

**Согласовано:**

Согласовано  
Глава МО г.Кирово-Чепецк

\_\_\_\_\_ Е.М. Савина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г

**Согласовано:**

Согласовано  
Глава администрации МО г.Кирово-Чепецк

\_\_\_\_\_ В.Г. Мохов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г

**Утверждаю:**

Директор МУП «Водоканал» г.Кирово-Чепецк

\_\_\_\_\_ А.О. Щербаков  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Директор ООО «Энергоаналитика»

\_\_\_\_\_ Д.А. Порошин  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## **АКТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

**МО г.Кирово-Чепецк Кировской области**

2021г.

## Оглавление

1.	Перечень объектов, в отношении которых было проведено техническое обследование, состояние сооружений.....	3
2.	Технические характеристики насосного оборудования и оценка износа.....	15
3.	Текущие показатели систем водоснабжения.....	16
4.	Целевые показатели развития системы водоснабжения.....	20
5.	Оценка технического состояния объектов централизованных систем водоснабжения.....	21
5.1.	Анализ актуальности выполнения перекладки водоводов.....	22
5.2.	Инструментальное исследование участков трубопроводов холодного водоснабжения предложенных в качестве мероприятий по реализации схемы водоснабжения.....	40
6.	Сводный перечень работ, необходимых к выполнению.....	63
6.1.	Реконструкция участка водопроводной сети (двухтрубное исполнение): от поворота на квартал Цепели в направлении ул. 60 лет Октября, протяженностью 700 п.м., труба сталь Ду 600 мм, инвентарный № 447.....	63
6.2.	Реконструкция участка водопроводной сети от колодца по ул. Ленина, 60/1 до колодца по ул. Набережной, 9 - труба чугун Ду 200 мм., протяженностью 937 п.м.,.....	64
6.3.	Реконструкция 2 участков водопроводной сети: вдоль улицы Труда от границы земельного участка жилого дома по ул. Труда, 52 до границы земельного участка жилого дома по ул. Труда, 25, начиная от водопроводного колодца по ул. Строительная, труба сталь, Ду 100 мм, протяженностью 946 п.м., инвентарный №. Б-1080; от границы земельного участка жилого дома по ул. Труда, 1 «а» до водопроводного колодца по ул. Строительная 1 «а», труба сталь, Ду 100 мм, протяженностью 510 п.м., инвентарный №. Б-1231.....	65
6.4.	Реконструкция 2 участков водопроводной сети: вдоль улицы Свободы, начиная от колодца в районе дома по ул. Свобода, 10 до границы земельного участка жилого дома по ул. Свободы, 43 «в» - труба сталь Ду 100 мм., протяженностью 731 п.м., инвентарный № Б-1233; вдоль улицы Свободы, начиная от границы земельного участка жилого дома по ул. Свободы, 32, до границы земельного участка жилого дома по адресу ул. Свободы, 54, труба сталь, Ду 100 мм, протяженностью 786 п.м., инвентарный № Б-1233.....	67
6.5.	Реконструкция водовода две линии, труба сталь, Ду 400 мм от территории ТЭЦ-3 (цех механического обезвоживания) до ПО «Южные электрические сети» филиала «Кировэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья», протяженностью 220м, инвентарный № 883.....	69
6.6.	Показатели энергоэффективности.....	70
6.7.	Реконструкция объектов речного водозабора.....	72
6.8.	Реконструкция насосного оборудования водозабора Каринторф и оборудования хлораторной водозабора г.Кирово-Чепецк.....	76
6.9.	Результаты анализов воды.....	77
6.10.	Сводный перечень мероприятий по реконструкции и строительству системы водоснабжения.....	80
7.	Технико-экономические показатели.....	86
7.1.	Водозабор.....	86
7.2.	Система водоснабжения.....	86
8.	Показатели качества.....	87
9.	Актуализированные целевые показатели развития систем водоснабжения.....	88
10.	Использованная литература.....	89

## **1. Перечень объектов, в отношении которых было проведено техническое обследование, состояние сооружений.**

Город Кирово-Чепецк - одно из самых экономически развитых и перспективных муниципальных образований Кировской области. Это обусловлено географическим положением, размещенными на его территории производственными мощностями. Город Кирово-Чепецк обладает высоким потенциалом интеллектуальной и деловой активности, как социально-экономическая система развивается по объективным законам на протяжении пятидесяти лет, является промышленным городом, в соответствии с этим выполняет определенные экономические и социальные функции.

Город Кирово-Чепецк расположен в центральной части Кировской области, в месте слияния двух рек Чепца и Вятка. Площадь территории - 5337 гектаров. С областным центром город Кирово-Чепецк связан автомобильной дорогой с асфальтовым покрытием, протяженностью 40 км.

В 1991 году к городу Кирово-Чепецку присоединен поселок Каринторф, в настоящее время микрорайон Каринторф (далее - мкр. Каринторф).

Мкр. Каринторф расположен на северо-восточной части города Кирово-Чепецка, за рекой Чепца. Расстояние от речной границы города до мкр. Каринторф 12 км (грунтовое покрытие). Расстояние от мкр. Каринторф до города Слободской - 36 км (грунтовое покрытие) по торфяным полям - 16 км, по Белохолуницкому тракту - 20 км.

Переправа через реку Чепца осуществляется по временному наплавному мосту. Для перевозки грузов и пассажиров функционирует узкоколейная железная дорога.



Фото 1



Фото 2



Фото 3



Фото 4

Водный ресурсный потенциал – река Чепца и река Вятка, озеро Ивановское. Река Чепца - источник питьевого водоснабжения города Кирово-Чепецка. Общий объем потребляемой воды в год населением составляет 3,2 млн. куб. метров.

На территории города Кирово-Чепецка зарегистрировано 2167 предприятий и организаций, в том числе 1372 - относящихся к малому бизнесу. Кроме того, садоводческих товариществ и гаражных кооперативов числится более 500 единиц.

Ведущее место в промышленности по объему производства занимают: химическая промышленность, машиностроение и металлообработка, мебельная, целлюлозно-бумажная, пищевая промышленность.

Технологическая зона водоснабжения – часть водопроводной сети, принадлежащей организации, осуществляющей горячее водоснабжение или холодное водоснабжение, в пределах которой обеспечиваются нормативные значения напора (давления) воды при передаче ее потребителям в соответствии с расчетным расходом воды.

На территории города Кирово-Чепецка существует централизованная система хозяйственно-питьевого водоснабжения. Удельный вес площади жилищного фонда, оборудованного централизованным водопроводом, составляет 98,2 %.

Основным источником водоснабжения города является река Чепца.



Фото 5 – Источник водоснабжения города Кирово-Чепецка

Очистные сооружения водозабора (ОСВ) расположены на левом берегу реки Чепца в юго-восточной части города в городской черте, состоят из 2-х очередей и эксплуатируются: 1-я очередь с 1963 года, 2-я очередь с 1987 года.



Фото 6 – ОСВ г.Кирово-Чепецка



Фото 7 – ОСВ г.Кирово-Чепецка

На очистных сооружениях используется водозабор руслового типа.

Проектная производительность ОСВ – 58,0 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (18,0 тыс.м<sup>3</sup>/сут- 1 очередь, 40,0 тыс. м<sup>3</sup>/сутки-2 очередь).

Фактическая производительность ОСВ – от 25 до 30 тыс. м<sup>3</sup>/сутки в зависимости от состояния речной воды.

ОСВ работают по 2-м схемам очистки:

- одноступенчатая (2-я очередь) с контактными осветлителями,
- двухступенчатая (1-ая очередь) с осветлителями со взвешенным осадком и скорыми фильтрами.

В городе имеются две подкачивающие насосные станции третьего подъема расположенные на ул. Созонтова и 60 лет Октября, поддерживающие гидравлический режим в сетях города.

### **Микрорайон Каринторф.**

Микрорайон Каринторф города Кирово-Чепецка с населением 2,1 тыс.чел., расположенный в заречной части, обеспечивается централизованным водоснабжением из поверхностного источника- пруда Каринторфа.

Очистные сооружения водозабора (ОСВ) расположены на берегу пруда Каринторф, расположенного на расстоянии 30-50 м по правому берегу от русла реки Бузарка (в 5 км от её устья) в северо-восточной части микрорайона Каринторф города Кирово-Чепецка. Координаты места водопользования - 58°32'52,4" с.ш., 50°11'27,8" в.д. ОСВ состоят из 1-х очереди и эксплуатируются с 1968 года.

Проектная производительность ОСВ – 0,7 тыс. м3/ сутки.

Фактическая производительность ОСВ - от 0,5 до 0,6 тыс. м3/ сутки в зависимости от состояния водоразбора.



Фото 8



Фото 9



Фото 10



Фото 11



Фото 12



Фото 13



Фото 14



Фото 15



Фото 16



Фото 17



Фото 18



Фото 19

Промышленные предприятия города: филиал «КЧХК» АО «ОХК» УРАЛХИМ» в городе Кирово-Чепецке, АО «ГалоПолимер» и ОСП Кировская ТЭЦ-3, филиал Кировский ПАО «Т Плюс» имеют собственные источники и системы водоснабжения.

Источником водоснабжения города Кирово-Чепецка является поверхностный водный объект - река Чепца.

Река Чепца - левый приток реки вятка на 738 км от устья. Участок реки Чепца, предоставленный в пользование, расположен по левому берегу на 3,0 км от устья в г. Кирово-Чепецке и используется для хозяйственно-бытового водоснабжения потребителей и собственных нужд МУП «Водоканал». Площадь участка 11.97 га.

Морфометрические характеристики водного объекта (по данным отдела водных ресурсов по Кировской области камского бассейнового водного управления):

- протяженность реки 501 км;
- средняя ширина реки в межень- 80÷120 м;
- отметка береговой линии- 107,68 (по данным проекта «Определения границ водоохраных и прибрежных защитных полос на р. Чепца», ОАО «Кировводпроект», Киров, 2009 г.);
- средняя продолжительность ледостава- 160-170 сут.

**Техническое обследование проведено в отношении следующих объектов:**

- Очистные сооружения водозабора расположенные в кв. Утробино:
  - насосная станция 1-го подъема 1-ой очереди (выведена из работы в 2012 году по причине замыва оголовков песком);
  - насосная станция первого подъема 2-й очереди;
  - контактный резервуар;
  - смесители (2 шт.);
  - осветлители с циркуляторами;
  - контактные осветлители;
  - скорые песчаные фильтры;
  - подземные резервуары чистой воды (2 шт.);



- насосная станция 2-го подъема\_1-ой очереди;
- насосная станция 2-го подъема 2-ой очереди;
- подсобные и складские помещения.
- Очистные сооружения водозабора мкр.Каринторф.
- Водонасосные станции подъёма.
- Сети системы водоснабжения.

Водопроводное хозяйство является подразделением МУП «Водоканал» г.Кирово-Чепецк, при этом:

- участок р.Чепца, расположенный по левому берегу на 3,0 км от устья в г.Кирово-Чепецке Кирово-Чепецкого района Кировской области (район д.Утробино), предоставлен в пользование согласно договору водопользования от 30.12.2010 №43-10.01.03.001-Р-ДЗВО-С-2010-00249/00, включая дополнительное соглашение от 20.07.2020 № 43-10.01.03.001-Р-ДЗВО-С-2010-00249/43 и информации о продлении срока действия договоров водопользования Министерства охраны окружающей среды Кировской области до 31.12.2022;
- участок пруда Каринторф на р.Бузарка предоставлен в пользование согласно договору водопользования от 17.12.2015 №43-10.01.03.001-П-ДЗВО-С-2015-01336/00, включая дополнительное соглашение от 20.07.2020 №43-10.01.03.001-Р-ДЗВО-С-2015-01336/19 и информации о продлении срока действия договоров водопользования Министерства охраны окружающей среды Кировской области до 31.12.2022;
- согласно постановлению Администрации муниципального образования «Город Кирово-Чепецк» от 13.10.2010 № 2024 и дополнительного соглашения от 09.12.2010, комплекс водоснабжения мкр. Каринторф передан в МУП «Водоканал» г. Кирово-Чепецка на праве хозяйственного ведения.

На территории водозаборных сооружений в кв. Утробино находятся:

- насосная станция 1-го подъема 1-ой очереди (требует промывки оголовка);
- насосная станция первого подъема 2-й очереди;
- контактный резервуар;
- смесители (2 шт.);
- осветлители с циркуляторами;
- контактные осветлители;
- скорые песчаные фильтры;
- подземные резервуары чистой воды (2 шт.);
- насосная станция 2-го подъема 1-ой очереди;
- насосная станция 2-го подъема 2-ой очереди;
- подсобные и складские помещения.

Принцип очистки речной воды до питьевого качества основан на улавливании крупногабаритного мусора на барабанных сетках, выведения из воды химических примесей методом коагуляции (с использованием сернокислого алюминия) и многократной фильтрации воды через песчано-гравийные фильтры, с хлорированием.

Насосные станции первого подъема имеют входные водоводы с водозаборным оголовком, установленном в русле реки. Речная вода поступает в приемный колодец самотеком за счет того, что дно колодца находится ниже уровня воды. Насосная станция 1-й очереди оборудована 3-мя насосами марки Д 630/90 один из которых рабочий и два находятся в резерве. Максимальная часовая производительность станции первого подъема 1-ой очереди – 1,27 тыс. м<sup>3</sup> (0,35 м<sup>3</sup>/сек). Насосная станция 2-й очереди оборудована 3-мя насосами марки Д 1250/65 один из которых рабочий и два находятся в резерве. Максимальная часовая

производительность станции первого подъема 2-ой очереди – 1,66 тыс. м<sup>3</sup> (0,46 м<sup>3</sup>/сек). Суммарно водозаборные сооружения первой и второй очереди осуществляют изъятие водных ресурсов из реки Чепца в объеме 11500,0 тыс. м<sup>3</sup>/год.

В соответствии с ч.2, ст. 61 Водного Кодекса РФ водопользователи, использующие водные объекты для забора (изъятия) водных ресурсов, обязаны принимать меры по предотвращению попадания рыб и других водных биологических ресурсов в водозаборное сооружение. Река Чепца является водным объектом высшей рыбохозяйственной категории. Большой объем забираемой воды без использования согласованных в установленном порядке рыбозащитных устройств (РЗУ) может привести к массовой гибели молоди, в том числе ценных промысловых рыб.

Типовые рыбозащитные ограждение на оголовках 1 и 2 очереди ОСВ выполнено на основании проектов. По результатам технического освидетельствование РЗУ водозабора (кв.Утробино) выявлено: Оголовок первого подъема находится в 25 м от урезной части берега, представляет собой бетонное сооружение размером 3х2 м. Имеет 2 приемных окна, размеры окон 1х1 м. Окна закрыты решетками в виде прутьев, расстояние между прутьями составляет 15-20 мм.

В соответствии с п. 8.3, 8.4 Договора водопользования МУП «Водоканал» обязан содержать в исправном состоянии рыбозащитные сооружения и проводить обследования водозаборного сооружения с участием представителей уполномоченного органа рыбоохраны.

Водолазной станцией ООО «СТ-Квадроком» с 01 по 12 июля 2021 года выполнены подводно-технические работы по установке конструкций сеток РЗУ водозаборных сооружений 1-подъема II очереди ОСВ. Установлены новые конструкции сеток на оголовке. РЗУ полностью исправны и находятся в удовлетворительном состоянии.

В ходе осмотра Управлением Росприроднадзора в период проверки территории водозаборного сооружения выявлено, что все сооружения водозабора содержатся в надлежащем техническом и санитарном состоянии. Особый режим использования территории первого пояса зоны санитарной охраны источника питьевого водоснабжения, установленный СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения», утвержденными постановлением главного санитарного врача РФ от 14.03.2002 № 10, соблюдается.

Оборудование насосных станций очистных сооружений водозабора в кв. Утробино:

