий на объектах и сетях водоснабжения, сроки ликвидации аварий, а также система мероприятий, которые проводятся после выполнения аварийных работ;

- была дана общая характеристика предприятия «Юрга Водтранс» г. Юрги и определены методы исследования с целью оценки техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги;

- были выявлены основные причины аварий на водопроводных сетях города Юрги, к которым относятся коррозионное разрушение трубопровода и дефекты сварных швов;

- было доказано, что силы и средства для локализации и устранения последствий аварий на водопроводных коммуникациях города достаточные, но система водоснабжения города находится в крайне изношенном состоянии, и поэтому оценка техногенных рисков в работе подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги высокая;

- было определено, что способ замены труб гидравлическим разрушением (бестраншейная технология) - наиболее результативный и экономичный способ, который впоследствии может наиболее успешно применяться на водопроводных сетях города.

- было определено, что насосная станция первого подъема является опасным производственным объектом, на котором используется оборудование, работающее под избыточным давлением. В процессе исследования был проведен анализ воздействия на машиниста насосной станции первого подъема опасных и вредных производственных факторов в ходе его работы.

Вредными производственными факторами для машиниста станции первого подъема являются: воздействие микроклимата, шум на рабочем месте, вибрация, неправильное освещение. К опасным факторам относятся воздействие химических факторов и воздействие травмоопасных факторов.

На момент исследования было выявлено, что уровень вибрации не превышает допустимые нормы, однако близок предельно допустимым нормам. Для улучшения показателя рекомендуется производить точную балансировку всех вращающихся частей машин, устанавливать оборудования на специальных фундаментах. Рекомендовано применять индивидуальные средства защиты.

В качестве организационных вопросов обеспечения безопасности предлагаются меры по рациональной организации рабочей зоны.

В результате проведенного комплексного анализа разработаны мероприятия и рекомендации, в основе которых лежит следующее:

- Разработка и внедрение типовых экономичных графиков работы насосов;
- Перекладка конкретных участков сети водопровода города;
- Усиление надзора за качеством строительства (устройство оснований, изоляции, сварных стыков и т.п.);
- Применение труб из полимерных материалов вместо стальных трубопроводов (ПЭТ-трубы);
- Прокладка новых и ремонт изношенных труб методом гидравлического разрушения.

Разработанные Мероприятия по снижению техногенных рисков могут быть использованы в работе подразделения ООО «Юрга Водтранс» г. Юрги.

Таким образом, в исследовании решены следующие задачи: дана оценка воздействия техногенных рисков подразделения ООО «Юрга Водтранс» г.Юрги. Разработаны мероприятия по их снижению. Основная цель проведенного исследования достигнута, поставленные задачи решены.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. / Под. Ред. Проф. Э.А.Арустамова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский Дом “Дашков и К*”, 2001. – 678 с.
2. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. Ч.2 /Е.А. Резчиков, В.Б. Носов, Э.П. Пышкина, Е.Г. Щербак, Н.С. Четверкин /Под редакцией Е.А. Резчикова. М.: МГИУ, – 1998. – 368 с.
3. Водоснабжение: Учеб. Для техникумов.-3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1989. – 496с.
4. Вредные вещества в промышленности. Справочник / Под ред. Лазарева Н.В., Левиной Э.И. – Л.: Химия, 1976. Том2 – 644 с.
5. ГОСТ 12.0.002 – 80 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы».
6. ГОСТ 12.1.003 – 83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».
7. ГОСТ 12.1.005 – 88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
8. ГОСТ 12.1.007 – 76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».
9. ГОСТ 12.1.012 – 90 «Вибрационная безопасность. Общие требования».
10. Гудериан К. Загрязнение воздушной среды. М.Мир.,1979.
11. Гумеров А.Г., Ахметов Х.А., Гумеров Р.С., Векштейн М.Г. Аварийно-восстановительный ремонт магистральных трубопроводов. – М.: ООО "Недра – Бизнесцентр", 1998. – 168 с.
12. Журнал «Аварийно – спасательные средства спасения».
13. Журнал «Эврика-87»,статья//Водоснабжения и ее основные элементы, 168 стр.
14. Зазулинский, В.Д. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие для студентов гуманитарных вузов/ В.Д. Зазулинский. – М.: Издательство «Экзамен», 2006. – 254, (2) с.

