



**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования
Тихвинское городское поселение
Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

Санкт-Петербург, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СПРАВКА ПО ТИХВИНСКОМУ ГОРОДСКОМУ ПОСЕЛЕНИЮ	6
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	9
1. СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ	11
1.1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ТИХВИНСКОГО ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ	11
1.2. ОПИСАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	15
1.2.1. Источники водоснабжения	16
1.2.2. Сооружения очистки и подготовки воды	19
1.2.3. Насосные станции подачи воды	20
1.2.4. Водонапорные башни, резервуары и насосные станции системы централизованного водоснабжения поселков Тихвинского городского поселения	22
1.2.5. Водопроводные сети системы водоснабжения.....	23
1.2.6. Описание централизованной системы горячего водоснабжения с использованием закрытых систем горячего водоснабжения.....	26
1.2.7. Описание существующих технических и технологических проблем, возникающих при водоснабжении Тихвинского городского поселения.....	27
1.3. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	28
1.4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ БАЛАНСЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ.....	29
1.4.1. Общий структурный баланс подачи и реализации воды	29
1.4.2. Территориальный водный баланс подачи воды	31
1.4.3. Описание системы коммерческого приборного учета вод, отпущенной из сетей абонентам	31
1.4.4. Сведения о действующих нормах удельного водопотребления населения и о фактическом удельном водопотреблении.....	32
1.4.5. Анализ резервов и дефицитов производственных мощностей системы водоснабжения Тихвинского городского поселения	33
1.5. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ В СФЕРЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ	34
1.5.1. Сведения о фактическом и ожидаемом потреблении воды.....	34
1.5.2. Описание территориальной структуры потребления воды	37
1.5.3. Оценка расходов воды на водоснабжение по типам абонентов	38
1.5.4. Сведения о фактических и планируемых потерях воды при ее транспортировке.....	39
1.5.5. Перспективные водные балансы	41
1.5.6. Расчет требуемой мощности водозаборных и водоочистных сооружений	42
1.6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	43
1.6.1. Сведения об объектах предполагаемых к реконструкции и новому строительству для обеспечения перспективной подачи воды	43
1.6.2. Предложения по реконструкции водозаборных и водоочистных сооружений.....	63
1.6.3. Предложения по реконструкции водопроводных сетей и сооружений на них	65
1.7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ	67
1.8. ОЦЕНКА ОБЪЕМОВ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И МОДЕРНИЗАЦИЮ ОБЪЕКТОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	68
1.9. ПЛАНОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	70

2. СХЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ	71
2.1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ВОДООТВЕДЕНИЯ ТИХВИНСКОГО ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ	71
2.1.1. Описание результатов технического обследования системы централизованного водоотведения.....	72
2.1.2. Описание технологических зон водоотведения, зон централизованного и нецентрализованного водоотведения.....	83
2.1.3. Описание технической возможности утилизации осадков сточных вод на КОС.....	85
2.1.4. Описание состояния и функционирования канализационных коллекторов, сетей и сооружений на них.....	85
2.1.5. Оценка безопасности и надежности объектов централизованной системы водоотведения и их управляемости.....	90
2.1.6. Оценка воздействия сбросов сточных вод через централизованную систему водоотведения на окружающую среду.....	91
2.1.7. Описание территорий муниципального образования, не охваченных централизованной системой водоотведения	92
2.1.8. Описание существующих технических и технологических проблем системы водоотведения.....	93
2.2. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДООТВЕДЕНИЯ	94
2.3. СУЩЕСТВУЮЩИЕ БАЛАНСЫ СТОЧНЫХ ВОД В СИСТЕМЕ ВОДООТВЕДЕНИЯ	95
2.3.1. Баланс поступления сточных вод в систему централизованного водоотведения и отведения стоков	95
2.3.2. Оценка фактического притока неорганизованного стока.....	95
2.3.3. Описание системы коммерческого учета принимаемых сточных вод.....	95
2.3.4. Результаты анализа ретроспективных балансов поступления сточных вод в систему централизованного водоотведения.....	96
2.3.5. Анализ резервов производственных мощностей очистных сооружений.....	96
2.3.6. Результаты анализа гидравлических режимов работы канализационных сетей.....	97
2.4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД.....	102
2.4.1. Сведения о фактическом и ожидаемом поступлении сточных вод, структура системы водоотведения.....	102
2.4.2. Расчет требуемой мощности очистных сооружений	104
2.5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ.....	105
2.5.1. Сведения об объектах, предполагаемых к реконструкции и новому строительству для обеспечения транспортировки и очистки перспективного увеличения объема сточных вод.....	105
2.5.2. Сведения об объектах, планируемых к новому строительству для обеспечения очистки существующего объема сточных вод.....	115
2.5.3. Предложения по реконструкции канализационных очистных сооружений	115
2.5.1. Предложения по реконструкции канализационных сетей.....	116
2.5.2. Предложения по реконструкции насосных станций.....	116
2.6. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ.....	117
2.7. ОЦЕНКА ОБЪЕМОВ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И МОДЕРНИЗАЦИЮ ОБЪЕКТОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ.....	118
2.8. ПЛАНОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДООТВЕДЕНИЯ.....	120
3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	121
3.1. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ	121
3.1.1. Основные положения	121
3.1.2. Графическое представление объектов системы водоснабжения	122

3.1.3. Гидравлический расчет водопроводных сетей	126
3.1.4. Моделирование переключений, осуществляемых в водопроводных сетях.....	127
3.2. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ	129
3.2.1. Основные положения	129
3.2.2. Графическое представление объектов системы водоотведения	130
3.2.3. Гидравлический расчет канализационных сетей.....	132

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа выполнена на основании следующих документов:

- Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;
- Постановление Правительства РФ от 05.09.2013 г. №782 «О схемах водоснабжения и водоотведения»;
- Генеральный план Тихвинского городского поселения Тихвинского муниципального района Ленинградской области применительно к городу Тихвин, деревням Заболотье, Лазаревичи, Стретилово, Фишева Гора, утвержденный Решением совета депутатов № 02-336 от 17.10.12 г.;
- Программа комплексного развития инженерной инфраструктуры Тихвинского городского поселения на 2017-2026 гг., утвержденная постановлением администрации Тихвинского района от 22.11.2017 г. №01-3210-а;
- Рабочая программа производственного лабораторного контроля качества воды централизованной системы хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Тихвина ГУП «Леноблводоканал» от 25.02.2019 г.;
- Программа регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной участка КОС г. Тихвина ГУП «Леноблводоканал» от 01.02.2019 г. ;
- Строительные нормы и правила в области водоснабжения и водоотведения, действующие на момент разработки схемы.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СПРАВКА ПО ТИХВИНСКОМУ ГОРОДСКОМУ ПОСЕЛЕНИЮ

Тихвинское городское поселение – муниципальное образование в составе Тихвинского района Ленинградской области. Административный центр – город Тихвин.

Общая площадь территории – 389 км²;

Численность населения – 59 876 чел.;

Расположено в юго-восточной части Тихвинского района;

Тихвинское городское поселение граничит:

- на севере и северо-западе – с Борским сельским поселением;
- на востоке – с Бокситогорским районом;
- на юге – с Мелегежским сельским поселением;
- на западе – с Цвылёвским сельским поселением;

В состав поселения входят: 1 город, 5 посёлков, 12 деревень и 2 местечка:

- Тихвин, город, административный центр — 58 136 чел.;
- Берёзовик, посёлок — 694 чел.;
- Горелуха, деревня — 2 чел.;
- Заболотье, деревня — 112 чел.;
- Костринский, местечко — 13 чел.;
- Красава, посёлок — 849 чел.;
- Лазаревичи, деревня — 40 чел.;
- Наволок, деревня — 6 чел.;
- Новый Погорелец, деревня — 7 чел.;
- Паголда, деревня — 42 чел.;
- Сарка, посёлок — 407 чел.;
- Смоленец, посёлок — 6 чел.;
- Смоленский Шлюз, местечко — 14 чел.;
- Старый Погорелец, деревня — 5 чел.;
- Стретилово, деревня — 124 чел.;

Город Тихвин расположен на расстоянии около 200 км от Санкт-Петербурга в восточной части Ленинградской области на берегах реки Тихвинка – притока полноводной реки Сясь, впадающей в Ладожское озеро. Через него проходят автомобильные и железнодорожные пути, связывающие Санкт-Петербург с северо-восточными и восточными регионами страны (автотрасса Вологда – Новая Ладога, а также восточная ветвь Октябрьской железной дороги, связывающая Санкт-Петербург с Вологдой, Череповцом, Архангельском, городами Урала).

Город Тихвин является культурно-историческим и духовным центром Ленинградской области, с развитым промышленным потенциалом. По количеству крупных и средних предприятий (29) город занимает 4-е место в Ленинградской области.

Современный город Тихвин делится на две части: «старый город» с малоэтажной (в основном деревянной) застройкой и «новый город» — микрорайоны с многоэтажными (3-14 этажей) домами, кроме микрорайона «Восточный», имеющего застройку домами коттеджного типа.

В административном отношении «новый город» делится на 10 микрорайонов: I микрорайон; IA микрорайон; II микрорайон; III микрорайон; IV микрорайон; V микрорайон; VI микрорайон; VII микрорайон; VIII микрорайон и микрорайон «Восточный».

Коммунальный комплекс является важнейшей инфраструктурной отраслью муниципального образования, определяющей показатели и условия энергообеспечения его экономики, социальной сферы и населения.

План города представлен на рисунке 1.

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

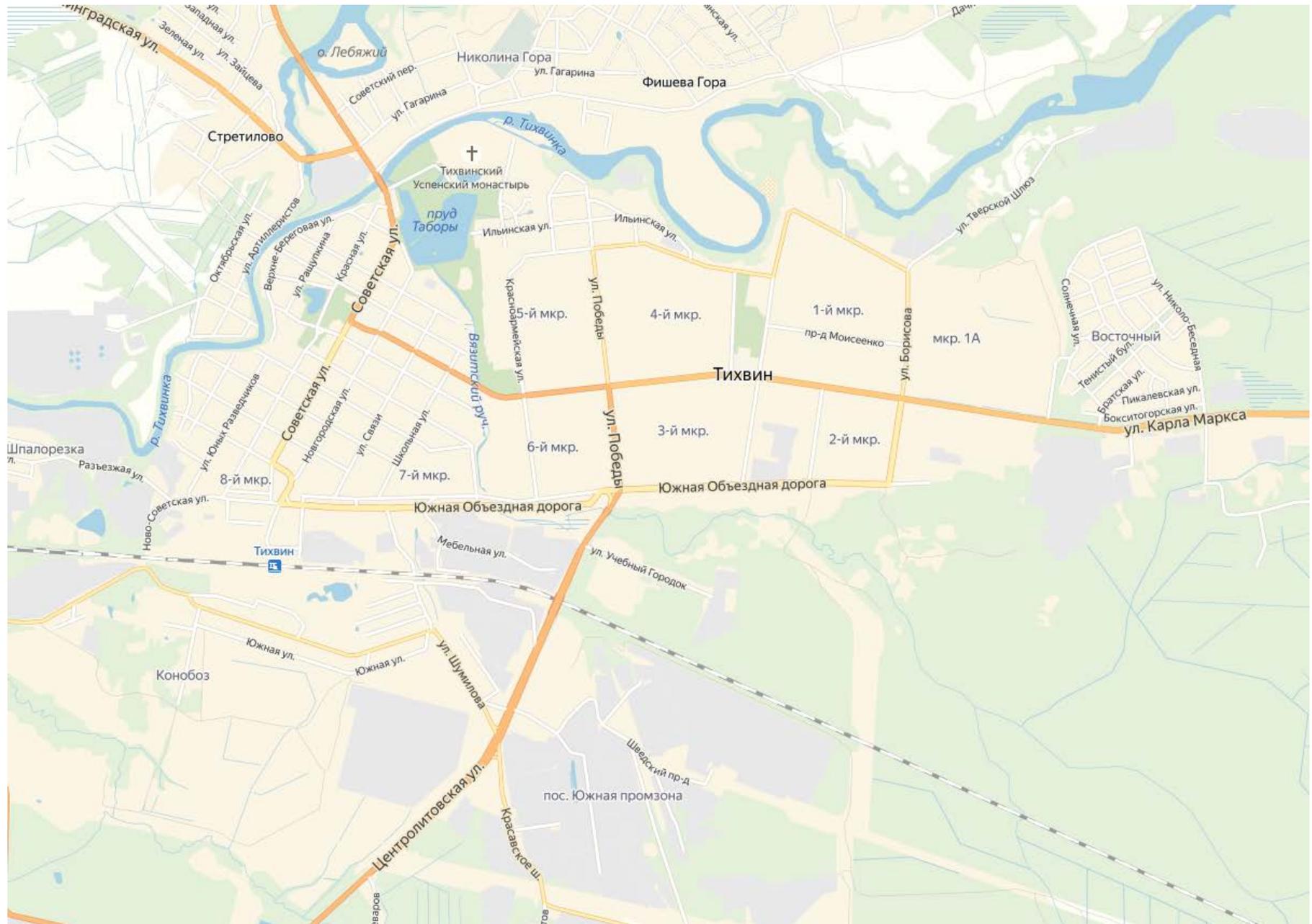


Рисунок 1. План г. Тихвин

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Система централизованного водоснабжения и водоотведения развивалась вместе с развитием Тихвинского городского поселения. В городе Тихвине, а также в поселках Березовик-1, Березовик-2, Красава, Сарка и Царицыно Озеро ГУП «Леноблводоканал» является единственной организацией, обеспечивающей горожан чистой питьевой водой, а также выполняющей отвод и очистку промышленных и хозяйственно-бытовых стоков.

Государственное унитарное предприятие «Водоканал Ленинградской области» зарегистрировано 29 марта 2016 года в целях реализации Областного закона от 29.12.2015 года №153-оз «О перераспределении полномочий в сфере водоснабжения и водоотведения между органами государственной власти Ленинградской области и органами местного самоуправления поселений Ленинградской области».

Государственное унитарное предприятие «Водоканал Ленинградской области» обеспечивает услугами водоснабжения и водоотведения жителей Ленинградской области, а также предприятия, находящиеся на территории ЛО.

На сегодняшний день ГУП «Леноблводоканал» работает на территории 11 районов области, в том числе на территории Тихвинского района.

Главные цели единого водоканала:

- комплексная модернизация объектов водоснабжения и водоотведения;
- единый тариф на услуги водоснабжения и водоотведения по всей Ленинградской области;
- формирование культуры водопотребления и экологического мышления;
- регулярное изучение ожиданий и требований потребителей;
- постоянная забота о повышении безопасных условий труда, предоставление достойного уровня заработной платы, социальная защита;
- прозрачность деятельности предприятия, доступ к правдивой информации о работе, активное взаимодействие со средствами массовой информации;
- применение в управлении предприятием лучших практик.

Основные задачи деятельности предприятия:

- обеспечение населения, промышленных предприятий и организаций питьевой водой;
- отведение и очистка сточных вод;

- эксплуатация сетей водоснабжения, водоотведения;
- эксплуатация водозаборных сетей;
- эксплуатация канализационных насосных станций;
- эксплуатация очистных сооружений;
- выдача технических условий по водоснабжению и канализации.

К основным потребителям услуг ГУП «Леноблводоканал» в Тихвинском городском поселении относятся три группы: население, промышленность и бюджетные организации.

1. СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ

1.1. Технико-экономическое состояние централизованной системы водоснабжения Тихвинского городского поселения

Система водоснабжения города Тихвина состоит из водоподъемной плотины, водозаборных сооружений, водоочистных сооружений, водоводов и распределительной сети. Единственным источником централизованного водоснабжения города служит река Тихвинка, которая относится к источникам высшей рыбохозяйственной категории, характеризуется малой глубиной, небольшим расходом, является высокоцветной и маломутной. Ранее река Тихвинка была частью Тихвинского водного пути, соединяющего Балтийское море с Каспийским. В настоящее время Тихвинский водный путь по экономическим соображениям утратил былое судоходное значение, шлюзы обветшали, река обмелела, ее уровневый режим стал близким к естественному.

В период с 1989 года по 2004 год качество воды в р. Тихвинка резко ухудшилось: цветность воды возросла с 12 градусов до 300 градусов, ужесточились требования к качеству питьевой воды. Существующие методы очистки не могли обеспечить качество, соответствующее требованиям СанПиН 2.1.4-1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества по цветности, мутности и другим показателям». В связи с этим, был разработан «Регламент по реконструкции блока ВОС» и выполнена корректировка ранее существующего, но не реализованного рабочего проекта ЛенВКП 675.Р4-0-ПЗ(РП), 1991 «Реконструкция блока ВОС «Узел водоочистных сооружений п/я А-8457».

С 2007 по 2011 год проект был успешно реализован в рамках Федеральной программы «Жилище» (подпрограммы «Модернизация объектов коммунальной инфраструктуры»). Общая сметная стоимость объекта – 320,12 млн. руб.

Очистка воды в настоящее время осуществляется на трех блоках. Проектная производительность водозаборных и водоочистных сооружений города Тихвина, после реконструкции 2012 года, составляет 63,0 тыс. м³/сут.

Территория современного города расположена компактно по обоим берегам реки Тихвинки, которая делит город на три ландшафтно-градостроительные части: Левобережный район, Правобережный северо-восточный район и Правобережный северо-западный район.

Левобережный район – основной район города, ограниченный рекой Тихвинка и железной дорогой. Здесь сосредоточен основной объем застройки, как капитальной строительства 70-90-х годов, так и исторической деревянной и каменной малоэтажной застройки. Левобережный район разделен долиной ручья Вязитского на новую и старую часть города. Новая капитальная застройка представляет собой микрорайоны с 5-9-и этажными домами, школами и детскими учреждениями. Микрорайоны новой застройки вплотную подходят к древнему городу Тихвин, где сосредоточены основные архитектурно-исторические ценности, унаследованные городом от прошлых веков. В восточной части города расположен IА микрорайон, строительство которого не получило полного завершения.

На территории левобережья, в восточной части города вдоль улицы Карла Маркса расположена больница. К югу от жилых микрорайонов вдоль улицы Победы – Учебный городок. Левобережный район полностью охвачен системой централизованного водоснабжения.

Южную часть исторического района занимают многоэтажные микрорайоны VII и VIII, пятиэтажная застройка которых подходит непосредственно к историческому центру.

Жилые дома в исторической части города частично подключены к системе централизованного водоснабжения. Жители домов, не подключенных к централизованному водоснабжению, пользуются водой из водоразборных колонок, установленных на сетях водопровода.

Микрорайон индивидуальной жилой застройки «Восточный» подключен к системе централизованного водоснабжения.

Правобережный северо-восточный район ограничен рекой Тихвинка и ручьем Введенским. Здесь расположены деревянные одно- двухэтажные здания. Водопровод, оборудованный водоразборными колонками, проложен по ул. Гагарина и закольцован с левобережной частью в районе монастыря. Жители этого района получили возможность подключения к сети централизованного водоснабжения.

В деревнях Фишева Гора и Заболотье централизованного водопровода пока нет, планируется строительство индивидуальной усадебной застройки и прокладка водопровода.

Правобережный северо-западный район, ограниченный рекой Тихвинка и ручьем Введенским, представлен одно- двухэтажной застройкой и деревней Стретилово, к которой с севера примыкает район новой индивидуальной усадебной застройки «Новосел». Централизованное водоснабжение в этом районе отсутствует.

В северной части города, к востоку от автодороги на Лодейное Поле, расположен вошедший в городскую границу район улицы Плаунская. К юго-западу от нее, у дороги на Лодейное поле начал осваиваться район новой индивидуальной застройки «Околица». Этот район не охвачен системой централизованного водоснабжения.

На рисунке 3 представлены зоны охвата системы централизованного водоснабжения.

Система централизованного водоснабжения обеспечивает хозяйственно-питьевой водой около 90% населения и практически все промышленные предприятия и организации города. Схема водоснабжения сохраняется по сложившейся структуре. Водопроводная сеть однозонная, низкого давления, трассируется по кольцевой системе, оборудована арматурой, и пожарными гидрантами. Сети водоснабжения построены в основном в период 1965-1980 годов, износ сетей составляет около 70%.