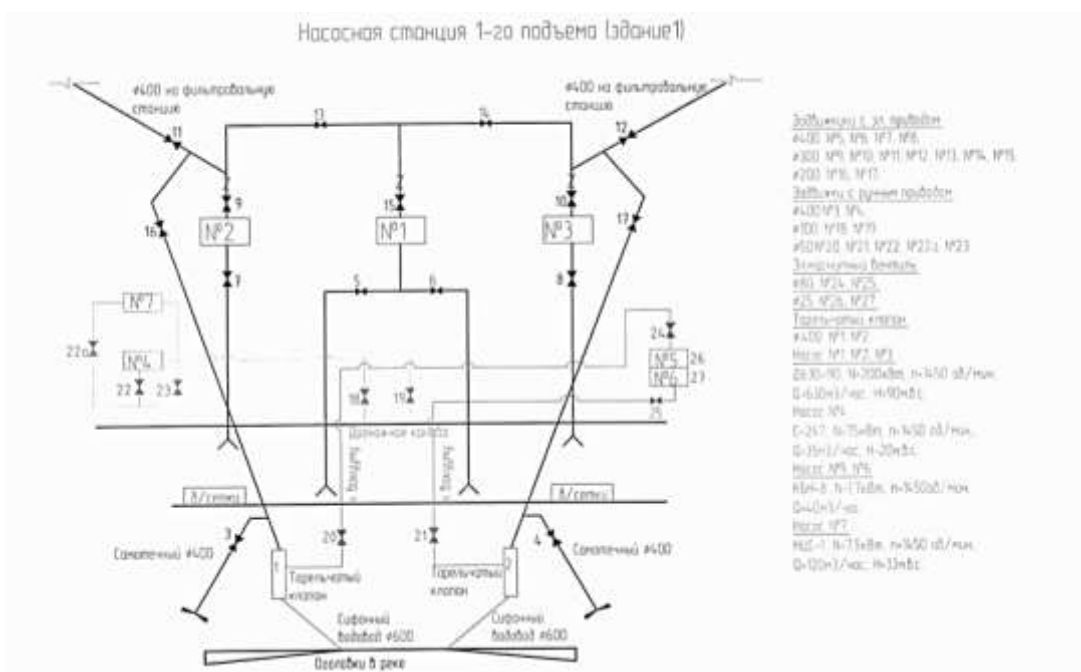


Рисунок 1 - Оборудование насосной станции

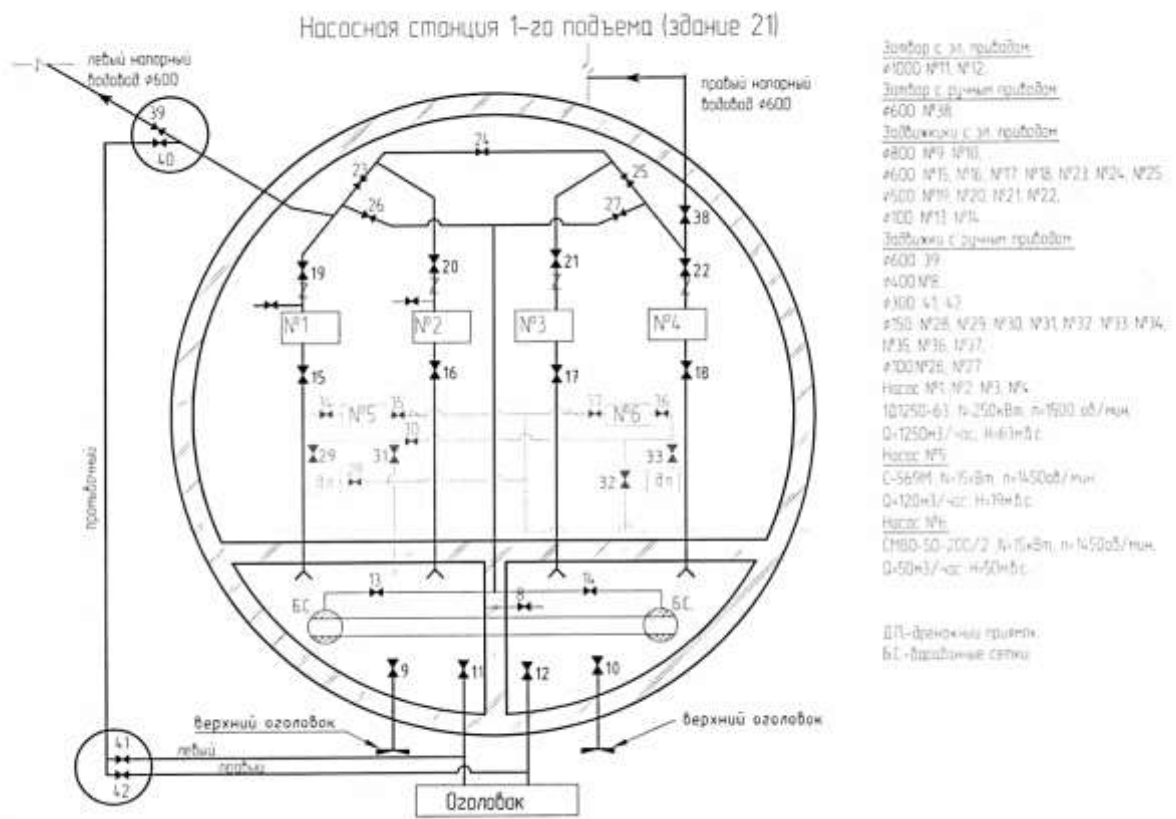


Рисунок 2 - Оборудование насосной станции

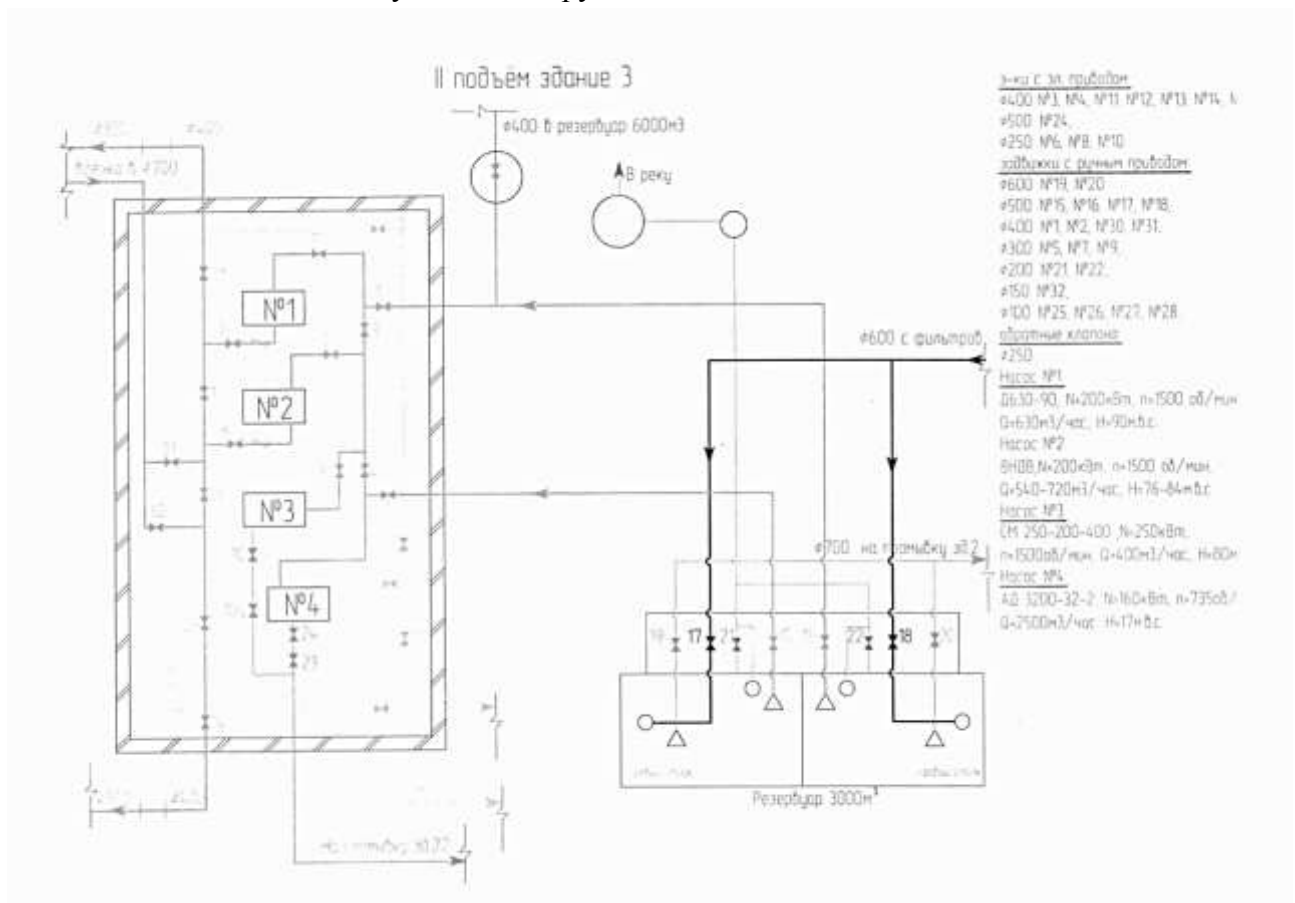


Рисунок 3 - Оборудование насосной станции

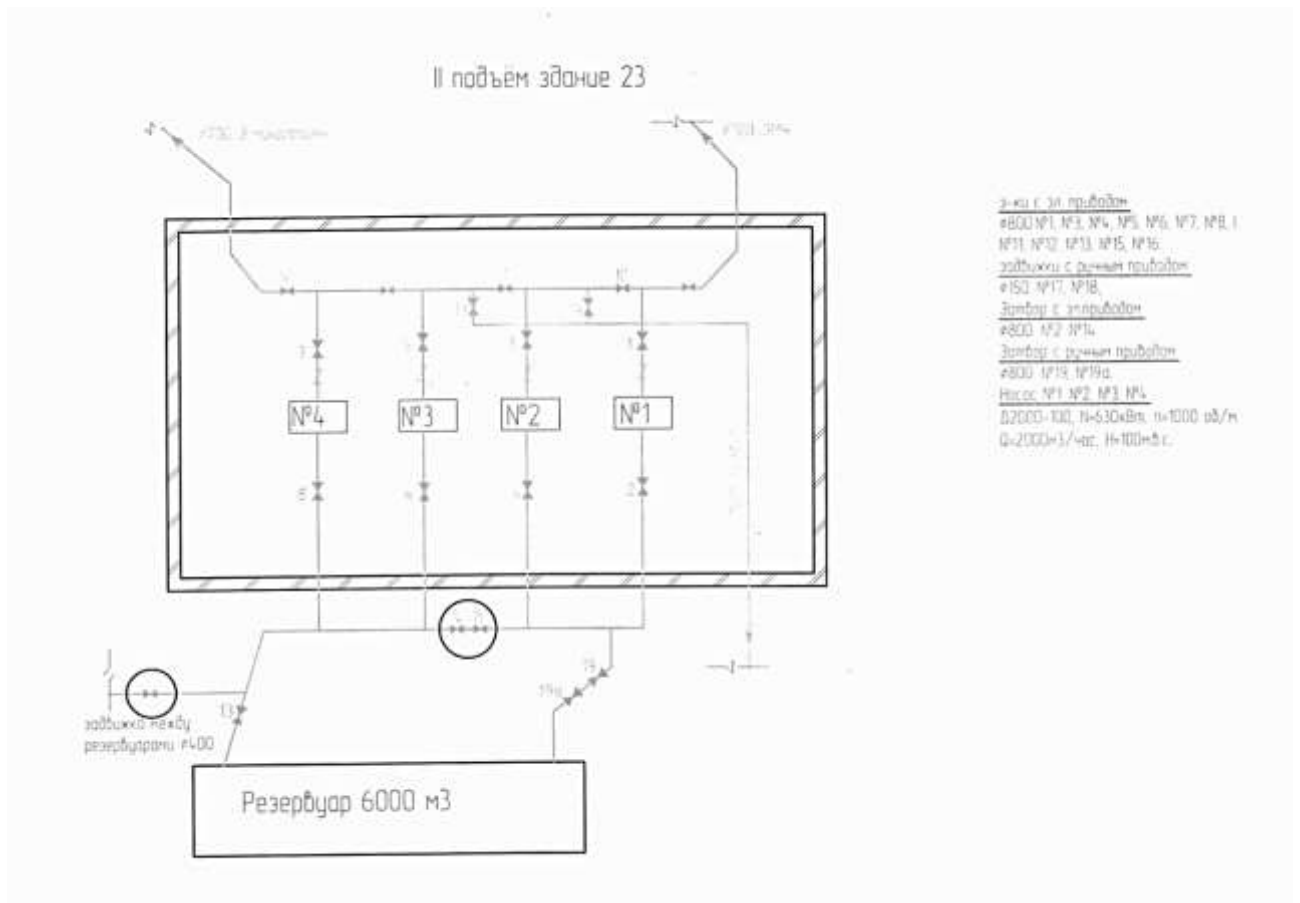


Рисунок 4 - Оборудование насосной станции

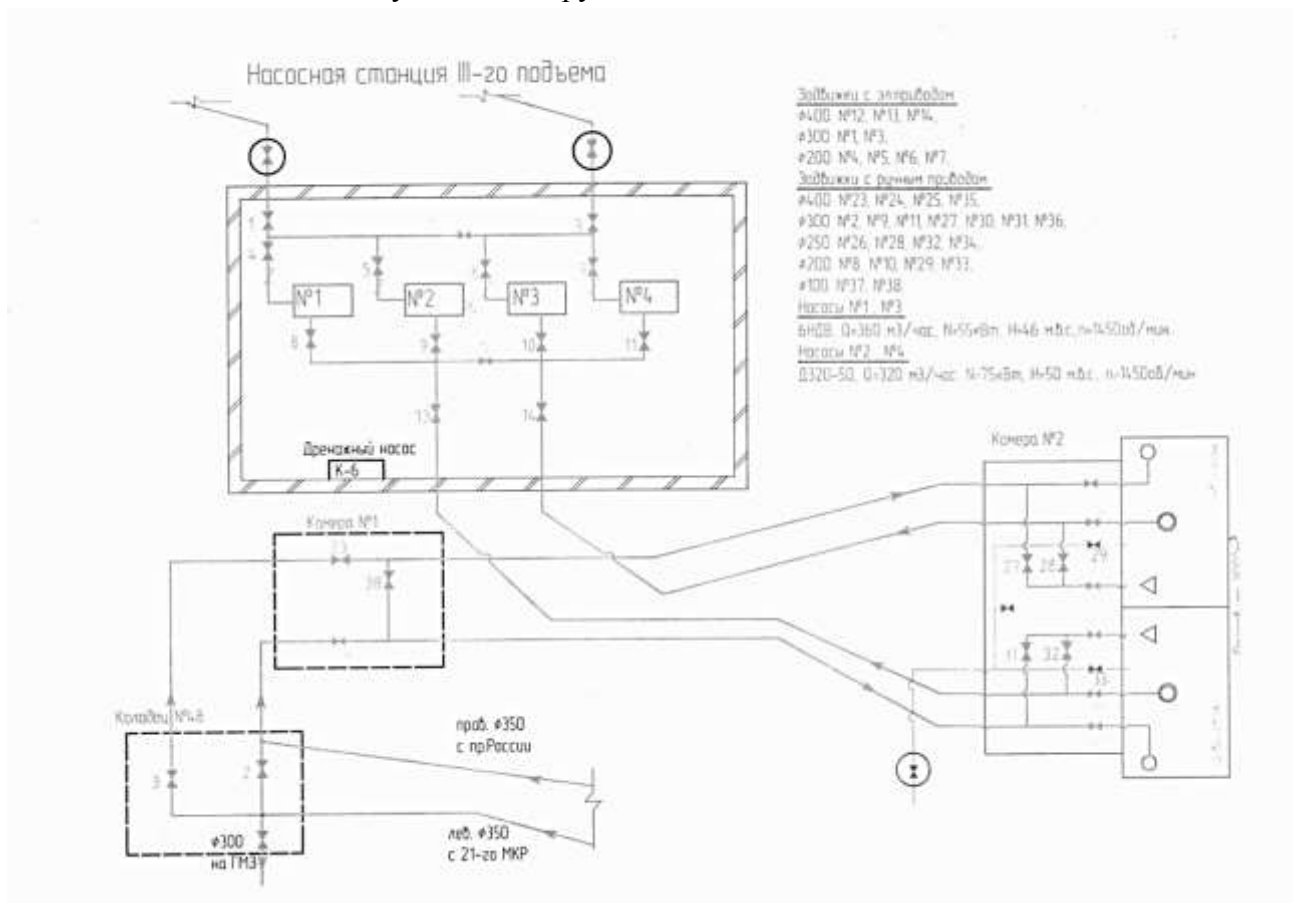


Рисунок 5 - Оборудование насосной станции

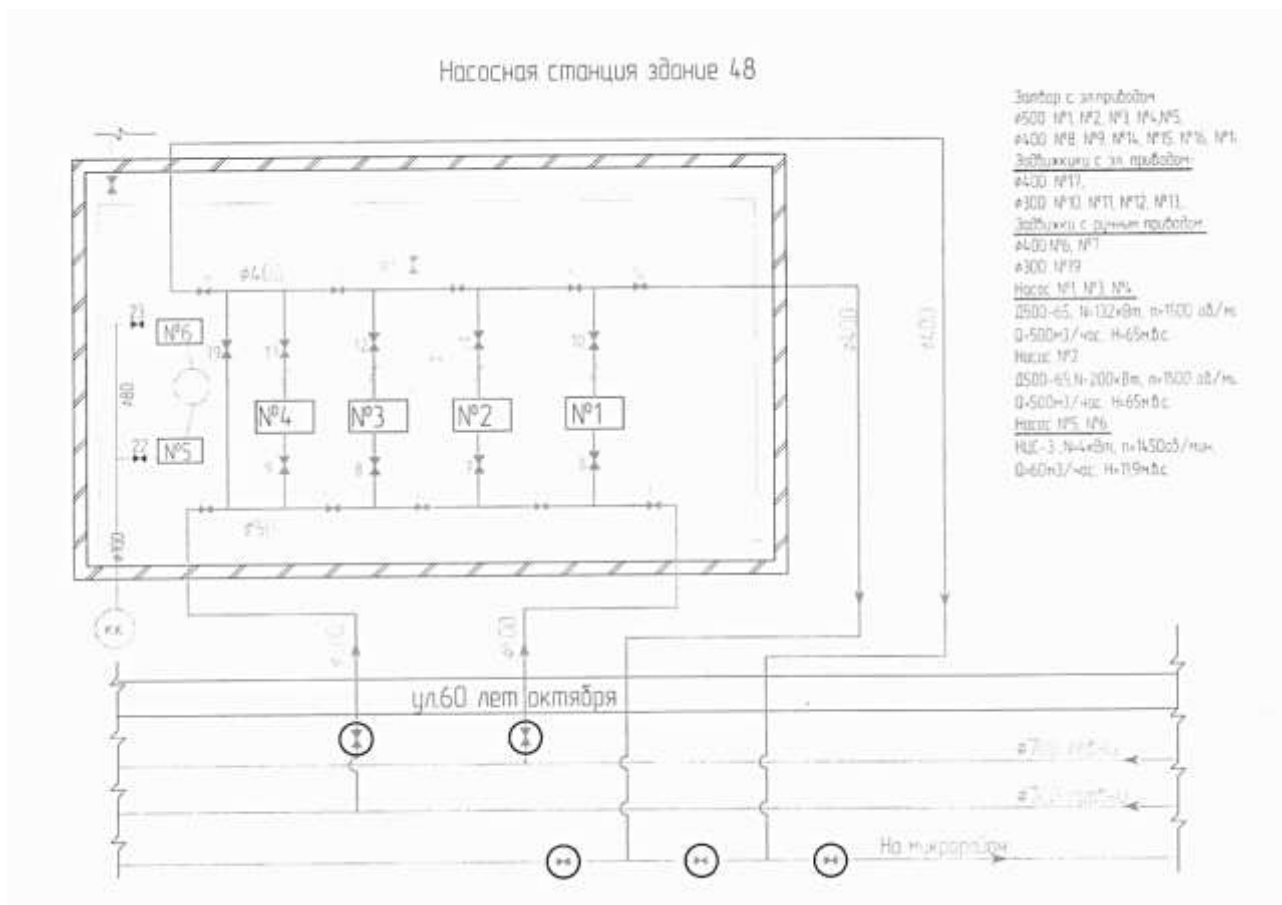


Рисунок 6 - Оборудование насосной станции

### Мкр. Каринторф.

Источник водоснабжения мкр. Каринторф - поверхностный водный объект - пруд Каринторфа.

Пруд Каринторфа расположен по правому берегу реки Бузарка в г. Кирово-Чепецке. Пруд соединяется с руслом реки Бузарка на 5 км от устья и используется для хозяйственно-бытового водоснабжения.

Морфометрические характеристики водного объекта (по данным отдела водных ресурсов по Кировской области камского бассейнового водного управления):

- объем пруда – 36 тыс. м<sup>3</sup>;
- средняя глубина пруда – 2,0 м;
- площадь зеркала – 1,8 га;
- средняя продолжительность ледостава – 160 - 170 сут.

На территории водозаборных сооружений находятся: водоприемный ковш, приемная камера, насосная станция первого подъема, вертикальный отстойник, скорые песчаные фильтры, резервуар чистой воды. Насосная станция 2-го подъема, водонапорная башня. Принцип очистки речной воды до питьевого качества аналогичен водозаборной станции на реке Чепца. Насосная станция 1-го подъема оборудована одним рабочим насосом марки ЗК-6 и двумя резервными насосами марки К 45/30. Максимальная часовая производительность станции первого подъема – 0,04 тыс. м<sup>3</sup> (0,01 м<sup>3</sup>/сек). Данное водозаборные сооружение осуществляют изъятие водных ресурсов из пруда Каринторф в объеме 189,04 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Водозаборный ковш водозабора мкр. Каринторф представляет собой обвалованный котлован (85x35 м) в пойме реки, непосредственно прилегающей к берегу. В дальней от здания водозабора части ковша имеется водоприемный колодец, соединенный с руслом реки

закрытым водоводом. За счет перепада высот вода самотеком поступает в приемный колодец и заполняет водоприемный ковш до отметки, совпадающей с отметкой поверхности воды в водотоке. В ближней к зданию водозабора части \_ковша установлено два бетонных оголовка. Приемные окна оголовков закрыты съемными рыбозаградительными фильтрами (по 2 кассеты 1,5x1x0,25 м, заполненные щебнем). Через фильтры вода самотеком поступает в приемный колодец, откуда насосами перекачивается на очистительные установки. В результате технического освидетельствования РЗУ установлено, что рыбозащита находится в рабочем состоянии, кассеты заполнены полностью щебнем, повреждения коробов нет, щебень не имеет следов ила и водорослей.

Зоны санитарной охраны первого, второго и третьего поясов поверхностного водозабора, расположенного на левом берегу реки Чепца в 3 км от устья в юго-восточной части города в городской черте (между кварталами Боево и Утробино), утверждены распоряжением Управления охраны окружающей среды и природопользования Кировской области» от 22.06.2007г. № 95.

ЗСО поверхностного источника водоснабжения на пруду Каринторф в 5 км от устья реки Бузарка в южной части микрорайона Каринторф города Кирово-Чепецка утверждены Приказом Министерства охраны окружающей среды Кировской области от 05.04.2017 № 104.

Таким образом, особый режим использования территории первого пояса зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, разработанные в соответствии с СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения», соблюдается.

## 2. Технические характеристики насосного оборудования и оценка износа.

Таблица 1 – Системы водоснабжения

Тип насоса	Часовая производ. Мощность, м3/час	КПД %	Использование годового фонда времени (часы)				Годовая установленная мощность, тыс. м3				оценка	Процент износа	
			в работе	в ремонте	в резерве	Всего	в работе	мощность по объекту	в ремонте	в резерве			всего
Насосная станция 1 подъема 1 очередь													
Д 630/90	630	69	2920	175	5665	8760	1839,6	5518,8	110,3	3569,0	5518,8	В	54
Д 630/90	630	69	2920	175	5665	8760	1839,6		110,3	3569,0	5518,8	В	48
Д 630/90	630	69	2920	175	5665	8760	1839,6		110,3	3569,0	5518,8	В	42
Насосная станция 1 подъема 2 очередь													
Д 1250/65	1250	74	2190	131	6439	8760	2737,5	10950,0	163,8	8048,8	10950,0	В	61
Д 1250/65	1250	74	2190	131	6439	8760	2737,5		163,8	8048,8	10950,0	В	52
Д 1250/65	1250	74	2190	131	6439	8760	2737,5		163,8	8048,8	10950,0	В	50
Д 1250/65	1250	74	2190	131	6439	8760	2737,5		163,8	8048,8	10950,0	В	52
Насосная станция 2 подъема 1 очередь													
Д 630/90	630	69	4380	262	4118	8760	2759,4	6263,4	165,1	2594,3	5518,8	Д	84
8 ДВ 6	800	69	4380	262	4118	8760	3504,0		209,6	3294,4	7008,0	В	55
Насосная станция 2 подъема 2 очередь													
Д 2000/100	2000	77	2190	131	6439	8760	4380,0	17520,0	262,0	12878	17520,0	В	56
Д 2000/100	2000	77	2190	131	6439	8760	4380,0		262,0	12878	17520,0	В	44
Д 2000/100	2000	77	2190	131	6439	8760	4380,0		262,0	12878	17520,0	В	56
Д 2000/100	2000	77	2190	131	6439	8760	4380,0		262,0	12878	17520,0	В	50
Насосная станция 3 подъема ул. Созонтова													
Д 500/63	500	69	4200	131	4429	8760	2100,0	7644,0	65,5	2214,5	4380,0	В	42
Д 500/63	500	69	4200	131	4429	8760	2100,0		65,5	2214,5	4380,0	В	42
Д 500/63	500	69	4200	131	4429	8760	2100,0		65,5	2214,5	4380,0	В	42
Д 320/50	320	69	4200	131	4429	8760	1344,0		41,9	1417,3	2803,2	В	42
Насосная станция 3 подъема зд.48													
Д 500/63	500	69	2190	131	6439	8760	1095,0	4380,0	65,5	3219,5	4380,0	В	45
Д 500/63	500	69	2190	131	6439	8760	1095,0		65,5	3219,5	4380,0	В	52
Д 500/63	500	69	2190	131	6439	8760	1095,0		65,5	3219,5	4380,0	В	48
Д 500/63	500	69	2190	131	6439	8760	1095,0		65,5	3219,5	4380,0	В	47
К 90/35	90	69	312	40	8408	8760	28,1	436,2	3,6	756,7	788,4	В	51
К 45/30	45	74	2920	40	5800	8760	131,4		1,8	261	394,2	В	48
К 45/30а	35	74	2920	40	5800	8760	102,2		1,4	203,0	306,6	В	46
К45/30а	35	74	2920	40	5800	8760	102,2		1,4	203,0	306,6	В	42
К 100-80-160А	90	69	2920	40	5800	8760	262,8	525,6	3,6	522,0	788,4	В	52
К 45/30	45	74	5840	40	2880	8760	262,8		1,8	129,6		В	50

### 3. Текущие показатели систем водоснабжения.

Таблица 2 – Выработка воды

Объект	Подача воды объектами, м <sup>3</sup> /месяц, за 2020 год											
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
I подъём КЧ	482136	475685	518972	551130	537389	443618	443805	450349	422021	422302	402107	418842
II подъём КЧ (Левый)	239526	221388	244107	233729	214564	214003	213348	218210	205682	199792	172118	178195
II подъём КЧ (Правый)	160525	149774	158469	158936	154355	137527	142856	141547	135096	149680	157160	173427
II подъём КЧ (Итого)	400051	371162	402576	392665	368919	351530	356204	359757	340778	349472	329278	351622
III подъём КЧ	Нет счетчика											
I подъём (Каринторф)	7023	7259	8613	7588	7856	8050	8055	7545	6562	7451	6240	6834
II подъём (Каринторф)	5953	6359	7583	6588	6886	7110	7135	6635	5697	6351	5245	5754

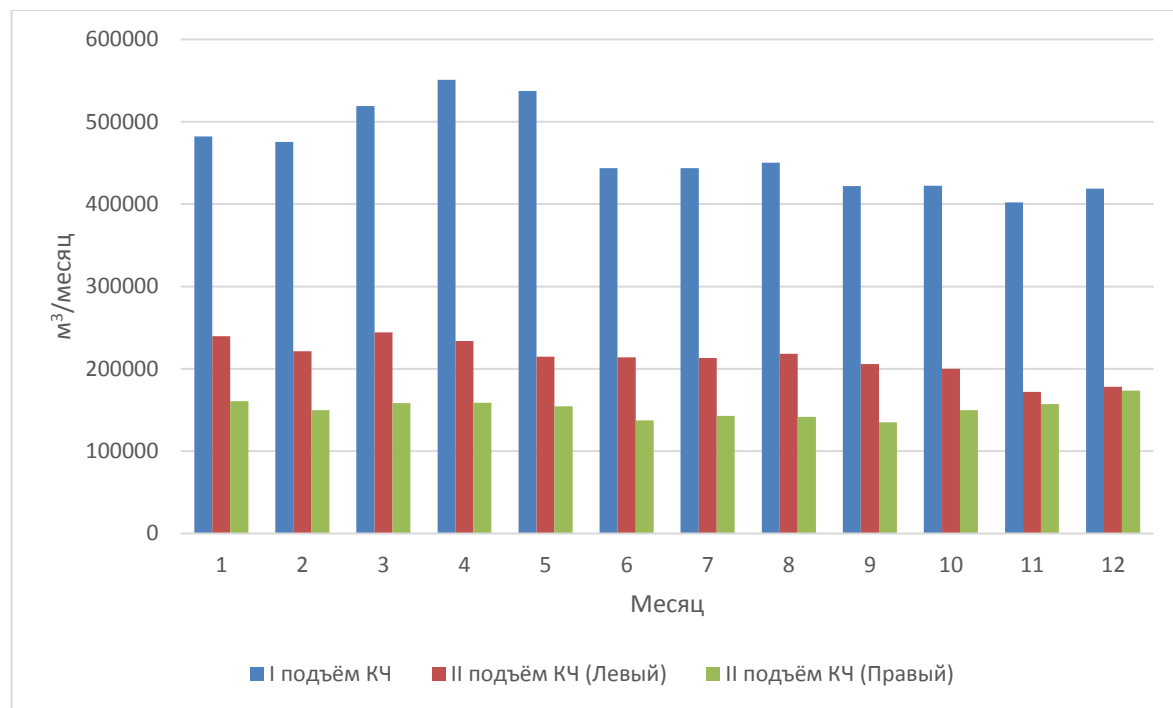


Рисунок 7 – Диаграмма работы водозаборов



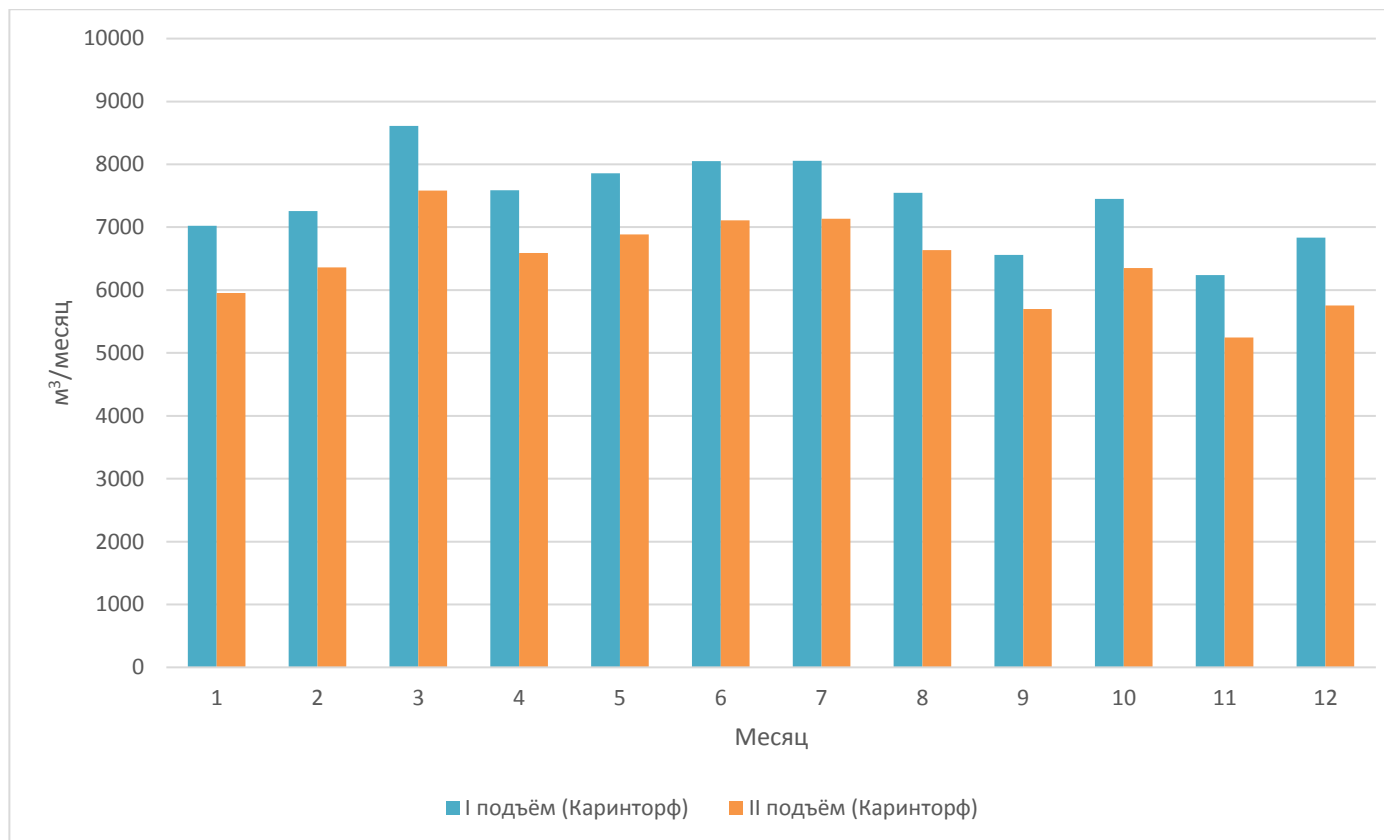


Рисунок 8 – Диаграмма работы водозаборов

Таблица 3 – Потребление э/э за 2020 год

Объект	Потребление объектами электроэнергии, кВтч/месяц											
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
I подъём КЧ	61331	58199	64895	65421	66461	61479	65961	68040	61290	63045	61101	70416
II подъём КЧ	165820	157352	175456	176879	179690	166221	178339	183960	165710	170455	165199	190384
Водозабор Чепецк в сумме	227150	215550	240350	242300	246150	227700	244300	252000	227000	233500	226300	260800
III подъём КЧ	45300	42400	43950	39500	40800	40525	54900	50050	45750	43000	41300	42700
I подъём (Каринторф)	4675	4125	4235	4950	4565	4565	4345	4125	5830	4428	4813	6039
II подъём (Каринторф)	3825	3375	3465	4050	3735	3735	3555	3375	4770	3623	3938	4941
Водозабор Каринторф в сумме	8500	7500	7700	9000	8300	8300	7900	7500	10600	8050	8750	10980

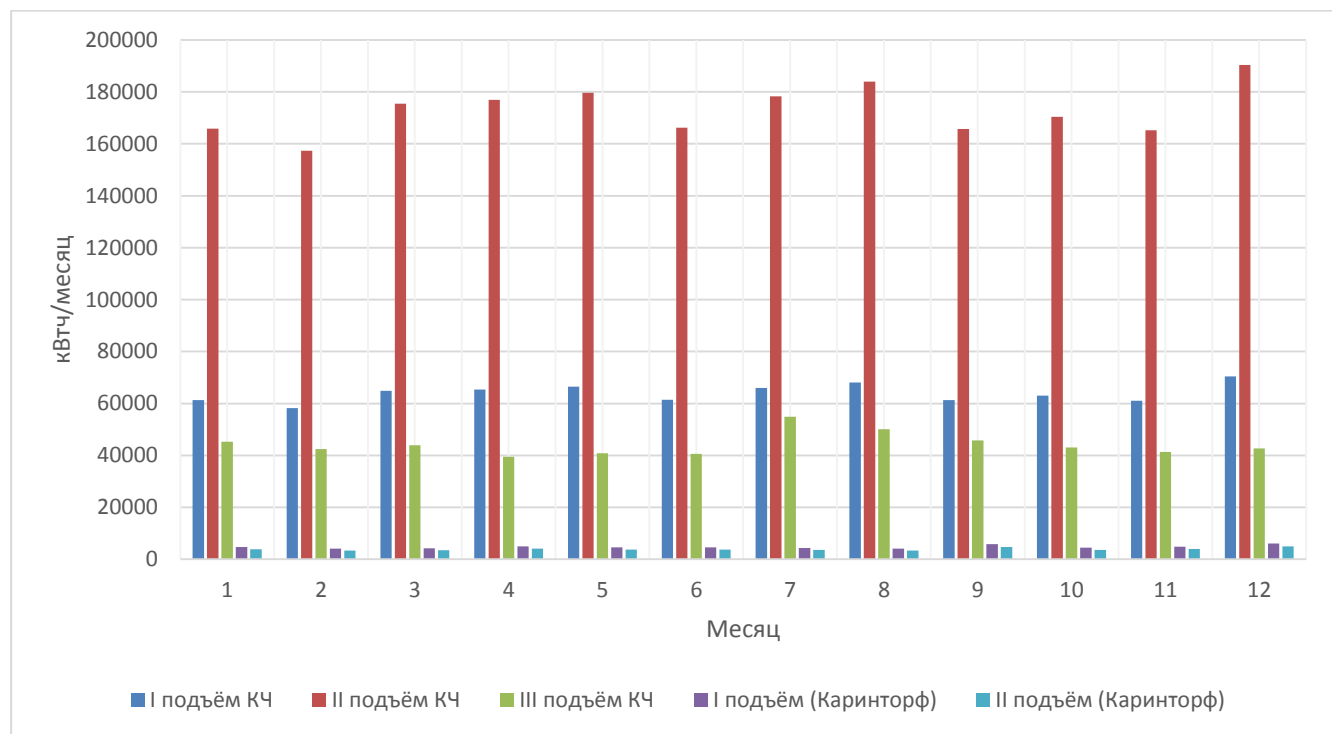


Рисунок 9 – Потребление электроэнергии

Таблица 4 – Текущие показатели

№ п/п	Целевое назначение водоснабжения	Ед.изм.	Фактические данные за 2020 год	
			В сутки максимального водоснабжения, тыс.м <sup>3</sup> /сут	Годовое водоснабжения, тыс.м <sup>3</sup> /год
1.1	Поднято скважинами	тыс. м <sup>3</sup>	0	0
1.2	в том числе: недостаточно очищенной	тыс. м <sup>3</sup>	0	0
1.3	Поднято речным водозабором	тыс. м <sup>3</sup>	13,419 <sup>1</sup> 0,253	4374,014 77,296
	– Кирово-Чепецк			
	– Каринторф			
1.4	в том числе: недостаточно очищенной	тыс. м <sup>3</sup>	0	0

<sup>1</sup> Март 2020г., отпуск со II подъёма

#### 4. Целевые показатели развития системы водоснабжения.

Таблица 5 – Целевые показатели развития системы водоснабжения в базовом периоде г.Кирово-Чепецк

N п/п	Наименование показателей		Единица измерения	Базовый период 2021г.
1	Показатели надежности и бесперебойность водоснабжения	Водопроводные сети, нуждающиеся в замене	км	5,53
		Удельное количество аварий в расчете на протяженность водопроводной сети, случ./1 км	Единиц	0,687
		Степень износа сетей водоснабжения	%	87
2	Показатель качества обслуживания населения	Обеспеченность населения, подключённых к централизованной системе, питьевой водой	% населения	98
		Надежность и бесперебойность водоснабжения	часов в сутки	24
3	Показатели качества водоснабжения	Объём поданной воды, соответствующий нормативам питьевой	%	99,98
4	Показатели энергоэффективности и энергосбережения	Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе очистки водоснабжения и транспорта воды <sup>2</sup>	тыс. кВт.ч тыс. м <sup>3</sup>	0,650

Таблица 6 – Целевые показатели развития систем водоснабжения в базовом периоде мкр.Каринторф

N п/п	Наименование показателей		Единица измерения	Базовый период 2021г.
1	Показатели надежности и бесперебойность водоснабжения	Водопроводные сети, нуждающиеся в замене	км	6,80
		Удельное количество аварий в расчете на протяженность водопроводной сети, случ./1 км	Единиц	0,297
		Степень износа сетей водоснабжения	%	81
2	Показатель качества обслуживания населения	Обеспеченность населения, подключённых к централизованной системе, питьевой водой	% населения	74
		Надежность и бесперебойность водоснабжения	часов в сутки	24
3	Показатели качества водоснабжения	Объём поданной воды, соответствующий нормативам питьевой	%	94,5
4	Показатели энергоэффективности и энергосбережения	Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе очистки водоснабжения и транспорта воды	тыс. кВт.ч тыс. м <sup>3</sup>	0,636

<sup>2</sup> Объём затрат электроэнергии оборудованием II подъёма, отнесённый к объёму переданной воды

## 5. Оценка технического состояния объектов централизованных систем водоснабжения.

В соответствии с договором № 12-01 от 17.04.2009 г. «О закреплении муниципального имущества» МУП «Водоканал» на праве хозяйственного ведения переданы сети холодного водоснабжения, протяженностью **142,6 км**.