15. Закон об охране окружающей природной среды. – М.: Инфра, 1992. – 52с.
16. Захаревич, М. Б. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства: учеб. пособие / М. Б. Захаревич, А. Н. Ким, А. Ю. Мартянова; СПбГАСУ. – СПб., 2011. – 62 с
17. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. /Под ред. С. Калверта и Г. Инглунда. – М.: «Металлургия», 1991. – 248 с.
18. Ильина Л.А. Вредные химические вещества /Л.А.Ильина.-М.:Химия, 1990.-369с.
19. Инструкция по учету и классификации аварий и брака на городских водопроводах Утв. Минжилкомхоз РСФСР 20.10.55 № 444, Главводоканал МЖКХ РСФСР 12.10.87 Дата добавления в базу: 01.02.2009 http://snipov.net/c_4738_snip_106674.html
20. Конспект лекций по дисциплине «Организация и ведение АСДНР»;
21. Лобашевский Н. М., Токарь В.И. Техногенное загрязнение окружающей среды фтором. – Екатеринбург, 1995. –228 с.
22. Методические рекомендации нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте, распоряжение от 14.03.2008г. № АМ-23-Р табл.15.12.
23. Методические рекомендации по действиям подразделений ФПС при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ» от 26 мая № 43-2007-18 (Пучков В.А.) (Раздел № 2).
24. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах РД 03-496-42 Москва Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2002.
25. Методические указания к выполнению раздела ВКР «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение», 2014 г.;

26. Миклашевский Н. В., Королькова С. В. Чистая вода. Системы очистки и бытовые фильтры. Серия: Техника в вашем доме, Санкт – Петербург.: BHV, Арлит. – 2000. – 240с.
27. Микрюков В.Ю. Обеспечение безопасности жизнедеятельности. В 2 кн. Кн. 1. Личная безопасность: Учеб. Пособие/ В.Ю. Микрюков. – М.: Высш. Шк., 2004. – 479 с.: ил.
28. Михно Е.П. Проведение аварийно-спасательных работ. – М.: Энергоатомиздат, 1979 г. – 178 с.
29. Муравей Л.А. Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов/ Д.А.Кривошеин, Л.А.Муравей, Н.Н. Роева и др.; Под ред. Л.А.Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000 г. – 368 с.
30. Октябрьский Р.Д. Надежность систем жизнеобеспечения: Гл.35:Кн.3. Аварии и катастрофы. – М.: Ассоциация строительных ВУЗов, 1998 г. – С.165.
31. ПБ 10 – 577 – 03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов».
32. Повзик Я.С. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: – ЗАО «Спецтехника», 2000 г. – 397с.
33. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
34. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»
35. Постановление Правительства РФ от 21.08.00 № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций на трубопроводе».
36. Приборы и средства автоматизации. Каталог. М.: Информприбор, 1995, 140с.

37. Приказ МЧС РФ от 23 декабря 2005г. № 999 «Об утверждении порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований». М.: МЧС РФ, 2005.
38. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 2003 г. № 1544-р «Об обеспечении своевременного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении ЧС в мирное и военное время»
39. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 февраля 2003г. № 105 «Об утверждении требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения».
40. СанПин 2.2.4.548 – 96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
41. Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии. М., 2006. – 306с.
42. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».
43. СН 3223 – 85 «Санитарные нормы уровней шума на рабочих местах».
44. СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».
45. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования».
46. Советский энциклопедический словарь/ Гл. ред. А.М. Прохоров – изд. 4-е – М.: Сов. Энциклопедия, 1987.-1600с.
47. Справочник по пыли – и золоулавливанию / под ред. А. А. Русанова. – М.: Энергия, 1983. – 234с.
48. Справочник по удельным показателям выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для некоторых производств — основных источников загрязнения атмосферы, НИИ Атмосфера, Метеорологический Синтезирующий Центр Восток \ ЕМЕП (МСЦ-В), СПб, 2004. – 116с.