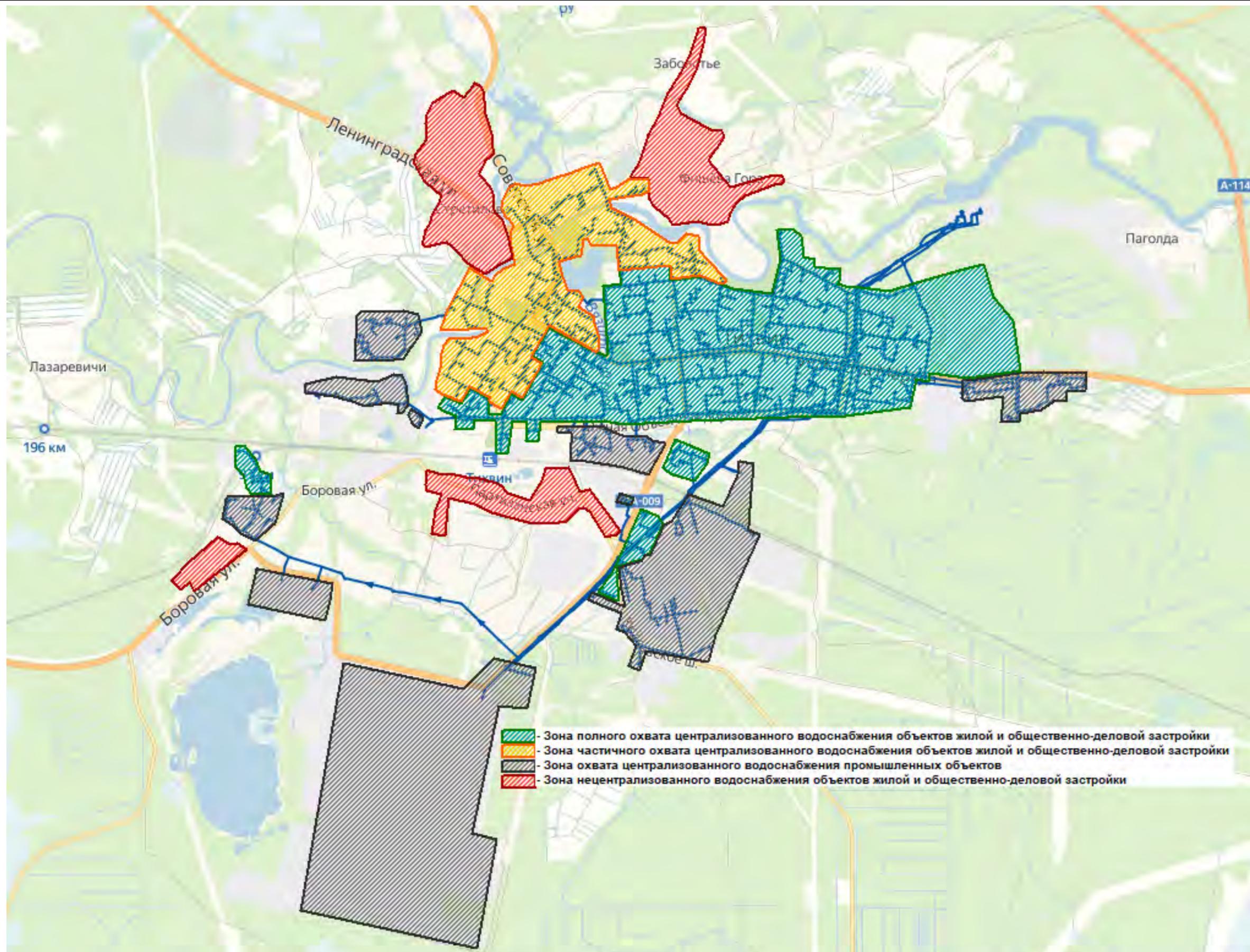


Рисунок 2. Зоны охвата системы централизованного водоснабжения г. Тихвина

Системы централизованного водоснабжения в поселках Березовик-1, Березовик-2, Красава, Сарка и Царицыно Озеро похожи по своей структуре и состоят из: артезианских скважин с погружными насосами, водонапорных башен (или накопительных резервуаров), насосных станций, магистральных и распределительных водопроводных сетей.

Источниками холодного водоснабжения в поселках Тихвинского городского поселения являются подземные источники артезианских скважин. Водоносный горизонт представлен в основном песчаниками. Какой-либо обработке вода не подвергается.

Хозяйственно-питьевая вода из артезианских скважин подается:

- **в п. Березовик-1 и Царицыно озеро** в водонапорную башню, далее из башни на поселок;
- **в п. Сарка** непосредственно в распределительную сеть (скважинным насосом). Если скважина закрыта, то вода на поселок подается из водонапорной башни;
- **в п. Березовик-2** в резервуар, далее через насосную станцию на поселок;
- **в п. Красава** в резервуар, оттуда на насосную станцию и далее в водонапорную башню. С водонапорной башни вода подается на поселок. Если перекрывается водонапорная башня, вода с насосной станции подается напрямую в водопроводную сеть поселка.

К системе централизованного водоснабжения подключены жилые дома, административные здания и объекты системы централизованного теплоснабжения поселков.

1.2. Описание результатов технического обследования системы централизованного водоснабжения

Обследование технического состояния сетей водоснабжения г. Тихвина проводилось в 2011 году на основании Постановления главы администрации Тихвинского района № 01-1374-а от 05 сентября 2011 года, и в июле 2013 года, в соответствии с решением Координационного совета по взаимодействию Санкт-Петербурга и Ленинградской области в сфере социально-экономического развития (протокол № 2 от 29.04.2013 г., пункт 6.11).

1.2.1. Источники водоснабжения

Источником централизованного водоснабжения города Тихвина является река высшей рыбохозяйственной категории Тихвинка. Река Тихвинка характеризуется малой глубиной, небольшим расходом, является высокоцветной и маломутной. В течение года цветность воды колеблется в пределах от 33 до 300 градусов, при этом цветность 120 градусов наблюдается значительную часть года. Исходная вода является сложной для обработки.

Водозаборные и водоочистные сооружения были построены по проекту ЛО «Союзводоканалпроект» в начале 60-х годов. Водозабор расположен на реке выше города. Забор воды происходит при помощи водоподъемной плотины, увеличивающей русловую емкость и поддерживающей уровень, но не регулирующей стока реки.

Водозаборные сооружения отдельного типа состоят из ряжевого затопленного оголовка и водоприемного колодца, совмещенного с насосной станцией 1-го подъема. Насосная станция 1-го подъема водозаборных сооружений г. Тихвина построена в 1968 году по проекту ЛО «Союзводоканалпроект». В ее состав входят четыре (два рабочих и два резервных) насосных агрегата марки 300Д-90 (напор – 24 м, производительность – 1008 м³/час). Частотным регулированием оборудованы два насосных агрегата. Состояние здания насосной станции 1-го подъема удовлетворительное. Со станции 1-го подъема вода поступает на водоочистные сооружения на две отдельные технологические линии.

Источниками холодного водоснабжения в поселках Березовик-1, Березовик-2, Красава, Сарка и Царицыно Озеро являются подземные источники артезианских скважин. Скважины оборудованы фильтрами из сетки или проволоки из нержавеющей стали, которые препятствуют выносу в них песка, и погружными насосами марки ЭЦВ.

По всем скважинам поселков требуется провести капитальный ремонт с заменой обсадных труб. А также необходимо провести полноценные опытно-фильтрационные работы и геофизические исследования. По результатам исследований должны быть разработаны проекты проведения стандартных методов водоподготовки (СНиП 2.04.02-84) для каждого объекта, с последующим их внедрением.

В таблице 1 представлены основные характеристики (паспортные и составленные на основе гидрогеологического заключения ФГУП «Севзапгеология», 2009 г.) артезианских скважин.

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

Таблица 1. Основные характеристики артезианских скважин

п. Красава								
№№	Наименование параметра	Единицы измерения	Скважина №59656		Скважина №59657		Скважина №14361	
			Паспортные данные	Гидрогеологическое заключение ФГУП "Севзапгеология" 2009 г.	Паспортные данные	Гидрогеологическое заключение ФГУП "Севзапгеология" 2009 г.	Паспортные данные	Гидрогеологическое заключение ФГУП "Севзапгеология" 2009 г.
1	Глубина скважины	м	75	-	75	-	75	-
2	Дебит	м³/час	13,0	-	8,0	4,26	5,0	14,0
3	Марка насоса	-	ЭЦВ6-6,3x85		ЭЦВ6-6,3x85		ЭЦВ6-6,3x85	
4	Понижение уровня воды	м	22	-	12	4,17	7,5	7,32
5	Глубина залегания уровня воды	м	10	-	11	10,78	30	9,26
6	Год бурения	год	1983	-	1984	-	1967	-
7	Глубина установки насоса	м	45	-	45/30	-	45	-
п. Березовик-1								
№№	Наименование параметра	Единицы измерения	Скважина №П-1004		Скважина №33465		-	
			Паспортные данные	Гидрогеологическое заключение ФГУП "Севзапгеология" 2009 г.	Паспортные данные	Гидрогеологическое заключение ФГУП "Севзапгеология" 2009 г.	-	-
1	Глубина скважины	м	68	-	75	-	-	-
2	Дебит	м³/час	4	7,77	3,5	7,07	-	-
3	Марка насоса	-	ЭЦВ 6-6,3-85		ЭЦВ 6-6,3-85		-	-
4	Понижение уровня воды	м	21	-	21	16,53	-	-
5	Глубина залегания уровня воды	м	13,5	9,14	14	9,43	-	-
6	Год бурения	год	1957	-	1974	-	-	-
7	Глубина установки насоса	м	38	-	43	-	-	-
п. Березовик-2								
№№	Наименование параметра	Единицы измерения	Скважина № 49534		-		-	
			Паспортные данные	Гидрогеологическое заключение ФГУП "Севзапгеология" 2009 г.	-	-	-	-
1	Глубина скважины	м	150	-	-	-	-	-
2	Дебит	м³/час	15	2,28	-	-	-	-
3	Марка насоса	-	ЭЦВ 6-6,3x85		-	-	-	-
4	Понижение уровня воды	м	25	1,86	-	-	-	-
5	Глубина залегания уровня воды	м	10	8,04	-	-	-	-
6	Год бурения	год	1984	-	-	-	-	-
7	Глубина установки насоса	м	8	-	-	-	-	-

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

п. Сарка								
№№	Наименование параметра	Единицы измерения	Скважина №27213		Скважина №59512		-	
			Паспортные данные	Гидрогеологическое заключение ФГУП "Севзапгеология" 2009 г.	Паспортные данные	Гидрогеологическое заключение ФГУП "Севзапгеология" 2009 г.	-	-
1	Глубина скважины	м	80	-	60	-	-	-
2	Дебит	м ³ /час	1,6	2,4	7,2	5,51	-	-
3	Марка насоса	-	ЭЦВ 6-6,3-85		ЭЦВ 6-6,3x85		-	-
4	Понижение уровня воды	м	26	7,6	31	2,89	-	-
5	Глубина залегания уровня воды	м	5	1,49	5	1,09	-	-
6	Год бурения	год	1971	-	1983	-	-	-
7	Глубина установки насоса	м	45	-	45	-	-	-
п. Царицыно Озеро								
№№	Наименование параметра	Единицы измерения	Скважина №1066		Скважина №33468		-	
			Паспортные данные	Гидрогеологическое заключение ФГУП "Севзапгеология" 2009 г.	Паспортные данные	Гидрогеологическое заключение ФГУП "Севзапгеология" 2009 г.	-	-
1	Глубина скважины	м	75	-	75	-	-	-
2	Дебит	м ³ /час	10	7,88	4,5	6,45	-	-
3	Марка насоса	-	ЭЦВ 6-6,3-85		ЭЦВ 6-6,3-85		-	-
4	Понижение уровня воды	м	14,5	3,35	15	9,38	-	-
5	Глубина залегания уровня воды	м	15	13,03	10	12,94	-	-
6	Год бурения	год	1973	-	1973	-	-	-
7	Глубина установки насоса	м	43	-	43	-	-	-

1.2.2. Сооружения очистки и подготовки воды

Подготовка питьевой воды на ВОС г. Тихвина осуществляется на трех блоках, работающих по различным технологическим схемам.

I-й блок водоочистных сооружений построен в 1966 г (№ типового проекта ТП 4-18-566, проектно-сметная документация института ЛО «Союзводоканалпроект»). Состав сооружений предусматривает очистку воды с использованием осветлителей с взвешенным осадком на 1 ступени и скорых фильтров на 2-й ступени.

Состав оборудования: два смесителя вихревого типа, 5 осветлителей, 7 скорых фильтров общей площадью 147,7 м². Проектная производительность I-го блока – 15,0 тыс. м³/сут. Сооружения расположены в здании блока фильтровальной станции 2-го подъема, здание и сооружения находятся в удовлетворительном состоянии.

II-й блок водоочистных сооружений, построенный в 1973 году, состоит из четырех горизонтальных отстойников со встроенными камерами хлопьеобразования площадью 260 м², длиной 45 м, шириной 5,8 м каждый. Проектная производительность II-го блока – 12,0 тыс. м³/сут. Сооружения находятся в удовлетворительном состоянии.

III-й блок водоочистных сооружений – блок горизонтальных отстойников, состоящих из 8-ми секций, совмещенных с камерами хлопьеобразования. Размер одной секции 6х57 м. Камеры хлопьеобразования оборудованы аппаратами для рециркуляции осадка. Блок введен в эксплуатацию в 2012 году по проекту ООО «Прирост», СПб. Проектная производительность – 36,0 тыс. м³/сут. Состояние здания хорошее.

На ВОС г. Тихвина в качестве реагентов используются: коагулянт – сульфат алюминия, флокулянт – «Праестол 2515», сода кальцинированная, хлор (жидкий в контейнерах). Кроме хлора для дезинфекции воды используется ультрафиолетовая обработка воды перед РЧВ. Дозирование реагентов автоматизировано.

Здание корпуса реагентного хозяйства построено 1979 году. Состояние здания удовлетворительное. В 2010 году проведена модернизация реагентного хозяйства, установлены три автоматизированные линии:

- система дозирования соды;
- система подготовки и дозирования флокулянта;
- система подготовки и дозирования хлора.

На площадке ВОС в составе блока водоочистных сооружений эксплуатируются четыре резервуара чистой воды: два резервуара емкостью по 2000 м³ каждый, один резервуар емкостью 1760 м³ и резервуар чистой воды емкостью 3000 м³ (введен в эксплуатацию в 2012 году). На сегодняшний день общий объем резервуаров составляет 8760 м³.

Показатели качества питьевой воды на выходе с ВОС и по участкам водопроводной сети представлены в Приложении 1.

1.2.3. Насосные станции подачи воды

На территории ВОС находятся две насосные станции 2-го подъема.

Насосная станция 2-го подъема №1 построена в 1966 г. в здании блока фильтровальной станции. В ее состав входят: один насосный агрегат марки 200Д-60 (напор – 60 м, производительность – 720 м³/час), три насоса марки 1-Д1250-63А (напор – 52,5 м, производительность – 1100 м³/час, два насоса оборудованы преобразователями частоты). С насосной станции 2-го подъема №1 вода подается в магистральную сеть городского водопровода из двух РЧВ (объемом 2000 м³).

Насосная станция 2-го подъема №2 построена в 1979 г. в здании в здании блока контактных осветителей. В 2009 году была произведена модернизация насосного оборудования. В настоящее время на станции установлены четыре насосных агрегата марки 1-Д1250-63А (напор – 63 м, производительность – 1250 м³/час). Все агрегаты оборудованы преобразователями частоты. С насосной станции 2-го подъема №2 вода подается в промышленную зону города.

На водозаборных сооружениях установлены три коммерческих прибора (ультразвуковые расходомеры ЗАО «Взлет») учета воды. Съём показаний осуществляется 1 раз в час, сведения архивируются в приборе.

На водоводах, подающих воду в водопроводную сеть, установлены четыре технологических прибора (ультразвуковые расходомеры ЗАО «Взлет») учета воды. Съём показаний осуществляется 1 раз в час, сведения архивируются в приборе, кроме того, ведется журнал показаний приборов.

На рисунке 3 представлена схема обработки воды на ВОС г. Тихвина.

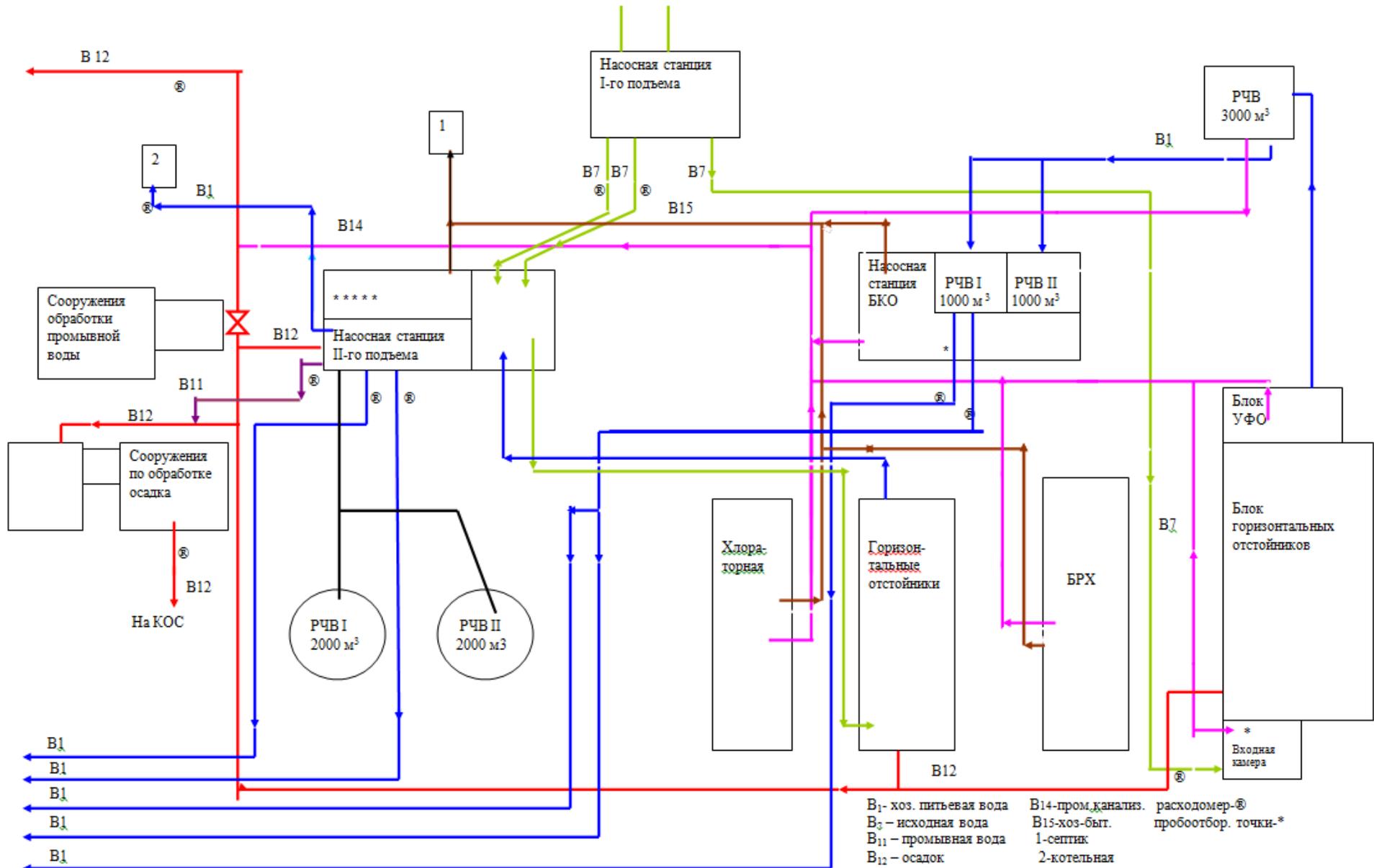


Рисунок 3. Схема обработки воды на ВОС г. Тихвина

1.2.4. Водонапорные башни, резервуары и насосные станции системы централизованного водоснабжения поселков Тихвинского городского поселения

В поселке Березовик-1 в состав системы централизованного водоснабжения входит водонапорная башня объемом запаса воды 150 м³. Капитальный ремонт башни был выполнен в 2011 г.