По состоянию на 2021 год степень износа сетей холодного водоснабжения составляет 87%.

### Общее исследование сетей холодного водоснабжения.

Количество зарегистрированных дефектов объясняется наличием дополнительных источников дефектов в колодцах (запорно-регулирующей арматуры), а также повышенной электро-химической коррозии.

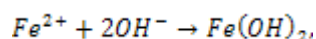
Основной причиной коррозии металла трубопроводов является термодинамическая неустойчивость металлов. Именно поэтому подавляющее большинство металлов в земной коре находится в связанном состоянии в виде окислов, солей и других соединений. Согласно второму закону термодинамики, любая система стремится перейти из состояния с большей энергией в состояние с меньшей энергией. Подводя итоги вышесказанному, можно сделать неутешительный вывод, что коррозия трубопроводов — процесс неизбежный.



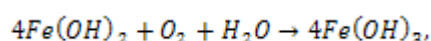
Рисунок – Очаги разрушений

Металлы, используемые при изготовлении труб, имеют в своем составе различные примеси, которые образуют ряд гальванических элементов, обуславливающих коррозию. Те частицы металла, которые являются анодами, разрушаются и переходят в раствор в виде ионов, образуя каверны и свищи.

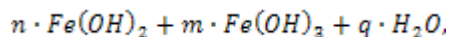
Вследствие переменной валентности железа (двух-, трехвалентная), ионы его в коррозионном электрохимическом процессе переходят сначала в гидрат закиси железа по уравнению:



Затем, при контакте с растворенным в воде кислородом, гидрат закиси железа  $Fe(OH)_2$  переходит в более устойчивую форму оксида - гидроксид железа  $Fe(OH)_3$ , который отлагается на внутренней поверхности труб в виде бугристых отложений (ржавчины), по уравнению:



В соответствии с этой реакцией 1 грамм растворенного кислорода реагирует с 2,33 граммами железа. Таким образом, 1 м<sup>3</sup> водопроводной воды, при исходном содержании кислорода 12 мг/л, способен «связать» 30 грамм железа, переводя его в бугристые отложения ржавчины на поверхности труб и оборудования. Так как растворимость Fe (OH)<sub>2</sub> и в особенности Fe (OH)<sub>3</sub> в воде очень мала (4,9 10<sup>6</sup> и 1,9 10<sup>-9</sup> моль/л), они выделяются на поверхности металла или находятся в объеме воды в виде коллоидных или грубодисперсных частиц. В общем случае коррозионные отложения в системах ХВС представляют собой вторичные продукты коррозии, состоящие из гидратированной смеси оксидов железа:



Удельный объем гидратированных соединений железа примерно в 6-7раз больше удельного объема чистого металла, что является причиной образования рыхлых оксидных отложений на поверхности труб, которые затем уплотняются и уменьшают живое сечение их, происходит зарастание трубопроводов, что негативно влияет на обеспечение водой потребителей.

Жизнедеятельность микроорганизмов в водопроводах иногда серьезно усиливает коррозию. Микроорганизмы, восстанавливающие сернокислые соединения с образованием сероводорода, для поддержания жизнедеятельности которых не требуется свободного доступа кислорода, могут успешно развиваться в бугорках, где концентрация кислорода мала. Их жизнедеятельность способствует сохранению достаточно высокого перепада концентрации кислорода, что усиливает местное разъедание в раковинах под бугорками. Железобактерии (например, *Crenothrix* и *Leptothrix*) не разъедают железа, но для питания им необходимы ионы Fe<sup>2+</sup>. Они выделяют поглощенное железо через свою оболочку в виде окисных соединений. Эти бактерии могут служить причиной образования бугорков. Такие скопления вызывают много неприятностей вследствие появления так называемой, «красной воды» и закупорки трубопроводов.

В условиях эксплуатации водопроводного оборудования кислород является наиболее опасным коррозионным агентом. Скорость коррозии стальных труб прямо зависит от концентрации растворенного кислорода и температуре воды.

Обзор специальной литературы по этому вопросу показал, что изменение скорости химической реакции с увеличением температуры носит непропорциональный характер. Так, повышение температуры на 10 градусов повышает скорость коррозии до 4-х раз. Подтверждением этому является и повышение концентрации железа в разводящей сети с 0,17 мг/л (при 14 градусах) до 0,22 мг/л (при 27 градусах).

Из выше изложенного следует вывод, что основной причиной увеличения дефектов на сетях водоснабжения является их длительный срок службы с износом 87%.

## **5.1. Анализ актуальности выполнения перекладки водоводов**

В соответствии со схемой водоснабжения и водоотведения муниципального образования «Город Кирово-Чепецк» Кировской области, утвержденной постановлением администрации муниципального образования «Город Кирово-Чепецк» Кировской области от 25.12.2014 № 2097 «Об утверждении схемы водоснабжения и водоотведения муниципального образования «Город Кирово-Чепецк» Кировской области» (с изменениями внесенными и утвержденными постановлениями администрации муниципального образования «Город Кирово-Чепецк» Кировской области от 25.04.2016 № 427, от 26.10.2016 № 1229, от 29.12.2017 № 1574, от 02.03.2018 № 243, от 01.06.2018 № 546, от 22.10.2019 № 1473, от 27.03.2020 № 347, от

22.06.2020 № 680, от 10.07.2020 №777, от 03.02.2021 №103), предложен перечень мероприятий по реализации схемы водоснабжения, указанный в таблице 7:

Таблица 7.

№ п/п	Наименование мероприятия	Единица изм.	Количество/производительность
1	Реконструкция водопроводных очистных сооружений производительностью 40 тыс. куб. м/сутки со строительством системы очистки стоков после промывки фильтров на территории очистных сооружений водозабора (ОСВ) МУП «Водоканал», на юго-востоке г. Кирово-Чепецка	тыс. куб. м/сутки	40,0
2	Капитальный ремонт и модернизация уличных сетей водоводов и канализации	км	0,4
3	Разработка проектов зон санитарной охраны зарезервированных в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на случай возникновения чрезвычайных ситуаций в целях обеспечения питьевой водой граждан города Кирово-Чепецка участков месторождений подземных вод «Просницкое»: <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Большая Просница»;</li> <li>- «Плоски-Бердяга»</li> </ul>	тыс. куб. м/сутки	5,4 5,7
4	Реконструкция водовода ул. Ленина две линии, труба сталь, d300 мм от насосной станции III подъёма до пере-крёстка с ул. Сосновой (д.32 по ул. Ленина)	км (2-х тр.)	0,55
5	Реконструкция водовода ул. Речная, труба сталь, d200 мм от перекрёстка с пр. Мира до дома №23 ул. Речная	км	0,25
6	Строительство сетей водоснабжения на территории г. Кирово-Чепецка	км	18,25
7	Строительство дополнительного резервуара чистой воды на очистных сооружениях водозабора (ОСВ) города на территории очистных сооружений водозабора (ОСВ) МУП «Водоканал», на юго-востоке города Кирово-Чепецка	шт.	1
8	Резерв перекладки водоводов на основе статистики инцидентов	км	1,5
9	Реконструкция водовода две линии, труба сталь, d400 мм от территории ТЭЦ-3 (цех механического обезвоживания) до ПО «Южные электрические сети» филиала «Кировэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья	км (2-х тр.)	0,22
10	Обустройство водозаборных сооружений для подачи воды из зарезервированных в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на случай возникновения чрезвычайных ситуаций в	шт.	

	целях обеспечения питьевой водой граждан города Кирово-Чепецка участков месторождений подземных вод «Просницкое»: - «Большая Просница»; - «Плоски-Бердяга»		1 1
11	Реконструкция контактного осветлителя в здании фильтровальной станции (здание №22) в количестве Реконструкция осветлителя включает замену: - задвижек (Ф600,300,100) - трубы (Ф108) - песок кварцевый	шт. шт. п.м. м3/тонн	10 по 2 шт. каждого диаметра 150 80м3/130 тонн
12	Реконструкция водопроводной сети Ф150 мм, от колодца В-1 до В-2 по ул. Первомайской с целью долгосрочного сохранения благоустройства территории сквера после реализации проекта «Река времени. Реновация сквера по улице Первомайская».	п.м.	124,0
13	Разработка проектно-сметной документации на объект «Реконструкция системы водоснабжения микрорайона Каринторф города Кирово-Чепецка».		
14	Выполнение строительно-монтажных работ по объекту «Реконструкция системы водоснабжения микрорайона Каринторф города Кирово-Чепецка».		
15	Разработка проектно-сметной документации по объекту «Реконструкция водопроводной сети в кадастровом квартале 43:42:300079».		

Предлагается рассмотреть целесообразность и актуальность данных мероприятий ввиду того, что последнее техническое обследование сетей холодного водоснабжения было выполнено в 2015 году.

**Мероприятие №1:** «Реконструкция водопроводных очистных сооружений производительностью 40 тыс. куб. м/сутки со строительством системы очистки стоков после промывки фильтров на территории очистных сооружений водозабора (ОСВ) МУП «Водоканал», на юго-востоке г. Кирово-Чепецка»

Во исполнение решения Министерства охраны окружающей среды о предоставлении водного объекта в пользование от 24.11.2010г. № 43-10.01.03.001-Р-РСВХ-С-2010-00237/00 и решения суда, вынесенного по иску Кировского межрайонного природоохранного прокурора в адрес МУП «Водоканал», об устранении сброса с превышающими разрешенные нормативы загрязняющих веществ в реку Чепца, администрация города Кирово-Чепецка в 2011 году провела открытый конкурс по выбору проектной организации. Разработку рабочей документации по проекту «Реконструкция водопроводных очистных сооружений производительностью 40000 м3/сутки» выполнил филиал ООО «ЭКО АКВА» в г.Калининграде. Стоимость реконструкции согласно проекта ООО «ЭкоАква» составила 1 172,739 млн. рублей в ценах 2014 года. Данный проект не прошел окончательную государственную экспертизу, финансирование не было включено не одну областную и федеральную программы. В течении 2015-2017 года МУП «Водоканал» были выполнены работы по снижению сброса загрязняющих веществ:

- выполнено объединение выпусков 5 (сточная вода с промывки скорых фильтров и рециркуляторов осветлителей 1-ой очереди) и 6 (сточная вода с промывки контактных осветлителей 2-ой очереди);



- выполнена ликвидация выпусков промывных сточных вод после промывки барабанных сеток 1 подъема 1 и 2 очередей ОСВ №№ 3 и 4;

- для механической очистки промывных вод от взвешенных веществ установлены в приемном колодце механические очистные сооружения.

По основным показателям сброс очищенных стоков в водный объект соответствует нормативу допустимого сброса и требованиям водопользования. Необходимо достичь нормативных показателей только по взвешенным веществам, ХПК (химическому потреблению кислорода) и алюминию. Решение суда выполнено, предписания надзорных органов сняты.

Очищенная вода, подаваемая в распределительную сеть холодного водоснабжения города полностью соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения"

МУП «Водоканал» в 2016 году получено Решение Министерства Охраны окружающей среды Кировской области о предоставлении водного объекта (река Чепца) в пользование для сброса сточных вод.

Отделом водных ресурсов по Кировской области Камского БВУ согласованы и утверждены нормативы допустимых сбросов (НДС) веществ и микроорганизмов.

В 2018 году Управлением Росприроднадзора по Кировской области выдано разрешение на сбросы веществ и микроорганизмов в водные объекты р.Чепца и установлены лимиты на сбросы по каждому веществу.

Для достижения НДС по вышеуказанным веществам разработан план снижения сбросов ЗВ в водные объекты и согласован в 2018 году Управлением Росприроднадзора по Кировской области.

В него вошли мероприятия:

1) модернизация в части внедрения насосного оборудования для улучшения качества работ по разливанью отдельных участков фильтрующего материала контактных осветлителей;

2) техническое перевооружение в части увеличения количества фильтрующих слоев с применением щебня и кварцевого песка различных фракций в контактных осветлителях фильтровальной станции;

3) модернизация (замена) гребенчатых переливов контактных осветлителей в здании № 22 с применением современных полимерных материалов;

4) техническое перевооружение осветлителей вертикального типа №№1-4 на фильтровальной станции 1-ой очереди с применением запорной арматуры с электроприводом для предотвращения сброса промежуточно-очищенной воды в р.Чепца;

Данные мероприятия выполняются МУП «Водоканал» в процессе текущей эксплуатации.

Проект «Реконструкция водопроводных очистных сооружений производительностью 40000 м<sup>3</sup>/сутки», с учетом выданной разрешительной документации и фактически выполненных мероприятий, утратил актуальность.

Таким образом, при проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие рекомендовано к исключению.

**Мероприятие №2:** «Капитальный ремонт и модернизация уличных сетей водоводов и канализации, 0,4км»

Данное мероприятие выполняется на постоянной основе в ходе текущей эксплуатации трубопроводов, а так же при проведении ремонтов сетей.

Таким образом, при проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие рекомендовано к исключению.

**Мероприятие №3:** «Разработка проектов зон санитарной охраны зарезервированных в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на случай возникновения чрезвычайных ситуаций в целях обеспечения питьевой водой граждан города Кирово-Чепецка участков месторождений подземных вод «Просницкое»:

- «Большая Просница»;
- «Плоски-Бердяга».

Согласно отчету о результатах работ по объекту «Поиски питьевых подземных вод для обеспечения водоснабжения г.Кирово-Чепецка Кировской области», выполненной в 2010-2012 г.г. Центральной геолого-географической экспедицией ФГУГП «Волгагеология», для обеспечения водой жителей города Кирово-Чепецка при возникновении чрезвычайных ситуаций зарезервированы участки в районе «Большая Просница» и «Плоски-Бердяга».

В МУП «Водоканал» имеется экспертное заключение ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кировской области» №279 кг/363 по установлению соответствия отчета о результатах работ по объекту «Поиски и оценка питьевых подземных вод для альтернативного обеспечения водоснабжения г. Кирово-Чепецка» 2010-2012 гг.

Дальнейшая проработка проектов зон санитарной охраны возможна только при наличии источников финансирования, в том числе из федерально (областного) бюджета.

**Мероприятие №4:** «Реконструкция водовода ул. Ленина две линии, труба сталь, d300 мм от насосной станции III подъема до перекрёстка с ул. Сосновой (д.32 по ул. Ленина), 0,55 км (2-х трб.)»

Наименование	Среднеквадратичное отклонение	Среднеквадратичное отклонение износа от среднего износа	Среднеквадратичное отклонение относительного износа	Время наработки, год
Водовод ул. Ленина две линии, труба сталь, d300 мм от насосной станции III подъема до перекрёстка с ул.Сосновой (д.32 по ул.Ленина) протяжённостью 550 м.	0,504	0,503	0,098	2,604

В период с 2015г. по 2021г., несмотря на указанную наработку на отказ, за исключением некоторых протечек, устранённых в порядке текущей эксплуатации, аварийные ситуации на указанном участке трубопроводов отсутствовали. Кроме того, на указанном участке имеется тенденция к уменьшению подключенной нагрузки. Перекладка данного участка не целесообразна.

Таким образом, при проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие рекомендовано к исключению.

**Мероприятие №5:** «Реконструкция водовода ул. Речная, труба сталь, d200 мм от перекрёстка с пр. Мира до дома №23 ул. Речная, протяженностью 250 м.»

Наименование	Среднеквадратичное отклонение	Среднеквадратичное отклонение износа от среднего износа	Среднеквадратичное отклонение относительного износа	Время наработки, год
Водовод ул. Речная, труба сталь, d200 мм от перекрёстка с ул. Ленина до дома №23 ул. Речная, протяженностью 250 м	0,648	0,648	0,098	1,116

В период с 2015г. по 2021г., несмотря на указанную наработку на отказ, за исключением некоторых протечек, устранённых в порядке текущей эксплуатации. Кроме того, на указанном участке имеется тенденция к уменьшению подключенной нагрузки. Перекладка данного участка не целесообразна.

Таким образом, при проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие рекомендовано к исключению.

**Мероприятие №6:** «Строительство сетей водоснабжения на территории г. Кирово-Чепецка, протяженностью 18,25 км». Мероприятие не конкретизировано.

Таким образом, при проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие рекомендовано к исключению.

**Мероприятие №7:** «Строительство дополнительного резервуара чистой воды на очистных сооружениях водозабора (ОСВ) города на территории очистных сооружений водозабора (ОСВ) МУП «Водоканал», на юго-востоке города Кирово-Чепецка»

Система холодного водоснабжения города предусматривает наличие трех накопительных резервуаров очищенной питьевой воды. На территории очистных сооружений водозабора (ОСВ) находятся два резервуара:

- резервуар питьевой воды на 3000 м<sup>3</sup> (используется на собственные нужды ОСВ);
- резервуар питьевой воды на 6 000 м<sup>3</sup> (используется для нужды холодного водоснабжения города);
- резервуар питьевой воды на 3000 м<sup>3</sup> на территории насосной станции III подъема по ул. Созонтова (используется для нужды холодного водоснабжения города).

Учитывая действующее законодательство в части необходимости установки приборов учета потребления энергоресурсов прослеживается динамика снижения (экономии) потребления абонентами и жителями города холодной воды и как следствие снижение объемов полезного отпуска холодной воды, наличие существующих резервуаров очищенной питьевой воды полностью удовлетворяет потребностям всех потребителей города. Проектной документацией на строительство ОСВ, строительство дополнительного резервуара не предусмотрено.

При проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие рекомендовано к исключению.

**Мероприятие №8:** «Резерв перекладки водоводов на основе статистики инцидентов, протяженностью 1,5 км»

Данное мероприятие выполняется в ходе эксплуатации при ремонте сетей водоснабжения. Источник: производственная программа организации – гарантирующего поставщика услуги холодное водоснабжение.

Таким образом, при проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие рекомендовано к исключению.

**Мероприятие №9:** «Перекладка водовода две линии, труба сталь, d400 мм от территории ТЭЦ-3 (цех механического обезвоживания) до ПО «Южные электрические сети» филиала «Кировэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья», протяженностью 220 м.»

Водоводы от территории ТЭЦ-3 (цех механического обезвоживания) до ПО «Южные электрические сети» филиала «Кировэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» выполнены из стальных трубопроводов d400, год ввода в эксплуатацию – 1982, протяженность – 220 п.м., глубина залегания составляет до 4,0 м.

Нормативный срок службы трубопровода – 25 лет. Фактический износ составляет 95 %.

Водоводы являются магистральными, осуществляют холодное водоснабжение ТЭЦ-3 и используются как резервный источник водоснабжения станции в случае возникновения аварийных ситуаций при прохождении отопительного сезона (осуществляется забор воды из системы холодного водоснабжения на подпитку тепловых сетей).

За период с 2010 по 2021 гг. зафиксировано 16 аварий. Учитывая неудовлетворительное техническое состояние один из водоводов на сегодняшний день отключен.

Вскрытие трубопроводов при техническом обследовании водоводов выявило наличие участков с утонением стенки более 60%.

Указанное мероприятие полностью отвечает интересам жителей города Кирово-Чепецка, поскольку повышает надежность теплоснабжения города.

**Мероприятие №10:** «Обустройство водозаборных сооружений для подачи воды из зарезервированных в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на случай возникновения чрезвычайных ситуаций в целях обеспечения питьевой водой граждан города Кирово-Чепецка участков месторождений подземных вод «Просницкое»:

- «Большая Просница»;
- «Плоски-Бердяга».

Согласно отчету о результатах работ по объекту «Поиски питьевых подземных вод для обеспечения водоснабжения г.Кирово-Чепецка Кировской области», выполненной в 2010-2012 г.г. Центральной геолого-географической экспедицией ФГУПП «Волгагеология», для обеспечения водой жителей города Кирово-Чепецка при возникновении чрезвычайных ситуаций необходимо не менее 18 скважин: 9 скважин на участке «Большая Просница» и 9 скважин на участке «Плоски-Бердяга».

В обустройство водозаборных сооружений для подачи подземных вод входят следующие мероприятия:

- бурение скважин и обустройство скважин;

– прокладка трубопровода до водозаборных сооружений города протяженностью не менее 10 км.

Протяженность прокладки, выбор оптимального диаметра трубопровода, и стоимость строительно-монтажных работ определяется на основании выполненной проектно-сметной документации;

– строительство очистных сооружений с подкачивающими насосными станциями для удаления из подземных вод железа, марганца и других загрязняющих веществ. Стоимость определяется на основании проектно-сметной документации.

Согласно представленному отчету при изучении качественного состава подземных вод месторождения «Просницкое» зафиксированы превышения предельно-допустимой концентрации (ПДК) по мутности, бору, марганцу, железу, кремнию и аммонии. Поэтому необходимо проектировать доочистку от вышеуказанных специфических веществ на месте забора воды либо на существующих очистных сооружениях водозабора (кв. Утробино).

Дополнительно необходимо получение санитарно-эпидемиологического заключения о возможности использования данного источника водоснабжения в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Таким образом, данное мероприятие требует привлечения проектного института для более глубокой проработки в технологической части.

Далее предлагается рассмотреть альтернативные варианты резервного обеспечения холодной водой г.Кирово-Чепецка.

**I.** Выполнен расчет подключения к водопроводу «Кумёны-Корчёмкино» с целью резервирования для нужд г.Кирово-Чепецка.

На рисунках представлен предполагаемый профиль трассы. Перед расчётом точки 27,28, 35-38 были удалены с целью спрямления профиля трассы.

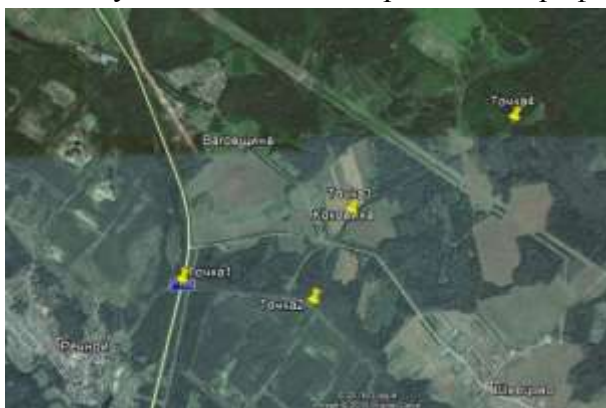


Рисунок 10 – Профиль трассы по точкам на спутниковом снимке

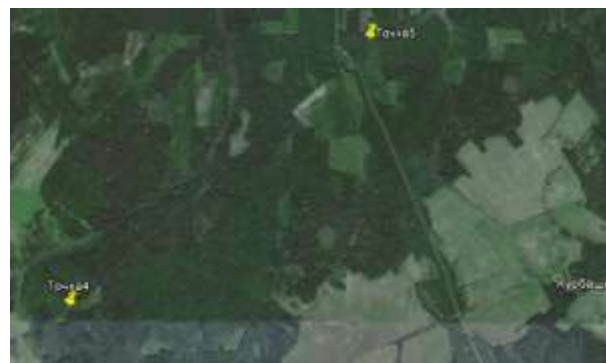


Рисунок 11 – Профиль трассы по точкам на спутниковом снимке



Рисунок 12 – Профиль трассы по точкам на



Рисунок 13 – Профиль трассы по точкам на

спутниковом снимке



Рисунок 14 – Профиль трассы по точкам на спутниковом снимке



Рисунок 16 – Профиль трассы по точкам на спутниковом снимке



Рисунок 18 – Профиль трассы по точкам на спутниковом снимке



Рисунок 20 – Профиль трассы по точкам на спутниковом снимке



спутниковом снимке



Рисунок 15 – Профиль трассы по точкам на спутниковом снимке



Рисунок 17 – Профиль трассы по точкам на спутниковом снимке



Рисунок 19 – Профиль трассы по точкам на спутниковом снимке



Рисунок 21 – Профиль трассы по точкам на спутниковом снимке

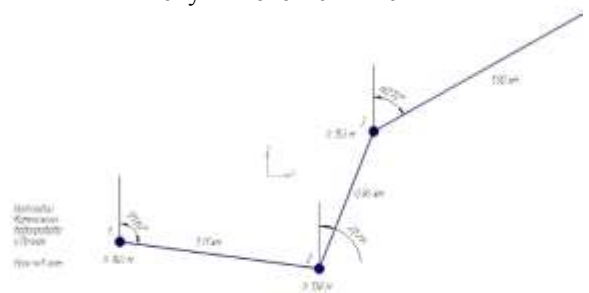


Рисунок 22 – Профиль трассы по точкам на спутниковом снимке

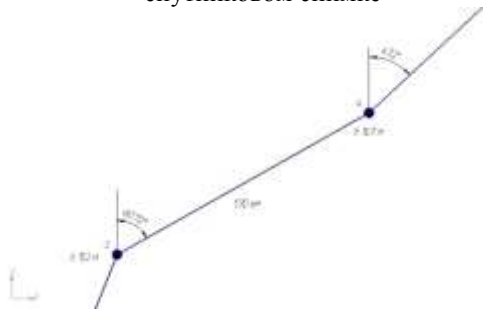


Рисунок 24 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

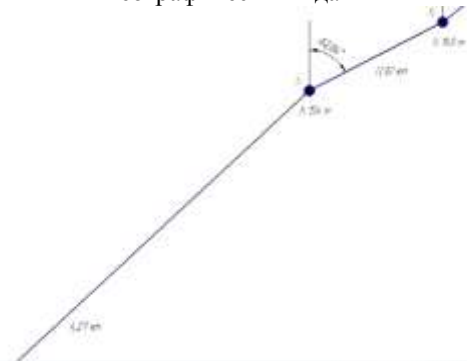


Рисунок 26 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

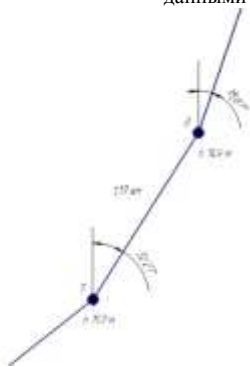


Рисунок 28 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

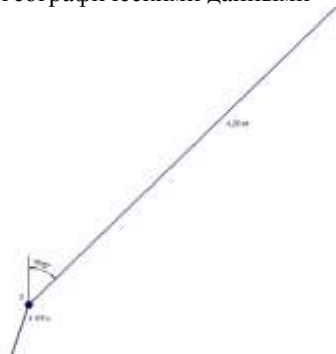


Рисунок 30 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

Рисунок 23 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

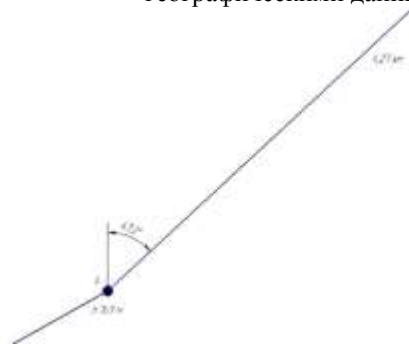


Рисунок 25 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

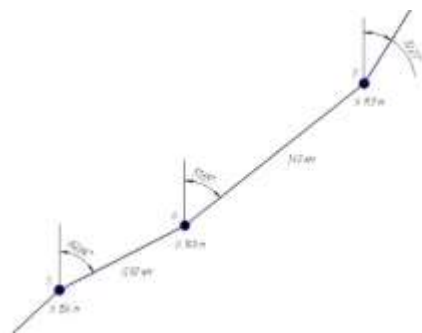


Рисунок 27 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

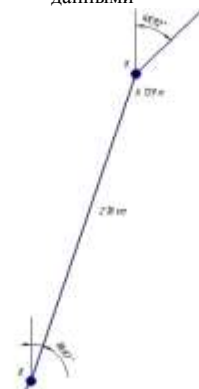


Рисунок 29 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

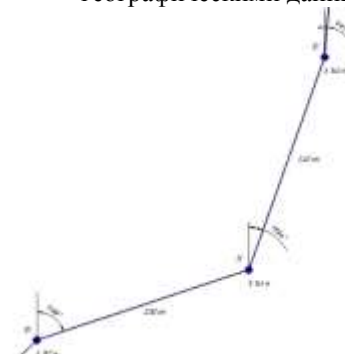


Рисунок 31 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными



Рисунок 32 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

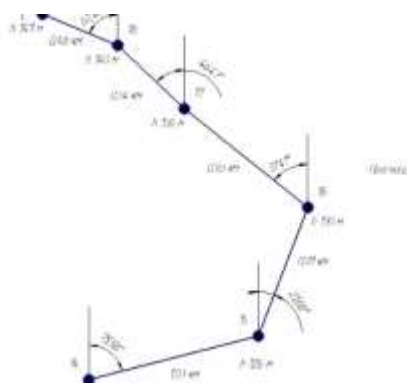


Рисунок 33 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

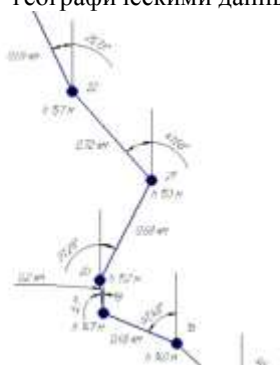


Рисунок 34 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

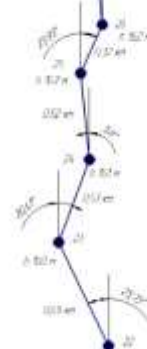


Рисунок 35 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

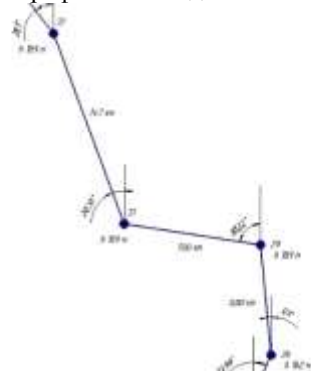


Рисунок 36 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

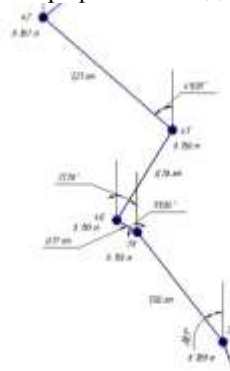


Рисунок 37 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

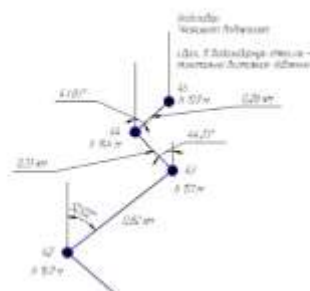


Рисунок 38 – Предполагаемый профиль трассы с географическими данными

Перепад высот профиля трассы представлен на рисунке 103. Общий перепад высот естественного рельефа по ходу трассы составляет -3 м. максимальное расхождение высот 63 м.