49. Справочник по электрооборудованию: в 2т. /Под общей редакцией А.А. Федорова. Т.1. Электроснабжение. Т.2. Электрооборудование. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 592с.
50. Терещнев В.В. Противопожарная защита и тушение пожаров. Книга 2. Промышленные здания и сооружения. Москва 2006. – 360с.
51. Устав организации ООО «Юрга Водтранс».
52. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
53. ФЗ «О водоснабжении» от 27.12.2002г №184/ ст. 48.
54. Цикерман Л. Я., Красноярский В. В. Противокоррозионные покрытия для подземных трубопроводов. Гостоптехиздат, 1962. – 218с.
55. Ярошенко Ю.В. Анализ причин аварийности водопроводных сетей и пути ее снижения.– М.: Высш. Шк., 2013. – 79с.

Виды аварий и причины их возникновения

Наименование	Виды аварий	Причины аварий
Системы водоснабжения (водоотведения) в целом.	Повреждение (разрушение) строительной части зданий, сооружений. Полное (частичное) прекращение подачи (отведения) воды.	Некачественное выполнение строительно-монтажных работ. Истечение срока службы (изношенность). Некачественные материалы, оборудование. Стихийные явления. Прекращение энергоснабжения.
Водоводы, водопроводная сеть, сетевая арматура, напорные канализационные трубопроводы, водопроводные и канализационные дюкеры.	Разрыв, перелом труб (поперечный, продольный). Промерзание труб. Расстройство заделки раструбов. Разрыв или трещины сварных швов, клапанов, (вантузов) и др.	Истечение срока службы (изношенность) труб и других изделий. Низкое качество труб и других изделий. Значительная амплитуда колебания напоров. Встречи потоков воды. Скопление воздуха в трубах. Дефекты сварки стальных швов. Осадка грунта в основании трубопроводов.
Коллекторы, сети водоотведения.	Разрушение, перелом труб (поперечный, продольный, боковой). Переполнение коллекторов сетей. Затопление территории, подтопление подвалов, других коммуникаций. Расстройство заделки стыков и сопряжений труб с колодцами. Повреждение колодцев, в том числе лотков.	Срок службы (изношенность труб). Качество труб и других изделий. Низкое качество заделки раструбов. Засор, заиливание трубопроводов и колодцев. Газовая коррозия сводов коллекторов. Истирание труб и лотков коллекторов за счет абразивов. Осадка грунта в основании трубопроводов и просадка труб. Механические повреждения (продавливание грунта, работа землеройной техники и др.). Сброс некондиционных сточных вод от промпредприятий.

Насосные станции и их оборудование. водопроводные и канализационные дюкеры.	Остановка насосов. Повреждение насосов. Повреждение всасывающих и напорных коммуникаций и арматуры. Повреждение вакуум-насосов. Повреждение электродвигателей. Повреждение трансформаторов. клапанов, (вантузов) и др.	Прекращение электроснабжения. Чрезмерная высота всасывания. Механическое повреждение трубопроводов насосов и оборудования. Истечение срока службы (изношенность) оборудования, арматуры, труб. Нарушение центровки агрегата. Сгорание или повреждение Дефекты сварки стальных швов. Осадка грунта.
Коллекторы, сети водоотведения.	Разрушение, перелом труб (поперечный, продольный, боковой). Переполение коллекторов сетей. Затопление территории, подтопление подвалов, других коммуникаций. Расстройство заделки стыков и сопряжений труб с колодцами. Повреждение колодцев, в том числе лотков.	Срок службы (изношенность труб). Качество труб и других изделий. Низкое качество заделки раструбов. Засор, заиливание трубопроводов и колодцев. Газовая коррозия сводов коллекторов. Истирание труб и лотков коллекторов за счет абразивов. Осадка грунта в основании трубопроводов и просадка труб. Механические повреждения (продавливание грунта, работа землеройной техники и др.). Сброс некондиционных сточных вод от промпредприятий.
Водонапорные башни, резервуары.	Повреждения строительной части. Повреждения трубопроводов , оборудования.	Некачественное выполнение строительно-монтажных работ. Разрыв, перелом труб. Замерзание труб. Промерзание стен. Повреждение вентиляционной системы. Разрушение перекрытий корнями кустов, деревьев.