В поселке Березовик-2 в состав системы централизованного водоснабжения входят подземный железобетонный резервуар запаса хозяйственно-питьевой воды объемом 420 м³ и насосная станция подачи воды. Вода из скважины поступает сначала в резервуар, а затем насосами подается в водопроводную сеть. В насосной станции установлены насосные агрегаты марки К-65-50-160. Производительность насосной – 25 м³/ч, напор – 32 м. Станция введена в эксплуатацию в 1974 г., капитальный ремонт не выполнялся.

В поселке Сарка в состав системы централизованного водоснабжения входит водонапорная башня объемом запаса воды 25 м³. Требуется капитальный ремонт водонапорной башни с заменой металлического бака.

В поселке Царицыно Озеро в состав системы централизованного водоснабжения входит водонапорная башня объемом запаса воды 100 м³. Требуется капитальный ремонт водонапорной башни с заменой металлического бака.

В поселке Красава в состав системы централизованного водоснабжения входят резервуар запаса хозяйственно-питьевой воды объемом 570 м³, водонапорная башня объемом запаса воды 45 м³ и насосная станция подачи воды. Вода из артезианских скважин подается в резервуар, оттуда на насосную станцию и далее в водонапорную башню. С водонапорной башни вода подается на поселок. Если перекрывается водонапорная башня, вода с насосной станции подается напрямую в водопроводную сеть поселка. В насосной станции установлены насосные агрегаты марки К-80-65-160 (2 шт.) и К-80-50-200. Производительность насосной – 45 м³/ч, напор – 30 м. Требуется капитальный ремонт водонапорной башни с заменой металлического бака.

1.2.5. Водопроводные сети системы водоснабжения

Водопроводная сеть г. Тихвин представляет собой кольцевую систему из магистральных, уличных и внутриквартальных трубопроводов.

Централизованная система водоснабжения Тихвинского городского поселения обеспечивает:

- хозяйственно-питьевое водопотребление в жилых и общественных зданиях, нужды коммунально-бытовых предприятий;
- хозяйственно-питьевое водопотребление на предприятиях;
- производственные нужды промышленных предприятий;
- тушение пожаров;
- собственные нужды станций водоподготовки, промывку водопроводных и канализационных сетей.

На сетях водопровода установлено 245 пожарных гидрантов и 44 водоразборных колонки (в старой части города). Материальная характеристика водопроводных сетей города представлена в таблице 2.

Таблица 2. Материальная характеристика водопроводных сетей города

№ п/п	Условный диаметр, мм	Протяженность, м			
		Сталь	Чугун	Полиэтилен	Итого
Внутридворовые и внутриквартальные сети					
1	25	253,5	-	-	253,5
2	32	101,8	-	714,5	816,3
3	40	88,2	-	44,5	132,7
4	50	1 284,1	154,9	3 459,5	4 898,5
5	65	52,5	185,8	-	238,3
6	80	309,2	-	440,7	749,9
7	100	3 634,7	2 857,1	6 080,0	12 571,8
	Итого:	5 723,9	3 197,8	10 739,2	19 660,9
Уличные распределительные водопроводные сети					
8	125	56,6	-	110,3	166,9
9	150	9 839,6	7 603,8	6 477,9	23 921,3
10	200	1 458,7	1 947,4	1 193,8	4 599,9
11	250	723,1	1 643,0	3 307,3	5 673,4
12	300	278,4	3 931,0	790,6	5 000,0
	Итого:	12 356,4	15 125,2	11 879,9	39 361,5
Магистральные водоводы					
13	400	2 120,2	-	-	2 120,2
14	500	21 887,9	3 463,5	4 795,8	30 147,1
15	600	1 706,1	-	-	1 706,1
	Итого:	25 714,2	3 463,5	4 795,8	33 973,4
Технологические трубопроводы и водоснабжение ВОС					
16	20-800	1 561,9	407,9	2 017,6	3 987,4
Водоснабжение КОС					
17	50-150	1 254,4	-	-	1 254,4
	Итого по городу:	43 794,5	21 786,5	27 414,9	98 237,8

Большая часть водопроводных сетей построена в 60-х-70-х годах прошлого века. Срок службы данных сетей превышает эксплуатационный, вследствие чего наблюдается высокий уровень утечек воды при ее транспортировке и аварийных ситуаций на трубопроводах. Состояние водопроводных сетей по сроку эксплуатации представлено в таблице 3. Статистика аварий на сетях водопровода в период 2014-2018 гг. представлена в таблице 4.

Таблица 3. Состояние водопроводных сетей по сроку эксплуатации

Магистральные водоводы, км	Всего	Срок эксплуатации, лет		
		до 15	15-20	свыше 20
	34,0	13,2	-	20,8
Распределительные сети, км	Всего	Срок эксплуатации, лет		
		до 15	15-20	свыше 20
	59,0	14,6	-	44,4

Таблица 4. Количество аварий на сетях водопровода в период 2014-2018 гг.

Год	Количество аварий
2014	87
2015	27
2016	46
2017	88
2018	81

ГУП «Леноблводоканал» ведет планомерную реконструкцию водопроводных сетей и замену стальных вводов на полиэтиленовые. В 2013-2018 годах проведена реконструкция 15,835 км сетей, из них 7,936 км – магистральные водоводы; 4,039 км – внутриквартальные и уличные сети; 3,860 км – сети водопровода коттеджной застройки восточнее 1а микрорайона.

В поселках Тихвинского городского поселения, в которых организовано централизованное водоснабжение, трассировка водопроводной сети выполнена по разветвленной тупиковой схеме, кроме поселка Красава, водопроводная сеть которого закольцована. В таблице 5 представлены характеристики водопроводных сетей поселков Тихвинского городского поселения.

Основная часть водопроводных сетей в поселках эксплуатируется уже более 50 лет. В поселке Красава 100% трубопроводов выработали свой эксплуатационный ресурс, в поселке Царицыно Озеро – 72,6%. Капитальный ремонт выполнен лишь на 12% водопроводов.

Таблица 5. Характеристики водопроводных сетей поселков Тихвинского городского поселения

№ п/п	Условный диаметр, мм	Протяженность, м	Материал	Год прокладки/замены
п. Березовик-1				
1	50	1494,3	Сталь	1984
2	50	22,4	Полиэтилен	2012
Итого:		1516,7		
п. Березовик-2				
3	50	86,0	Сталь	1971
4	100	112,5	Сталь	1971
5	100	204,0	Полиэтилен	2008
6	150	11,0	Сталь	1971
Итого:		413,5		
п. Сарка				
7	25	46,0	Сталь	1987
8	25	130,0	Полиэтилен	2013
9	50	763,5	Сталь	1987
10	50	200,0	Полиэтилен	2009
11	65	306,0	Сталь	1987
12	65	35,0	Полиэтилен	2013
13	100	778,5	Сталь	1987
14	100	591,0	Сталь	2013
Итого:		2850,0		
п. Царицыно Озеро				
15	50	376,8	Сталь/чугун	1961
16	50	173,7	Полиэтилен	2013
17	65	183,0	Сталь/полиэтилен частично	1961/2003
18	80	12,5	Чугун	1961
19	100	613,0	Сталь	1961
20	150	78,0	Сталь	1961
21	150	303,1	Полиэтилен	2013
Итого:		1740,1		
п. Красава				
22	20	332,5	Сталь	1963
23	25	271,0	Сталь	1963
24	50	683,0	Сталь	1963 (6 м заменено в 2000 г.)
25	65	23,0	Сталь	1985
26	70	318,6	Чугун	1963
27	100	5348,5	Чугун	1963
Итого:		6976,6		

1.2.6. Описание централизованной системы горячего водоснабжения с использованием закрытых систем горячего водоснабжения

На территории Тихвинского городского поселения, как в г. Тихвине, так и в поселках, осуществляется централизованное обеспечение потребителей услугами горячего водоснабжения по закрытой схеме.

В поселках Березовик, Красава, Сарка и Царицыно Озеро закрытая система ГВС сложилась исторически. Приготовление горячей воды для нужд потребителей осуществляется в поселковых котельных и подается потребителям по отдельным тепловым сетям.

В г. Тихвине с 2013 по 2016 гг. в рамках подпрограммы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на территории Ленинградской области» государственной программы Ленинградской области «Обеспечение устойчивого функционирования и развития коммунальной и инженерной инфраструктуры и повышение энергоэффективности в Ленинградской области» за счет средств федерального, областного и местного бюджетов были установлены 330 автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов (АИТП) в 275 многоквартирных домах и 37 АИТП в зданиях школ и детских садов, позволивших перевести систему теплоснабжения города на закрытую схему обеспечения ГВС. При такой схеме для приготовления горячей воды питьевая вода из городского водопровода нагревается непосредственно в теплообменном аппарате теплового пункта потребителя.

1.2.7. Описание существующих технических и технологических проблем, возникающих при водоснабжении Тихвинского городского поселения

К основным проблемам водоснабжения Тихвинского городского поселения можно отнести:

- Неполный охват системой централизованного водоснабжения потребителей в старой части города Тихвина;
- Отсутствие системы централизованного водоснабжения в отдаленных районах индивидуальной жилой застройки;
- Высокий износ существующих водопроводных сетей, как в городе, так и в поселках ($\approx 70\%$);
- Высокий износ оборудования ВОС г. Тихвина (насосная станция 2-го подъема построена в 1966 году). Обследование сооружений было проведено в 2003 году Академией Коммунального хозяйства им. Памфилова, ООО «Гидрокор», по результатам которого выдано заключение. ГУП «Леноблводоканал» поддерживает станцию в технически исправном состоянии, однако для исключения возникновения аварийных ситуаций необходима реконструкция сооружений, включающая восстановление гидроизоляции сооружений и замену разводящих трубопроводов и арматуры.
- Высокий износ оборудования артезианских скважин в поселках;
- Отсутствие водоподготовительных установок на источниках водоснабжения в поселках;

1.3. Направления развития системы централизованного водоснабжения

Основные направления развития системы централизованного водоснабжения Тихвинского городского поселения можно условно разделить на три группы:

- повышение эффективности и надежности предоставления услуг водоснабжения, в том числе за счет реконструкции водозаборных, водоочистных сооружений (ВОС г. Тихвина, артезианские скважины в поселках) и водопроводных сетей;
- повышение качества предоставляемых услуг водоснабжения (повышения качества питьевой воды), в том числе за счет реконструкции водоочистных сооружений, внедрения новых способов очистки воды в г. Тихвине, внедрении водоподготовительных установок в поселках;
- освоение существующих территорий, неохваченных системами централизованного водоснабжения, и организация централизованного водоснабжения в зонах перспективной жилой и общественной застройки.

В соответствии с Генеральным планом развития инженерной инфраструктуры города Тихвина, а также по данным Администрации Тихвинского района в настоящей работе к 2028 году предусматривается реализация следующих мероприятий по развитию централизованного водоснабжения в зонах перспективной жилой и общественной застройки, а также на существующих территориях, неохваченных системами централизованного водоснабжения:

1. Строительство водопроводных сетей для водоснабжения существующей и новой индивидуальной жилой (1-2 этажа) и общественной застройки в правобережной северной части города в районе д. Фишева Гора и д. Заболотье;
2. Строительство водопроводных сетей для водоснабжения существующей и новой индивидуальной жилой (1-2 этажа) и общественной застройки в районе д. Стретилово и ул. Ленинградская;
3. Строительство водопроводных сетей для водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в старой части города Тихвина, в том числе: в районе ул. Верхне-Береговая, ул. Труда и ул. Ращупкина; ул. Юных Разведчиков и ул. Береговая-Кузнецкая; ул. Советская (д. 78-106) и пер. Советский и т.д.;
4. Строительство водопроводных сетей для водоснабжения существующей и новой индивидуальной жилой (1-2 этажа) и общественной застройки в поселках Тихвинского городского поселения;

1.4. Существующие балансы водоснабжения и потребления питьевой воды

1.4.1. Общий структурный баланс подачи и реализации воды

За последние 10 лет в г. Тихвине наблюдается значительное снижение потребления услуг холодного водоснабжения. На рисунке 4 представлена динамика отпуска воды потребителям г. Тихвина в 2008-2018 гг.

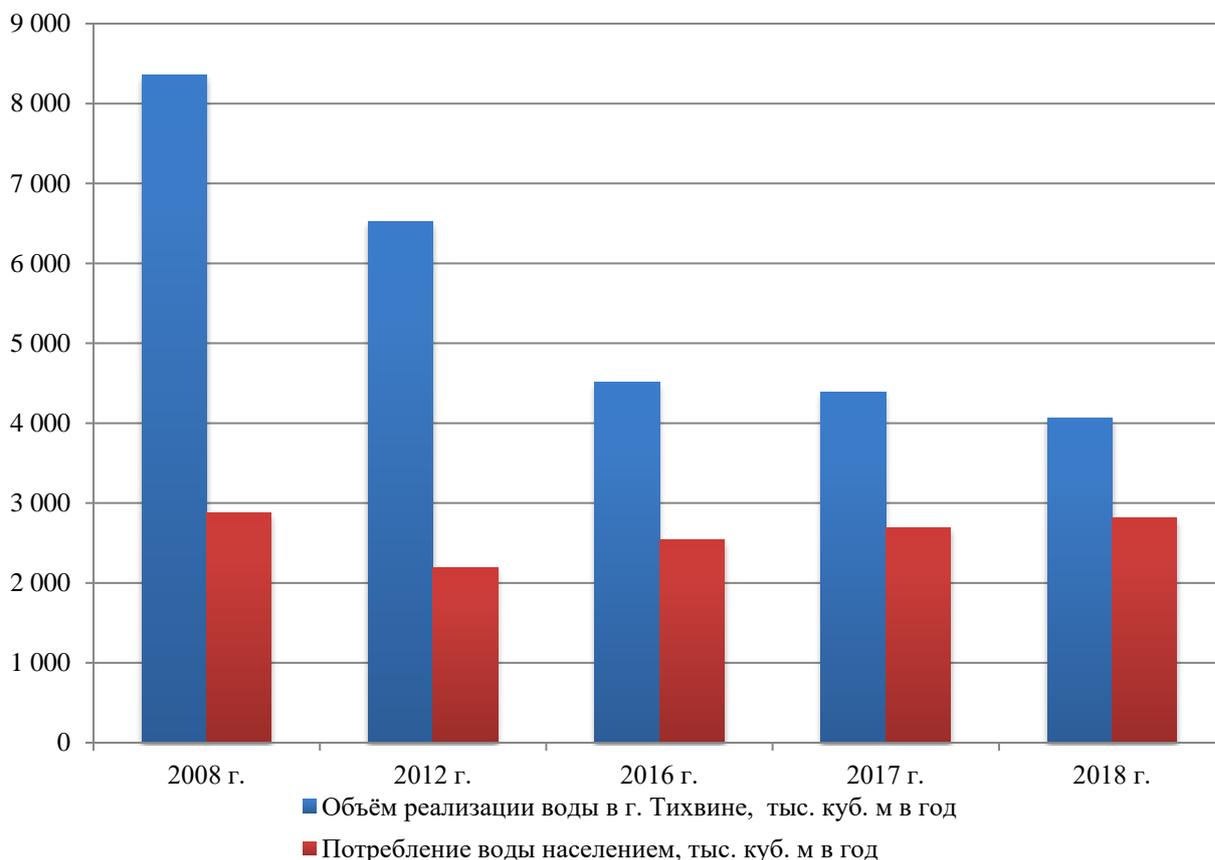


Рисунок 4. Динамика отпуска воды потребителям г. Тихвина в 2008-2018 гг.

Как видно из рисунка 4, объем реализации воды потребителям г. Тихвина в период с 2008 по 2018 гг. сократился на 51% (с 8357 тыс. м³/год до 4060 тыс. м³/год). Потребление холодной воды населением г. Тихвина в период до 2013-2015 гг. сокращалось (\approx на 21% от показателей 2008 г.), однако к 2018 г. в связи с переходом города на горячее водоснабжение по закрытой схеме объем потребления холодной воды населением вырос и вернулся на прежний уровень.

В таблице 6 представлен общий баланс подачи и реализации воды в Тихвинском городском поселении в 2018 году. Согласно данному балансу, общие потери воды при ее производстве и транспортировке составляют 28,9% в целом по Тихвинскому городскому поселению. Основную долю потерь составляют утечки воды при транспортировке, вызванные в первую очередь высоким уровнем износа водопроводных сетей поселения.

Таблица 6. Общий баланс подачи и реализации воды в Тихвинском городском поселении в 2018 г.

Наименование параметра	Единицы измерения	Величина параметра
г. Тихвин		
Забор воды из источника	тыс. м ³	6251,0
Собственные нужды предприятия	тыс. м ³	426,6
Отпуск воды в водопроводную сеть	тыс. м ³	5824,4
Потери воды при транспортировке	тыс. м ³	1713,8
Потери воды при транспортировке	%	29,4%
Собственные нужды других подразделений предприятия (КОС)	тыс. м ³	51,1
Отпуск воды потребителям, в т.ч.:	тыс. м³	4059,5
Население	тыс. м ³	2820,0
Бюджетные организации	тыс. м ³	168,6
Прочие потребители	тыс. м ³	1070,9
поселки Тихвинского городского поселения		
Забор воды из источника	тыс. м ³	122,2
Отпуск воды в водопроводную сеть	тыс. м ³	122,2
Потери воды при транспортировке	тыс. м ³	6,7
Потери воды при транспортировке	%	5,5%
Отпуск воды потребителям, в т.ч.:	тыс. м³	115,5
Население	тыс. м ³	59,5
Бюджетные организации	тыс. м ³	4,2
Прочие потребители	тыс. м ³	51,8
Итого по Тихвинскому городскому поселению		
Забор воды из источников	тыс. м ³	6373,2
Собственные нужды предприятий	тыс. м ³	426,6
Отпуск воды в водопроводные сети	тыс. м ³	5946,6
Потери воды при транспортировке	тыс. м ³	1720,6
Потери воды при транспортировке	%	28,9%
Собственные нужды других подразделений предприятий	тыс. м ³	51,079
Отпуск воды потребителям, в т.ч.:	тыс. м³	4175,0
Население	тыс. м ³	2879,5
Бюджетные организации	тыс. м ³	172,8
Прочие потребители	тыс. м ³	1122,7

Основным потребителем услуг по водоснабжению ГУП «Леноблводоканал» является население Тихвинского городского поселения. В 2018 г. реализация воды, потреблённой населением, составила 2879,5 тыс. м³ (69,0% от всей отгруженной предприятием продукции).

1.4.2. Территориальный водный баланс подачи воды

Территориально г. Тихвин можно разделить на две зоны действия водопроводных сооружений: жилая часть и промышленная зона. В поселках Тихвинского городского поселения системы централизованного водоснабжения работают на одну локальную зону (территория поселка) каждая. В таблице 7 и на рисунке 5 представлен территориальный баланс подачи воды в Тихвинском городском поселении за 2018 г.

Таблица 7. Территориальный баланс подачи воды в Тихвинском городском поселении за 2018 г.

Зона действия системы водоснабжения	Годовой отпуск воды потребителям	Отпуск воды потребителям в сутки максимального водопотребления
	тыс. м ³	тыс. м ³ /сут
г. Тихвин		
Жилая часть	3163,6	10,40
Промышленная зона	895,9	2,95
Поселки		
п. Березовик-1, 2	18,3	0,060
п. Сарка	8,9	0,029
п. Царицыно Озеро	34,1	0,112
п. Красава	54,1	0,178



Рисунок 5. Территориальный баланс подачи воды в Тихвинском городском поселении за 2018 г. (в процентах в сутки максимального водопотребления)

1.4.3. Описание системы коммерческого приборного учета вод, отпущенной из сетей абонентам

На сегодняшний день 98% воды, отпускаемой потребителям г. Тихвина, учитывается по приборам коммерческого учета. Съем показаний осуществляется ежемесячно или ежеквартально в соответствии с договором.