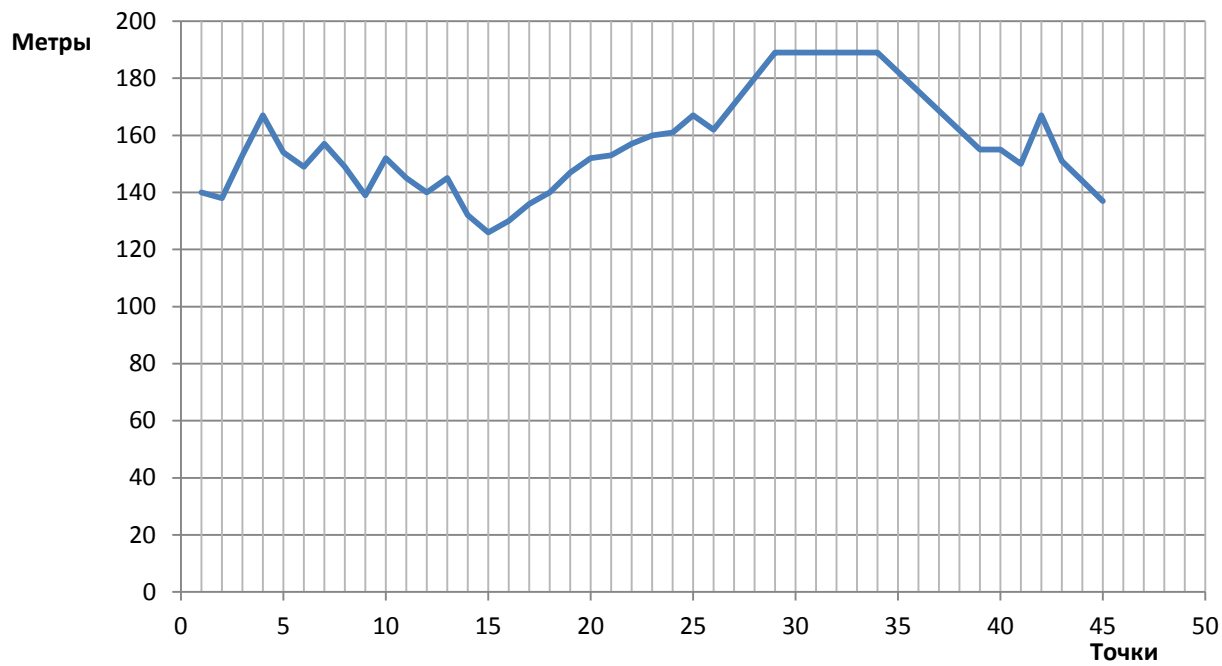


Рисунок 39 – Перепад высот профиля трассы

Таблица – Перепад высот  
профиля трассы

Точка	Высота, м	Перепад, м
1	2	3
1	140	0
2	138	-2
3	153	15
4	167	14
5	154	-13
6	149	-5
7	157	8
8	149	-8
9	139	-10
10	152	13
11	145	-7
12	140	-5
13	145	5
14	132	-13
15	126	-6
16	130	4
17	136	6
18	140	4
19	147	7
20	152	5
21	153	1
22	157	4
23	160	3
24	161	1
25	167	6
26	162	-5
29	189	27
33	189	0
34	189	0
39	155	-34
40	155	0
41	150	-5
42	167	17
43	151	-16
44	144	-7
45	137	-7

Таблица 7 – Расчёт гидравлического режима трассы

Узлы участка		Длина, м	Ду, м	Кэ, мм	кмс, о.е.	V, м/с	Потери, м
1	2	3	4	5	6	7	8
0	2	1310	500	0,20	0,60	0,9469	1,9660
2	3	960	500	0,20	0,20	0,9469	1,4300
3	4	1900	500	0,20	0,00	0,9469	2,8120
4	5	4270	500	0,20	0,00	0,9469	6,3200
5	6	920	500	0,20	0,00	0,9469	1,3620
6	7	1490	500	0,20	0,00	0,9469	2,2050
7	8	1170	500	0,20	0,00	0,9469	1,7320
8	9	2180	500	0,20	0,20	0,9469	3,2360
9	10	4280	500	0,20	0,20	0,9469	6,3440
10	11	2000	500	0,20	0,60	0,9469	2,9870
11	12	2020	500	0,20	0,00	0,9469	2,9900
12	13	1070	500	0,20	0,70	0,9469	1,6160
13	14	1510	500	0,20	0,20	0,9469	2,2440
14	15	1030	500	0,20	0,60	0,9469	1,5520
15	16	810	500	0,20	0,60	0,9469	1,2260
16	17	930	500	0,20	0,00	0,9469	1,3760
17	18	540	500	0,20	0,20	0,9469	0,8083
18	19	480	500	0,20	0,60	0,9469	0,7378
19	20	200	500	0,20	0,20	0,9469	0,3051
20	21	980	500	0,20	0,60	0,9469	1,0340
21	22	720	500	0,20	0,00	0,9469	1,0660
22	23	690	500	0,20	0,60	0,9469	1,0490
23	24	530	500	0,20	0,30	0,9469	0,7981
24	25	520	500	0,20	0,20	0,9469	0,7787
25	26	320	500	0,20	0,20	0,9469	0,4827
26	29	800	500	0,20	0,70	0,9469	1,2160
29	33	1000	500	0,20	0,60	0,9469	1,5070
33	34	1470	500	0,20	0,20	0,9469	2,1850
34	39	1000	500	0,20	0,20	0,9469	1,4890
39	40	170	500	0,20	0,60	0,9469	0,2790
40	41	760	500	0,20	0,60	0,9469	1,1520
41	42	1230	500	0,20	0,70	0,9469	1,8520
42	43	820	500	0,20	0,60	0,9469	1,2410
43	44	330	500	0,20	0,60	0,9469	0,5158
44	45	280	500	0,20	0,50	0,9469	0,4373
<b>Итого потери, м:</b>							<b>60,3318</b>

Стоимость насоса составляла 3044653,92 рублей на 29.09.2015.

Трасса трубы составляет 40690 метров, в связи с обеспечением надёжности необходима прокладка двух труб и выбор двух насосов.

Стоимость одного метра трубы d500 составляла 6154,00 рублей на 29.09.2015.

Стоимость зданий составляла 5120804,00 рубля.

Расходы по устройству трассы, её очистке принимались равными 30% от её стоимости, монтажные работы – 70%.

Таким образом, укрупнённая стоимость прокладки трубопровода «Речное – Кирово-Чепецк» составляла **1 117 147 493** (один миллиард сто семнадцать миллионов сто сорок семь тысяч четыреста девяносто три) рубля.

На момент 30.07.2021<sup>3</sup> стоимость строительных материалов с 29.09.2015 возросла согласно данным Кировстат<sup>4</sup> в 1,440 раза, стоимость услуг – в 1,246 раза.

Таким образом, учитывая эквивалентное изменение, стоимость данного мероприятия составляет на момент составления данного Акта около 1,5 млрд. рублей. Кроме того, кумёнский водопровод не достроен и находится в стадии консервации.

**II. Использование мощностей Кировской ТЭЦ-3 для целей резервного источника питьевой воды для нужд г.Кирово-Чепецка.**

В г. Кирово-Чепецке реализована открытая система теплоснабжения, т.е. в тепловые сети подается горячая вода питьевого качества. Очистные сооружения водозабора Кировской ТЭЦ-3 находятся на реке Вятка, средний объем подаваемой воды в город для нужд горячего водоснабжения составляет ориентировочно 8,0 тыс.м<sup>3</sup>/сут., что полностью обеспечивает необходимые объемы питьевой воды для нужд города в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Учитывая вышеизложенное, целесообразно рассмотреть вариант резервного источника водоснабжения города используя мощности цеха химводоподготовки Кировской ТЭЦ-3, осуществляющего водозабор из реки Вятка.

Таким образом, при проведении актуализации Схемы водоснабжения мероприятие по разработке проектов зон санитарной охраны и обустройству водозаборных сооружений для подачи воды из зарезервированных в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения участков месторождений подземных вод «Просницкое» («Большая Просница», «Плоски-Бердяга») рекомендовано к исключению. Предлагается более детально проработать возможность использования мощностей Кировской ТЭЦ-3 для целей резервного источника питьевой воды для нужд г.Кирово-Чепецка.

**Мероприятие №11:** «Реконструкция контактного осветлителя в здании фильтровальной станции (здание № 22).

Реконструкция осветлителя включает замену:

- задвижек по 2 штуки каждого диаметра (Ф600,300,100),
- труба Ф 108 (150п.м.)
- песок кварцевый 80м3 (130 тонн)

Мероприятие по реконструкции десяти контактных осветлителей относится к технологическому циклу очистки и производства питьевой воды и является одним из важнейших мероприятий по реконструкции всей системы очистных сооружений водозабора

<sup>3</sup> Данные за неполный июль не известны

<sup>4</sup> <http://statkirov.ru/dg/dbinet.cgi>

влияющих на надежность водоснабжения города и технико-экономические показатели системы водоснабжения.

Мероприятие по реконструкции контактных осветителей включено в план снижения сбросов ЗВ в водные объекты, утвержденный Управлением Росприроднадзора по Кировской области.

Целью мероприятия является:

- улучшение качества очистки питьевой воды;
- увеличение производительности работы очистных сооружений;
- снижения сброса неочищенных вод;
- сокращение потерь (электроэнергия, химические реагенты, промывные воды) в процессе подготовки речной воды до питьевого качества.

Указанное мероприятие полностью отвечает интересам жителей города Кирово-Чепецка, поскольку повышает надежность и качество водоснабжения города.

**Мероприятие №12:** «Реконструкция водопроводной сети Ф150 мм, от колодца В-1 до В-2 по ул. Первомайской с целью долгосрочного сохранения благоустройства территории сквера после реализации проекта «Река времени. Реновация сквера по улице Первомайская, протяженностью 124, п.м.».

Данное мероприятие выполнено в 2021 году и при проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие рекомендовано к исключению.

**Мероприятие №13:** «Разработка проектно-сметной документации на объект «Реконструкция системы водоснабжения микрорайона Каринторф города Кирово-Чепецка» и **мероприятие №14:** «Выполнение строительно-монтажных работ по объекту «Реконструкция системы водоснабжения микрорайона Каринторф города Кирово-Чепецка». В соответствии с постановлением Правительства Кировской области от 01.08.2019 № 421-П «Об утверждении региональной программы «Повышение качества водоснабжения на территории Кировской области» на 2019 - 2024 годы», муниципальное образование «Город Кирово-Чепецк» Кировской области включено в реализацию регионального проекта «Чистая вода», а именно: на 2023-2024 годы запланированы работы в соответствии с указанными мероприятиями №13 и №14.

Указанные мероприятия полностью отвечает интересам жителей города Кирово-Чепецка, поскольку повышает качество водоснабжения заречной части города – микрорайона Каринторф.

**Мероприятие №15:** «Разработка проектно-сметной документации по объекту «Реконструкция водопроводной сети в кадастровом квартале 43:42:300079».

Данное мероприятие предусматривает подготовку проектно-сметной документации для целей обеспечения квартала Северюхи водой питьевого качества из централизованной системы холодного водоснабжения. Указанное мероприятия полностью отвечает интересам жителей квартала Северюхи.

Таким образом при проведении актуализации Схемы водоснабжения перечень основных мероприятий по реализации схем водоснабжения предлагается изложить в следующей редакции:

№ п/п	Наименование мероприятия	Единица изм.	Количество/производительность	Предложение (подробное описание мероприятий приведено в разделе 5 «Оценка технического состояния объектов централизованных систем водоснабжения»).
1	Реконструкция водопроводных очистных сооружений производительностью 40 тыс. куб. м/сутки со строительством системы очистки стоков после промывки фильтров на территории очистных сооружений водозабора (ОСВ) МУП «Водоканал», на юго-востоке г. Кирово-Чепецка	тыс. куб. м/сутки	40,0	Мероприятие не актуально, исключить из действующей схемы водоснабжения. Проект не был реализован, т.к. не пройдена государственная экспертиза ПСД. Основные мероприятия по снижению сбросов выполнены МУП «Водоканал». В 2018 году разработан и согласован с Роспотребнадзором план снижения сбросов ЗВ в водные объекты, план выполняется МУП «Водоканал» в процессе текущей эксплуатации.
2	Капитальный ремонт и модернизация уличных сетей водоводов и канализации	км	0,4	Мероприятие не актуально, исключить из действующей схемы водоснабжения. Мероприятия не конкретизированы, выполняются МУП «Водоканал» в процессе текущей эксплуатации.
3	Разработка проектов зон санитарной охраны зарезервированных в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на случай возникновения чрезвычайных ситуаций в целях обеспечения питьевой водой граждан города Кирово-Чепецка участков месторождений подземных вод «Просницкое»: - «Большая Просница»; - «Плоски-Бердяга»	тыс. куб. м/сутки	5,4 5,7	Мероприятие не актуально, исключить из действующей схемы водоснабжения. Предлагается использование мощностей Кировской ТЭЦ-3 для целей резервного источника питьевой воды для нужд г.Кирово-Чепецка
4	Реконструкция водовода ул. Ленина две линии, труба сталь, d300 мм от насосной станции III подъёма до перекрёстка с ул. Сосновой (д.32 по ул. Ленина)	км (2-х тр.)	0,55	Мероприятие не актуально, исключить из действующей схемы водоснабжения. Текущие ремонты, выполняемые МУП «Водоканал» в процессе текущей эксплуатации, обеспечили перекладку большей части сетей, аварийные ситуации на указанном участке трубопроводов за последние 5 лет отсутствовали.

5	Реконструкция водовода ул. Речная, труба сталь, d200 мм от перекрёстка с пр. Мира до дома №23 ул. Речная	км	0,25	Мероприятие не актуально, исключить из действующей схемы водоснабжения. Текущие ремонты, выполняемые МУП «Водоканал» в процессе текущей эксплуатации, обеспечили перекладку большей части сетей, аварийные ситуации на указанном участке трубопроводов за последние 5 лет отсутствовали.
6	Строительство сетей водоснабжения на территории г. Кирово-Чепецка	км	18,25	Мероприятия не конкретизированы, исключить из действующей схемы водоснабжения. Предложения по строительству сетей водоснабжения на территории г. Кирово-Чепецка актуализированы и конкретизированы в таблице 17 пункта 6.10. настоящего акта.
7	Строительство дополнительного резервуара чистой воды на очистных сооружениях водозабора (ОСВ) города на территории очистных сооружений водозабора (ОСВ) МУП «Водоканал», на юго-востоке города Кирово-Чепецка	шт.	1	Мероприятие не актуально, исключить из действующей схемы водоснабжения. Потребность в строительстве дополнительного резервуара чистой воды отсутствует, в связи со снижением полезного отпуска воды, вследствие снижения численности потребителей, а так же установки индивидуальных и общедомовых приборов учета коммунальных ресурсов.
8	Резерв перекладки водоводов на основе статистики инцидентов	км	1,5	Мероприятие не актуально, исключить из действующей схемы водоснабжения. Мероприятия не конкретизированы, выполняются МУП «Водоканал» в процессе текущей эксплуатации.
9	Реконструкция водовода две линии, труба сталь, d400 мм от территории ТЭЦ-3 (цех механического обезвоживания) до ПО «Южные электрические сети» филиала «Кировэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья	км (2-х тр.)	0,22	Мероприятие актуально. Включить в сводный перечень работ по строительству, реконструкции и модернизации системы водоснабжения (раздел 6, таблица 18)
10	Обустройство водозаборных сооружений для подачи воды из зарезервированных в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на случай возникновения чрезвычайных ситуаций в целях обеспечения питьевой водой граждан города Кирово-Чепецка участков месторождений подземных вод «Просницкое»: - «Большая Просница»;	шт.	1 1	Мероприятие не актуально, исключить из действующей схемы водоснабжения. Предлагается использование мощностей Кировской ТЭЦ-3 для целей резервного источника питьевой воды для нужд г.Кирово-Чепецка

	- «Плоски-Бердяга»			
11	Реконструкция контактного осветлителя в здании фильтровальной станции (здание №22) в количестве Реконструкция осветлителя включает замену: - задвижек (Ф600,300,100) - трубы (Ф108) - песок кварцевый	шт. шт. п.м. м3/тонн	10 по 2 шт. каждого диаметра 150 80м3/130 тонн	Мероприятие актуально. Включить в сводный перечень работ по строительству, реконструкции и модернизации системы водоснабжения (раздел 6, таблица 18)
12	Реконструкция водопроводной сети Ф150 мм, от колодца В-1 до В-2 по ул. Первомайской с целью долгосрочного сохранения благоустройства территории сквера после реализации проекта «Река времени. Реновация сквера по улице Первомайская».	п.м.	124,0	Мероприятие не актуально, исключить из действующей схемы водоснабжения. Мероприятие выполнено в 2021 году.
13	Разработка проектно-сметной документации на объект «Реконструкция системы водоснабжения микрорайона Каринторф города Кирово-Чепецка».			Мероприятие актуально. Включить в сводный перечень работ по строительству, реконструкции и модернизации системы водоснабжения (раздел 6, таблица 18)
14	Выполнение строительно-монтажных работ по объекту «Реконструкция системы водоснабжения микрорайона Каринторф города Кирово-Чепецка».			Мероприятие актуально. Включить в сводный перечень работ по строительству, реконструкции и модернизации системы водоснабжения (раздел 6, таблица 18)
15	Разработка проектно-сметной документации по объекту «Реконструкция водопроводной сети в кадастровом квартале 43:42:300079».			Мероприятие актуально. Включить в сводный перечень работ по строительству, реконструкции и модернизации системы водоснабжения (раздел 6, таблица 18), с учетом роста количества потребителей.

## 5.2. Инструментальное исследование участков трубопроводов холодного водоснабжения предложенных в качестве мероприятий по реализации схемы водоснабжения.

Произведено инструментальное исследование трубопроводов, определённых заказчиком, на предмет выявления утонения стенок. Измерения производились акустико-эмиссионным методом с отклонением сигнала от точки контроля -100 - +100. Производится расчёт наработки на отказ трубопроводов

Исходные данные

$P$  – исходное давление, МПа;

$D$  – диаметр трубопровода, мм

$S_j$  – исполнительная толщина стенки трубопровода

$S_p$  – расчётная толщина стенки трубопровода

$\tau_d$  – срок эксплуатации трубопроводов

$c$  – эксплуатационная прибавка;

$\varphi$  – коэффициент прочности при ослаблении сварными соединениями

$[\sigma]^{20}$  – номинально допускаемое напряжение для материала трубы при рабочей температуре 20°C

$R_R$  – предел прочности для марки трубы

Среднее значение относительного износа для всего трубопровода определяется по формуле:

$$\delta_{k1} = 1 - \frac{S_{uk}}{S_k};$$

где  $S_{uk}$  - измеренная толщина стенки, мм;

$S_k$  - номинальная толщина стенки, мм;

Среднеквадратичное отклонение износа для всего трубопровода определяется по формуле:

$$\delta_{cp} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^{k=N} \delta_k;$$

Среднеквадратичное отклонение износа от среднего износа определяется по формуле:

$$S_\delta = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{k=1}^{k=N} (\delta_k - \delta_{cp})^2}$$

Среднеквадратичное отклонение относительного износа определяется по формуле:

$$S_d = \sqrt{S_\delta^2 - S_0^2};$$

где  $S_{uk}$  - измеренная толщина стенки, мм;  $S_k$  - номинальная толщина стенки, мм;

$N$  - общее количество замеров, мм;  $S_0$  - начальное технологическое отклонение по толщине стенки, мм;

Время наработки на отказ определяется по формуле:

$$S_\delta = \frac{0,25 \cdot \frac{S_p}{S_k} \cdot \frac{[\sigma]^{20}}{R_R} \cdot \tau_d}{\delta_{cp} + U \cdot S_d \cdot \left( 1 + U_q \cdot \sqrt{\frac{U_\gamma^2}{N-2} + \frac{1}{2N-8}} \right)};$$

где  $\tau_d$  - срок службы трубопроводов до проведения измерений, мм;  $U_q$  - квантиль нормального распределения вероятности, мм;  $U_\gamma$  - квантиль нормального распределения вероятности, мм;



**Измеренная толщина участка водопроводной сети (двухтрубное исполнение): от поворота на квартал Цепели в направлении ул. 60 лет Октября протяженностью 700 п.м., труба сталь Ду 600 мм, инвентарный № 447.**

**Верх трубы**

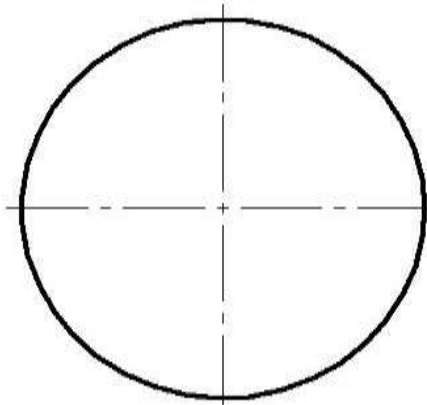
Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
5,1	8
6,2	8
4,2	8
6,2	8
6,1	8
4,0	8
6,4	8
3,5	8
6,3	8
6,0	8

**Левая стенка**

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
8,0	8
7,5	8
7,0	8
7,6	8
8,0	8
7,0	8
7,0	8
8,0	8
8,0	8
8,0	8

**Правая стенка**

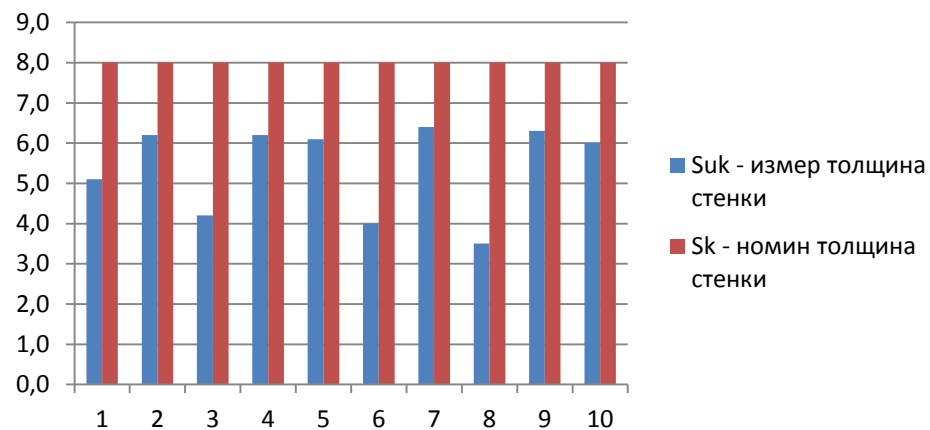
Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
8,0	8
7,6	8
6,0	8
6,0	8
6,0	8
6,0	8
5,4	8
5,0	8
8,0	8
8,0	8



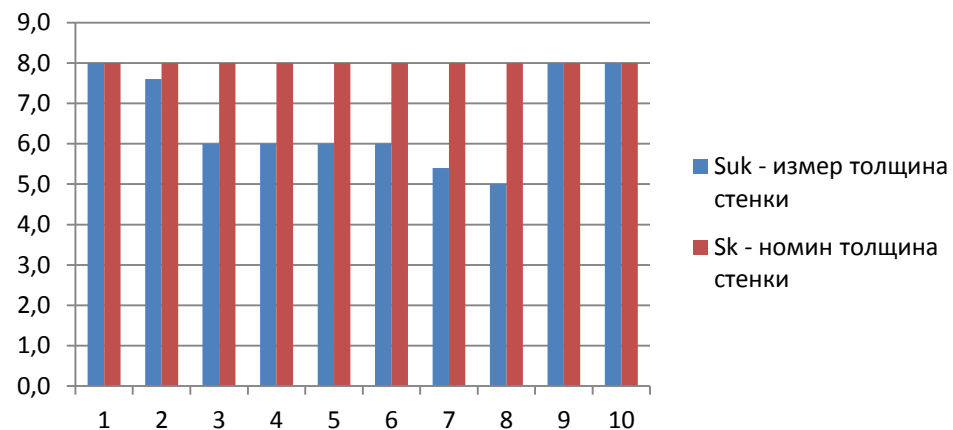
**Низ трубы**

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
8,0	8
7,5	8
8,0	8
8,0	8
6,0	8
8,0	8
7,5	8
7,5	8
8,0	8
8,0	8

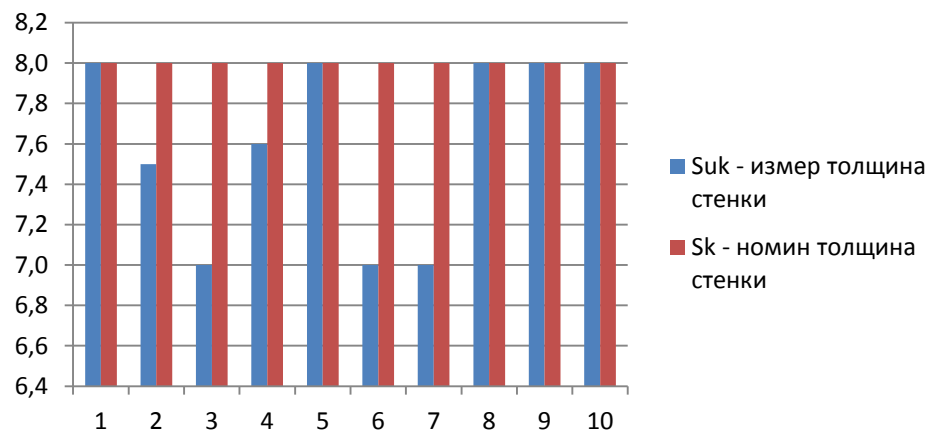
### Верх трубы



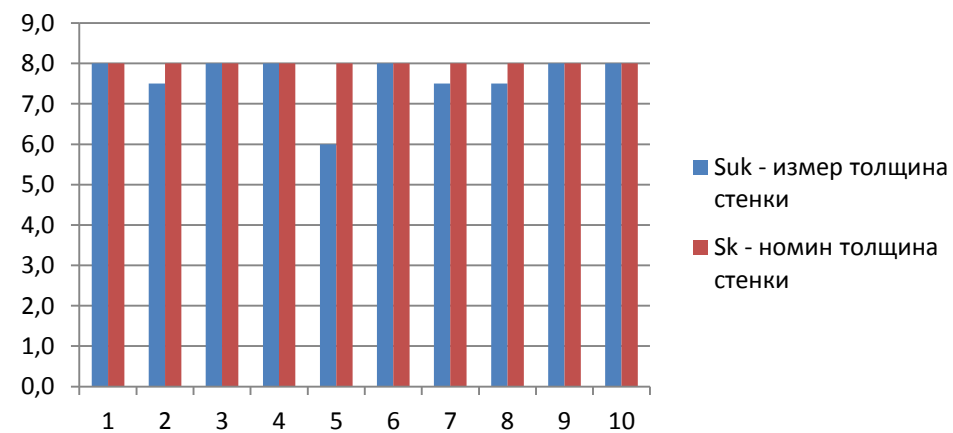
### Правая стенка



### Левая стенка



### Низ трубы



Прогноз наработки на отказ участка водопроводной сети (двухтрубное исполнение): от поворота на квартал Цепели в направлении ул. 60 лет Октября 700 п.м., труба сталь Ду 600 мм, протяженностью 700 п.м., инвентарный № 447.