Насосные станции и их оборудование.	Остановка насосов. Повреждение насосов. Повреждение всасывающих и напорных коммуникаций и арматуры. Повреждение вакуум-насосов. Повреждение электродвигателей. Повреждение трансформаторов. Повреждение масляных выключателей. Повреждение распределительных щитов. Затопление насосной станции. Перепополнение приемных.	Прекращение электроснабжения. Чрезмерная высота всасывания. Механическое повреждение оборудования. Истечение срока службы оборудования, арматуры, труб. Нарушение центровки агрегата. Сгорание, повреждение обмотки электродвигателя. Затопление: принятие противопаводковых мер, остановка насосов канализации, разрыв трубопроводов. Засор насосов. Поступление газов в приемное отделение решеток, взрыв.
Очистные канализационные сооружения.	Повреждение части бензонапорных сооружений (первичных, вторичных отстойников, песколовок, азротенков, резервуаров, вихрьрусных отстойников, биофильтров, эрофильтров	Некачественное выполнение строительно-монтажных работ. Истечение срока службы оборудования. Отказ в работе цепей, граблей. Засоры эрлифтных установок. Повреждение фильтровальных пластин.
Плотины всех типов.	Разрушение земляной плотины. Перелив воды.	Разрыв откосов и ложа плотины.

Водозаборные сооружения из открытых источников.	Прекращение забора воды. Повреждение или разрушение строительной части. Повреждение сифонных и самотечных труб. Повреждение или разрушение оголовка. Повреждение щитовых затворов. Повреждение, засор, обледенение решеток. Повреждение сеток, механизма привода.	Механическое повреждение. Некачественное выполнение строительно-монтажных работ. Резкое снижение уровня воды. Заиливание сифонных труб. Нарушение целостности сифонных труб. Разрушение оголовка, деформация оголовка под влиянием течения, руслодеформирующих процессов, завалов из корней и топляков, плавсредств. Забивка сеток и решеток льдом. Подмыв оголовка и сифонных труб. Коррозия металла сеток. Износ направляющих роликов, пальцев цепи, сеток. Размыв русла.
Водозаборные сооружения из подземных источников.	Повреждение строительной части. Остановка работы водоподъемного оборудования. Обрыв насоса. Затопление камеры или павильона.	Некачественное выполнение строительных работ. Механические повреждения. Снижение статического уровня воды. Невозможность создания вакуума. Засорение, прорыв фильтра скважины. Разрыв обсадных труб. Обрыв или повреждение напорных труб. Выход из строя насоса или электродвигателя. Обрыв кабеля.
Очистные водопроводные сооружения.	Повреждение строительной части безнапорных сооружений (смесителей, камер хлопьеобразования, отстойников, фильтров). Повреждение приборов и оборудования реагентного хозяйства. Повреждение дренажных и распреде-	Непринятие противопаводковых мер. Нарушение гидроизоляции. Некачественное выполнение строительно-монтажных работ, выщелачивание бетона. Некачественный монтаж оборудования. Механические повреждения. Остановка фильтров из-за выхода из строя задвижек.

	лительных устройств. Повреждение оборудования для обработки осадка. Остановка работы сооружений. Повреждение трубопроводов, насосов, оперативной арматуры. Повреждение напорных фильтров. Повреждение барабанных сеток и микрофильтров.	Смешение фильтрующей загрузки, вынос в фильтрат загрузки. Выход из строя сбросной канализации, промывного трубопровода, насосов перекачки промывной воды. Разъедание раствором коагулянта стенок банок из-за некачественной химической защиты. Выход из строя хлоропроводов. Вынос на сооружения плавающих предметов, фитопланктона. Износ оборудования, арматуры.
--	---	---