В поселках Тихвинского городского поселения 60% жителей рассчитываются за потребленную питьевую воду по счетчикам.

1.4.4. Сведения о действующих нормах удельного водопотребления населения и о фактическом удельном водопотреблении

Существующие нормативы потребления услуг по холодному водоснабжению для населения Тихвинского городского поселения утверждены постановлением Правительства Ленинградской области от 11.02.2013 года №25 (с изменениями на 11 июня 2019 года).

В таблице 8 представлены нормативы потребления коммунальной услуги по холодному водоснабжению, нормативы потребления холодной воды для предоставления коммунальной услуги по горячему водоснабжению в жилых помещениях в многоквартирных домах и жилых домах на территории Ленинградской области.

Таблица 8. Нормативы потребления коммунальной услуги по холодному водоснабжению

№п/п	Степень благоустройства многоквартирного дома или жилого дома	Норматив потребления холодной воды, м ³ /чел. в месяц	Норматив потребления холодной воды для предоставления коммунальной услуги по горячему водоснабжению, м ³ /чел. в месяц
1	Дома с централизованным холодным водоснабжением, горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные:		
1.1	унитазами, раковинами, мойками, ваннами от 1650 до 1700 мм с душем	4,59	2,97
1.2	унитазами, раковинами, мойками, ваннами от 1500 до 1550 мм с душем	4,54	2,92
1.3	унитазами, раковинами, мойками, сидячими ваннами (1200 мм) с душем	4,49	2,87
1.4	унитазами, раковинами, мойками, душем	3,99	2,37
1.5	унитазами, раковинами, мойками, ваннами без душа	3,15	1,51
2	Дома с централизованным холодным водоснабжением, горячим водоснабжением, без централизованного водоотведения, оборудованные раковинами, мойками	2,05	0,7
3	Дома, использующиеся в качестве общежитий, оборудованные мойками, раковинами, унитазами, с душевыми, с централизованным холодным водоснабжением, горячим водоснабжением, водоотведением	3,16	1,72

1.4.5. Анализ резервов и дефицитов производственных мощностей системы водоснабжения Тихвинского городского поселения

На сегодняшний день водозаборные сооружения Тихвинского городского поселения обладают значительными резервами производственных мощностей. В таблице 9 представлен баланс мощности водозаборных и водоочистных сооружений и реализации воды за 2018 год.

Таблица 9. Баланс мощности водозаборных и водоочистных сооружений и реализации воды за 2018 г.

Наименование параметра	Единицы измерения	г. Тихвин	п. Березовик-1, 2	п. Сарка	п. Царицыно Озеро	п. Красава
Установленная мощность источника водоснабжения	тыс. м³/сут	63,0	0,411	0,19	0,344	0,75
Забор воды из источника	тыс. м ³ /сут	17,1	0,052	0,026	0,097	0,157
Собственные нужды предприятия	тыс. м ³ /сут	1,2	-	-	-	-
Отпуск воды в водопроводную сеть	тыс. м ³ /сут	16,0	0,052	0,026	0,097	0,157
Потери воды при транспортировке	тыс. м ³ /сут	4,7	0,002	0,001	0,004	0,009
Потери воды при транспортировке	%	29,4%	4,0%	4,0%	4,0%	5,5%
Собственные нужды других подразделений предприятий	тыс. м ³ /сут	0,14	-	-	-	-
Отпуск воды потребителям	тыс. м ³ /сут	11,1	0,050	0,024	0,093	0,148
Резерв "+" / Дефицит "-" источника	тыс. м³/сут	45,9	0,359	0,164	0,247	0,593
Резерв "+" / Дефицит "-" источника	%	72,8%	87,3%	86,6%	71,7%	79,1%

1.5. Перспективное потребление коммунальных услуг в сфере водоснабжения

1.5.1. Сведения о фактическом и ожидаемом потреблении воды

В 2018 г. фактический отпуск хозяйственно-питьевой воды потребителям Тихвинского городского поселения составил:

	Годовой отпуск, тыс. м ³	Отпуск в средние сутки, тыс. м ³ /сут	Отпуск в сутки максимального водопотребления, тыс. м ³ /сут
г. Тихвин	4059,5	11,12	13,35
п. Березовик-1, 2	18,3	0,050	0,060
п. Сарка	8,9	0,024	0,029
п. Царицыно Озеро	34,1	0,093	0,112
п. Красава	54,1	0,148	0,178

Мероприятия по развитию системы водоснабжения г. Тихвина предусматривают практически 100% охват территории города системой централизованного водоснабжения. Согласно Генеральному плану г. Тихвина к 2030 году население города должно составить 66,94 тыс. человек.

Принимая во внимание, что численность населения г. Тихвина в период 2010-2019 гг. практически не изменилась, расчет потребности города в питьевой воде на 2028 г. выполнялся на текущую численность населения – 58,1 тыс. чел.

Предполагаемые расходы воды в поселках Тихвинского городского поселения на 2028 г. приняты без изменений на уровне текущих значений..

Среднесуточные нормы хозяйственно-питьевого водопотребления для населения приняты в соответствии с действующим СП 31.13330.2012 (Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*), данные представлены в таблице 10.

Таблица 10. Удельное среднесуточное водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды населения

Степень благоустройства районов жилой застройки	Удельное водопотребление, л/сут на человека		
	Норматив	Принятое в расчет по городу	Принятое в расчет по поселкам
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией с централизованным горячим водоснабжением	195-220	200	200
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией с ванными и местными водонагревателями	140-190	150	150

В приведенную норму водопотребления включены расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды в жилых домах, общественных зданиях, культурно-бытовых, лечебных, детских и других учреждениях, коммунальных и торговых предприятиях. Коэффициент суточной неравномерности для подсчета расходов воды в сутки максимального водопотребления принят равным 1,2.

Предполагаемые расходы воды питьевого качества, подаваемые на нужды промышленных предприятий из системы хозяйственно-питьевого водопровода г. Тихвина приняты без изменений на уровне текущих значений.

Среднесуточные (за год) поливочные расходы определяются исходя из продолжительности поливочного периода с устойчивой температурой воздуха более +10 °С, что для Тихвина составляет в среднем 118 дней. Удельное среднесуточное за поливочный сезон потребление воды на поливку в расчете на одного жителя принято равным 50 л/сутки. В поселках Тихвинского городского поселения полив осуществляется только в п. Сарка и п. Красава.

Расчетные расходы воды на тушение пожара и расчетное количество пожаров приняты согласно СП 8.13130.2009 и СП 10.13130.2009. На все сроки строительства принимается 2 наружных пожара с расходом воды 35 л/с и 2 внутренних – 2 струи по 2,5 л/с. Продолжительность тушения пожара – 3 часа. Пополнение пожарных запасов по действующим нормам производится за счет сокращения расходов воды на хозяйственно-питьевые нужды. Противопожарный запас воды хранится в резервуарах чистой воды при насосной станции второго подъема.

Результаты расчетов представлены в таблице 11.

Таблица 11. Результаты расчета потребности города Тихвина в питьевой воде на 2028 г.

№ п/п	Наименование параметра	Единицы измерения	Показатель
I	Расходы на нужды населения		
1	Жилая застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией с централизованным горячим водоснабжением		
1.1	Численность населения	тыс. чел.	49,4
1.2	Удельная норма водопотребления	л/сут/чел	200
1.3	Среднесуточный расход воды	тыс.м ³ /сут	9,88
1.4	Расход воды в сутки максимального водопотребления	тыс.м ³ /сут	11,86
2	Жилая застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией с ванными и местными водонагревателями		
2.1	Численность населения	тыс. чел.	8,7
2.2	Удельная норма водопотребления	л/сут/чел	150
2.3	Среднесуточный расход воды	тыс.м ³ /сут	1,31
2.4	Расход воды в сутки максимального водопотребления	тыс.м ³ /сут	1,57
	Общая численность населения	тыс. чел.	58,10
	Общий среднесуточный расход воды	тыс.м ³ /сут	11,19
	Общий расход воды в сутки максимального водопотребления	тыс.м ³ /сут	13,42
II	Расходы воды на полив улиц и зеленых насаждений		
	q _{max} = 50 л/сут/чел поливочный сезон – 118 дней	тыс.м ³ /сут	0,94
III	Расходы воды на нужды промышленности от системы городского водопровода		
	Среднесуточный расход воды	тыс.м ³ /сут	2,46
IV	Суммарный среднесуточный расход воды	тыс.м ³ /сут	14,58
	Суммарный расход воды в сутки максимального водопотребления	тыс.м ³ /сут	16,82
V	Расход воды на пожаротушение		
1	Расходы воды на наружное пожаротушение	тыс.м ³	0,756
2	Расход воды на внутреннее пожаротушение	тыс.м ³	0,054
	Суммарный расход воды на пожаротушение	тыс.м ³	0,81

1.5.2. Описание территориальной структуры потребления воды

К 2028 году в территориальной структуре потребления воды Тихвинского городского поселения предполагается следующее изменение: увеличится жилая часть города за счет подключения к системе водоснабжения зон перспективной жилой и общественной застройки, а также существующих территорий, неохваченных системами централизованного водоснабжения;

В таблице 12 и на рисунке 6 представлен территориальный баланс подачи воды в Тихвинском городском поселении за 2028 г.

Таблица 12. Территориальный баланс подачи воды в Тихвинском городском поселении за 2028 г.

Зона действия системы водоснабжения	Годовой отпуск воды потребителям	Отпуск воды потребителям в сутки максимального водопотребления
	тыс. м ³	тыс. м ³ /сут
г. Тихвин		
Жилая часть	4434,8	14,58
Промышленная зона	897,9	2,46
Поселки		
п. Березовик-1, 2	18,3	0,06
п. Сарка	8,9	0,029
п. Царицыно Озеро	34,1	0,112
п. Красава	54,1	0,178



Рисунок 6. Территориальный баланс подачи воды в Тихвинском городском поселении за 2028 г. (в процентах в сутки максимального водопотребления)

1.5.3. Оценка расходов воды на водоснабжение по типам абонентов

Оценка расходов воды на водоснабжение по типам абонентов выполнялась с учетом:

- фактического объема водопотребления в 2018 г.;
- объема подачи воды в зоны перспективной жилой и общественной застройки, а также существующих территорий, неохваченных системами централизованного водоснабжения;

Результаты расчетов расходов воды на водоснабжение по типам абонентов в период до 2028 г. представлены в таблице 13.

Таблица 13. Оценка расходов воды на водоснабжение по типам абонентов в период до 2028 г.

Наименование параметра	Единицы измерения	Год									
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
г. Тихвин											
Отпуск воды потребителям, в т.ч.:	тыс. м³	4059,5	4201,0	4342,4	4483,9	4625,4	4766,8	4908,3	5049,8	5191,2	5332,7
Население	тыс. м ³	2820,0	2946,1	3072,2	3198,3	3324,4	3450,5	3576,6	3702,7	3828,8	3954,9
Бюджетные организации	тыс. м ³	168,6	176,2	183,7	191,2	198,8	206,3	213,9	221,4	228,9	236,5
Прочие потребители	тыс. м ³	1070,9	1078,7	1086,6	1094,4	1102,2	1110,1	1117,9	1125,7	1133,5	1141,4
Поселки											
Отпуск воды потребителям, в т.ч.:	тыс. м³	115,4									
Население	тыс. м ³	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5
Бюджетные организации	тыс. м ³	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Прочие потребители	тыс. м ³	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8

1.5.4. Сведения о фактических и планируемых потерях воды при ее транспортировке

На рисунке 7 представлена динамика неучтенных расходов и потерь воды при ее транспортировке в г. Тихвине в период с 2010 по 2018 гг. в процентах от отпущенного объема воды в сеть.

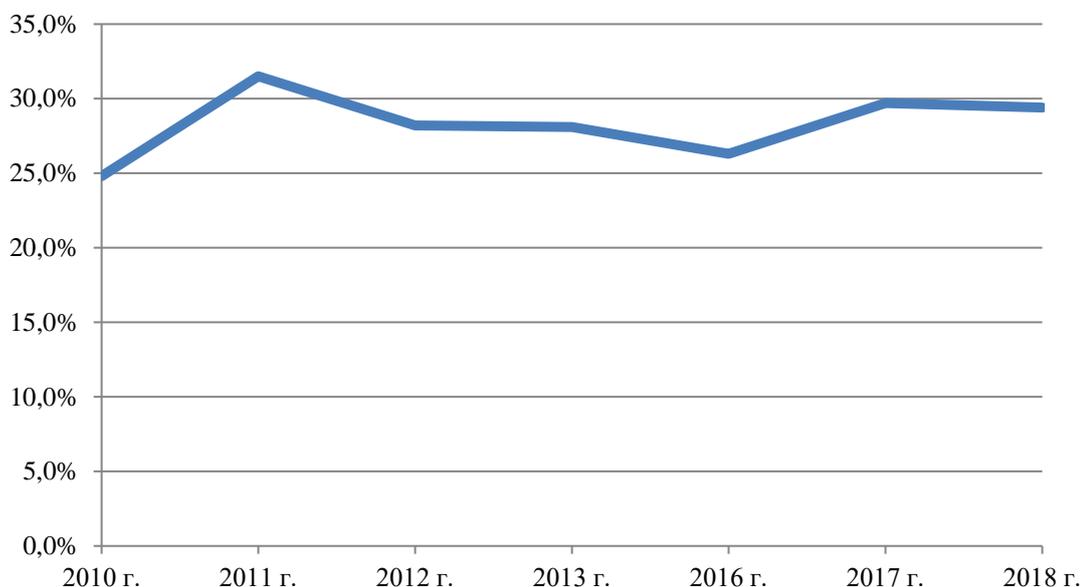


Рисунок 7. Динамика потерь воды при ее транспортировке в г. Тихвине в период с 2010 по 2018 гг. в процентах от отпущенного объема воды в сеть

В 2018 году уровень потерь воды при ее транспортировке составил 1713,8 тыс. м³ (29,4% от отпущенного объема воды).

Потери воды составляют:

- утечки воды водопроводной сети и сооружений;
- естественная убыль;
- самовольные подключения;
- неоплачиваемое пользование водой через водоразборные колонки.

К 2028 году предполагается снижение потерь воды при ее транспортировке до 20% от отпущенного объема, в том числе за счет:

- перекладки водопроводных сетей, с заменой на полиэтилен, в соответствии перспективным планом;
- своевременного определения утечек и отключения аварийных участков;
- замены арматуры на современную, надежную;
- проверки правильности показаний приборов учета;

- регулярных осмотров емкостных сооружений и, в случае необходимости, их гидроизоляции;
- выявления несанкционированных подключений.

Уровень потерь воды в период до 2028 года представлен на рисунке 8.

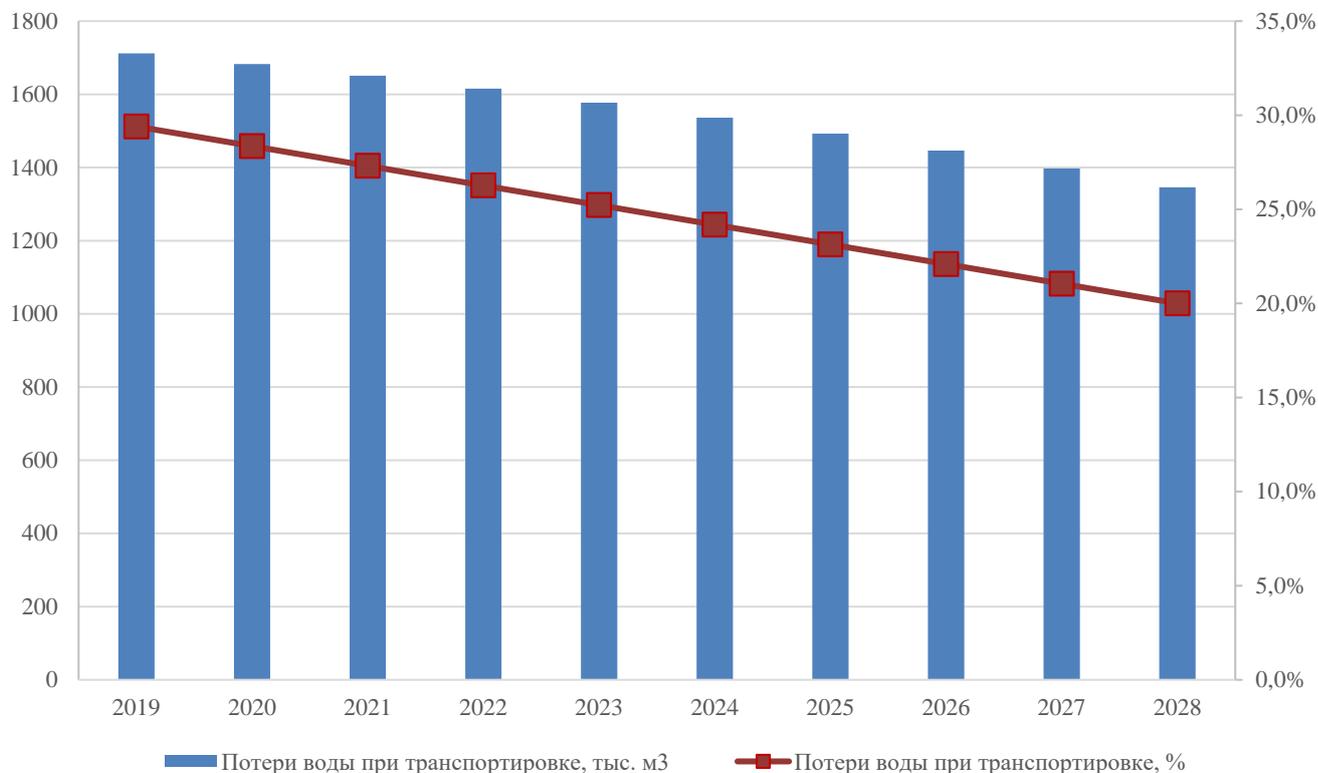


Рисунок 8. Уровень потерь воды при ее транспортировке в г. Тихвине в период до 2028 г.

1.5.5. Перспективные водные балансы

Таблица 14. Перспективные водные балансы Тихвинского городского поселения в период до 2028 г.

Наименование параметра	Единицы измерения	Год									
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
г. Тихвин											
Забор воды из источника	тыс. м ³	6260,6	6381,6	6499,2	6613,5	6724,5	6832,5	6937,6	7039,8	7139,3	7236,3
Собственные нужды предприятия	тыс. м ³	438,2	446,7	454,9	462,9	470,7	478,3	485,6	492,8	499,8	506,5
Собственные нужды предприятия	%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%
Отпуск воды в водопроводную сеть	тыс. м ³	5822,4	5934,9	6044,3	6150,5	6253,8	6354,2	6451,9	6547,0	6639,6	6729,7
Потери воды при транспортировке	тыс. м ³	1711,8	1682,9	1650,8	1615,5	1577,3	1536,3	1492,5	1446,2	1397,3	1345,9
Потери воды при транспортировке	%	29,4%	28,4%	27,3%	26,3%	25,2%	24,2%	23,1%	22,1%	21,0%	20,0%
Отпуск воды потребителям, в том числе:	тыс. м ³	4059,5	4201,0	4342,4	4483,9	4625,4	4766,8	4908,3	5049,8	5191,2	5332,7
Население	тыс. м ³	2820,0	2946,1	3072,2	3198,3	3324,4	3450,5	3576,6	3702,7	3828,8	3954,9
Бюджетные организации	тыс. м ³	168,6	176,2	183,7	191,2	198,8	206,3	213,9	221,4	228,9	236,5
Прочие потребители	тыс. м ³	1070,9	1078,7	1086,6	1094,4	1102,2	1110,1	1117,9	1125,7	1133,5	1141,4
Поселки											
Забор воды из источника	тыс. м ³	122,1									
Отпуск воды в водопроводную сеть	тыс. м ³	122,1	122,1	122,1	122,1	122,1	122,1	122,1	122,1	122,1	122,1
Потери воды при транспортировке	тыс. м ³	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Потери воды при транспортировке	%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%
Отпуск воды потребителям, в том числе:	тыс. м ³	115,4									
Население	тыс. м ³	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5
Бюджетные организации	тыс. м ³	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Прочие потребители	тыс. м ³	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8

1.5.6. Расчет требуемой мощности водозаборных и водоочистных сооружений

В таблице 15 представлен баланс мощности водозаборных и водоочистных сооружений и реализации воды на 2028 год. Как видно из таблицы 15 водозаборные сооружения Тихвинского городского поселения обладают значительными резервами производственных мощностей для обеспечения потребителей питьевой водой в полном объеме.