№п/п	исходное давление, МПа	Диаметр трубы, мм	τ - ср. Срок экспл. трубопроводов	φ - коэф. прочности при ослаб. соед-ми	[σ]20 - номин. допуск напряжения	Rt - предел прочности	Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки	S_R - расч толщина стенки	S - ном толщина стенки	S_0 - нач технол отклон по толщине стенки	UГ - У-квантиль распределения вероятности	Uq - q-квантиль распределения вероятности	δ_к - ср знач относит износа	Кол-во замеров	δ_ср - ср.кв.отклон износа	бк-бср	(бк-бср)/2	Sσ - ср.кв.откл износа от средн износа	Sδ - ср.кв.откл относительного износа	τ_0 - Время наработки на отказ
Верх трубы																					
1							5,1	8,0						0,3625	1		0,0375	0,00140625			
2							6,2	8,0						0,2250	1		-0,1000	0,01000000			
3							4,2	8,0						0,4750	1		0,1500	0,02250000			
4							6,2	8,0						0,2250	1		-0,1000	0,01000000			
5							6,1	8,0						0,2375	1		-0,0875	0,00765625			
6							4,0	8,0						0,5000	1		0,1750	0,03062500			
7							6,4	8,0						0,2000	1		-0,1250	0,01562500			
8							3,5	8,0						0,5625	1		0,2375	0,05640625			
9							6,3	8,0						0,2125	1		-0,1125	0,01265625			
10							6,0	8,0						0,2500	1		-0,0750	0,00562500			
	0,3	600	30	1	120	420			0,7491	3,2000	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,33			0,1384	0,1384	<b>2,3065</b>
Левая стенка																					
1							8,0	8,0						0,0000	1		-0,0488	0,00237656			
2							7,5	8,0						0,0625	1		0,0138	0,00018906			
3							7,0	8,0						0,1250	1		0,0763	0,00581406			
4							7,6	8,0						0,0500	1		0,0013	0,00000156			
5							8,0	8,0						0,0000	1		-0,0488	0,00237656			
6							7,0	8,0						0,1250	1		0,0763	0,00581406			
7							7,0	8,0						0,1250	1		0,0763	0,00581406			
8							8,0	8,0						0,0000	1		-0,0488	0,00237656			
9							8,0	8,0						0,0000	1		-0,0488	0,00237656			
10							8,0	8,0						0,0000	1		-0,0488	0,00237656			
	0,3	600	30	1	120	420			0,7491	3,2000	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,05			0,0573	0,0570	<b>37,2919</b>
Правая стенка																					
1							8,0	8,0						0,0000	1		-0,1750	0,03062500			
2							7,6	8,0						0,0500	1		-0,1250	0,01562500			

3							6,0	8,0					0,2500	1		0,0750	0,00562500				
4							6,0	8,0					0,2500	1		0,0750	0,00562500				
5							6,0	8,0					0,2500	1		0,0750	0,00562500				
6							6,0	8,0					0,2500	1		0,0750	0,00562500				
7							5,4	8,0					0,3250	1		0,1500	0,02250000				
8							5,0	8,0					0,3750	1		0,2000	0,04000000				
9							8,0	8,0					0,0000	1		-0,1750	0,03062500				
10							8,0	8,0					0,0000	1		-0,1750	0,03062500				
	0,3	600	30	1	120	420			0,7491	3,2000	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,18			0,1462	0,1462	<b>4,0547</b>
Низ трубы																					
1							8,0	8,0					0,0000	1		-0,0438	0,00191406				
2							7,5	8,0					0,0625	1		0,0188	0,00035156				
3							8,0	8,0					0,0000	1		-0,0438	0,00191406				
4							8,0	8,0					0,0000	1		-0,0438	0,00191406				
5							6,0	8,0					0,2500	1		0,2063	0,04253906				
6							8,0	8,0					0,0000	1		-0,0438	0,00191406				
7							7,5	8,0					0,0625	1		0,0188	0,00035156				
8							7,5	8,0					0,0625	1		0,0188	0,00035156				
9							8,0	8,0					0,0000	1		-0,0438	0,00191406				
10							8,0	8,0					0,0000	1		-0,0438	0,00191406				
	0,3	600	30	1	120	420			0,7491	3,2000	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,04	-0,0438		0,0782	0,0781	<b>30,3651</b>

**Вывод:**

- имеются участки утонений, превышающие нормативные значения;
- характер утонений (переменный по все длине исследуемого участка) говорит о возможном наличии неразвитых повреждений, которые могут привести к локальным вскрытиям трубы участка;
- прогнозируемая наработка на отказ составляет 2,3 года;
- при проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие подлежит включению в перечень мероприятий по реконструкции.

**Измеренная толщина водовода от колодца по ул. Ленина, 60/1 до колодца по ул. Набережной, 9 - труба чугун Ду 200 мм., протяженностью 937 п.м.**

**Верх трубы**

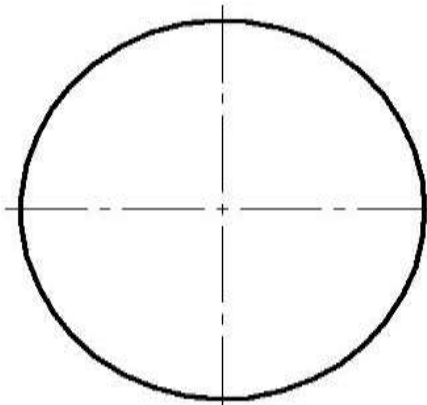
Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
4,1	6
3,7	6
4,2	6
4,8	6
4,9	6
3,5	6
4,9	6
4,5	6
4,4	6
3,6	6

**Левая стенка**

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
4,6	6
4,6	6
5,5	6
4,9	6
4,5	6
5,3	6
5,2	6
5,4	6
5,4	6
5,5	6

**Правая стенка**

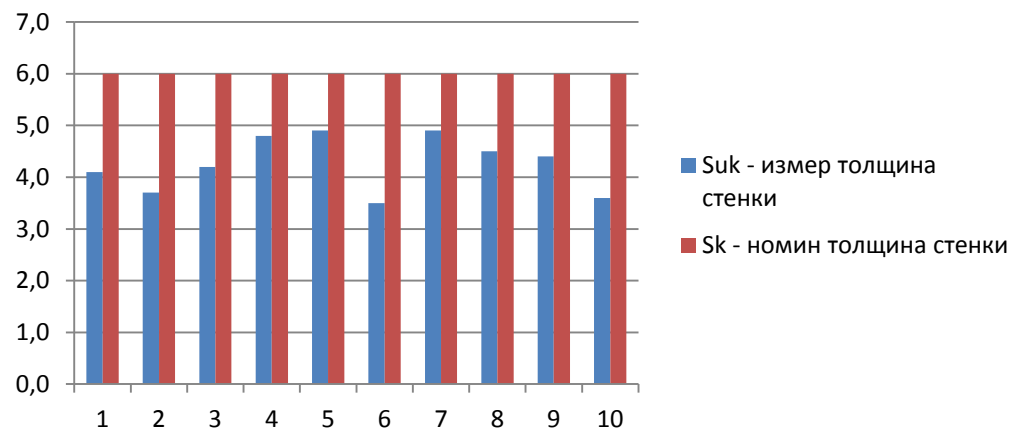
Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
4,8	6
5,3	6
5,0	6
5,4	6
4,6	6
4,9	6
4,8	6
4,7	6
5,1	6
4,7	6



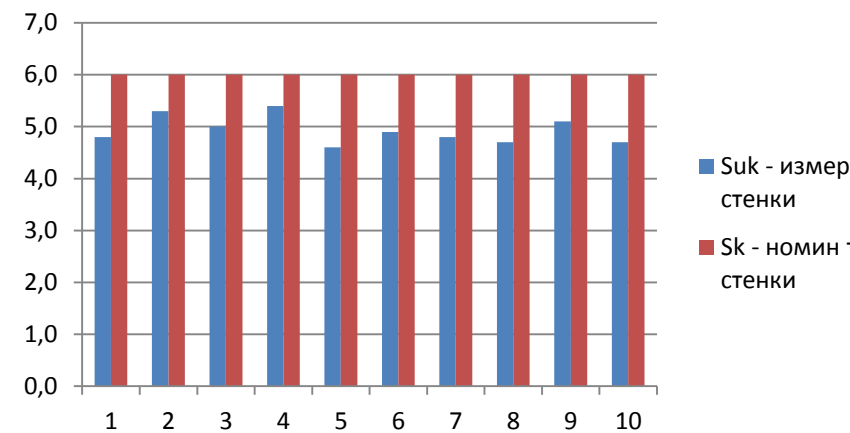
**Низ трубы**

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
4,9	6
4,5	6
4,6	6
4,6	6
4,5	6
5,1	6
4,5	6
4,6	6
4,7	6
5,1	6

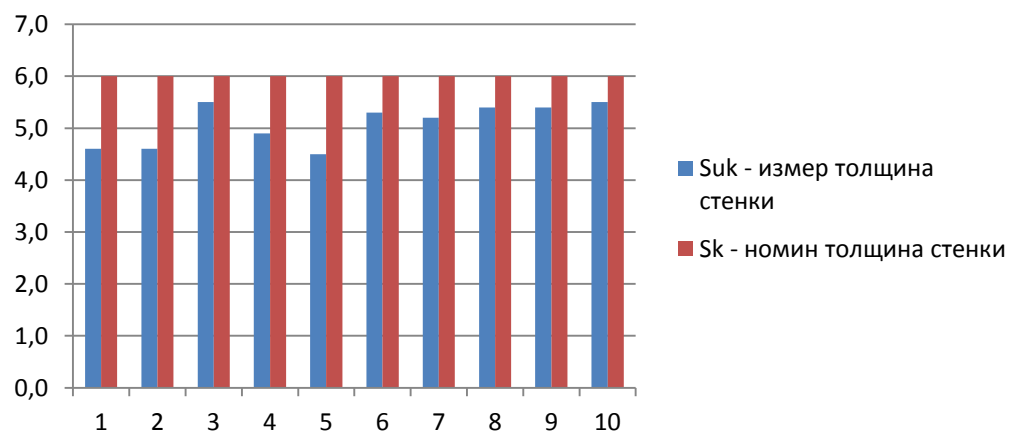
### Верх трубы



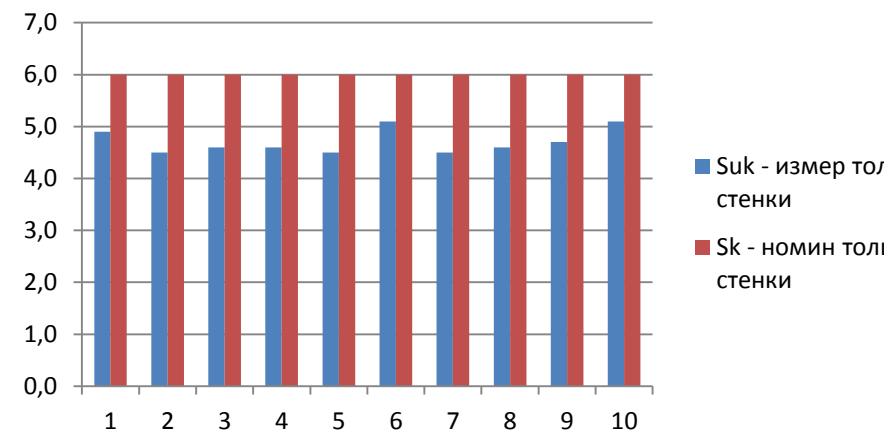
### Правая стенка



### Левая стенка



### Низ трубы



Прогноз наработки на отказ водовода от колодца по ул. Ленина, 60/1 до колодца по ул. Набережной, 9 - труба чугун Ду 200 мм., протяженностью 937 п.м.

№плп	исходное давление, Мпа	Диаметр трубы, мм	Т_д Срок экспл трубопроводов	φ - коэф прочности при ослаб соед-ми	[σ]20 - номин допуск напряжение	Rr - предел прочности	Suk - размер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки	S_R - расч толщина стенки	S - ном толщина стенки	S_0 - нач технол отклон по толщине стенки	УГ - γ-квантиль распределения вероятности	Уq - q-квантиль распределения вероятности	δ_к - ср знач относит износа	Кол-во замеров	δ_ср - ср.кв.отклон износа	δк-δср	(δк-δср)^2	Sσ - ср.кв.откл износа от средн износа	Sδ - ср.кв.откл относительного износа	Т_0 Время наработки на отказ
Верх трубы																					
1							4,1	6,0						0,3167	1		0,0267	0,00071111			
2							3,7	6,0						0,3833	1		0,0933	0,00871111			
3							4,2	6,0						0,3000	1		0,0100	0,00010000			
4							4,8	6,0						0,2000	1		-0,0900	0,00810000			
5							4,9	6,0						0,1833	1		-0,1067	0,01137778			
6							3,5	6,0						0,4167	1		0,1267	0,01604444			
7							4,9	6,0						0,1833	1		-0,1067	0,01137778			
8							4,5	6,0						0,2500	1		-0,0400	0,00160000			
9							4,4	6,0						0,2667	1		-0,0233	0,00054444			
10							3,6	6,0						0,4000	1		0,1100	0,01210000			
	0,3	200	25	1	120	420			0,2497	3,2000	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,29			0,0886	0,0885	<b>1,4972</b>
Левая стенка																					
1							4,6	6,0						0,2333	1		0,0817	0,00666944			
2							4,6	6,0						0,2333	1		0,0817	0,00666944			
3							5,5	6,0						0,0833	1		-0,0683	0,00466944			
4							4,9	6,0						0,1833	1		0,0317	0,00100278			
5							4,5	6,0						0,2500	1		0,0983	0,00966944			
6							5,3	6,0						0,1167	1		-0,0350	0,00122500			
7							5,2	6,0						0,1333	1		-0,0183	0,00033611			
8							5,4	6,0						0,1000	1		-0,0517	0,00266944			
9							5,4	6,0						0,1000	1		-0,0517	0,00266944			
10							5,5	6,0						0,0833	1		-0,0683	0,00466944			
	0,3	200	25	1	120	420			0,2497	3,2000	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,15			0,0669	0,0667	<b>3,7978</b>
Правая стенка																					
1							4,8	6,0						0,2000	1		0,0217	0,00046944			
2							5,3	6,0						0,1167	1		-0,0617	0,00380278			
3							5,0	6,0						0,1667	1		-0,0117	0,00013611			

4							5,4	6,0						0,1000	1		-0,0783	0,00613611			
5							4,6	6,0						0,2333	1		0,0550	0,00302500			
6							4,9	6,0						0,1833	1		0,0050	0,00002500			
7							4,8	6,0						0,2000	1		0,0217	0,00046944			
8							4,7	6,0						0,2167	1		0,0383	0,00146944			
9							5,1	6,0						0,1500	1		-0,0283	0,00080278			
10							4,7	6,0						0,2167	1		0,0383	0,00146944			
	0,3	200	25	1	120	420			0,2497	3,2000	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,18			0,0445	0,0442	<b>4,8735</b>
Низ трубы																					
1							4,9	6,0						0,1833	1		-0,0317	0,00100278			
2							4,5	6,0						0,2500	1		0,0350	0,00122500			
3							4,6	6,0						0,2333	1		0,0183	0,00033611			
4							4,6	6,0						0,2333	1		0,0183	0,00033611			
5							4,5	6,0						0,2500	1		0,0350	0,00122500			
6							5,1	6,0						0,1500	1		-0,0650	0,00422500			
7							4,5	6,0						0,2500	1		0,0350	0,00122500			
8							4,6	6,0						0,2333	1		0,0183	0,00033611			
9							4,7	6,0						0,2167	1		0,0017	0,00000278			
10							5,1	6,0						0,1500	1		-0,0650	0,00422500			
	0,3	200	25	1	120	420			0,2497	3,2000	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,22			0,0396	0,0393	<b>4,5439</b>

**Вывод:**

- имеются участки утонений, превышающие нормативные значения;
- характер утонений (переменный по все длине исследуемого участка) говорит о возможном наличии неразвитых повреждений, которые могут привести к локальным вскрытиям трубы участка;
- прогнозируемая наработка на отказ составляет 1,49 года;
- при проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие подлежит включению в перечень мероприятий по реконструкции.



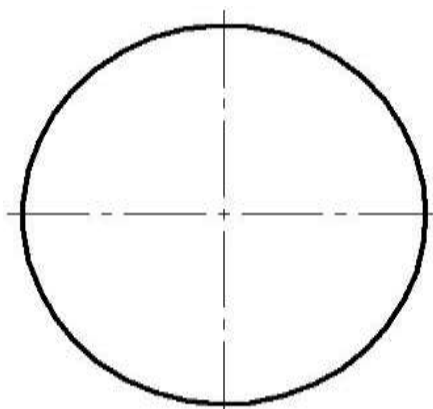
## Измеренная толщина стенки водовода по ул.Труда

### Верх трубы

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
3,1	4
1,9	4
2,4	4
1,9	4
2,4	4
2,6	4
1,6	4
1,7	4
2,5	4
2,9	4

### Левая стенка

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
3,7	4
4,0	4
3,8	4
4,0	4
3,9	4
3,9	4
4,0	4
3,6	4
3,9	4
3,7	4



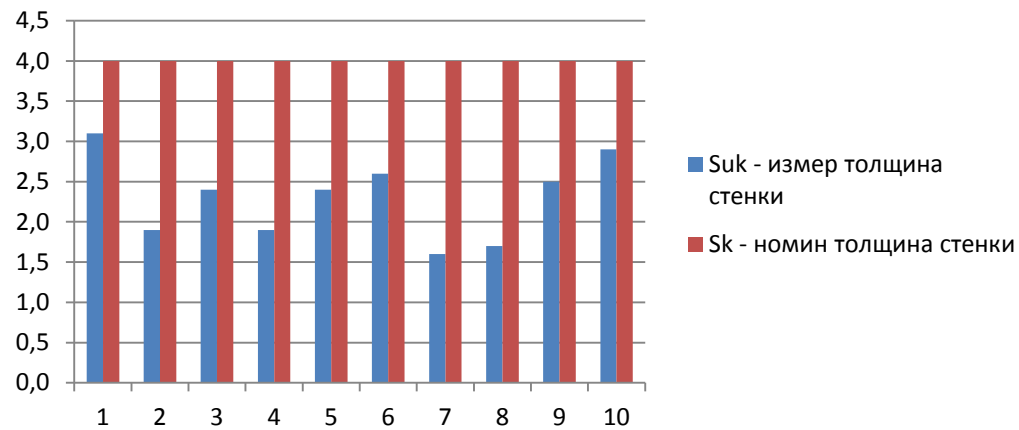
### Правая стенка

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
3,6	4
3,7	4
4,0	4
3,5	4
3,8	4
3,8	4
3,5	4
3,9	4
3,9	4
3,5	4

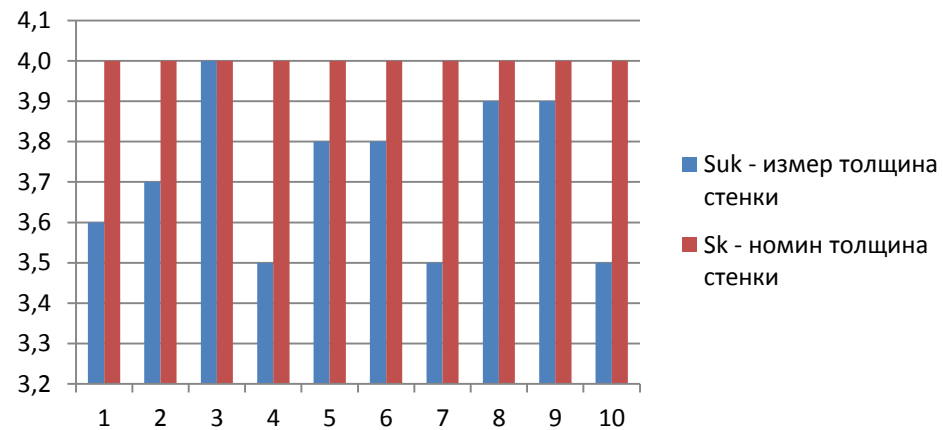
### Низ трубы

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
2,5	4
2,8	4
2,8	4
2,9	4
3,0	4
2,8	4
2,9	4
2,7	4
3,0	4
2,9	4

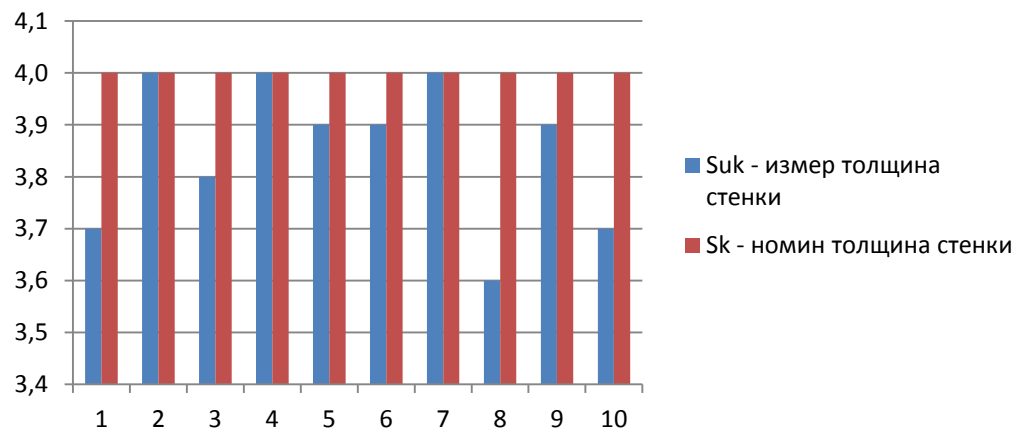
### Верх трубы



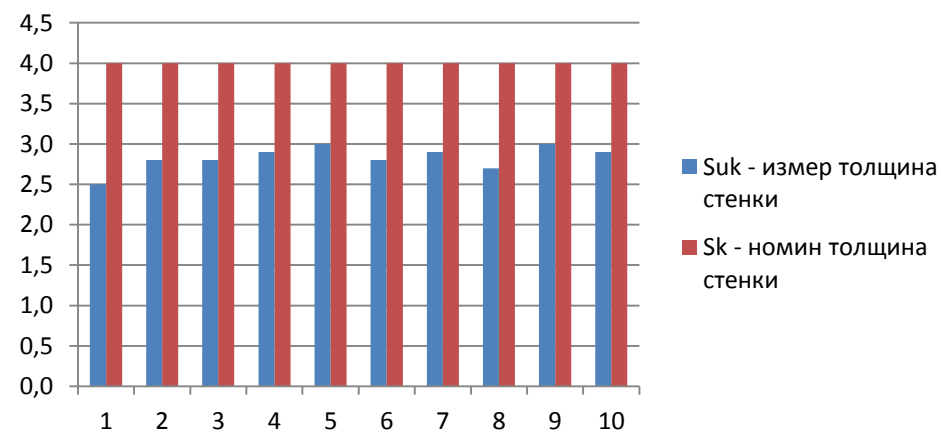
### Правая стенка



### Левая стенка



### Низ трубы



Прогноз наработки на отказ водовода по ул.Труда

№пп	исходное давление, Мпа	Диаметр трубы, мм	τ_d Срок экпл трубопроводов	φ - коэф прочности при ослаб соед-ми	[σ]20 - номин допуск напряжение	Rг - предел прочности	Suk - измер толщина стенки	SK - номин толщина стенки	S_R - расч толщина стенки	S - ном толщина стенки	S_0 - нач технол отклон по толщине стенки	UY - γ-квантиль распределения вероятности	Uq - q-квантиль распределения вероятности	δ_к - ср знач относит износа	Кол-во замеров	δ_ср - ср.квевдр отклон износа	бк-бср	(бк-бср)^2	Sσ - ср.квевдр откл износа от средн износа	Sd - ср.квевдр откл относительного износа	τ_0 Время наработки на отказ
Верх трубы																					
1							3,1	4,0						0,2250	1		-0,2000	0,04000000			
2							1,9	4,0						0,5250	1		0,1000	0,01000000			
3							2,4	4,0						0,4000	1		-0,0250	0,00062500			
4							1,9	4,0						0,5250	1		0,1000	0,01000000			
5							2,4	4,0						0,4000	1		-0,0250	0,00062500			
6							2,6	4,0						0,3500	1		-0,0750	0,00562500			
7							1,6	4,0						0,6000	1		0,1750	0,03062500			
8							1,7	4,0						0,5750	1		0,1500	0,02250000			
9							2,5	4,0						0,3750	1		-0,0500	0,00250000			
10							2,9	4,0						0,2750	1		-0,1500	0,02250000			
	0,3	100	25	1	120	420			0,1248	1,1248	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,43			0,1269	0,1268	<b>0,5345</b>
Левая стенка																					
1							3,7	4,0						0,0750	1		0,0375	0,00140625			
2							4,0	4,0						0,0000	1		-0,0375	0,00140625			
3							3,8	4,0						0,0500	1		0,0125	0,00015625			
4							4,0	4,0						0,0000	1		-0,0375	0,00140625			
5							3,9	4,0						0,0250	1		-0,0125	0,00015625			
6							3,9	4,0						0,0250	1		-0,0125	0,00015625			
7							4,0	4,0						0,0000	1		-0,0375	0,00140625			
8							3,6	4,0						0,1000	1		0,0625	0,00390625			
9							3,9	4,0						0,0250	1		-0,0125	0,00015625			
10							3,7	4,0						0,0750	1		0,0375	0,00140625			
	0,3	100	25	1	120	420			0,1248	1,1248	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,04			0,0358	0,0355	<b>21,6451</b>
Правая стенка																					
1							3,6	4,0						0,1000	1		0,0300	0,00090000			
2							3,7	4,0						0,0750	1		0,0050	0,00002500			
3							4,0	4,0						0,0000	1		-0,0700	0,00490000			

4							3,5	4,0						0,1250	1		0,0550	0,00302500			
5							3,8	4,0						0,0500	1		-0,0200	0,00040000			
6							3,8	4,0						0,0500	1		-0,0200	0,00040000			
7							3,5	4,0						0,1250	1		0,0550	0,00302500			
8							3,9	4,0						0,0250	1		-0,0450	0,00202500			
9							3,9	4,0						0,0250	1		-0,0450	0,00202500			
10							3,5	4,0						0,1250	1		0,0550	0,00302500			
	0,3	100	25	1	120	420			0,1248	1,1248	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,07			0,0468	0,0466	<b>8,8360</b>
Низ трубы																					
1							2,5	4,0						0,3750	1		0,0825	0,00680625			
2							2,8	4,0						0,3000	1		0,0075	0,00005625			
3							2,8	4,0						0,3000	1		0,0075	0,00005625			
4							2,9	4,0						0,2750	1		-0,0175	0,00030625			
5							3,0	4,0						0,2500	1		-0,0425	0,00180625			
6							2,8	4,0						0,3000	1		0,0075	0,00005625			
7							2,9	4,0						0,2750	1		-0,0175	0,00030625			
8							2,7	4,0						0,3250	1		0,0325	0,00105625			
9							3,0	4,0						0,2500	1		-0,0425	0,00180625			
10							2,9	4,0						0,2750	1		-0,0175	0,00030625			
	0,3	100	25	1	120	420			0,1248	1,1248	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,29			0,0374	0,0370	<b>2,6602</b>

**Вывод:**

- имеются участки утонений, превышающие нормативные значения;
- характер утонений (переменный по все длине исследуемого участка) говорит о возможном наличии неразвитых повреждений, которые могут привести к локальным вскрытиям трубы участка;
- прогнозируемая наработка на отказ составляет 0,53 года;
- при проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие подлежит включению в перечень мероприятий по реконструкции.