Таблица 15. Баланс мощности водозаборных и водоочистных сооружений Тихвинского городского поселения и реализации воды на 2028 год

Наименование параметра	Единицы измерения	г. Тихвин	п. Березовик-1, 2	п. Сарка	п. Царицыно Озеро	п. Красава
Установленная мощность источника водоснабжения	тыс. м³/сут	63,0	0,4	0,2	0,3	0,8
Забор воды из источника	тыс. м ³ /сут	19,8	0,052	0,026	0,097	0,157
Собственные нужды предприятия	тыс. м ³ /сут	1,4	-	-	-	-
Отпуск воды в водопроводную сеть	тыс. м ³ /сут	18,4	0,052	0,026	0,097	0,157
Потери воды при транспортировке	тыс. м ³ /сут	3,7	0,002	0,001	0,004	0,009
Потери воды при транспортировке	%	20,0%	4,0%	4,0%	4,0%	5,5%
Собственные нужды других подразделений предприятий	тыс. м ³ /сут	0,14	-	-	-	-
Отпуск воды потребителям	тыс. м ³ /сут	14,6	0,050	0,024	0,093	0,148
Резерв "+" / Дефицит "-" источника	тыс. м³/сут	43,2	0,359	0,164	0,247	0,593
Резерв "+" / Дефицит "-" источника	%	68,5%	87,3%	86,6%	71,7%	79,1%

1.6. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов систем водоснабжения

Мероприятия по строительству, реконструкции и модернизации объектов системы водоснабжения Тихвинского городского поселения направлены на повышение эффективности и надежности предоставления услуг водоснабжения, повышение качества предоставляемых услуг (повышения качества питьевой воды) и организацию централизованного водоснабжения в зонах перспективной жилой и общественной застройки, а также на существующих территориях, неохваченных системами централизованного водоснабжения.

1.6.1. Сведения об объектах предполагаемых к реконструкции и новому строительству для обеспечения перспективной подачи воды

На рисунках 10-22 представлены зоны существующей и перспективной застройки, для которой планируется строительство объектов системы водоснабжения, а также ориентировочная трассировка водопроводных сетей.

Перечень мероприятий по строительству и реконструкции объектов системы водоснабжения для обеспечения перспективной подачи воды представлены в таблице 16.

В таблице 17 представлен перечень локальных объектов капитального строительства, которые необходимо подключить к системе централизованного водоснабжения.

На рисунке 23 представлена перспективная зона охвата системы централизованного водоснабжения г. Тихвина.

Таблица 16. Перечень мероприятий по строительству и реконструкции объектов системы водоснабжения для обеспечения перспективной подачи воды

№ п/п	Наименование мероприятия	Ориентировочная точка подключения	Срок реализации
1	Завершение строительства и ввод в эксплуатацию водопроводной сети для водоснабжения существующей и новой индивидуальной жилой (1-2 этажа) и общественной застройки в районе д. Стретилово и ул. Ленинградская	водопровод (полиэтилен) Ду160 мм по ул. Зайцева; водопровод (чугун) Ду200 мм на углу ул. Вяземская и ул. Октябрьская;	2019-2020 гг.
2	Строительство водопроводной сети для водоснабжения существующей и новой индивидуальной жилой (1-2 этажа) и общественной застройки в правобережной северной части города в районе д. Фишева Гора и д. Заболотье	водопровод (сталь) Ду500 мм в 1 микрорайоне (у дома №46); водопровод (полиэтилен) Ду160 мм на перекрестке ул. Римского-Корсакова и пер. Речного;	2020-2022 гг.
3	Строительство водопроводных сетей для водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Ленинградская, ул. Советская (д. 78-106) и пер. Советский	новый водопровод в районе д. Стретилово; водопровод (полиэтилен) Ду100 мм в районе дома №78 по ул. Советская;	2023-2028 гг.
4	Строительство водопроводных сетей для водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Верхне-Береговая, ул. Труда и ул. Ращупкина	водопровод (чугун) Ду200 мм на перекрестке ул. Труда и ул. Красная; водопровод (сталь) Ду200 мм в районе дома №7 по ул. Ращупкина	2021-2028 гг.
5	Строительство водопроводных сетей для водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Юных Разведчиков и ул. Береговая-Кузнецкая	водопровод (полиэтилен) Ду160 мм на перекрестке ул. Юных Разведчиков и ул. Полевая-Кузнецкая; водопровод (полиэтилен) Ду160 мм на перекрестке ул. Юных Разведчиков и ул. Пролетарской Диктатуры; водопровод (полиэтилен) Ду160 мм на перекрестке ул. Танкистов и ул. Чичеринская;	2022-2028 гг.
6	Подключение к действующим сетям системы централизованного водоснабжения объектов существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в старой части г. Тихвина, в том числе в Старом городе, в районе ул. Ильинская, ул. Первомайская и ул. Луговая	ближайшие возможные точки подключения на действующих водопроводных сетях	2020-2028 гг.
7	Строительство водопроводных сетей для водоснабжения существующей и новой индивидуальной жилой и общественной застройки в поселках Тихвинского городского поселения	действующие водопроводные сети в п. Березовик, п. Сарка, п. Красава, п. Царицыно Озеро	2021-2028 гг.

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

№ п/п	Наименование мероприятия	Ориентировочная точка подключения	Срок реализации
8	Строительство водопроводных сетей для водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе в районе ул. Партизанская	водопровод (сталь) Ду150 мм на перекрестке ул. Центролитовская и ул. Шумилова;	2025-2028 гг.
9	Строительство водопроводных сетей для водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе в районе ул. Боровая	водопровод (чугун) Ду150 мм на Усадьбу РТС в районе ул. Боровая;	2025-2028 гг.

Таблица 17. Перечень локальных объектов капитального строительства, которые необходимо подключить к системе централизованного водоснабжения

№ п/п	Наименование объекта	Место расположения объекта	Общая нагрузка, м³/сут	Срок реализации
1	Многokвартирный жилой дом на 140 квартир	г. Тихвин, ул. Ярослава Иванова	110,0	2020-2023 гг.
2	Многokвартирный жилой дом	г. Тихвин, ул. Знаменская, д. 29	-	2021-2022 гг.
3	Физкультурно-оздоровительный комплекс с плавательным бассейном	г. Тихвин, ул. Пещерка, д. 5	-	2020 г.
4	Проектирование и строительство сетей водоснабжения по ул. Советской в районе дома №96	г. Тихвин, ул. Советская, д. 96	10,0	2020-2028 гг.
5	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Гагарина, д. 4а	1,0	2020-2028 гг.
6	Административное здание и жилой дом	г. Тихвин, ул. Советская, д. 74	50,0	2020-2028 гг.
7	Гостиница на 100 мест	г. Тихвин, ул. Карла Маркса, д. 27	157,0	2020-2028 гг.
8	Торговый центр	г. Тихвин, ул. Школьная, д. 6а	10,0	2020-2028 гг.
9	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Полевая-Кузнецкая, д. 5	0,5	2020-2028 гг.
10	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Полевая-Кузнецкая, д. 20	0,5	2020-2028 гг.
11	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Береговая-Кузнецкая, д. 2	0,5	2020-2028 гг.
12	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Римского-Корсакова, д. 23	0,5	2020-2028 гг.
13	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Красноармейская, д. 6	0,5	2020-2028 гг.
14	Жилой дом	г. Тихвин, Тенистый бульвар, д. 2	0,5	2020-2028 гг.
15	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Луговая, д. 18	1,0	2020-2028 гг.
16	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Делегатская, д. 53	0,5	2020-2028 гг.
17	Жилой дом	г. Тихвин, ул. МОПРа, д. 13а	0,5	2020-2028 гг.

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

№ п/п	Наименование объекта	Место расположения объекта	Общая нагрузка, м³/сут	Срок реализации
18	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Ращупкина, 14	0,5	2020-2028 гг.
19	Жилые дома	г. Тихвин, внутренний двор ул. Московская и ул. Новгородская	3,0	2020-2028 гг.
20	Торговый центр	г. Тихвин, 1а микрорайон	10,0	2020-2028 гг.
21	Магазин	г. Тихвин, Коммунальный квартал, д. 4а	1,0	2020-2028 гг.
22	Пять одноэтажных жилых домов	п. Березовик, ул. Новоселов, д. 9, 11, 13, 15, 17	2,5	2020-2028 гг.

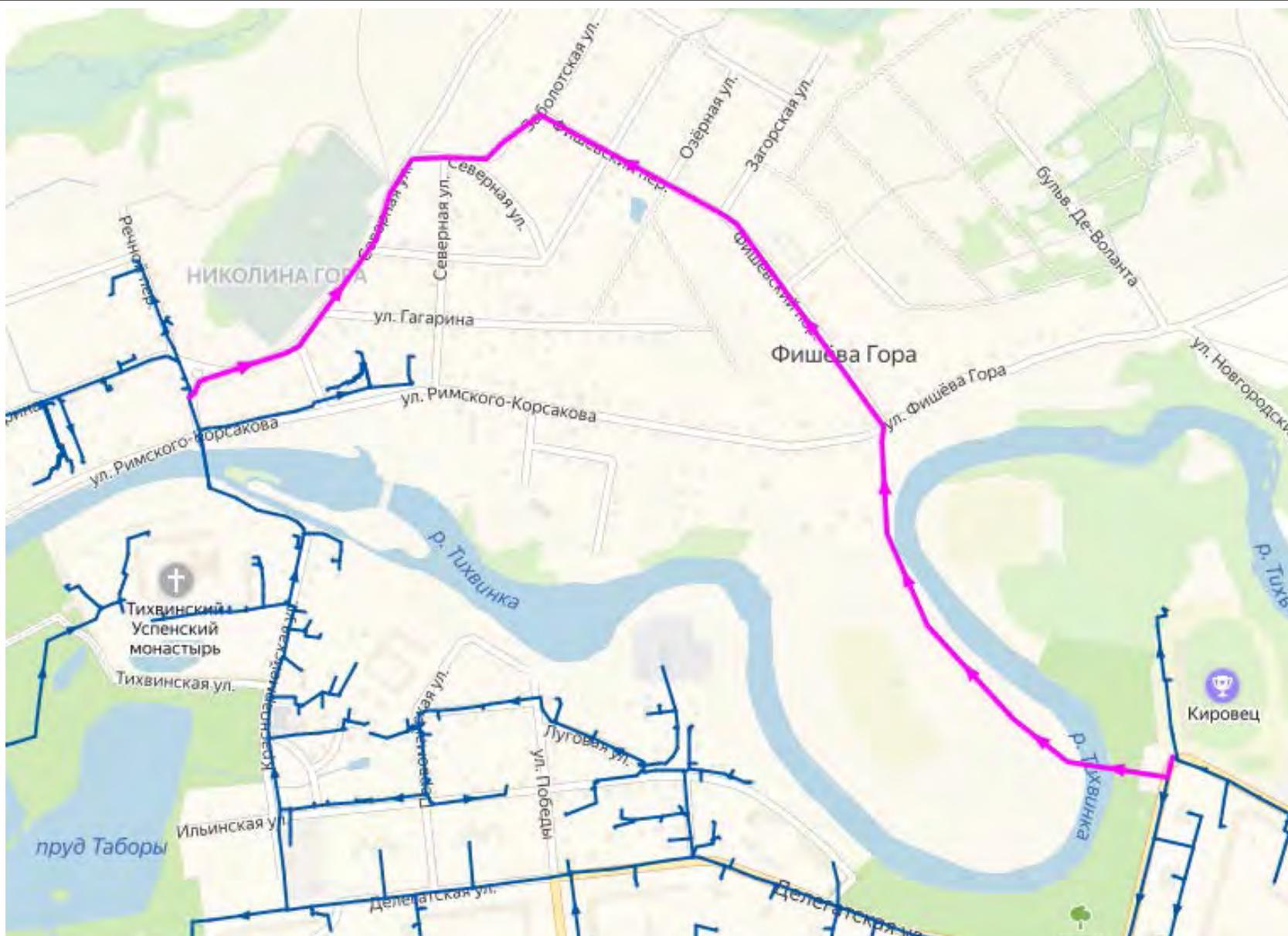


Рисунок 9. Ориентировочная трассировка проектируемой водопроводной сети для водоснабжения существующей и новой индивидуальной жилой (1-2 этажа) и общественной застройки в правобережной северной части города в районе д. Фишева Гора и д. Заболотье.

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

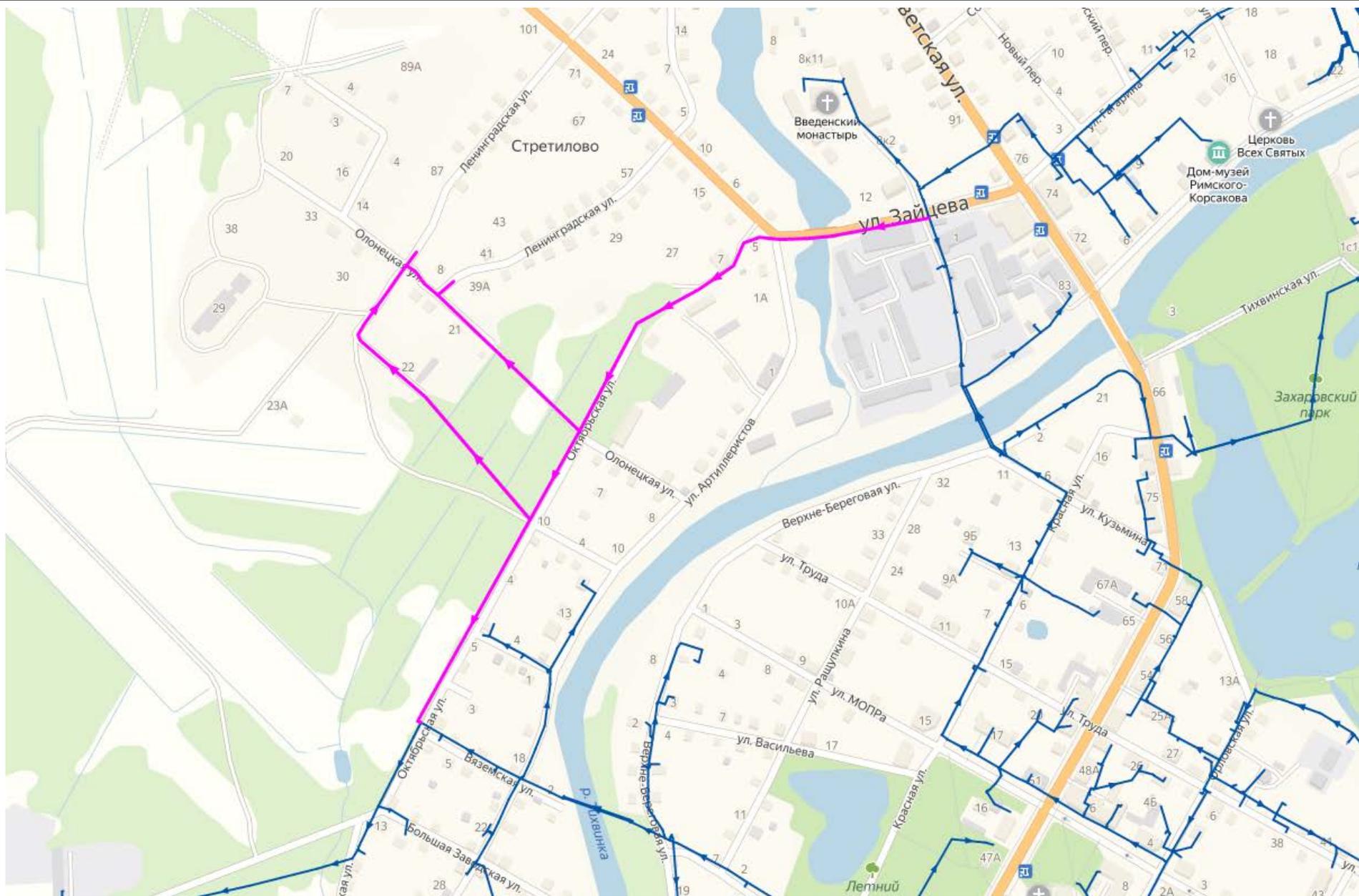


Рисунок 11. Трассировка строящейся водопроводной сети для водоснабжения существующей и новой индивидуальной жилой (1-2 этажа) и общественной застройки в районе д. Стретилово и ул. Ленинградская.

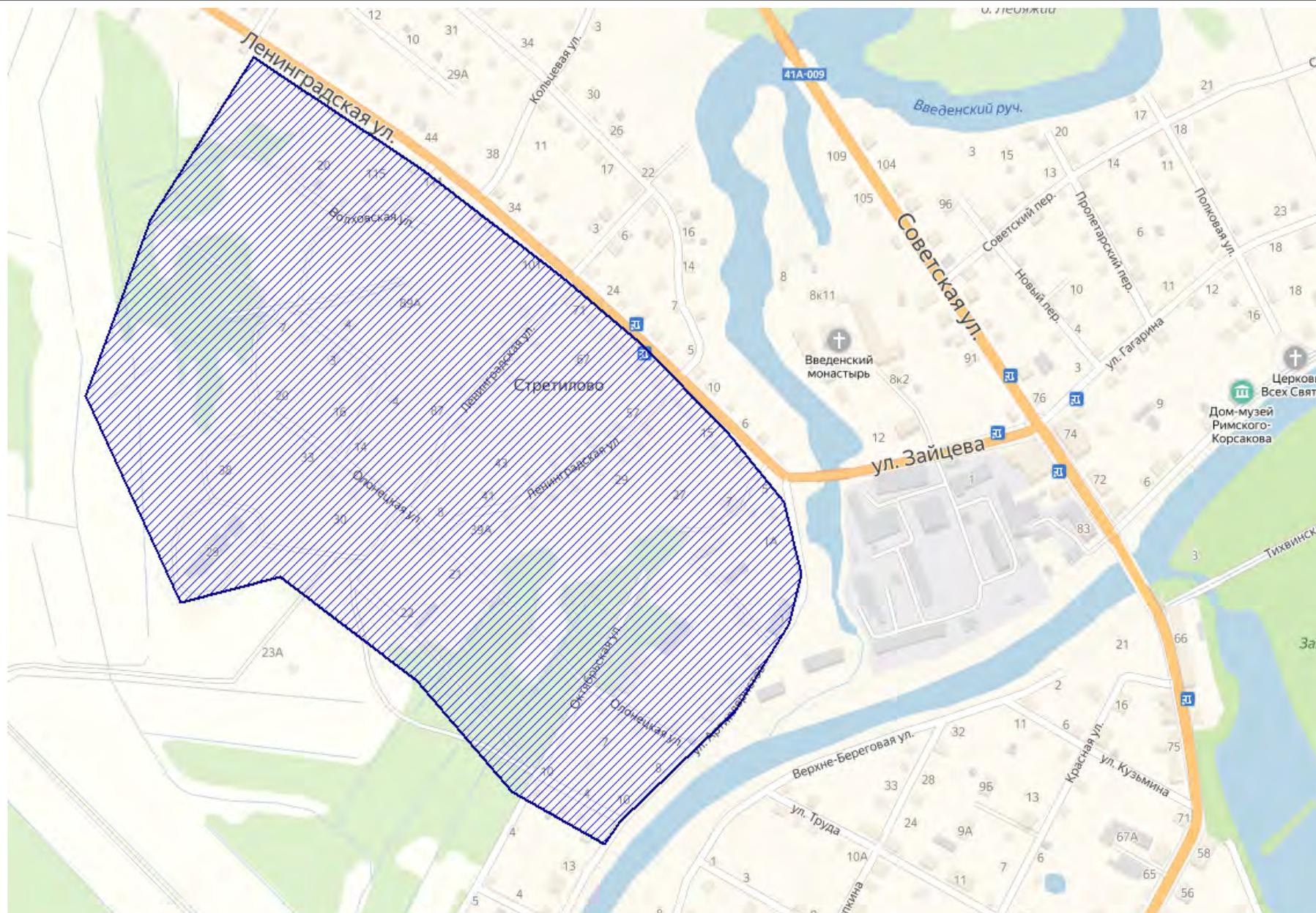


Рисунок 12. Планируемая зона охвата системой централизованного водоснабжения существующей и новой индивидуальной жилой (1-2 этажа) и общественной застройки в районе д. Стретилово и ул. Ленинградская.

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

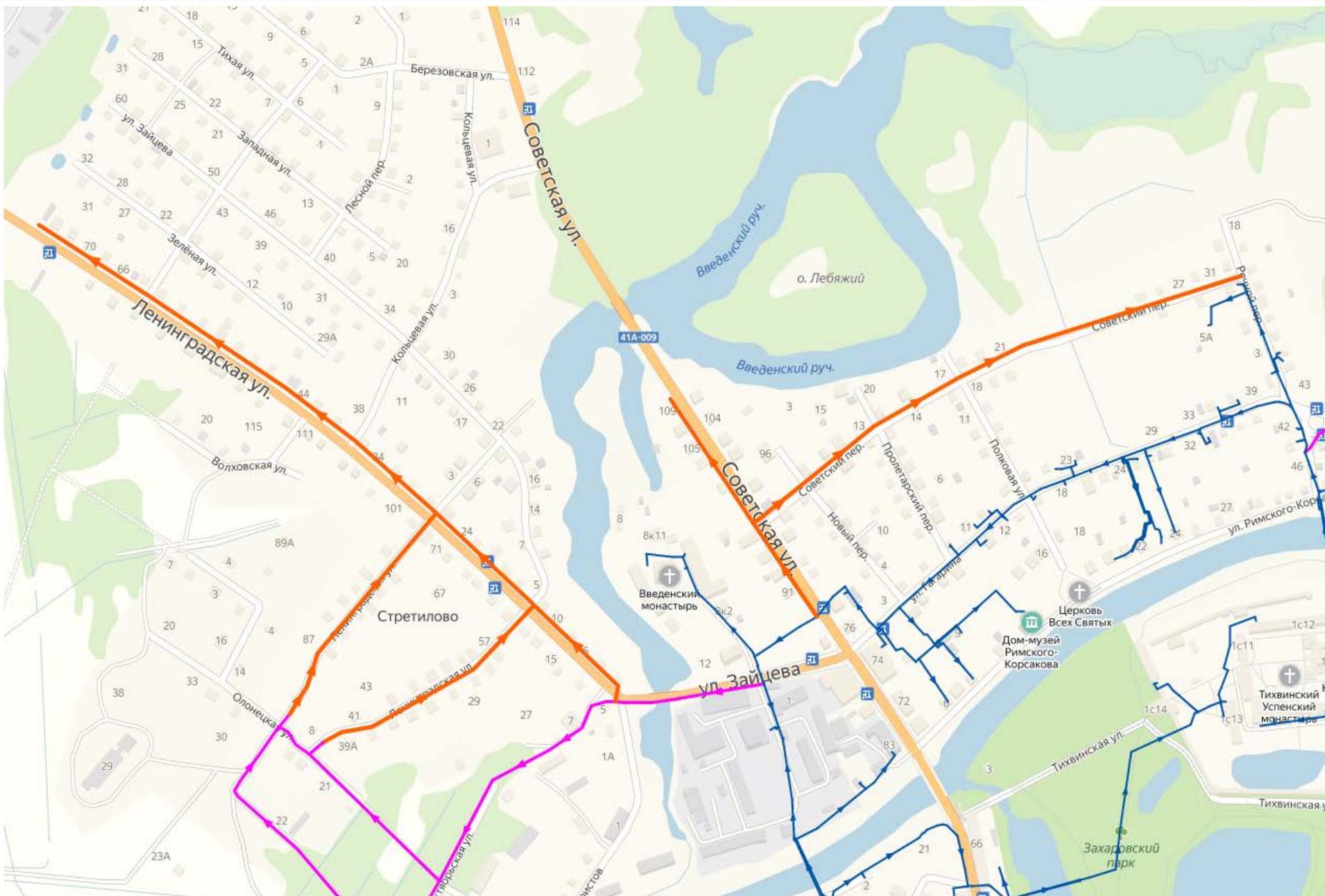


Рисунок 13. Ориентировочная трассировка водопроводных сетей для водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Ленинградская, ул. Советская (д. 78-106) и пер. Советский.

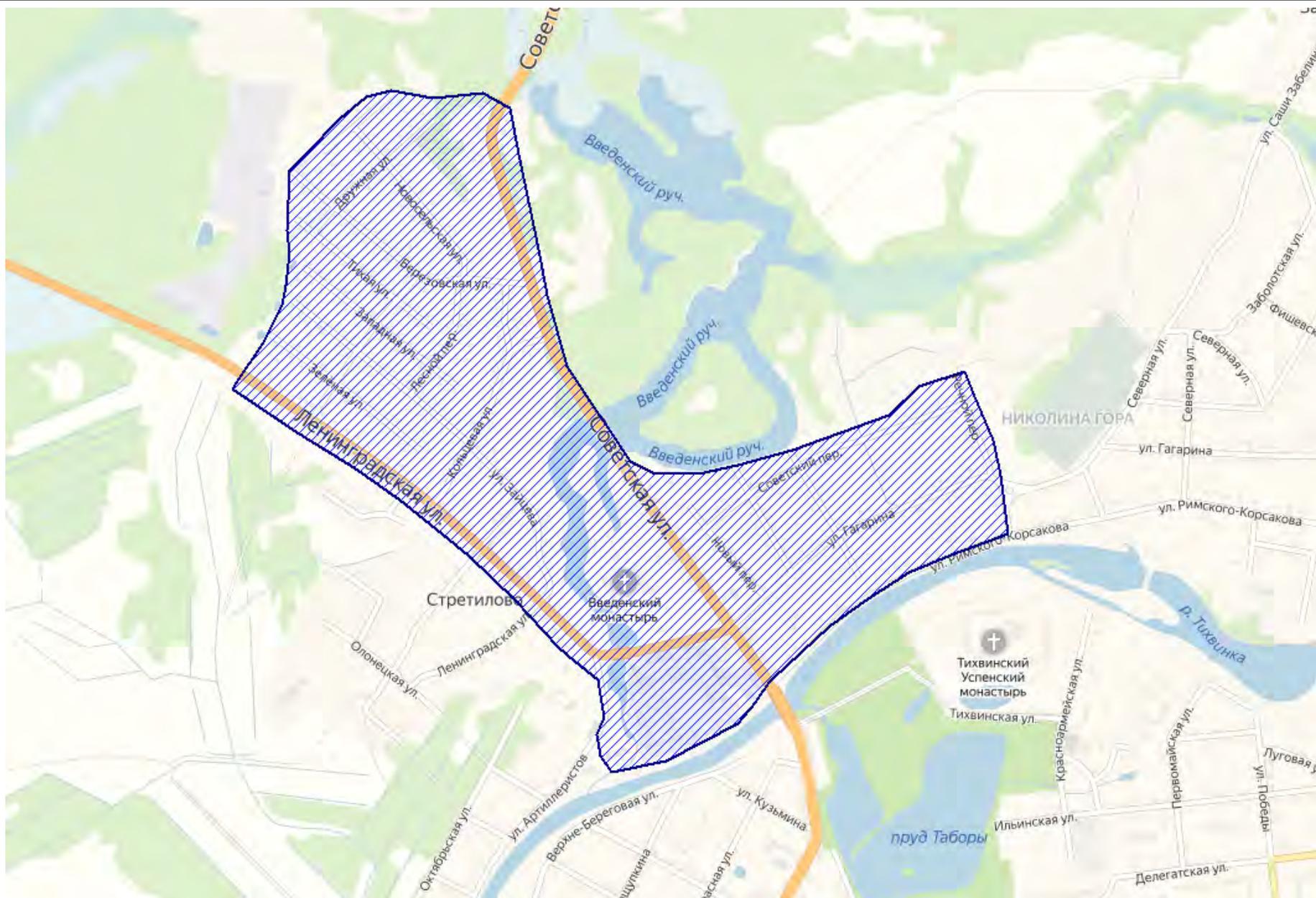


Рисунок 14. Планируемая зона охвата системой централизованного водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Ленинградская, ул. Советская (д. 78-106) и пер. Советский.

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

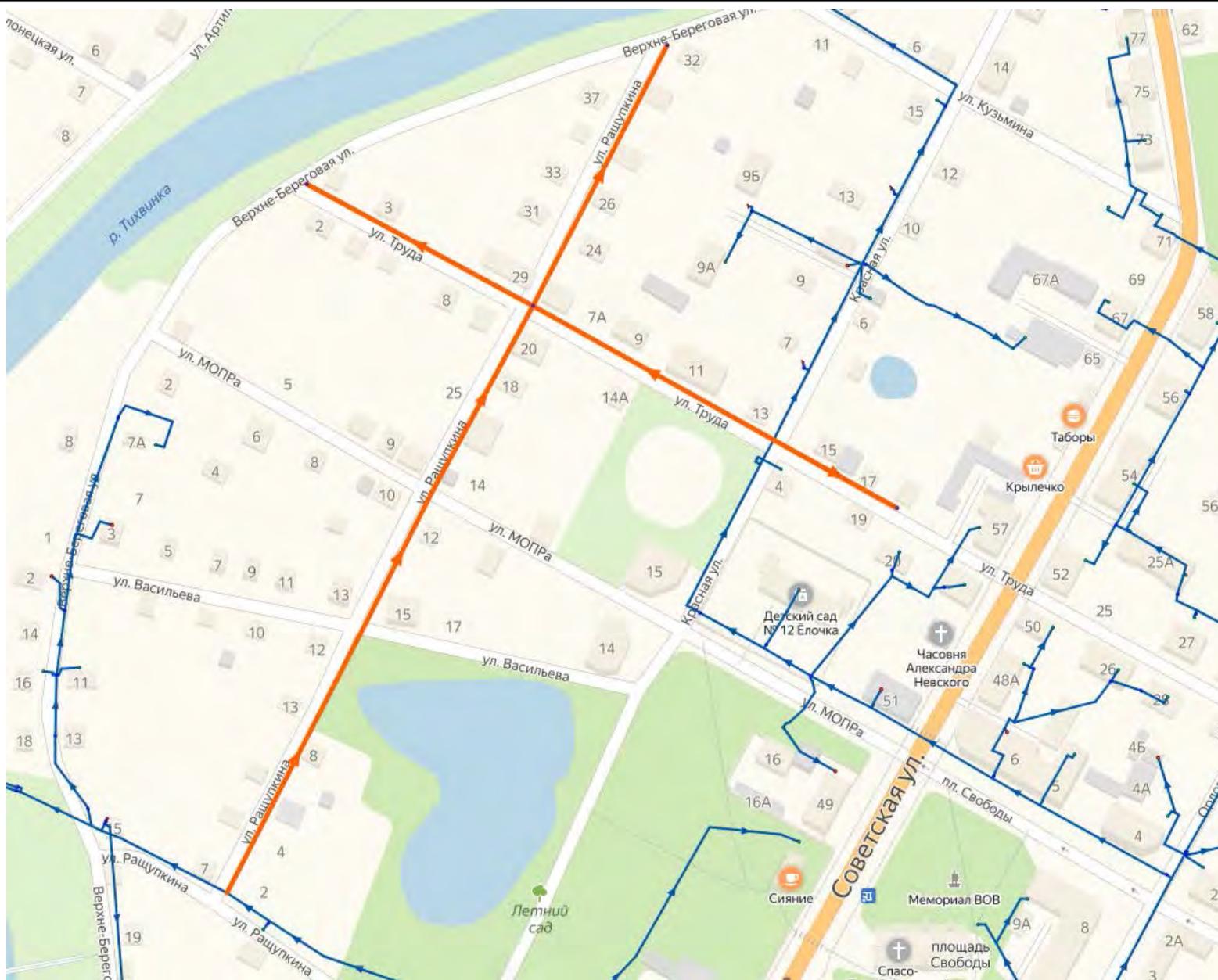


Рисунок 15. Ориентировочная трассировка водопроводных сетей для водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Верхне-Береговая, ул. Труда и ул. Ращупкина.



Рисунок 16. Планируемая зона охвата системой централизованного водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Верхне-Береговая, ул. Труда и ул. Ращупкина.



Рисунок 17. Ориентировочная трассировка водопроводных сетей для водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Юных Разведчиков и ул. Береговая-Кузнецкая.



Рисунок 18. Планируемая зона охвата системой централизованного водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Юных Разведчиков и ул. Береговая-Кузнецкая.

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

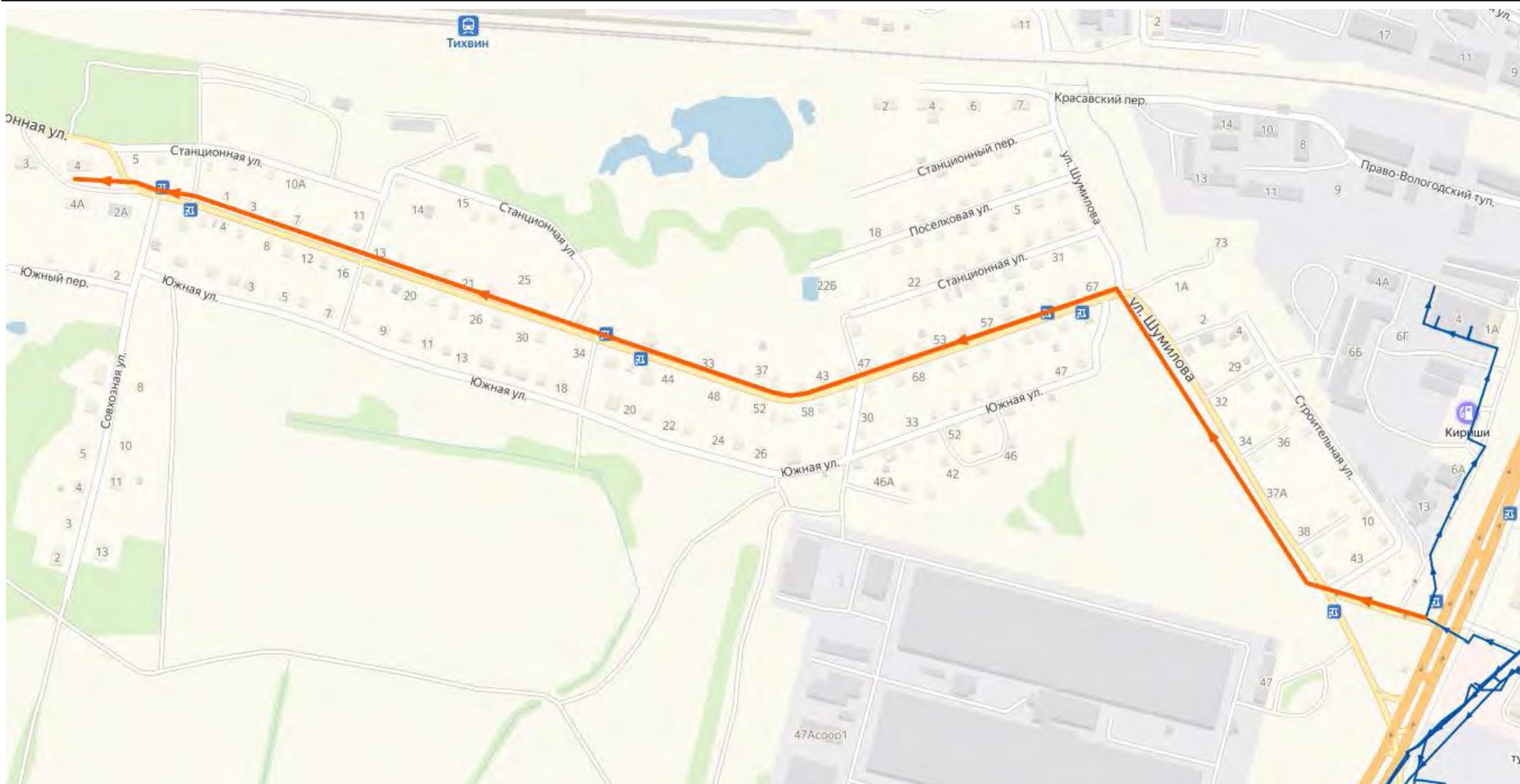


Рисунок 19. Ориентировочная трассировка водопроводных сетей для водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Партизанская.

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

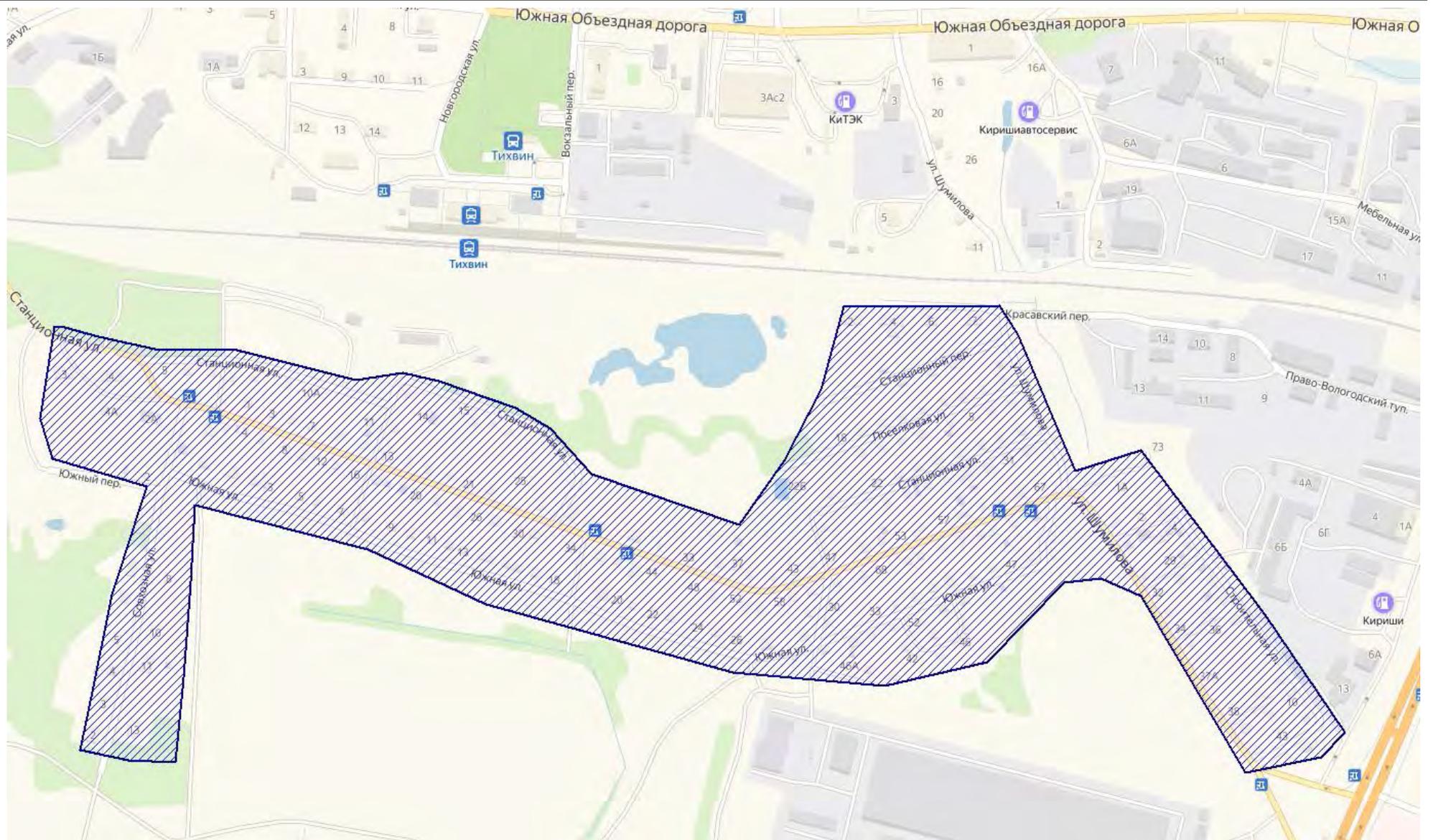


Рисунок 20. Планируемая зона охвата системой централизованного водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Партизанская.