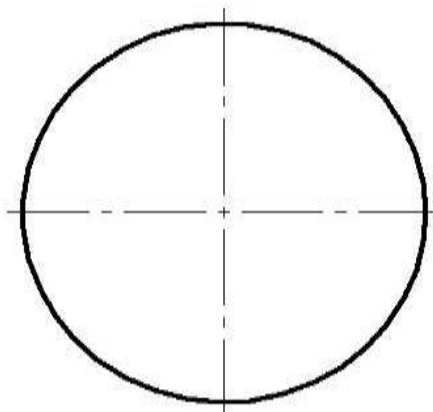
## Измеренная толщина стенки водовода по ул.Свободы

### Верх трубы

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
3,1	4
1,9	4
2,2	4
1,9	4
2,4	4
2,6	4
1,6	4
2,0	4
2,5	4
2,9	4

### Левая стенка

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
3,7	4
4,0	4
3,8	4
4,0	4
3,9	4
3,9	4
4,0	4
3,6	4
3,9	4
3,7	4



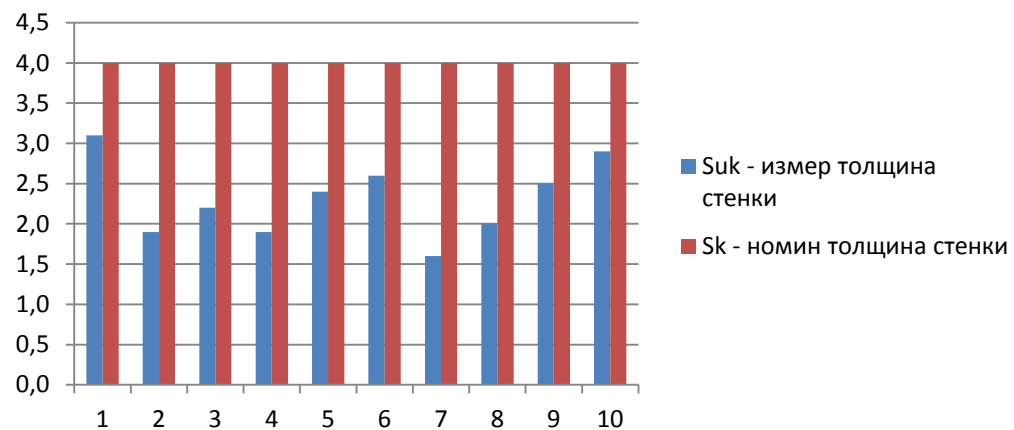
### Правая стенка

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
3,6	4
3,7	4
4,0	4
3,5	4
3,8	4
3,8	4
3,5	4
3,9	4
3,9	4
3,5	4

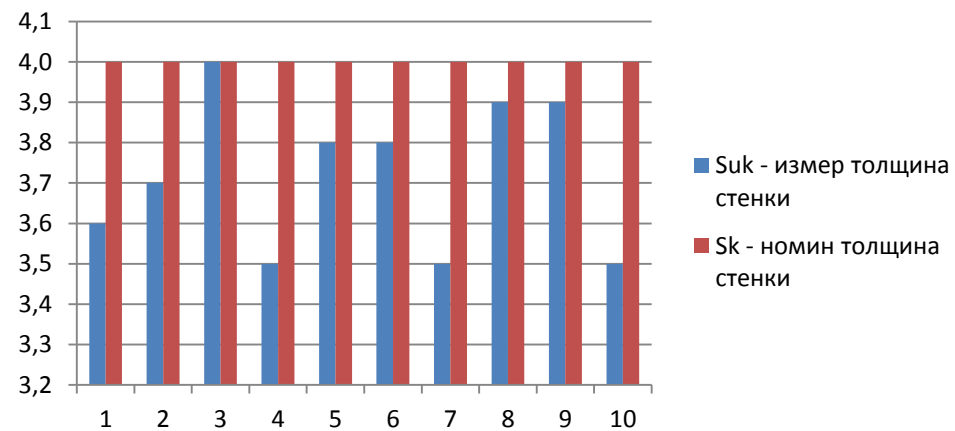
### Низ трубы

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
2,5	4
2,8	4
2,8	4
2,9	4
3,0	4
2,8	4
2,9	4
2,7	4
3,0	4
2,9	4

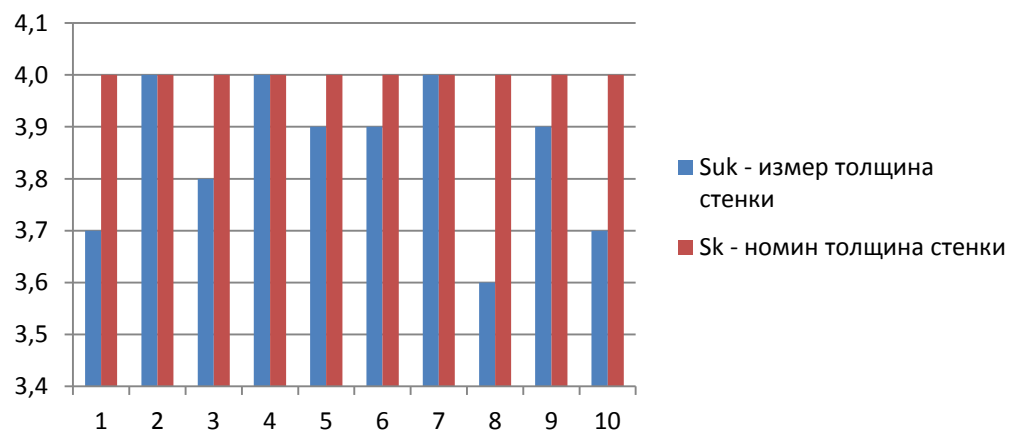
### Верх трубы



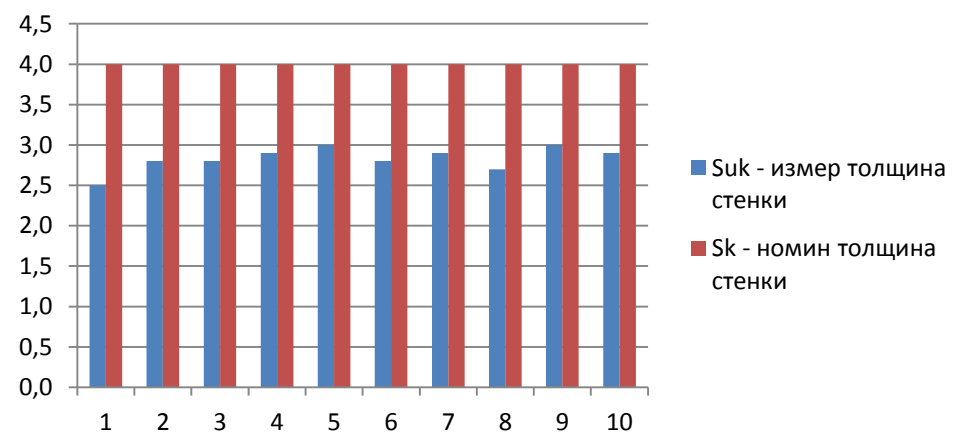
### Правая стенка



### Левая стенка



### Низ трубы



Прогноз наработки на отказ водовода по ул.Свободы

№п/п	исходное давление, Мпа	Диаметр трубы, мм	τ_d Срок экспл трубопроводов	φ - коэф прочности при ослаб соед-ми	[σ]20 - номин допуск напряжение	Rr - предел прочности	Suk - измер толщина стенки	SK - номин толщина стенки	S_R - расч толщина стенки	S - ном толщина стенки	S_0 - нач технол отклон по толщине стенки	UY - γ-квантиль распределения вероятности	Uq - q-квантиль распределения вероятности	δ_k - ср знач относит износа	Кол-во замеров	δ_ср - ср.квевдр отклон износа	δк-δср	(δк-δср)^2	Sσ - ср.квевдр откл износа от средн износа	Sd - ср.квевдр откл относительного износа	τ_0 Время наработки на отказ
Верх трубы																					
1							3,1	4,0						0,2250	1		-0,1975	0,03900625			
2							1,9	4,0						0,5250	1		0,1025	0,01050625			
3							2,2	4,0						0,4500	1		0,0275	0,00075625			
4							1,9	4,0						0,5250	1		0,1025	0,01050625			
5							2,4	4,0						0,4000	1		-0,0225	0,00050625			
6							2,6	4,0						0,3500	1		-0,0725	0,00525625			
7							1,6	4,0						0,6000	1		0,1775	0,03150625			
8							2,0	4,0						0,5000	1		0,0775	0,00600625			
9							2,5	4,0						0,3750	1		-0,0475	0,00225625			
10							2,9	4,0						0,2750	1		-0,1475	0,02175625			
	0,3	100	20	1	120	420			0,1248	1,1248	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,42			0,1193	0,1192	<b>0,4577</b>
Левая стенка																					
1							3,7	4,0						0,0750	1		0,0375	0,00140625			
2							4,0	4,0						0,0000	1		-0,0375	0,00140625			
3							3,8	4,0						0,0500	1		0,0125	0,00015625			
4							4,0	4,0						0,0000	1		-0,0375	0,00140625			
5							3,9	4,0						0,0250	1		-0,0125	0,00015625			
6							3,9	4,0						0,0250	1		-0,0125	0,00015625			
7							4,0	4,0						0,0000	1		-0,0375	0,00140625			
8							3,6	4,0						0,1000	1		0,0625	0,00390625			
9							3,9	4,0						0,0250	1		-0,0125	0,00015625			
10							3,7	4,0						0,0750	1		0,0375	0,00140625			
	0,3	100	20	1	120	420			0,1248	1,1248	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,04			0,0358	0,0355	<b>17,3161</b>
Правая стенка																					
1							3,6	4,0						0,1000	1		0,0300	0,00090000			
2							3,7	4,0						0,0750	1		0,0050	0,00002500			
3							4,0	4,0						0,0000	1		-0,0700	0,00490000			

4							3,5	4,0						0,1250	1		0,0550	0,00302500			
5							3,8	4,0						0,0500	1		-0,0200	0,00040000			
6							3,8	4,0						0,0500	1		-0,0200	0,00040000			
7							3,5	4,0						0,1250	1		0,0550	0,00302500			
8							3,9	4,0						0,0250	1		-0,0450	0,00202500			
9							3,9	4,0						0,0250	1		-0,0450	0,00202500			
10							3,5	4,0						0,1250	1		0,0550	0,00302500			
	0,3	100	20	1	120	420			0,1248	1,1248	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,07			0,0468	0,0466	<b>7,0688</b>
Низ трубы																					
1							2,5	4,0						0,3750	1		0,0825	0,00680625			
2							2,8	4,0						0,3000	1		0,0075	0,00005625			
3							2,8	4,0						0,3000	1		0,0075	0,00005625			
4							2,9	4,0						0,2750	1		-0,0175	0,00030625			
5							3,0	4,0						0,2500	1		-0,0425	0,00180625			
6							2,8	4,0						0,3000	1		0,0075	0,00005625			
7							2,9	4,0						0,2750	1		-0,0175	0,00030625			
8							2,7	4,0						0,3250	1		0,0325	0,00105625			
9							3,0	4,0						0,2500	1		-0,0425	0,00180625			
10							2,9	4,0						0,2750	1		-0,0175	0,00030625			
	0,3	100	20	1	120	420			0,1248	1,1248	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,29	-0,2925		0,0374	0,0370	<b>2,1281</b>

**Вывод:**

- имеются участки утонений, превышающие нормативные значения;
- характер утонений (переменный по все длине исследуемого участка) говорит о возможном наличии неразвитых повреждений, которые могут привести к локальным вскрытиям трубы участка;
- прогнозируемая наработка на отказ составляет 0,46 года;
- при проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие подлежит включению в перечень мероприятий по реконструкции.



**Измеренная толщина стенки двух линий водопровода, труба сталь, Ду 400 мм от территории ТЭЦ-3 (цех механического обезвоживания) до ПО «Южные электрические сети» филиала «Кировэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья», протяженностью 220 м, инвентарный № 883**

**Верх трубы**

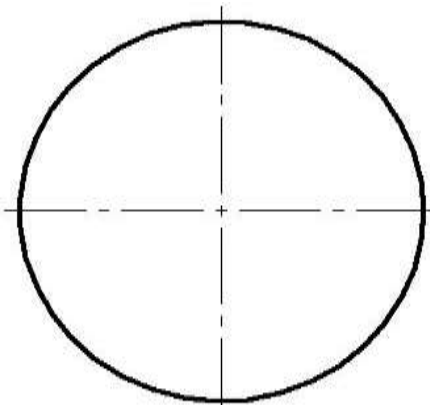
Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
3,1	6
1,9	6
2,2	6
1,9	6
2,4	6
2,6	6
1,6	6
2,0	6
2,5	6
2,9	6

**Левая стенка**

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
3,7	6
4,0	6
3,8	6
4,0	6
3,9	6
3,9	6
4,0	6
3,6	6
3,9	6
3,7	6

**Правая стенка**

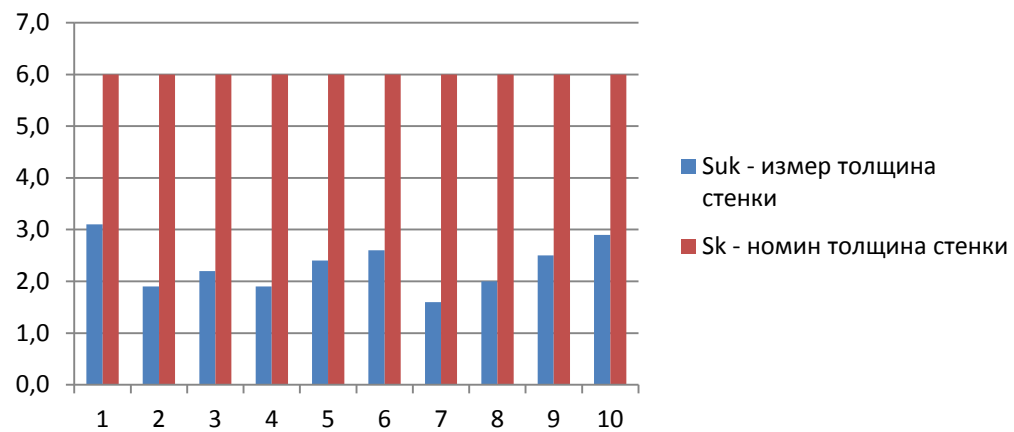
Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
3,6	6
3,7	6
4,0	6
3,5	6
3,8	6
3,8	6
3,5	6
3,9	6
3,9	6
3,5	6



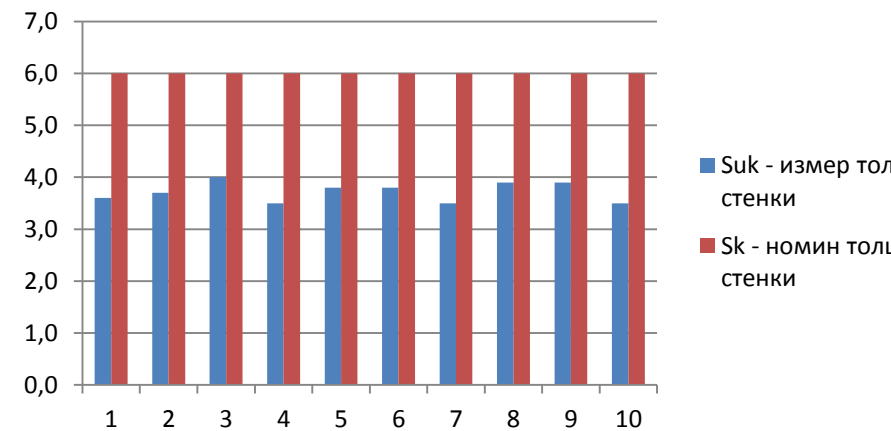
**Низ трубы**

Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки
2,5	6
2,8	6
2,8	6
2,9	6
3,0	6
2,8	6
2,9	6
2,7	6
3,0	6
2,9	6

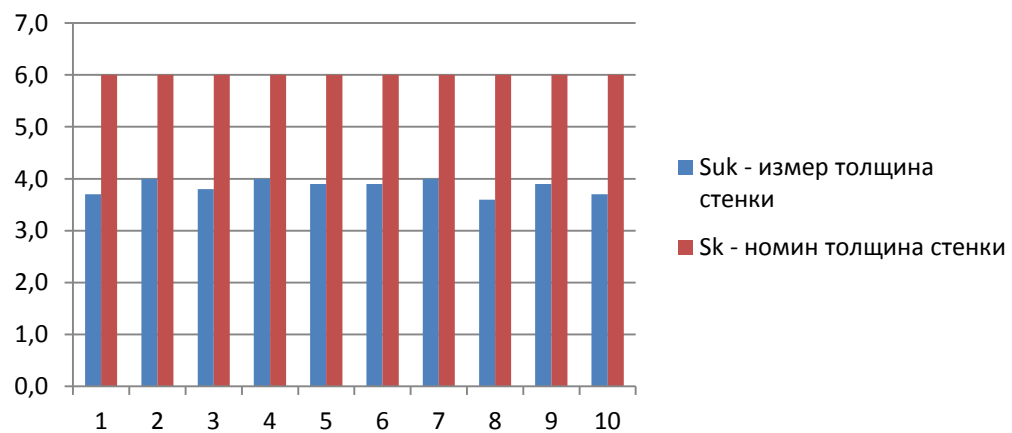
### Верх трубы



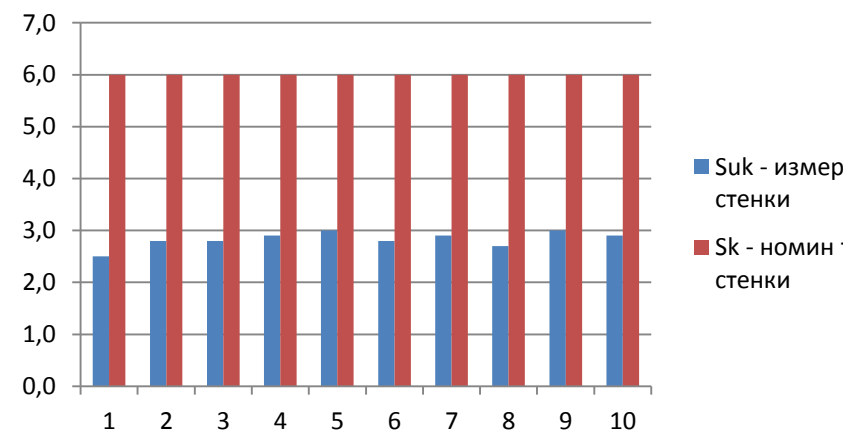
### Правая стенка



### Левая стенка



### Низ трубы



Прогноз наработки на отказ двух линий водопровода, труба сталь, Ду 400 мм от территории ТЭЦ-3 (цех механического обезвреживания) до ПО «Южные электрические сети» филиала «Кировэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья», протяженностью 220 м, инвентарный № 883

№пп	исходное давление, Мпа	Диаметр трубы, мм	τ_d Срок экспл трубопроводов	φ - коэф прочности при ослаб соедин-ии	[σ]20 - номин допуск напряжение	Rt - предел прочности	Suk - измер толщина стенки	Sk - номин толщина стенки	S_R - расч толщина стенки	S - ном толщина стенки	S_0 - нач технол отклон по толщине стенки	УУ - У-квантиль распределения вероятности	Уq - q-квантиль распределения вероятности	δ_к - ср знач относит износа	Кол-во замеров	б_ср - ср.квандр отклон износа	бк-бср	(бк-бср)^2	Sσ - ср.квандр откл износа от средн износа	Sδ - ср.квандр откл относительного износа	τ_0 Время наработки на отказ					
Верх трубы																										
1	0,3	400	30	1	120	420	3,1	6,0	0,4994	3,2000	0,0050	1,2800	1,2800	10	0,62				0,0795	0,0794	<b>1,8887</b>					
2							1,9	6,0														0,4833	1	-0,1317	0,01733611	
3							2,2	6,0														0,6833	1	0,0683	0,00466944	
4							1,9	6,0														0,6333	1	0,0183	0,00033611	
5							2,4	6,0														0,6833	1	0,0683	0,00466944	
6							2,6	6,0														0,6000	1	-0,0150	0,00022500	
7							1,6	6,0														0,5667	1	-0,0483	0,00233611	
8							2,0	6,0														0,7333	1	0,1183	0,01400278	
9							2,5	6,0														0,6667	1	0,0517	0,00266944	
10							2,9	6,0														0,5833	1	-0,0317	0,00100278	
Левая стенка																										
1	0,3	400	30	1	120	420	3,7	6,0	0,4994	3,2000	0,0050	1,2800	1,2800	10	0,36				0,0239	0,0234	<b>11,0103</b>					
2							4,0	6,0														0,3833	1	0,0250	0,00062500	
3							3,8	6,0														0,3333	1	-0,0250	0,00062500	
4							4,0	6,0														0,3667	1	0,0083	0,00006944	
5							3,9	6,0														0,3333	1	-0,0250	0,00062500	
6							3,9	6,0														0,3500	1	-0,0083	0,00006944	
7							3,9	6,0														0,3500	1	-0,0083	0,00006944	
8							4,0	6,0														0,3333	1	-0,0250	0,00062500	
9							3,6	6,0														0,4000	1	0,0417	0,00173611	
10							3,9	6,0														0,3500	1	-0,0083	0,00006944	
Правая стенка																										
1							3,6	6,0																		
2							3,7	6,0															0,4000	1	0,0200	0,00040000
3							4,0	6,0															0,3833	1	0,0033	0,00001111

4							3,5	6,0						0,4167	1		0,0367	0,00134444			
5							3,8	6,0						0,3667	1		-0,0133	0,00017778			
6							3,8	6,0						0,3667	1		-0,0133	0,00017778			
7							3,5	6,0						0,4167	1		0,0367	0,00134444			
8							3,9	6,0						0,3500	1		-0,0300	0,00090000			
9							3,9	6,0						0,3500	1		-0,0300	0,00090000			
10							3,5	6,0						0,4167	1		0,0367	0,00134444			
	0,3	400	30	1	120	420			0,4994	3,2000	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,38			0,0312	0,0308	<b>7,8698</b>
Низ трубы																					
1							2,5	6,0						0,5833	1		0,0550	0,00302500			
2							2,8	6,0						0,5333	1		0,0050	0,00002500			
3							2,8	6,0						0,5333	1		0,0050	0,00002500			
4							2,9	6,0						0,5167	1		-0,0117	0,00013611			
5							3,0	6,0						0,5000	1		-0,0283	0,00080278			
6							2,8	6,0						0,5333	1		0,0050	0,00002500			
7							2,9	6,0						0,5167	1		-0,0117	0,00013611			
8							2,7	6,0						0,5500	1		0,0217	0,00046944			
9							3,0	6,0						0,5000	1		-0,0283	0,00080278			
10							2,9	6,0						0,5167	1		-0,0117	0,00013611			
	0,3	400	30	1	120	420			0,4994	3,2000	0,0050	1,2800	1,2800		10	0,53	-0,5283		0,0249	0,0244	<b>7,1512</b>

**Вывод:**

- имеются участки утонений, превышающие нормативные значения;
- характер утонений (переменный по все длине исследуемого участка) говорит о возможном наличии неразвитых повреждений, которые могут привести к локальным вскрытиям трубы участка;
- прогнозируемая наработка на отказ составляет 1,89 года;
- при проведении актуализации Схемы водоснабжения данное мероприятие подлежит включению в перечень мероприятий по реконструкции.

## Общее исследование

Таблица 8 – Расчёт наработки на отказ исследуемых участков

№ пп	Наименование	Среднеквадратичное отклонение	Среднеквадратичное отклонение износа от среднего износа	Среднеквадратичное отклонение относительно износа	Время наработки, год
1	Водовод (двухтрубное исполнение): от поворота на квартал Цепели в направлении ул. 60 лет Октября, протяженностью 700 п.м., труба сталь Ду 600 мм, инвентарный № 447.	0,33	0,1384	0,1384	2,3065
2	Водовод от колодца по ул. Ленина, 60/1 до колодца по ул. Набережной, 9 - труба чугун Ду 200 мм., протяженностью 937 п.м.	0,29	0,0886	0,0885	1,4972
3	Водоводы: – вдоль улицы Труда от границы земельного участка жилого дома по ул. Труда, 52 до границы земельного участка жилого дома по ул. Труда, 25, начиная от водопроводного колодца по ул. Строительная, труба сталь, Ду 100 мм, протяженностью 946 п.м., инвентарный №. Б-1080. – от границы земельного участка жилого дома по ул. Труда, 1 «а» до водопроводного колодца по ул. Строительная 1 «а», труба сталь, Ду 100 мм, протяженностью 510 п.м., инвентарный №. Б-1231	0,43	0,1269	0,1268	0,5345
4	Водоводы: – вдоль улицы Свободы, начиная от колодца в районе дома по ул. Свобода, 10 до границы земельного участка жилого дома по ул. Свободы, 43 «в» - труба сталь Ду 100 мм., протяженностью 731 п.м., инвентарный № Б-1233 – вдоль улицы Свободы, начиная от границы земельного участка жилого дома по ул. Свободы, 32, до границы земельного участка жилого дома по адресу ул. Свободы, 54, труба сталь, Ду 100 мм, протяженностью 786 п.м., инвентарный № Б-1233	0,42	0,1193	0,1192	0,4577
5	Водовод две линии, труба сталь, Ду 400 мм от территории ТЭЦ-3 (цех механического обезвоживания) до ПО «Южные электрические сети» филиала «Кировэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья», протяженностью 220м, инвентарный № 883	0,62	0,0795	0,0794	1,8887

Оценка степени физического износа оборудования объектов централизованных систем водоснабжения осуществляется по 5 основным группам:

- а) оборудование новое или почти новое, нарушений в работе не выявляется, к состоянию и внешнему виду нареканий нет;
- б) оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы;
- в) оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки (чаще, чем указанные заводом изготовителем межремонтные интервалы);
- г) оборудование в работе, но по выявленным показателям находится в предаварийном или аварийном состоянии, эксплуатация оборудования нежелательна или опасна;
- д) оборудование не работает по причине невозможности эксплуатации вследствие явных нарушений конструкций или элементов.

Оценка состояния объектов централизованных систем водоснабжения проводится на основании технического обследования с учетом оценки степени физического износа оборудования объектов централизованных систем водоснабжения

- для группы "а" в интервале от "0%" до "15%";
- для группы "б" в интервале от "16%" до "40%" - если оборудование по наработке прошло капитальный ремонт, а в межремонтные интервалы оборудование работает без аварий (допустимы незначительные сбои);
- для группы "в" в интервале от "41%" до "60%" - оборудование, прошедшее более 1 капитального ремонта и (или) имеющее сбои в работе чаще, чем положено проведением ППР (при этом оборудование не вызывает аварийных ситуаций);
- для группы "г" в интервале от "61%" до "80%" - оборудование находится в аварийном состоянии, оборудование опасно в эксплуатации - нарушением работы сетей или подвергающее опасности жизнь и здоровье обслуживающего персонала, находящегося в непосредственной близости. Оборудование не может эксплуатироваться без постоянного надзора;
- для группы "д" от "81%" до "100%" - оборудование, включение которого невозможно и (или) опасно для сетей и (или) жизни и здоровья обслуживающего персонала. Эксплуатация такого оборудования неминуемо приведет к аварии, и (или) такое оборудование физически невозможно включить в работу.