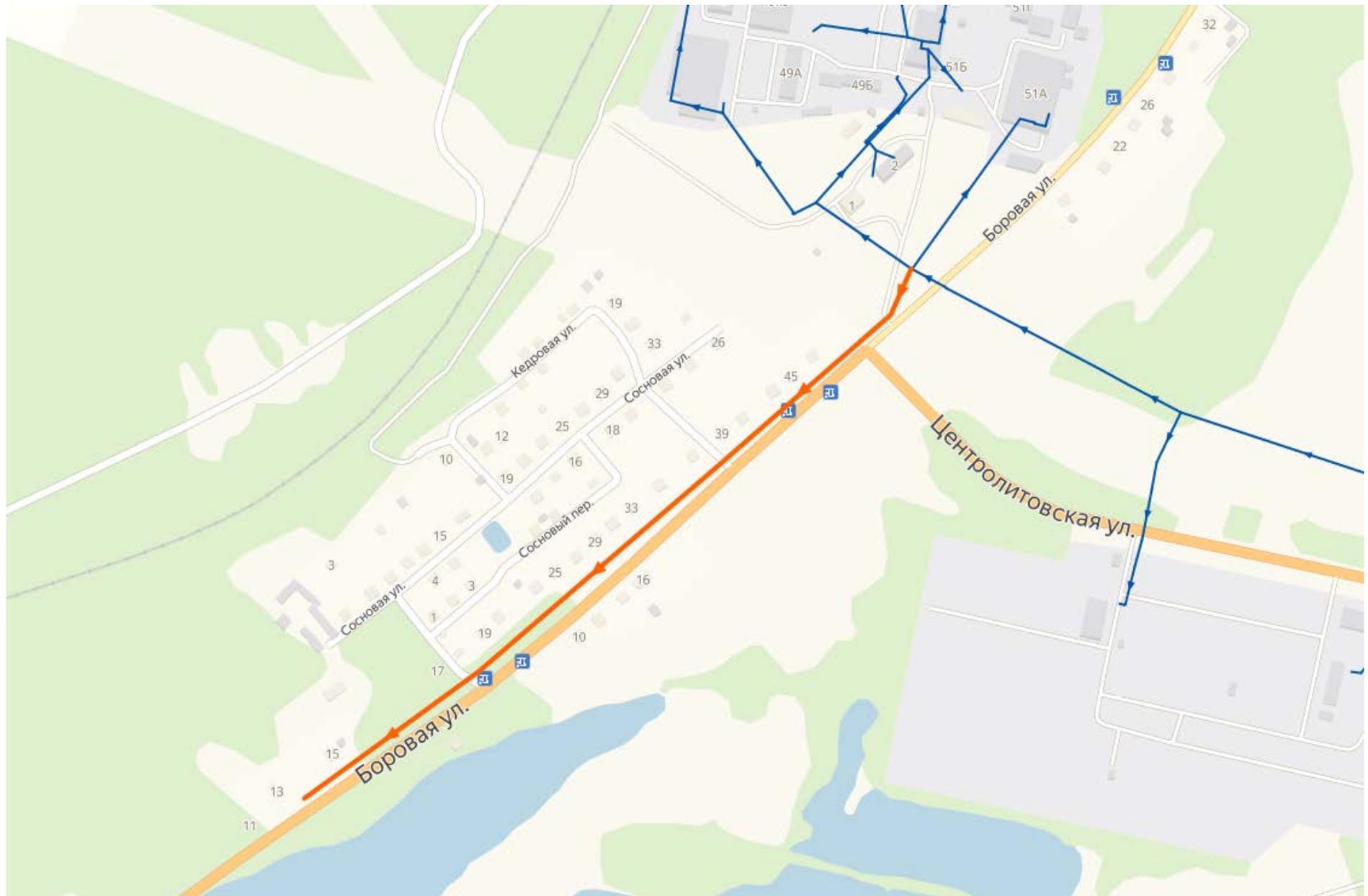


Рисунок 21. Ориентировочная трассировка водопроводных сетей для водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Боровая.

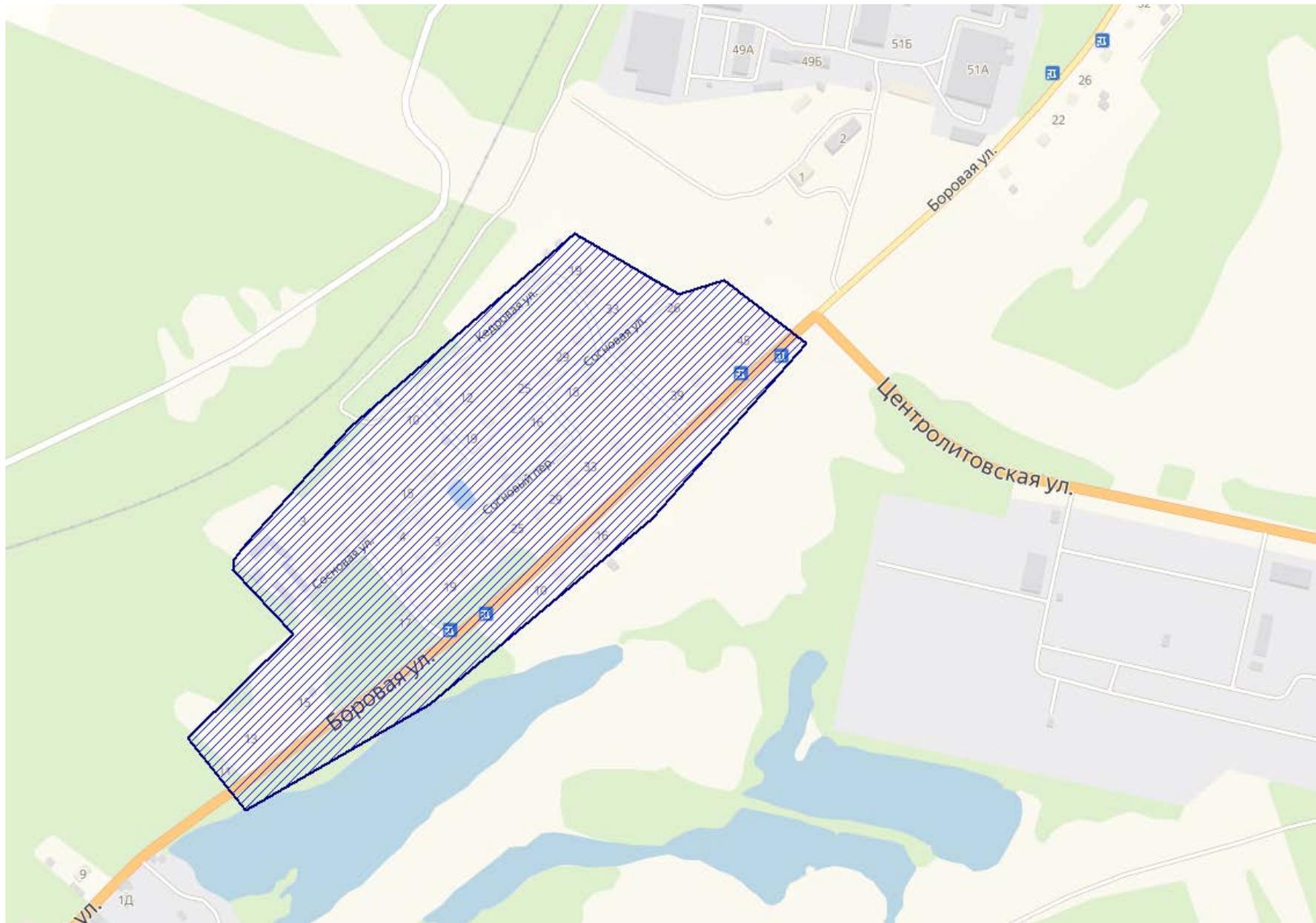


Рисунок 22. Планируемая зона охвата системой централизованного водоснабжения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Боровая.

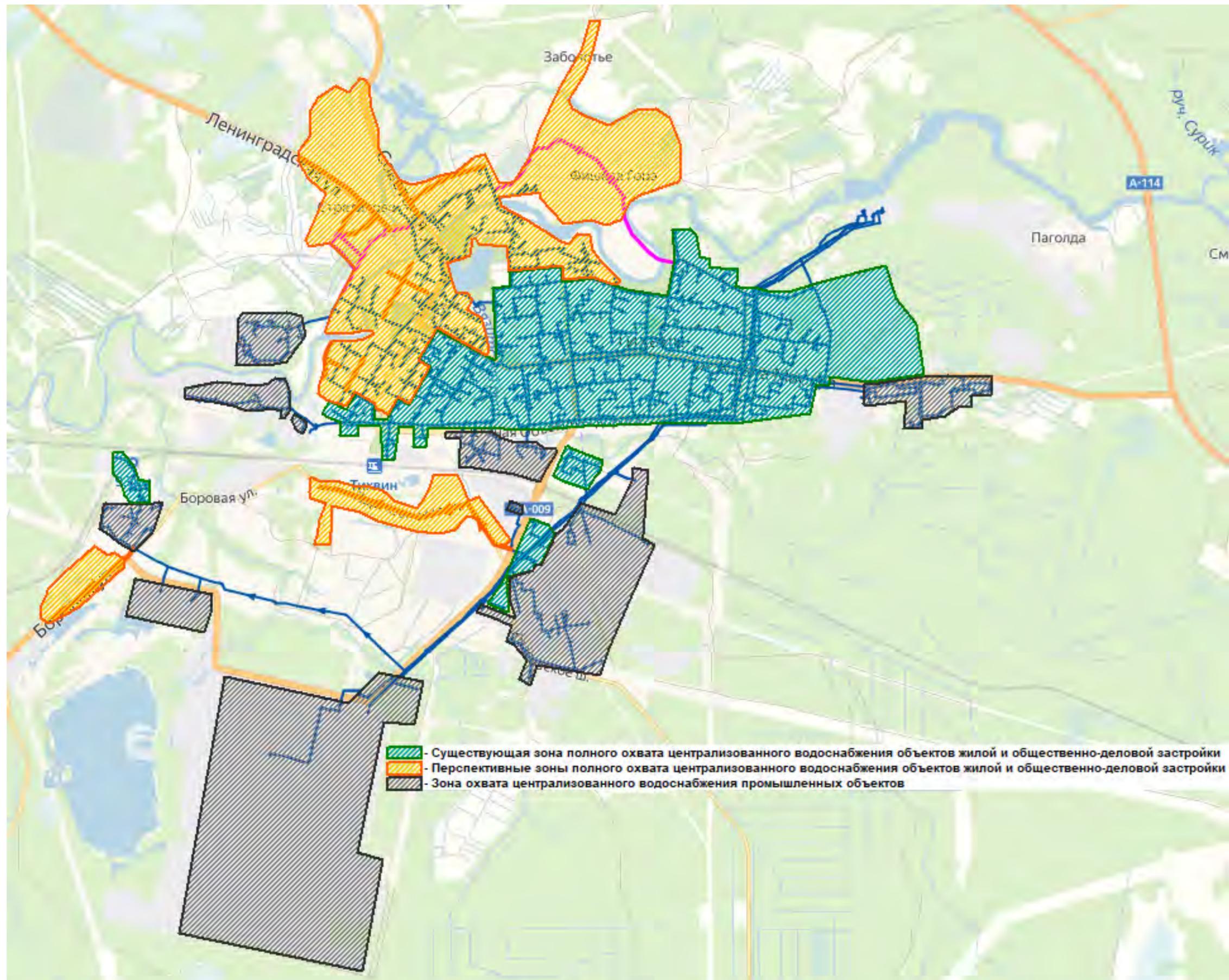


Рисунок 23. Перспективная зона охвата системы централизованного водоснабжения г. Тихвина.

Строительство сетей водоснабжения в районе д. Стретилово практически завершено, в ближайшее время ожидается ввод в эксплуатацию вновь построенных объектов.

Для объектов индивидуального жилищного строительства между деревнями Заболотье и Фишева Гора ООО «Петродорпроект» разработана проектная документация «Строительство инженерной инфраструктуры (дороги, водоснабжение, газоснабжение) территории для индивидуального жилищного строительства между деревнями Заболотье и Фишева Гора Тихвинского городского поселения Тихвинского муниципального района Ленинградской области». Цель данного проекта – создание инженерной и транспортной инфраструктуры на земельных участках, предоставленных членам многодетных семей (на территории 16,6 га между деревнями Заболотье и Фишева Гора). В рамках проекта предусматривается строительство магистральных и внутриплощадочных сетей водоснабжения в соответствии техническими условиями на подключение к сетям существующих централизованных сетей водоснабжения ГУП «Леноблводоканал».

Для обеспечения бесперебойной работы системы водоснабжения предусмотрено дублирование магистральных линий с устройством необходимых переключений на трубопроводах. Магистральная сеть водопровода запроектирована кольцевой, предусмотрено подключение к существующему централизованному водопроводу г. Тихвина в двух точках в соответствии с ТУ ГУП «Леноблводоканал». Первая точка – водопровод диаметром 160 мм из полиэтиленовых труб на перекрестке ул. Римского-Корсакова и переулка Речного. Вторая точка – водовод диаметром 500 мм из стальных труб в районе дома 46 1 микрорайона. Диаметры проектируемых магистральных водоводов приняты равными 250 мм, общая протяженность составляет 2190 м. При определении диаметров трубопроводов учтено перспективное развитие территории. Внутриплощадочные сети закольцованы.

Для всех остальных мероприятий из таблиц 16-17 необходимо разработать индивидуальные проекты с оценкой потребности в питьевой воде, возможными вариантами трассировки и способами прокладки сетей водоснабжения, определением диаметров водопроводов и т.д.

1.6.2. Предложения по реконструкции водозаборных и водоочистных сооружений

ВОС г. Тихвина

Для повышения качества приготовления питьевой воды на водоочистных сооружениях г. Тихвина предполагается осуществить следующий ряд мероприятий:

- внедрение ультрафиолетовой обработки (обеззараживания) воды на блоке I;
- переход на гипохлорит натрия взамен хлора для обеззараживания воды с одновременным внедрением аммонизации. Для реализации данного мероприятия предполагается монтаж трубопроводов подачи сульфата аммония в смесители.

Для повышения надежности и эффективности системы водоподготовки на ВОС г. Тихвина предлагаются к реализации следующие мероприятия:

- реконструкция насосной станции 1-го подъема (замена разводящих трубопроводов, запорной арматуры, электрооборудования);
- замена трубопроводов Ду500 мм подачи исходной воды с насосной станции 1-го подъема на смеситель;
- реконструкция трубопроводов технического этажа в здании фильтровальной насосной станции;
- реконструкция насосной станции 2-го подъема (замена электрической части насосов и задвижек);
- реконструкция насосной станции 2-го подъема (восстановление козырьков в шламоуплотнителях, замена трубопроводов подачи исходной воды на осветление).

Водозаборные сооружения в поселках

Во всех поселках Тихвинского городского поселения на артезианских скважинах необходимо реализовать следующий ряд мероприятий:

- установка модулей очистки воды на скважинах поселков. Данное мероприятие позволит привести показатели качества питьевой воды к нормативным значениям;
- выполнение проекта «Зоны санитарной охраны»: 1. получение санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии требованиям санитарных норм и правил проекта ЗСО; 2. выполнение ограждения скважины.

Перечень мероприятий по реконструкции водозаборных и водоочистных сооружений Тихвинского городского поселения и предполагаемые сроки их реализации представлены в таблице 18.

Таблица 18. Мероприятия по реконструкции водозаборных и водоочистных сооружений Тихвинского городского поселения

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок реализации
ВОС г. Тихвина		
1	Внедрение ультрафиолетовой обработки (обеззараживания) воды на блоке I	2020-2028 гг.
2	Переход на гипохлорит натрия взамен хлора для обеззараживания воды с одновременным внедрением аммонизации. Монтаж трубопроводов подачи сульфата аммония в смесители	2020-2028 гг.
3	Реконструкция насосной станции 1-го подъема (замена разводящих трубопроводов, запорной арматуры, электрооборудования)	2020-2028 гг.
4	Замена трубопроводов Ду500 мм подачи исходной воды с насосной станции 1-го подъема на смеситель	2020-2028 гг.
5	Реконструкция трубопроводов технического этажа в здании фильтровальной насосной станции	2020-2028 гг.
6	Реконструкция насосной станции 2-го подъема (замена электрической части насосов и задвижек)	2020-2028 гг.
7	Реконструкция насосной станции 2-го подъема (восстановление козырьков в шламоуплотнителях, замена трубопроводов подачи исходной воды на осветление)	2020-2028 гг.
Водозаборные сооружения в поселках		
1	Установка модулей очистки воды для скважин, в том числе:	2020-2028 гг.
1.1	п. Березовик-1, скважина №П-1004	2020-2028 гг.
1.2	п. Березовик-1, скважина №33465	2020-2028 гг.
1.3	п. Березовик-2, скважина №49534	2020-2028 гг.
1.4	п. Царицыно Озеро, скважина № 1066	2020-2028 гг.
1.5	п. Царицыно Озеро, скважина № 33468	2020-2028 гг.
1.6	п. Сарка, скважина № 27213	2020-2028 гг.
1.7	п. Сарка, скважина № 59512	2020-2028 гг.
1.8	п. Красава, скважина №14361 (Заводская)	2020-2028 гг.
1.9	п. Красава, скважина №59656 (Горшечная)	2020-2028 гг.
1.10	п. Красава, скважина №59657 (Беляковская)	2020-2028 гг.
2	Выполнение проекта «Зоны санитарной охраны»: 1. Получение санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии требованиям санитарных норм и правил проекта ЗСО; 2. Выполнение ограждения скважины, в том числе:	2020-2028 гг.
2.1	п. Березовик-1, скважина №П-1004	2020-2028 гг.
2.2	п. Березовик-1, скважина №33465	2020-2028 гг.
2.3	п. Березовик-2, скважина №49534	2020-2028 гг.
2.4	п. Царицыно Озеро, скважина № 1066	2020-2028 гг.
2.5	п. Царицыно Озеро, скважина № 33468	2020-2028 гг.
2.6	п. Сарка, скважина № 27213	2020-2028 гг.
2.7	п. Сарка, скважина № 59512	2020-2028 гг.
2.8	п. Красава, скважина №14361 (Заводская)	2020-2028 гг.
2.9	п. Красава, скважина №59656 (Горшечная)	2020-2028 гг.
2.10	п. Красава, скважина №59657 (Беляковская)	2020-2028 гг.

1.6.3. Предложения по реконструкции водопроводных сетей и сооружений на них

Целью мероприятий по реконструкции водопроводных сетей и сооружений на них является повышение надежности водоснабжения и качества подаваемой воды.