Оценка технического состояния сетей характеризуется долей ветхих, подлежащих замене сетей, и определяется по формуле:

$$K_c = \frac{S_c^{\text{экспл}} - S_c^{\text{ветх}}}{S_c^{\text{экспл}}}$$

где:

$S_c^{\text{экспл}}$  - протяженность сетей, находящихся в эксплуатации, км;

$S_c^{\text{ветх}}$  - протяженность ветхих сетей находящихся в эксплуатации, км.

Таблица 9 – Сводная таблица износа участков сетей водоснабжения.

№ п/п	Критерий оценки, степень износа.	Показатель от общего количества участков
1	А (1-15%)	2,7
2	Б (16-40%)	6,4
3	В (41-60%)	35,4
4	Г (61-80%)	52,4
5	Д (81-100%)	3,1

## 6. Сводный перечень работ, необходимых к выполнению.

### 6.1. Реконструкция участка водопроводной сети (двухтрубное исполнение): от поворота на квартал Цепели в направлении ул. 60 лет Октября, протяженностью 700 п.м., труба сталь Ду 600 мм, инвентарный № 447.

Ранее дана характеристика технического состояния участка водовода квартала Цепели, имеются участки утонений, превышающие нормативные значения; характер утонений (переменный по все длине исследуемого участка) говорит о возможном наличии неразвитых повреждений, которые могут привести к локальным вскрытиям трубы участка; с учётом расчётного времени наработки на отказ, рекомендуется включить исследуемый участок в план перекладки; ввиду наличия утонений равного характера по всей длине рекомендуется переложить весь исследуемый участок. При реконструкции предлагается заменить водовод на аварийном участке на полимерные трубы. Срок эксплуатации нового водовода 50 лет. Уменьшение количества дефектов приведет к сокращению удельного количества аварий.



#### Технические характеристики объекта

Наименование характеристики	Технические характеристики объекта	
	До реконструкции	После реконструкции
Материал трубы	Сталь	Полимерная труба
Диаметр, мм	600	600
Срок эксплуатации, лет	30	50

Необходимо выполнить перекладку сети 700 м. на протяжении водовода в двухтрубном исполнении.

В случае повреждения данного водовода прекратится подача воды в многоквартирные жилые дома, а так же жилые дома частного сектора, имеется опасность прекращения подачи воды до социально-значимых объектов и промышленности.

## 6.2. Реконструкция участка водопроводной сети от колодца по ул. Ленина, 60/1 до колодца по ул. Набережной, 9 - труба чугун Ду 200 мм., протяженностью 937 п.м.,

Ранее дана характеристика технического состояния участка водовода ул.Ленина, имеются участки утонений, превышающие нормативные значения; характер утонений (переменный по все длине исследуемого участка) говорит о возможном наличии неразвитых повреждений, которые могут привести к локальным вскрытиям трубы участка; с учётом расчётного времени наработки на отказ, рекомендуется включить исследуемый участок в план перекладки; ввиду наличия утонений равного характера по всей длине рекомендуется переложить весь исследуемый участок. При реконструкции предлагается заменить водовод на аварийном участке на полимерные трубы. Срок эксплуатации нового водовода 50 лет. Уменьшение количества дефектов приведет к сокращению удельного количества аварий.



### Технические характеристики объекта

Наименование характеристики	Технические характеристики объекта	
	До реконструкции	После реконструкции
Материал трубы	Чугун	Полимерная труба
Диаметр, мм	200	200
Срок эксплуатации, лет	30	50

Перекладка выполняется в объёме – 937 п.м.

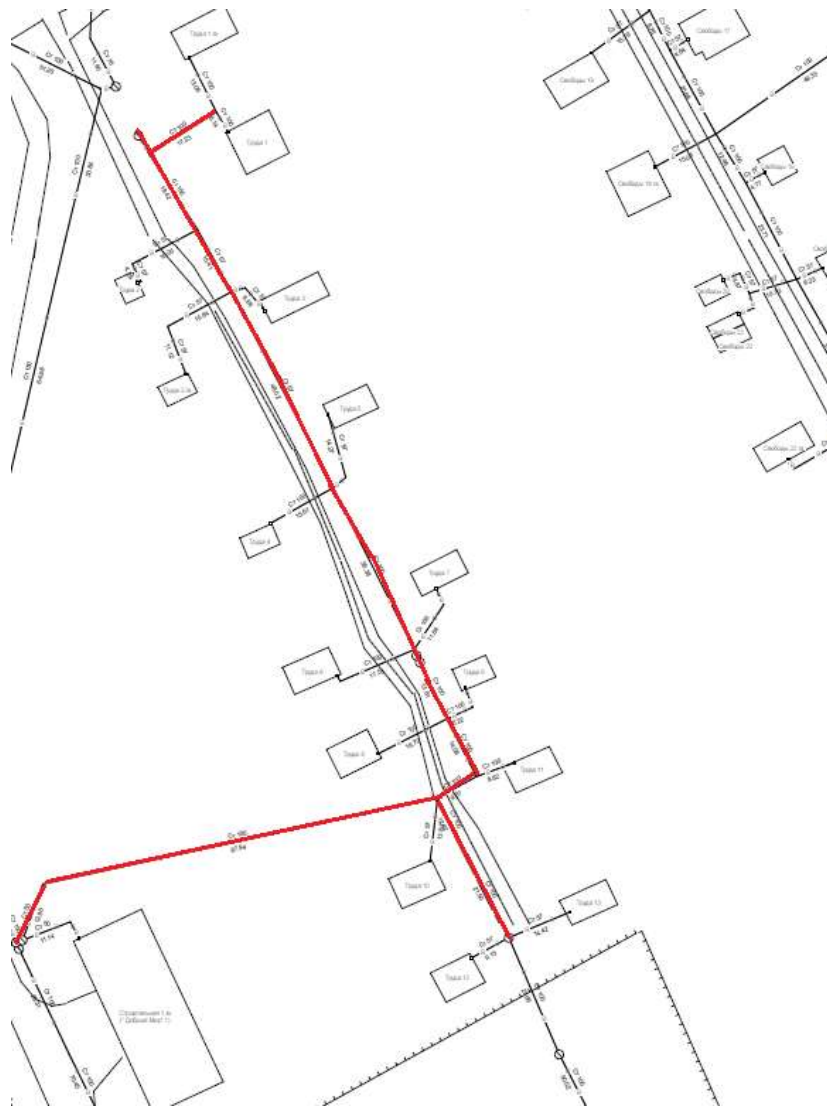
В случае повреждения данного водовода прекратится подача воды в многоквартирные жилые дома и социально-значимые объекты.



**6.3. Реконструкция 2 участков водопроводной сети: вдоль улицы Труда от границы земельного участка жилого дома по ул. Труда, 52 до границы земельного участка жилого дома по ул. Труда, 25, начиная от водопроводного колодца по ул. Строительная, труба сталь, Ду 100 мм, протяженностью 946 п.м., инвентарный №. Б-1080; от границы земельного участка жилого дома по ул. Труда, 1 «а» до водопроводного колодца по ул. Строительная 1 «а», труба сталь, Ду 100 мм, протяженностью 510 п.м., инвентарный №. Б-1231**

Ранее дана характеристика технического состояния участка водовода ул. Труда, имеются участки утонений, превышающие нормативные значения; характер утонений (переменный по все длине исследуемого участка) говорит о возможном наличии неразвитых повреждений, которые могут привести к локальным вскрытиям трубы участка; с учётом расчётного времени наработки на отказ, рекомендуется включить исследуемый участок в план перекладки; ввиду наличия утонений равного характера по всей длине рекомендуется переложить весь исследуемый участок. При реконструкции предлагается заменить водовод на аварийном участке на полимерные трубы. Срок эксплуатации нового водовода 50 лет. Уменьшение количества дефектов приведет к сокращению удельного количества аварий.





### Технические характеристики объекта

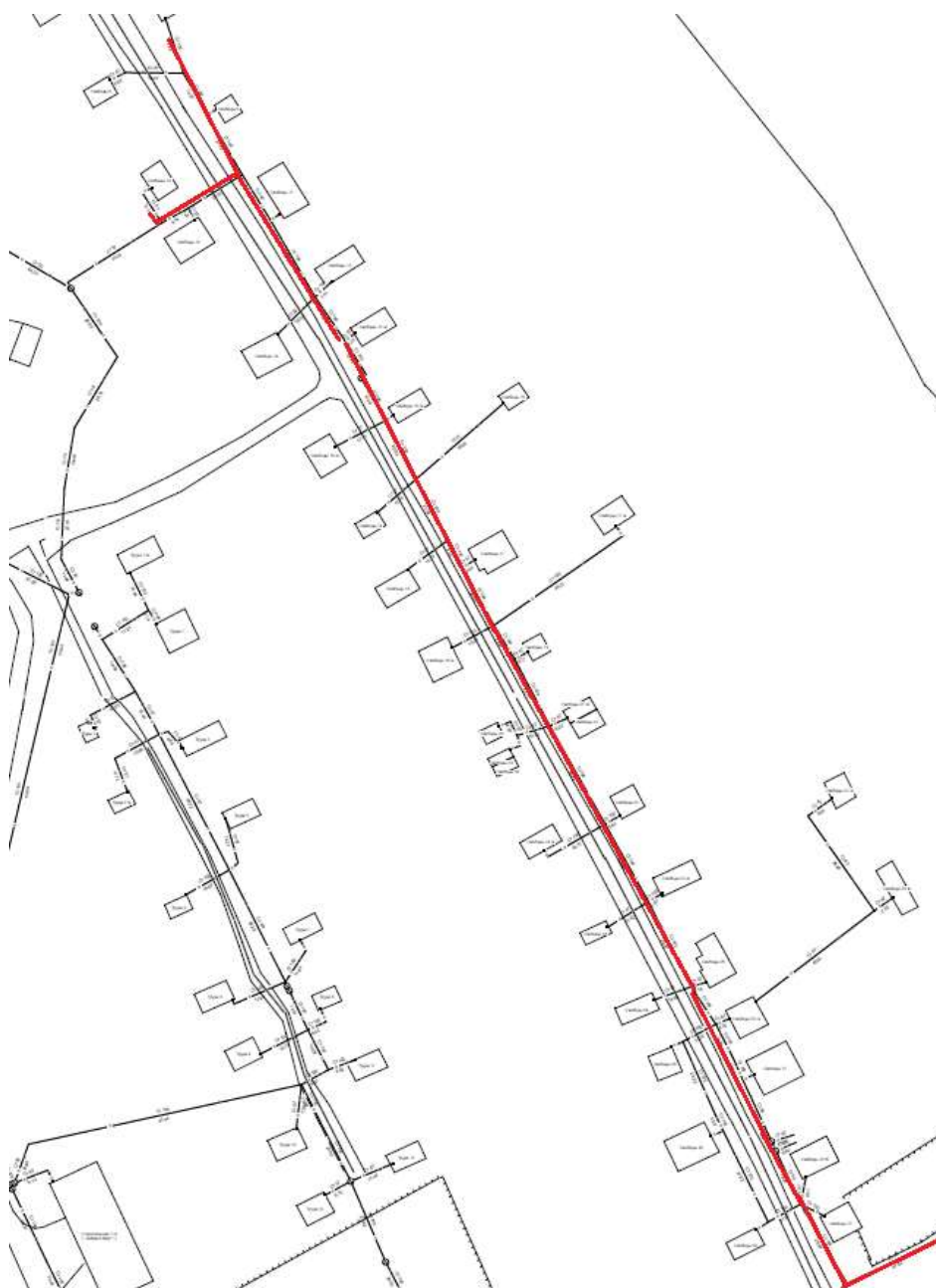
Наименование характеристики	Технические характеристики объекта	
	До реконструкции	После реконструкции
Материал трубы	Сталь	Полимерная труба
Диаметр, мм	100, 50	100, 50
Срок эксплуатации, лет	30	50

Перекладка выполняется объёме 1456 п.м. (с учётом переходов)

В случае повреждения данного водовода прекратится подача воды в жилые дома частного сектора. Мероприятия по перекладке сетей холодного водоснабжения целесообразно производить одновременно с перекладкой тепловых сетей.

**6.4. Реконструкция 2 участков водопроводной сети: вдоль улицы Свободы, начиная от колодца в районе дома по ул. Свобода, 10 до границы земельного участка жилого дома по ул. Свободы, 43 «в» - труба сталь Ду 100 мм., протяженностью 731 п.м., инвентарный № Б-1233; вдоль улицы Свободы, начиная от границы земельного участка жилого дома по ул. Свободы, 32, до границы земельного участка жилого дома по адресу ул. Свободы, 54, труба сталь, Ду 100 мм, протяженностью 786 п.м., инвентарный № Б-1233.**

Ранее дана характеристика технического состояния участка водовода ул. Свободы, имеются участки утонений, превышающие нормативные значения; характер утонений (переменный по все длине исследуемого участка) говорит о возможном наличии неразвитых повреждений, которые могут привести к локальным вскрытиям трубы участка; с учётом расчётного времени наработки на отказ, рекомендуется включить исследуемый участок в план перекладки; ввиду наличия утонений равного характера по всей длине рекомендуется переложить весь исследуемый участок. При реконструкции предлагается заменить водовод на аварийном участке на полимерные трубы. Срок эксплуатации нового водовода 50 лет. Уменьшение количества дефектов приведет к сокращению удельного количества аварий.





#### Технические характеристики объекта

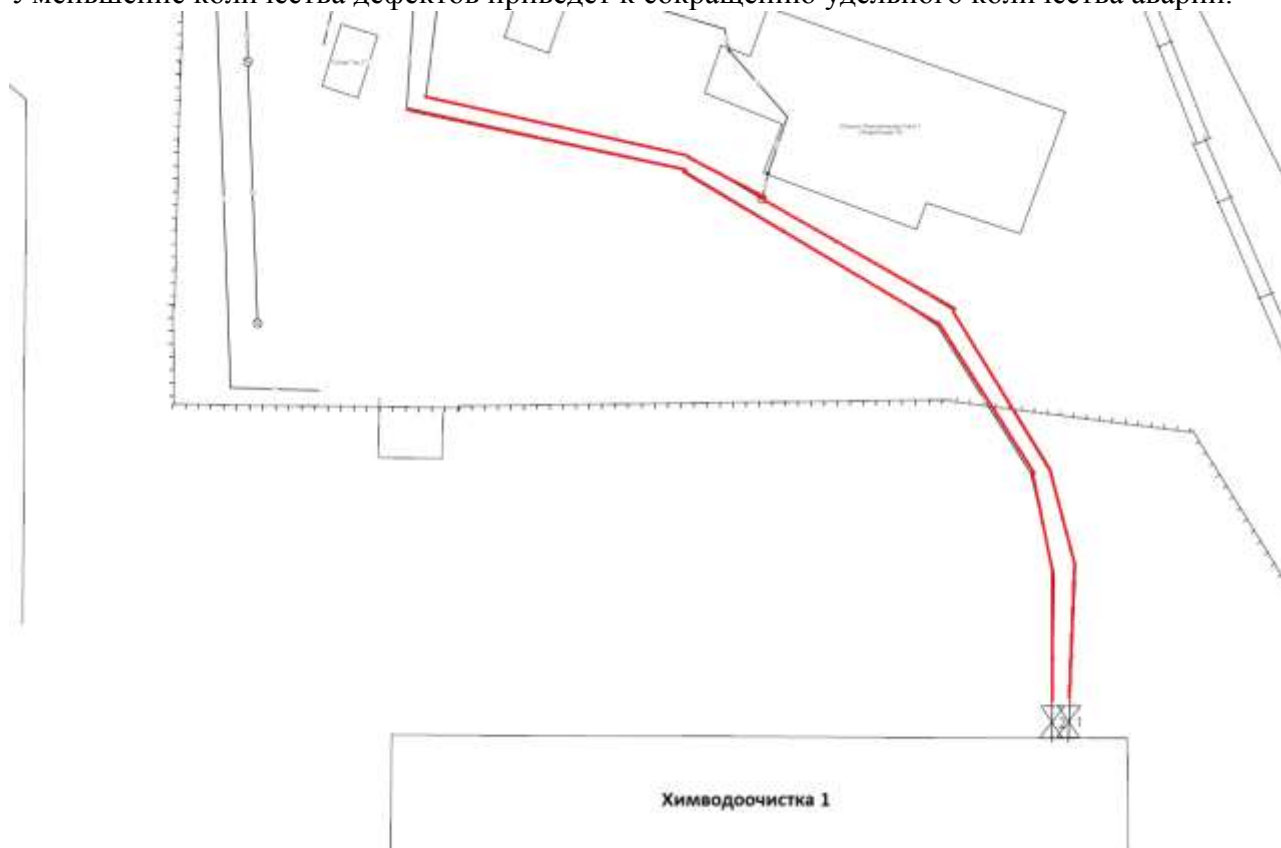
Наименование характеристики	Технические характеристики объекта	
	До реконструкции	После реконструкции
Материал трубы	Сталь	полимерная труба
Диаметр, мм	100,50	100,50
Срок эксплуатации, лет	30	50

Перекладка выполняется объёме 1517 п.м.

В случае повреждения данного водовода прекратится подача воды в жилые дома частного сектора. Мероприятия по перекладке сетей холодного водоснабжения целесообразно производить одновременно с перекладкой тепловых сетей.

**6.5. Реконструкция водовода две линии, труба сталь, Ду 400 мм от территории ТЭЦ-3 (цех механического обезвоживания) до ПО «Южные электрические сети» филиала «Кировэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья», протяженностью 220м, инвентарный № 883**

Ранее дана характеристика технического состояния участка водовода в районе ТЭЦ-3, имеются участки утонений, превышающие нормативные значения; характер утонений (переменный по все длине исследуемого участка) говорит о возможном наличии неразвитых повреждений, которые могут привести к локальным вскрытиям трубы участка; с учётом расчётного времени наработки на отказ, рекомендуется включить исследуемый участок в план перекладки; ввиду наличия утонений равного характера по всей длине рекомендуется переложить весь исследуемый участок. При реконструкции предлагается заменить водовод на аварийном участке на полимерные трубы. Срок эксплуатации нового водовода 50 лет. Уменьшение количества дефектов приведет к сокращению удельного количества аварий.



**Технические характеристики объекта**

Наименование характеристики	Технические характеристики объекта	
	До реконструкции	После реконструкции
Материал трубы	Сталь	Полимерная труба
Диаметр, мм	400	400
Срок эксплуатации, лет	30	50

Перекладка выполняется объёме 220 п.м.

Повреждение водовода нарушает резервирование подачи холодной воды на нужды ТЭЦ-3, что может привести к нарушению функционирования системы горячего водоснабжения в городе и отопления в зимний период времени.

## 6.6. Показатели энергоэффективности.

Показатели определяются как правило для энергетического оборудования.

При обследовании выявлено наличие протечек трубопровода из-за утонения стенок, также утечки имеют место при авариях. Убыль воды приводит к избыточной по времени работе насосов, что требуется дополнительных затрат электроэнергии.

Убыль воды рассчитывается согласно разделу V и Приложению N 4 и 5 к Методическим указаниям по расчету расходов и потерь горячей, питьевой, технической воды в централизованных системах воды водоснабжения при ее производстве и транспортировке, утвержденным приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17 октября 2014 г. N 640/пр.

Планируемые расходы и потери воды определяются на основании статистических данных эксплуатации.

Суммарный объем потерь воды в водопроводных сетях определяется как сумма всех видов потерь воды по формуле:

$$W_{\text{ном}} = W_{\text{уп}} + W_{\text{уса}} + W_{\text{увк}},$$

где

$W_{\text{ном}}$  - суммарный объем потерь воды в водопроводных сетях;

$W_{\text{уп}}$  - утечки воды при авариях и повреждениях трубопроводов, арматуры и сооружений;

$W_{\text{уса}}$  - утечки через уплотнения сетевой арматуры;

$W_{\text{увк}}$  - утечки через водоразборные колонки.

Принимаются равными нулю утечки через водоразборные колонки. При расчёте утечек воды при повреждениях учитывается средняя площадь для повреждений.

Таблица 10 – Расчёт потерь воды на распространённых участках

Внутренний диаметр трубопровода, мм	S утечки, м2	давление, кПА	время устранения за год, ч	Утечки при повреждении, м3	Свищевые повреждения, м3
100	0,025	3	180	74824,595	598,597
150	0,070	3	216	251410,639	718,316
200	0,100	3	372	618549,984	1237,100
250	0,100	3	25	41569,219	83,138
300	0,110	3	57	104255,602	189,556
			Итого:	1090610,040	2826,707

Таблица 11 – Расчётные данные для естественной убыли воды согласно приложению 4

Внутренний диаметр трубопровода, мм	Нормы естественной убыли воды при подаче по напорным трубопроводам в килограммах на 1 км за час				Объем потерь на участках, м3
	стальные	чугунные	асбестоцементные	железобетонные	
100	16,8	42	-	-	997
150	25,2	63	-	-	3611
200	33,6	84	118,8	120	2721
250	42	93	133,2	132	24

Таблица 12 – Расчёт естественной убыли воды согласно приложению 4

Длина, км	Ду, мм	Материал	Норма	Время, ч	Потери, кг	Потери, м3
0,531	250	чугун	93	8760	432595,080	432,595
3,12	200	чугун	84	8760	2295820,800	2295,821
6,78	200	сталь	33,6	8760	1995598,080	1995,598
7,6	150	чугун	63	8760	4194288,000	4194,288
5,916	150	сталь	25,2	8760	1305968,832	1305,969
4,484	150	пластик	25,2	8760	989851,968	989,852

0,821	100	пластик	16,8	8760	120824,928	120,825
6,948	100	сталь	16,8	8760	1022523,264	1022,523
					Итого:	12357,471

Таким образом, итоговые потери в сетях составят, м<sup>3</sup>/год:

$$W_{nom.итог} = W_{ест} + W_{пот} = 1090610,040 + 2826,707 + 12357,471 = 1105794,218$$

Эта величина составляет 25,281% от объёма подаваемой воды, что приводит к затратам электроэнергии на избыточную работу насосов в размере 448420,200 кВтч в год.

Таблица 13 – Показатели энергоэффективности

№ пп	Наименование	Вложения, тыс.руб	Потребление в базовом году, кВтч	Экономический эффект, кВтч/год	Экономический эффект, тыс.руб./год	Ориент срок окуп., лет	Период дисконт, лет	Издержки	Срок окуп., лет
2	Ликвидация утечек	Учтено в разделе водоснабжения	2075463,000	448420,200	-	-	-	-	-

## 6.7. Реконструкция объектов речного водозабора.

Произведено обследование очистных сооружений водозабора.

С учётом анализа паспортных данных зданий и сооружений выполнен визуальный осмотр зданий водозабора.



Фото 20 – Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 21 – Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 22 – Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 23 - Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 24 - Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 25 - Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 26 - Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)





Фото 27 - Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 28 - Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 29 - Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 30 - Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 31 - Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 32 - Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 33 - Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)



Фото 34 - Визуальный осмотр трещин стен здания 25 (хлораторная)

**Вывод: требуется проведение строительной экспертизы на предмет уточнения износа здания и выполнения реконструкции.**

У очистных сооружений существует ряд проблем, описанных ниже. Несмотря на это, очистка воды осуществляется с учётом требуемых норм. В зависимости от качества заборной воды может изменяться нагрузка блока I-й очереди водозабора и II-й очереди водозабора. Увеличение нагрузки происходит в период осенних паводков и летне-осенних дождей. В указанные периоды основная нагрузка приходится на осветлители со взвешенным осадком. Блок с контактными осветлителями не справляется с большой нагрузкой, снижается скорость фильтрования и продолжительность фильтроциклов, существенно увеличивается расход промывной воды.

Нагрузка на 1-й блоке на очистные сооружения составляет около  $10000 \text{ м}^3/\text{сут}$  практически во все периоды года, при этом вся очищенная вода поступает в резервуар чистой воды  $3000 \text{ м}^3$  и используется в основном на промывку фильтровальных сооружений станции. В паводковый период, при резком ухудшении качества речной воды, когда контактные осветлители не справляются с повышенными нагрузками, расход воды на 1-й блок может быть увеличен, и часть воды поступает в резервуар чистой воды  $6000 \text{ м}^3$ , откуда подаётся в город.

На втором блоке нагрузка по воде может составлять  $17000 \text{ м}^3$ , этого количества воды хватает для водоснабжения города. В периоды весеннего паводка и дождей при увеличении грязевой нагрузки контактные осветлители работают неудовлетворительно и приходится снижать объём подаваемой на них воды. На текущий момент стабильная работа контактных осветлителей осуществляется при нагрузке в 1,7 – 2 раза ниже проектной.

На промывку фильтровальных сооружений расходуется от 2000 до  $5500 \text{ м}^3/\text{сут}$ . воды, что составляет 20% от общего количества обрабатываемой воды.

Визуальное обследование контактных осветлителей показало, что поверхность песка неровная и разнообразная по окраске.



Фото 35 – Визуальное обследование фильтровальной станции ОСВ (здание 22)

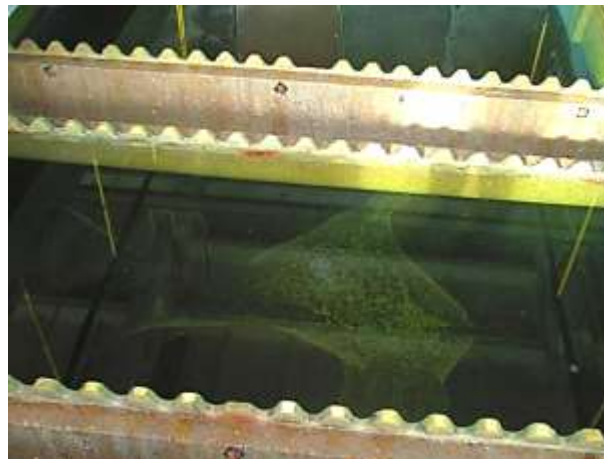


Фото 36 – Визуальное обследование фильтровальной станции ОСВ (здание 22)

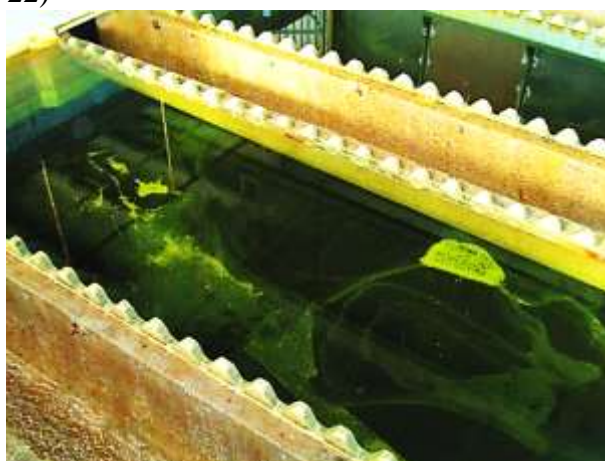


Фото 37 – Визуальное обследование фильтровальной станции ОСВ (здание 22)

При подаче промывной воды на контактный осветлитель она неравномерно распределяется по площади сооружения: есть застойные зоны, и зоны, где вода выбивается в виде отдельных струй с большой интенсивностью, при этом интенсивность промывки на остальных участках ослабевает. Из-за недостаточной интенсивности промывки загрузка плохо отмывается, постепенно заиливается и образует не промываемые зоны. Наличие застойных зон приводит к неравномерности распределения промывной воды по площади фильтра и смещению слоёв загрузки. В застойных зонах загрузка не только не отмывается во время промывки, но и не работает при фильтровании очищаемой воды, снижая производительность сооружений.

Неравномерность распределения промывной воды по площади контактных осветлителей зависит также от неудовлетворительного состояния дренажа и поддерживающих слоёв.

Анализ загрузки контактных осветлителей на грязевые отложения показывает, что на загрузке количество загрязнений превышает 2-4% (при норме не более 1%).

При таком состоянии эксплуатация контактных осветлителей затруднена, особенно при повышенных нагрузках на сооружения. Необходимое количество фильтрата можно обеспечить только при значительном снижении скорости фильтрования.

Причинами некачественной воды после фильтровальных сооружений могут служить:

- ухудшение качества речной воды;
- недостаточно эффективная промывка контактных осветлителей и фильтров и заиливание загрузки;
- недостаточная доза хлора при первичном хлорировании;
- задвижки на контактных осветлителях не держат воду, поэтому при промывке возможно ухудшение качества фильтрата.

Таким образом, необходима реконструкция контактного осветлителя в здании фильтровальной станции (здание № 22). Количество осветлителей 10 штук (с момента ввода в эксплуатацию капитальный ремонт либо реконструкция не производились).

Реконструкция осветлителя включает в себя:

- замену задвижек в количестве 2 шт., каждого из имеющихся диаметров (Ф600,300,100);
- замену трубы Ф 108 протяженностью 150 п.м.;
- замену кварцевого песка объемом 80 м<sup>3</sup>.

Целью мероприятия является:

- улучшение качества очистки питьевой воды;
- снижения сброса неочищенных вод;
- сокращение потерь (электроэнергия, химические реагенты, промывные воды) в процессе подготовки речной воды до питьевого качества.

Стоимость работ определяется по сборнику КО-Инвест (укрупнённые показатели стоимости строительства. Сооружения городской инфраструктуры). Для осветлителей имеется расценка категории КС-9, код объекта гИЗ.07.006.0001 Биофильтры без шатра при объёме загрузки до 500 м<sup>3</sup>. Стоимость включается в себя всё сооружение, т.е. то, что указано выше. Стоимость на одно сооружение без НДС составляет 18108,00 рублей на 1 м<sup>3</sup> в ценах 2017 г.

Таким образом, на 2017 г. стоимость для 10 осветлителей составляет 14486400,00 без НДС. Для перевода в цены 2021 года используется индекс изменения уровня цен с сайта статистики<sup>5</sup>, составляющий с 2017 года на 2021 год 1,184.

Затраты на реконструкцию осветлителей с НДС в ценах на 2021 год составляют 20 582,277 тыс. руб.

## 6.8. Реконструкция насосного оборудования водозабора Каринторф и оборудования хлораторной водозабора г.Кирово-Чепецк

По результатам обследования выявлено, что требуется реконструкция:

- насос станции II подъёма водозабора мкр.Каринторф (с учётом модернизации с ЧРП и закупкой резерва);
- замена обратных клапанов для магистрали хлора на водозаборе г.Кирово-Чепецк.

Таблица 14 – Оценка стоимости реконструкции оборудования

№ п/п согласно списка Заказчика	Наименование объектов	Полная стоимость замещения/воспроизводства оборудования, руб./шт. в т.ч. НДС	Тара, улаковка, %	Транспортные расходы, %	Монтаж, %	Пуско-наладка, %	Итого стоимость оборудования с учетом дополнительных затрат, %	Стоимость замещения/воспроизводства оборудования, тыс.руб./шт. в т.ч. НДС
1	Установка шкафа управления насоса частотным преобразователем (один ЧРП на два насоса)	700 000 Р	0,65%	2,00%	2,30%	3%	107,95%	755,650
3	Обратный клапан для хлора (2 шт.)	60 000 Р	0,65%	2,0%	2,30%	3%	107,95%	64,770
	Итого:	760 000 Р						820,420

<sup>5</sup> <http://statkirov.ru/dg/dbinet.cgi>

## 6.9. Результаты анализов воды

Таблица 15 – Оценка технических возможностей сооружений водоподготовки проектным параметрам качества питьевой воды, соответствующей требованиям действующих нормативов по санитарно-химическим и микробиологическим показателям на выходе с водопроводных станций ОСВ МУП «Водоканал» (кв. Утробино)

Нормируемые показатели качества питьевой воды (горячей воды) (включая микроорганизмы)	Един. изм. мг/дм <sup>3</sup> (грал.)	Норматив (ПДК)	Фактическое качество отобранных проб за 2020 год		Доля (%) проб питьевой воды (горячей воды) за 2020 год не соответствующих требованиям действующих нормативов
			1	2	
1	2	3	4	5	6
<b>Санитарно-химические показатели:</b>					
мутность	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	менее 0,58		0
цветность	Градус цветн	20	6		0
алюминий	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	0,09		0
водородный показатель	ед. рН	в пределах 6-9	7		0
запах при 20 <sup>0</sup> С	баллы	2	1		0
запах при 60 <sup>0</sup> С	баллы	2	2		0
привкус	баллы	2	0		0
<b>Хлор:</b>					
общий	мг/дм <sup>3</sup>	до 1,2	0,86		0
остаточный свободный	мг/дм <sup>3</sup>	в пределах 0,3-0,5	0,67		0
щелочность	мг/дм <sup>3</sup>	не нормируется	4,08		
сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	1000	274		0
жесткость общая	<sup>0</sup> Ж	7	4,1		0
хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	350	10		0
аммиак (по азоту)	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,108		0
железо	мг/дм <sup>3</sup>	0,3	0,075		0
медь	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,04		0
марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	менее 0,01		0
нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	45	3,7		0
нитриты	мг/дм <sup>3</sup>	3	менее 0,02		0
фториды	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	менее 0,1		0
сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	500	25		0
хром (VI)	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	менее 0,01		0
окисляемость перманганатная	мг/дм <sup>3</sup>	5	2,78		0
нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	м.0,005		0
фенол	мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,0008		0
АПАВ	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	менее 0,025		0
бор	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	0,05		0
кадмий	мг/дм <sup>3</sup>	0,001	менее 0,0003		0
никель	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	м.0,001		0
свинец	мг/дм <sup>3</sup>	0,03	м.0,004		0
цинк	мг/дм <sup>3</sup>	5	м.0,01		0
хлороформ	мг/дм <sup>3</sup>	0,2	0,122		25
кальций	мг/дм <sup>3</sup>	не нормируется	51		0
магний	мг/дм <sup>3</sup>	не нормируется	19		0

<b>Микробиологические показатели:</b>				
...				
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	отсутствие	не обнаружено	0
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	отсутствие	не обнаружено	0
Общее микробное число	Число образующих колоний бактерий в 1 мл	не более 50	1	0
колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	отсутствие	не обнаружено	0
<b>В распределительной водопроводной сети</b>				
Нормируемые показатели качества питьевой воды (горячей воды) (включая микроорганизмы)	Един. изм. мг/дм <sup>3</sup> (град.)	Норматив (ПДК)	Фактическое качество	Доля (%) проб питьевой воды (горячей воды) за 2020 год, не соответствующих требованиям действующих нормативов
			отобранных проб за 2020 год	
<b>Санитарно-химические показатели:</b>				
мутность	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	менее 0,58	0,00
цветность	Градус цветн.	20	7	0,00
запах при 20°С	баллы	2	1	0
запах при 60°С	баллы	2	1	0,00
привкус	баллы	2	0	0
<b>Хлор:</b>				
общий	мг/дм <sup>3</sup>	до 1,2	0,2	0
<b>Микробиологические показатели:</b>				
...				
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	отсутствие	обнаружено	0,32
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	отсутствие	обнаружено	0,16
Общее микробное число	Число образующих колоний бактерий в 1 мл	не более 50	1,23	0,00

Таблица 16 – Оценка технических возможностей сооружений водоподготовки проектным параметрам качества питьевой воды, соответствующей требованиям действующих нормативов по санитарно-химическим и микробиологическим показателям на выходе с водопроводных станций ОСВ МУП «Водоканал» (мкр. Каринторф)

Нормируемые показатели качества питьевой воды (горячей воды) (включая микроорганизмы)	Един. изм. мг/дм <sup>3</sup> (град.)	Норматив (ПДК)	Фактическое качество отобранных проб за 2020 год		Доля (%) проб питьевой воды (горячей воды) за 2020 год, не соответствующих требованиям действующих нормативов
			1	2	
<b>Санитарно-химические показатели:</b>					
мутность	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	1,11		25,0
цветность	Градус цветн	20	9		0,0
водородный показатель	ед. рН	в пределах 6-9	7,06		0
запах при 20 <sup>0</sup> С	баллы	2	1		0
запах при 60 <sup>0</sup> С	баллы	2	2		0
привкус	баллы	2	0		0
<b>Хлор:</b>					
общий	мг/дм <sup>3</sup>	до 1,2	0,52		0
щелочность	мг/дм <sup>3</sup>	не нормируется	4		
сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	1000	453		0
жесткость общая	<sup>0</sup> Ж	7	5,95		0
аммиак (по азоту)	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,48		0
железо	мг/дм <sup>3</sup>	0,3	0,45		60
марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,95		100
нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	45	0,42		0
нитриты	мг/дм <sup>3</sup>	3	м.0,02		0
фториды	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	м.0,1		0
бор	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	м.0,05		0
окисляемость перманганатная	мг/дм <sup>3</sup>	5	2,84		25
сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	500	116		0
хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	350	17,5		0
алюминий	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	0,43		50
1	2	3	4		5
<b>Микробиологические показатели:</b>					
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	отсутствие	не обнаружено		0
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	отсутствие	не обнаружено		0
Общее микробное число	Число образующих колоний бактерий в 1 мл	не более 50	0,64		0
<b>В распределительной водопроводной сети</b>					
Нормируемые показатели качества питьевой воды (горячей воды) (включая микроорганизмы)	Един. изм. мг/дм <sup>3</sup> (град.)	Норматив (ПДК)	Фактическое качество отобранных проб за 2020 год		Доля (%) проб питьевой воды (горячей воды) за 2020 год, не соответствующих требованиям действующих нормативов
			1	2	
<b>Санитарно-химические показатели:</b>					
мутность	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	м.0,58		0,0
цветность	Градус цветн	20	6		0
запах при 20 <sup>0</sup> С	баллы	2	0		0
запах при 60 <sup>0</sup> С	баллы	2	1		0
привкус	баллы	2	0		0
водородный показатель	ед. рН	в пределах 6-9	7,1		0
алюминий	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	м.0,04		0
<b>Хлор:</b>					
общий	мг/дм <sup>3</sup>	до 1,2	отсутствие		0
железо	мг/дм <sup>3</sup>	0,3	0,19		20
марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,07		20
<b>Микробиологические показатели:</b>					
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	отсутствие	не обн.		0
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	отсутствие	не обн.		0
Общее микробное число	Число образующих колоний бактерий в 1 мл	не более 50	2		0

### 6.10. Сводный перечень мероприятий по реконструкции и строительству системы водоснабжения.

Таблица 17 – Сводный перечень

№ пп	Вид работ	Наименование объекта в соответствии с их наименованием в казне	Сведения из реестра	Стоимость, тыс. руб., в т.ч. НДС	Год реализации
<b>1</b>	<b>Мероприятия по реконструкции сетей водоснабжения для обеспечения надежности потребителей</b>				
1.1.	Реконструкция участка водопроводной сети (двухтрубное исполнение): от поворота на квартал Цепели в направлении ул. 60 лет Октября, протяженностью 700 п.м., труба сталь Ду 600 мм, инвентарный № 447	Магистральный водопровод от МКР-8 тр. стальные д.600 дл5200п/м	Инв. № 447сов Магистральный водовод от МКР-8 тр. стальные д.600 дл5200п/м (в составе сложного объекта: сети водоснабжения города Кирово-Чепецка)	26 855,986	2026-2032
1.2.	Реконструкция участка водопроводной сети от колодца по ул. Ленина, 60/1 до колодца по ул. Набережной, 9 - труба чугун Ду 200 мм., протяженностью 937 п.м., d200, инвентарный № 855, ов89, ов119	№855 – водопровод по ул. В.Набережной МКР3 тр.ЧВР д.200мм дл.460,75 п/м ОВ 89 – водопровод от В323 до В 323 - г.Кирово-Чепецк, мкр-н 3, ул. В.Набережная - 266,52 м.п. ОВ 119 – водопровод от В 323 до ВК-1 –г. Кирово-Чепецк, мкр-н 3, ул. Ленина - 451,63 м.п.	Инв. № 855сов – водопровод (в составе сложного объекта: сети водоснабжения города Кирово-Чепецка) Инв. № ОВ 89 – водопровод от В323 до В 325 Инв. № ОВ 119 – водопровод от В 323 до ВК-1	12 135,247	2024-2032



1.3.	Реконструкция 2 участков водопроводной сети: вдоль улицы Труда от границы земельного участка жилого дома по ул. Труда, 52 до границы земельного участка жилого дома по ул. Труда, 25, начиная от водопроводного колодца по ул. Строительная, труба сталь, Ду 100 мм, протяженностью 946 п.м., инвентарный №. Б-1080; от границы земельного участка жилого дома по ул. Труда, 1 «а» до водопроводного колодца по ул. Строительная 1 «а», труба сталь, Ду 100 мм, протяженностью 510 п.м., инвентарный №. Б-1231 d100	Б - 1080 – сеть водопровода ул. Труда (под землей) д. 57 мм дл. 660 пм Б-1231 – сеть водопровода ул. Труда (основная сеть проходит над поверхностью) дл.504 пм.	Инв. № Б - 1080 – сеть водопровода ул. Труда (под землей) д. 57 мм Инв. № Б-1231 – сеть водопровода ул. Труда (основная сеть водовода проходит над поверхностью)	6 658,639	2023-2030
1.4.	Реконструкция 2 участков водопроводной сети: вдоль улицы Свободы, начиная от колодца в районе дома по ул. Свобода, 10 до границы земельного участка жилого дома по ул. Свободы, 43 «в» - труба сталь Ду 100 мм., протяженностью 731 п.м., инвентарный № Б-1233; вдоль улицы Свободы, начиная от границы земельного участка жилого дома по ул. Свободы, 32, до границы земельного участка жилого дома по адресу ул. Свободы, 54, труба сталь, Ду 100 мм, протяженностью 786 п.м., инвентарный № Б-1233. d100	Б -1233 – Сеть водопровода ул. Свободы (основная сеть проходит над поверхностью) дл. 2415 пм.	Инв. № Б -1233 – Сеть водопровода ул. Свободы (основная сеть проходит над поверхностью)	7 068,892	2024-2030
1.5.	Реконструкция водовода две линии, труба сталь, Ду 400 мм от территории ТЭЦ-3 (цех механического обезвоживания) до ПО «Южные электрические сети» филиала «Кировэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья», протяженностью 220м, инвентарный № 883	Магистральный водопровод от УП25 ТЭЦ 3 тр. сталь д.600дл14489 п/м	Инв. № 883сов Магистральный водопровод от УП25 ТЭЦ 3 тр. сталь д.600 (в составе сложного объекта: сети водоснабжения города Кирово-Чепецка)	6 044,0	2026-2027
1.6.	Реконструкция водовода ул. Ленина, две линии, труба сталь, d300мм от насосной станции III подъема до перекрестка с ул. Сосновой (д.32 по	Водовод от н/станц 3го подъема по Ленина МКР-7 тр. стальн дл2586п.м	Инв. №1041сов Водопровод от насос. 3го подъёма по Ленина МКР-7	14 652,00	2023-2026

	ул. Ленина), протяженностью 0,55км (2-х трб.) , инвентарный № 1041		(в составе сложного объекта: сети водоснабжения города Кирово-Чепецка)		
1.7.	Реконструкция водовода ул. Речная, труба сталь, d200мм от перекрестка с пр. Мира до дома №23 ул. Речная, протяженностью 250 п.м., инвентарный № 1628	Водопров. дома 7 МКР6 тр.стальн.д.100.200мм дл598.9	Инв.№ 1628Асов водопровод (в составе сложного объекта: сети водоснабжения города Кирово-Чепецка)	2 816,00	2023
1.8.	Реконструкция водовода мкр Каринторф от водопроводного колодца №2 на территории ОСВ до водопроводного колодца №10 по ул. Октябрьская 1, труба сталь, d100мм, протяженностью 875 м, инвентарный № 208К	Водопровод дл.2364 п/м	Инв.№ 208к Водопровод - L2364 п.м.	5 100,00	до 2032
1.9.	Реконструкция водовода мкр Каринторф от водопроводного колодца №10 по ул. Октябрьская 1 до здания поликлиники по ул. Вокзальная 3а, труба сталь, d100мм, протяженностью 290м, инвентарный № 208К	Водопровод дл.2364 п/м	Инв.№ 208к Водопровод - L2364 п.м.	1 700,00	до 2032
1.10	Реконструкция водовода мкр Каринторф от водопроводного колодца №18 по ул. Участковая 7 до здания МКОУ ООШ мкр. Каринторф по ул. Лесная 8а, труба сталь, d100мм, протяженностью 627м, инвентарный № 208К	Водопровод дл.2364 п/м	Инв.№ 208к Водопровод - L2364 п.м.	3 700,00	до 2032
1.11	Разработка проектно-сметной документации по объекту «Реконструкция водопроводной сети в кадастровом квартале 43:42:300079», с целью организации централизованного водоснабжения жителей квартала Северюхи.	-		1 300,0	до 2032
1.12	Выполнение строительно-монтажных работ по объекту «Реконструкция водопроводной сети в кадастровом квартале 43:42:300079», с целью организации централизованного водоснабжения жителей квартала Северюхи.	-		определяется проектом	до 2032

<b>2.</b>	<b>Мероприятия по строительству сетей водоснабжения для увеличений перспективной нагрузки</b>				
2.1.	Разработка проектно-сметной документации на объект «Строительство подводящей сети холодного водоснабжения до границы земельного участка многоквартирного жилого дома в 23 микрорайоне, протяженностью 400 п.м., Ф200 с пересечением автодороги по ул. 60 лет Октября у «Стеллы»»	-		1 100,0	2022-2023
2.2.	Выполнение строительно-монтажных работ по объекту «Строительство подводящей сети холодного водоснабжения до границы земельного участка многоквартирного жилого дома в 23 микрорайоне, протяженностью 400 п.м., Ф200 с пересечением автодороги по ул. 60 лет Октября у «Стеллы»»	-		6 000,0	2022-2023
2.3.	Мероприятия по строительству сетей водоснабжения для потребителей частного сектора в микрорайоне 23, при наличии потребности	-		-	до 2032
2.4.	Мероприятия по строительству сетей водоснабжения для потребителей частного сектора в микрорайоне 15, при наличии потребности	-		-	до 2032
2.5.	Строительство трубопровода холодного водоснабжения в мкр. Каринторф от жилого дома № 13 по ул. Луговая до жилого дома № 16 по ул. Набережная, протяженностью 205,0 п.м., Ф50мм	-		400,0	2022-2025
<b>3</b>	<b>Мероприятия по реконструкции, модернизации и строительству водозаборных сооружений</b>				
3.1.	Реконструкция насосного оборудования очистных сооружений водозабора в мкр. Каринторф инв. № 192к	Насосная станция на р. Бузарка S- 272 м2	Инв. № 192к Насосная станция на р. Бузарка	755,650	2022

3.2.	Реконструкция оборудования хлораторной очистных сооружений водозабора в кв. Утробино г. Кирово-Чепецка инв. № 305сов	Здание 25 Хлораторная фун. ж/б стены кирпич кровля рулонная.	Инв. № 305сов Здание 25 Хлораторная (в составе сложного объекта: сети водоснабжения города Кирово-Чепецка)	64,770	2022
3.3.	Реконструкция контактных осветлителей в здании фильтровальной станции (здание №22) в количестве 10 шт. инв. № 302сов Реконструкция осветлителя включает замену: - задвижек Ф600, Ф300,Ф100 (по 2 шт. каждого диаметра) - трубы Ф108 (150 п.м.) - песок кварцевый (80 м <sup>3</sup> /130 тн)	Здание 22 для очистки маломутных вод	Инв. № 302сов Здание 22 для очистки маломутных вод (в составе сложного объекта: сети водоснабжения города Кирово-Чепецка)	16 120,0	2024-2031
3.4.	Реконструкция зданий очистных сооружений водозабора	-		1 500,000	2022-2023
3.5.	Разработка проектно-сметной документации на объект «Реконструкция системы водоснабжения микрорайона Каринторф города Кирово-Чепецка».	-		19 341,0	2023-2030
3.6.	Выполнение строительно-монтажных работ по объекту «Реконструкция системы водоснабжения микрорайона Каринторф города Кирово-Чепецка».	-		77 364,0	2024-2032
3.7.	Разработка проектов зон санитарной охраны зарезервированных в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на случай возникновения чрезвычайных ситуаций в целях обеспечения питьевой водой граждан города Кирово-Чепецка участков месторождений подземных вод «Просницкое»: - «Большая Просница»; - «Плоски-Бердяга»	-		600,0	до 2032

3.8.	<p>Модернизация водозаборных сооружений для подачи воды из зарезервированных в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на случай возникновения чрезвычайных ситуаций в целях обеспечения питьевой водой граждан города Кирово-Чепецка участков месторождений подземных вод «Просницкое»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Большая Просница»;</li> <li>- «Плоски-Бердяга»</li> </ul>	-		40 000,0	до 2032
	<b>Итого:</b>			<b>251 276,184</b>	

## 7. Техничко-экономические показатели.

В данном разделе указываются основные технические характеристики структуры (водозабор, сети водоснабжения), которые необходимы для общей учётности при реализации инвестиционного проекта или программы концессии.

В разделе 8 и 9 указываются различные удельные параметры работы структуры, значения которых являются характеризующими дальнейшую деятельность системы водоснабжения при реализации инвестиционного проекта или программы концессии. Эти параметры необходимо подтверждать в будущем. Эти же параметры, объём потерь, в частности, учитываются при формировании тарифа.

Подразумевается, что внедрение энергосберегающих мероприятий или перекладка трубопроводов приводит к снижению затрат электроэнергии (за счёт снижения потребления электроэнергии, грамотного управления, заменой оборудования менее мощным из-за отсутствия необходимости в большой производительности, либо за счёт снижения времени работы насосов при уменьшении протечек), как следствие – изменению удельных экономических показателей на следующий год после внедрения.

### 7.1. Водозабор

Таблица 18 – ТЭП водозабора

№ п/п	Наименование показателя	единица измерения	Показатели
<b>1.</b>	<b>Мощность зданий и сооружений</b>		
1.1.	Максимальная проектная производительность	тыс.м3/сут.	70,5
1.2.	Количество насосов	шт	13
<b>2.</b>	<b>Мощность сетей</b>		
2.1.	Количество напорных трубопроводов на выходе из ОСВ в город	шт	2,0
2.2.	Наружный диаметр трубопровода	мм.	700,0
<b>3.</b>	<b>Характеристика объекта</b>		
3.1.	Вид ресурса		хоз. бытовые
3.2.	Исполнение шкафа управления насосами		в помещении
3.3.	Количество вводов эл.питания		4
3.4.	Необходимость наземного строения		есть
<b>4.</b>	<b>Ресурсная эффективность</b>		
4.1.	Общая стоимость капитальных вложений по соглашению с 2021 по 2035гг	тыс.руб.	58 856,039

### 7.2. Система водоснабжения

Таблица 19 – ТЭП системы водоснабжения

№ п/п	Наименование показателя	единица измерения	Показатели
<b>1.</b>	<b>Мощность зданий и сооружений</b>		
1.1.	Максимальная проектная производительность	тыс.м3/сут.	70,5
1.2.	Количество насосов	шт	16
<b>2.</b>	<b>Характеристика объекта</b>		
2.1.	Вид ресурса		хоз. бытовые
2.2.	Исполнение шкафа управления насосами		в помещениях ВНС
2.3.	Количество вводов эл.питания		2
2.4.	Необходимость наземного строения		есть
<b>3.</b>	<b>Ресурсная эффективность</b>		
3.1.	Общая стоимость капитальных вложений по соглашению с 2021 по 2035гг	тыс.руб.	25 242,697

## 8. Показатели качества.

Таблица 20 – Показатели качества – показатели удельного расхода электроэнергии систем водоснабжения в значениях по годам г.Кирово-Чепецк

Наименование показателя	Данные, используемые для установления показателя	Ед. изм.	Максимальное значение показателя по годам							
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Удельный расход электрической энергии	При транспортировке воды в системе водоснабжения Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе системы водоснабжения, на единицу объема подачи	кВт*ч/куб. м	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,648	0,648
			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
			0,648	0,648	0,648	0,648	0,648	0,648	0,648	

Таблица 21 – Показатели качества – показатели удельного расхода электроэнергии систем водоснабжения в значениях по годам мкр. Каринторф

Наименование показателя	Данные, используемые для установления показателя	Ед. изм.	Максимальное значение показателя по годам							
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Удельный расход электрической энергии	При транспортировке воды в системе водоснабжения Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе системы водоснабжения, на единицу объема подачи	кВт*ч/куб. м	0,600	0,600	0,600	0,600	0,595	0,595	0,595	0,595
			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
			0,595	0,595	0,595	0,595	0,595	0,595	0,595	

Таблица 22 – Показатели качества – удельное количество аварий

Наименование показателя	Данные, используемые для установления показателя	Ед. изм.	Максимальное значение показателя по годам							
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Удельное количество аварий	Удельное количество аварий в расчете на протяженность водопроводной сети г.Кирово-Чепецк	случ./ 1км.	0,687	0,687	0,687	0,687	0,687	0,686	0,686	0,686
			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
			0,686	0,686	0,686	0,686	0,686	0,686	0,686	
	Удельное количество аварий и засоров в расчете на протяженность канализационной сети мкр.Каринторф	случ./ 1км.	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297
			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
			0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	

## 9. Актуализированные целевые показатели развития систем водоснабжения.

Таблица 23 – Актуализированные целевые показатели развития систем водоснабжения г.Кирово-Чепецк

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Базовый период 2021г.	Период 2022-2035гг.	
1	Показатели надежности и бесперебойность водоснабжения	Водопроводные сети, нуждающиеся в замене	км	5,53	5,53
		Удельное количество аварий в расчете на протяженность водопроводной сети, случ./1 км	Единиц	0,687	0,686
		Степень износа сетей водоснабжения	%	87	79
2	Показатель качества обслуживания населения	Обеспеченность населения, подключённых к централизованной системе, питьевой водой	% населения	98	100
		Надежность и бесперебойность водоснабжения	часов в сутки	24	24
3	Показатели качества водоснабжения	Объём поданной воды, соответствующий нормативам питьевой	%	99,98	100
4	Показатели энергоэффективности и энергосбережения	Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе очистки водоснабжения и транспорта воды	<u>тыс. кВт.ч</u> тыс. м3	0,650	0,648
7	Показатели энергоэффективности и энергосбережения	Потери в сетях водоснабжения	%	30,27	25,281

Таблица 24 – Актуализированные целевые показатели развития систем водоснабжения мкр.Каринторф

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Базовый период 2021г.	Период 2022-2035гг.	
1	Показатели надежности и бесперебойность водоснабжения	Водопроводные сети, нуждающиеся в замене	км	6,80	6,80
		Удельное количество аварий в расчете на протяженность водопроводной сети, случ./1 км	Единиц	0,297	0,297
		Степень износа сетей водоснабжения	%	81	81
2	Показатель качества обслуживания населения	Обеспеченность населения, подключённых к централизованной системе, питьевой водой	% населения	74	80
		Надежность и бесперебойность водоснабжения	часов в сутки	24	24
3	Показатели качества водоснабжения	Объём поданной воды, соответствующий нормативам питьевой	%	94,5	94,5
4	Показатели энергоэффективности и энергосбережения	Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе очистки водоснабжения и транспорта воды	<u>тыс. кВт.ч</u> тыс. м3	0,600	0,595



## 10.Использованная литература.

1. Приказ Минстроя России от 05.08.2014 N 437/пр «Об утверждении требований к проведению технического обследования централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, в том числе определение показателей технико-экономического состояния систем водоотведения, включая показатели физического износа и энергетической эффективности объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, объектов нецентрализованных систем холодного и горячего водоснабжения, и порядка осуществления мониторинга таких показателей»
2. СНиП 23-01-99 Строительная климатология и геофизика.
3. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий
4. СНиП II-3-79 (1998) Строительная теплотехника
5. СНиП 2.04.01-85 (2000) Внутренний водопровод и канализация зданий.
6. МДК 1-01.2002 Методические указания по проведению энергоресурсаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве.
7. МДС 13-20.2004 Комплексная методика по обследованию и энергоаудиту реконструируемых зданий.
8. ТСН 23-355-2004 Кировской области.
9. Постановление ФЭК РФ от 17.03.2000 г. об утверждении нормативов технологического расхода электрической энергии (мощности) на ее передачу (потерь), принимаемых для целей расчета и регулирования тарифов на электрическую энергию (размера платы за услуги по ее передаче) (вместе с рекомендациями по укрупненной оценке нормативов условно-постоянных и переменных потерь электрической энергии).
10. Приказ Министерства регионального развития РФ от 28 мая 2010 г. № 262 "О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений".
11. Федеральный закон от 07 декабря 2011г. №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»