Система водоснабжения г. Тихвина

В системе водоснабжения г. Тихвина основными мероприятиями являются:

- капитальный ремонт участка водовода Ду500 мм вдоль проезда Кошевого (от ул. Делегатская до ул. Карла Маркса);
- капитальный ремонт участка водовода Ду500 мм от стадиона «Кировец» до торгового центра «Садко»;
- капитальный ремонт участка водопровода по ул. Разъезжей Ду100 (L=492 м), Ду50 мм (21 м);
- закольцовка водовода на Усадьбу РТС от 8 микрорайона Ду150 мм (L=1282,4 м);

Системы водоснабжения поселков

Во всех поселках Тихвинского городского поселения необходимо выполнить капитальный ремонт водопроводных сетей с заменой труб на полиэтиленовые. В поселках Сарка, Царицыно Озеро и Красава необходимо выполнить капитальный ремонт водопроводных башен с заменой металлических баков.

Полный перечень мероприятий по реконструкции водопроводных сетей и сооружений на них Тихвинского городского поселения и предполагаемые сроки их реализации представлены в таблице 19.

Таблица 19. Перечень мероприятий по реконструкции водопроводных сетей и сооружений на них Тихвинского городского поселения

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок реализации
Система водоснабжения г. Тихвина		
1	Капитальный ремонт участка водовода Ду500 мм вдоль проезда Кошевого (от ул. Делегатская до ул. Карла Маркса)	2020-2028 гг.
2	Капитальный ремонт участка водовода Ду500 мм от стадиона «Кировец» до торгового центра «Садко»	2020-2028 гг.
3	Капитальный ремонт участка в 1а микрорайоне (от дома №44 к дому №1)	2020-2028 гг.
4	Капитальный ремонт участка водопровода по ул. Разъезжей Ду100/50 мм	2020-2028 гг.
5	Реконструкция (вынос) водопровода из-под пятна застройки Ду100 мм (территория частного предприятия ул. Победы, 1а)	2020-2028 гг.
6	Закольцовка водовода на Усадьбу РТС от 8 микрорайона Ду150 мм (L=1282,4 м)	2020-2028 гг.
7	Капитальный ремонт внутриплощадочных сетей водопровода в Усадьбе РТС	2020-2028 гг.
Системы водоснабжения поселков		
1	Реконструкция водопроводных сетей, в том числе:	2020-2028 гг.
	п. Березовик-2, L=0,21 км	2020-2028 гг.
	п. Царицыно Озеро, L=1,08 км	2020-2028 гг.
	п. Сарка, L=1,89 км	2020-2028 гг.
	п. Красава, L=6,98 км	2020-2028 гг.
2	Реконструкция водонапорных башен с заменой металлических баков, в том числе:	2020-2028 гг.
	п. Царицыно Озеро, водонапорная башня объемом 100 м ³	2020-2028 гг.
	п. Сарка, водонапорная башня объемом 25 м ³	2020-2028 гг.
	п. Красава, водонапорная башня объемом 45 м ³	2020-2028 гг.

1.7. Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоснабжения

Комплекс мероприятий, реализуемых в рамках данной схемы на объектах системы водоснабжения Тихвинского городского поселения, позволяет сократить вредное воздействие на окружающую среду (водный бассейн, здоровье жителей).

Внедрение ультрафиолетовой обработки воды на блоке I, а также переход на гипохлорит натрия взамен хлора для обеззараживания воды с одновременным внедрением аммонизации на ВОС г. Тихвина позволит не только улучшить качество питьевой воды, значительно снизив содержание высокотоксичных соединений хлора в воде, но и повысить безопасность технологического процесса водоподготовки за счет отказа от применения опасного реагента – жидкого хлора.

Внедрение водоподготовительных установок на артезианских скважинах в поселках Тихвинского городского поселения также позволит значительно сократить вредное воздействие на организм человека за счет улучшения качества питьевой воды.

1.8. Оценка объемов капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоснабжения

В настоящем разделе выполнена укрупненная оценка величины необходимых капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоснабжения Тихвинского городского поселения.

Реализация включенных в схему водоснабжения мероприятий по развитию централизованных систем водоснабжения осуществляется путем разработки и выполнения организацией водопроводно-канализационного хозяйства ГУП «Леноблводоканал» инвестиционной программы (ИП).

В соответствии с действующим законодательством инвестиционная программа представляет собой программу мероприятий организации по строительству, реконструкции и (или) модернизации объектов централизованной системы водоснабжения.

В настоящей работе использованы материалы Технического задания на разработку инвестиционной программы по развитию систем водоснабжения и водоотведения Тихвинского района ГУП «Леноблводоканал» на 2020-2030 гг.

Общий срок выполнения мероприятий, предусмотренных схемой водоснабжения Тихвинского городского поселения, составляет 10 лет (до 2028 г., начиная с базового 2019 г.). Перечень необходимых мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоснабжения и сроки их реализации указаны в разделе 1.6.

Оценка величины необходимых капитальных вложений на реализацию мероприятий, предусмотренных схемой водоснабжения Тихвинского городского поселения, выполнена на основании укрупненных сметных нормативов («НЦС 81-02-14-2017 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №14. Наружные сети водоснабжения и канализации», утвержденные Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 20.10.2017 г. №1448/пр), а также на основе анализа проектов-аналогов.

Ориентировочные капитальные вложения в реализацию мероприятий схемы водоснабжения в ценах 2019 года с НДС представлены таблице 20.

Таблица 20. Капитальные вложения в реализацию мероприятий, предусмотренных схемой водоснабжения Тихвинского городского поселения

№ п/п	Наименование группы мероприятий	Ориентировочные капитальные вложения (с НДС, в ценах 2019 года), тыс. руб.
1	Мероприятия по строительству и реконструкции объектов системы водоснабжения для обеспечения перспективной подачи воды	214 500
2	Мероприятия по реконструкции водозаборных и водоочистных сооружений	133 920
3	Мероприятия по реконструкции водопроводных сетей и сооружений на них	123 350
Итого по Тихвинскому городскому поселению		471 770

Суммарные капитальные вложения на реализацию мероприятий, предусмотренных схемой водоснабжения Тихвинского городского поселения, составляют 471 770 тыс. руб. (с НДС, в ценах 2019 года).

1.9. Плановые значения показателей развития системы централизованного водоснабжения

Целевые показатели, используемые для оценки развития системы централизованного водоснабжения Тихвинского городского поселения представлены в таблице 21.

Таблица 21. Целевые показатели, используемые для оценки развития системы централизованного водоснабжения Тихвинского городского поселения

№ п/п	Наименование параметра	Единицы измерения	Фактическое значение на 2018 г.	Плановое значение на 2028 г.
1	Показатели качества питьевой воды			
1.1	Доля проб питьевой воды, подаваемой водопроводными станциями в распределительную водопроводную сеть, не соответствующих установленным требованиям, в общем объеме проб, отобранных по результатам производственного контроля	%	0,28	0,24
1.2	Доля проб питьевой воды в распределительной водопроводной сети, не соответствующих установленным требованиям, в общем объеме проб, отобранных по результатам производственного контроля	%	2,01	1,81
2	Показатели надежности и бесперебойности водоснабжения			
2.1	Удельное количество перерывов в подаче воды, произошедших в результате аварий, повреждений и иных технологических нарушений в расчете на протяженность водопроводной сети	ед./км	1,17	1,05
3	Показатели энергетической эффективности			
3.1	Доля потерь воды в системе централизованного водоснабжения при транспортировке	%	28,9	20,0
3.2	Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе подготовки питьевой воды, на единицу объема воды, отпускаемой в сеть	кВт*ч/м ³	0,2	0,18
3.3	Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе транспортировки питьевой воды	кВт*ч/м ³	0,42	0,38

2. СХЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ

2.1. Существующее положение в сфере водоотведения Тихвинского городского поселения

Системой централизованной бытовой канализацией оборудована левобережная часть города Тихвина, где размещена многоэтажная жилая застройка. Отдельные здания в исторической части города, в основном общественные, также подключены к канализационной сети. В правобережной части города, застроенной малоэтажными, в большей степени индивидуальными домами, система централизованной канализации отсутствует, жители используют выгребные ямы. В целом по городу услугами централизованной канализации пользуются 82% населения.

Стоки через систему канализационных сетей, канализационных коллекторов и канализационных насосных станций поступают в приемную камеру канализационных очистных сооружений, где проходят очистку. Очищенные сточные воды сбрасываются в реку Тихвинку.

В поселках Березовик-1, Березовик-2 и Царицыно Озеро стоки хозяйственно-бытовой канализации направляются на КНС «Берёзовик», оттуда по напорному коллектору на канализационные очистные сооружения ГУП «Леноблводоканал». Для отвода хозяйственно-бытовых стоков проложена сеть из чугунных и керамических канализационных труб подземной прокладки (часть труб заменена на полиэтиленовые).

В п. Сарка сети хозяйственно-бытовой канализации были приняты в муниципальную собственность от КЛПХ в 1997 г. Канализационные очистные сооружения отсутствовали (ранее начатое строительство было заброшено). Стоки от домов доходили до последнего канализационного колодца, перед станцией перекачки, которая также была в нерабочем состоянии, и вытекали из него на рельеф. За период эксплуатации схема отвода стоков не изменилась. Для отвода канализационных стоков проложена сеть из керамических труб подземной прокладки.

В п. Красава сети хозяйственно-бытовой канализации были приняты в муниципальную собственность от Торфопредприятия «Ларьян» в 1994 г. Канализационные очистные сооружения находились в нерабочем состоянии и восстановлению не подлежали. Хозяйственно-бытовые стоки от объектов поступали на старую канализационную насосную станцию перекачки, с которой неочищенные сточные воды сбрасывались в

дренажную канаву торфяных полей. В настоящее время схема отвода стоков осталась прежней. Строящиеся на момент передачи очистные сооружения так и не были закончены. Для отвода канализационных стоков проложена сеть из керамических и чугунных труб подземной прокладки.

2.1.1. Описание результатов технического обследования системы централизованного водоотведения

Обследование технического состояния сетей хозяйственно-бытовой канализации проводилось в 2011 году, на основании Постановления главы администрации Тихвинского района №01-1374-а от 05 сентября 2011 года, и в июле 2013 года, в соответствии с решением Координационного совета по взаимодействию Санкт-Петербурга и Ленинградской области в сфере социально-экономического развития (протокол № 2 от 29.04.2013 г., пункт 6.11.). Результаты представлены в таблице 36.

Таблица 22. Результаты технического обследования системы централизованного водоотведения

№ п/п	Объект системы водоотведения	Описание
1	<u>Канализационные сети</u>	
1.1	Система водоотведения	Раздельная
1.2	Наличие прямых выпусков (шт., диаметр):	Один аварийный выпуск Ø1000 мм
1.3	Аварийный сброс сточных вод	Аварийных сбросов не производилось
1.4	Протяженность канализационных сетей (км.)	Протяженность сетей хоз.- бытовой канализации 89,5 км
1.5	Количество закупорок на сетях за последние 3 года (шт./1 км)	2010 год – 3,85 шт./км
		2011 год – 4,42 шт./км
		2012 год – 5,28 шт./км
1.6	Основные причины закупорки сетей	Неправильная эксплуатация сетей абонентами
2	<u>Канализационные насосные станции</u>	
2.1	Количество насосных станций	В системе централизованной канализации установлено 6 канализационных насосных станций: <ul style="list-style-type: none"> • КНС «Березовик»; • КНС «ПМК-20»; • КНС IA микрорайона; • КНС «ГПТУ»; • КНС ул. МОПра (КЛПХ); • РНС
2.2	Система автоматизации	Все насосные станции работают в режиме АСУ, на всех станциях, кроме РНС, постоянный обслуживающий персонал отсутствует. Информация о режиме станций передается на дисплей диспетчерской службы, находящейся в здании АБК участка КОС
2.3	Система вентиляции, грузоподъемного оборудования	Системы вентиляции, подъемного оборудования поддерживаются в технически исправном состоянии

Схема водоснабжения и водоотведения

Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.

№ п/п	Объект системы водоотведения	Описание
2.4	Существующие программы реконструкции, ремонта, модернизации	Реконструкция шести канализационных насосных станций выполнена предприятием в рамках проекта «Северная инициатива» с 2006 по 2010 гг.
3	<i>Сооружения очистки сточных вод</i>	
3.1	Количество канализационных очистных сооружений и год ввода в эксплуатацию	Канализационные очистные сооружения одни, первая очередь КОС введена в эксплуатацию в 1967 году.
3.2	Производительность КОС, м ³ /сутки (проектная, фактическая)	Проектная производительность 52,0 тыс. м ³ /сут., фактическая - около 20,0 тыс. м ³ /сут.
3.3	Коэффициент часовой неравномерности поступления сточных вод на КОС	К=1,1
3.4	Коэффициент суточной неравномерности поступления сточных вод на КОС	К=1,32
3.5	Состав канализационных очистных сооружений:	<ul style="list-style-type: none"> – блок механической очистки сточных вод; – блок биологической очистки сточных вод; – блок доочистки сточных вод; – блок обеззараживания сточных вод; – блок обезвоживания осадка сточных вод;
3.6	Техническое состояние емкостных сооружений, механизмов и оборудования, установленных в них	Технологическое состояние емкостных сооружений удовлетворительное, оборудование в рабочем состоянии.
3.7	Выпуск сточных вод	1.Сброс сточных вод в реку Тихвинку после КОС осуществляется на 37 км от устья, через существующий рассеивающий выпуск диаметром 1000 мм.
		Длина выпуска с оголовком 392 метра, количество оголовков – 7 шт., диаметр оголовка - 250 мм.
		2. Сброс сточных вод после водоочистных сооружений осуществляется по железобетонному трубопроводу диаметром 700 мм в р. Тихвинку, на расстоянии 42 км от устья, между Тверским и Новгородским шлюзами, на левом берегу реки Тихвинка.
4	<i>Водоем-приемник</i>	
4.1	Река, озеро или прибрежная зона залива:	Река
4.2	Название, тип водопользования	Река Тихвинка, водопользование с забором водных ресурсов, при условии возврата воды в водный объект
4.3	Вид водопользования	Совместное водопользование
4.4	Места отбора проб	<p>Согласно требованиям программы регулярных наблюдений, согласованной в Невско-Ладожском бассейновом водном управлении, ГУП «Леноблводоканал» ведёт наблюдения за качеством воды в реке Тихвинке:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выше (200 м), в точке сброса и ниже сброса сточных вод (50 м) от ВОС; 2. Выше (500 м), в точке сброса и ниже сброса сточных вод (50 м) от КОС
5	Сведения об учете и утилизации отходов	Учёт в области обращения с отходами ведётся в соответствии с требованиями Приказа МПРиЭ РФ от 1 сентября 2011 г. N721

Канализационные очистные сооружения

Канализационные очистные сооружения принимают стоки от населения, промышленных предприятий, предприятий пищевой промышленности, бюджетных организаций. Канализационные очистные сооружения – это комплекс сооружений, включающий в себя механическую очистку, биологическую очистку и сооружения по обработке осадка.

Сточные воды поступают в приемную камеру КОС по напорным коллекторам, отмечается неравномерность поступления, как по расходам, так и по концентрациям в течение суток и по сезонам.

Канализационные очистные сооружения г. Тихвина построены в три очереди, строительство осуществлялось по проекту №4005/1 института «Гипрокоммуводоканал» с 1967 по 1986 год.

1-я очередь канализационных очистных сооружений г. Тихвина была введена в эксплуатацию в 1967 году (базовые сооружения), производительностью 12,0 тыс. м³/сут.

В состав первой очереди КОС вошли:

- приемная камера;
- две вертикальные песколовки диаметром 4,0 м;
- четыре первичных отстойника диаметром 10,0 м;
- две секции 3-х коридорного аэротенка, длиной 63,0 м;
- четыре вторичных отстойника диаметром 6,0 м;
- контактный резервуар;
- сооружения по обработке сырого осадка – один метатенк.

1-я очередь расширения КОС выполнена в 1979 году, мощность сооружений доведена до 40,0 тыс. м³ в сутки. Состав КОС дополнили:

- две горизонтальные песколовки с круговым движением воды;
- два первичных отстойника диаметром 24,0 м;
- две секции 4-х коридорных аэротенков длиной 60,0 м;
- три вторичных отстойника диаметром 24,0 м;
- сооружения по обработке сырого осадка – иловая насосная станция, два метатенка объемом 1000 м³, иловые поля.

2-я очередь расширения выполнена в 1986 году, производительность КОС доведена до 64,0 тыс. м³ в сутки. На территории КОС были построены:

- один первичный отстойник диаметром 24,0 м;
- одна секция 4-х коридорного аэротенка;
- два вторичных отстойника диаметром 24,0 м;
- сооружения по обработке сырого осадка:
 - минерализатор активного ила;
 - насосная станция мин. осадка и иловой воды;
 - два илоуплотнителя;
 - здание ЦМО (цех механического обезвоживания);
 - два резервуара при ЦМО;
 - здание гидроциклонов;
 - дегельмитизатор.

Третья очередь – строительство блока доочистки сточных вод:

- резервуары очищенных и дочищенных стоков;
- насосная станция доочистки;
- блок доочистки (микрофильтры и песчаные фильтры).

С вводом первой и второй очередей расширения, базовые сооружения производительностью 12,0 тыс. м³ в сутки были остановлены и, в течение последних лет использовались для проведения опытно-промышленных исследований. Таким образом, производительность КОС составляет 52,0 тыс. м³/сут.

Фактический объем принимаемых сточных вод составляет около 13,7 тыс. м³/сут., в т.ч.:

- производственные сточные воды – 1,1 тыс. м³/сут.;
- хозяйственно-фекальные сточные воды – 12,6 тыс. м³/сут.

Существующий резерв КОС составляет 38,3 тыс. м³/сут.

Учет поступления сточных вод ведется по расходомеру, установленному в 2010 году на выходе с КОС. Узел учета выполнен на базе ультразвукового расходомера-счетчика ЭХО-Р-02.

Приёмная камера и механические решётки

Сточные воды поступают в приёмную камеру очистных сооружений, затем по ж/б каналу в здание механических решёток, в котором установлены две механизированные ступенчатые решетки РС-1000.5 и РС-1000, с шириной прозоров – 5 мм и 2 мм, мощностью электродвигателей по 1,5 кВт (решетки изготовлены и смонтированы в 1999 году предприятием ООО «РИОТЭК» г. Санкт-Петербург). В здании механических решёток на участке ж/б канала установлен обводной трубопровод аварийного сброса Ду1000 с щитовым затвором. Сброс может осуществляться в коллектор с очищенными сточными водами после вторичных отстойников через ж/б камеру, находящуюся на территории КОС.

Песколовки

Сточная вода поступает в две горизонтальные песколовки с круговым движением сточных вод, диаметром 6,0 м каждая, производительностью по 590 – 920 л/сек (для производительности станции [40,0 – 64,0] тыс. м³/сутки), по типовому проекту 902-2-27, тип УШ.

В песколовках происходит удаление минеральных частиц из сточных вод. Качество песка характеризуется следующими показателями: влажность – 21,8%; удельный вес 1,56 тн/м³; крупность песка по фракциям: 1,0мм – 12%; 0,5-1,0мм - 8%; 0,25-0,5мм – 28%; менее 0,25мм – 52%. Песковые бункера объемом 5,34 м³ каждый размещены в отдельном здании размером 6,0х9,0 м.

Включение песколовки в работу производится открытием входного и выходного щитовых затворов и открытием задвижек на подачу воздуха на аэрацию. Количество работающих песколовок определяет технолог КОС. Вывод песколовки из работы производится закрытием входного и выходного щитовых затворов и закрытием задвижки на трубопроводе подачи воздуха на аэрацию. Удаление песка из песколовок производится гидроэлеваторами в песковые бункера. В качестве технической воды для гидроэлеваторов и гидросмыва используется осветлённая вода из контактного резервуара. Удаление песка из бункеров производится по мере наполнения. После песколовок сточные воды поступают в распределительную чашу первичных отстойников.

Первичные отстойники и жиросборник

Три радиальных отстойника диаметром 24,0 м, построенные по типовому проекту 901-2-84/75. Первичные отстойники предназначены для удаления из сточной воды грубодисперсных и плавающих веществ перед сооружениями биологической очистки. Эффект осветления по проекту – 51%. Поступление сточных вод в отстойник центральное, через струенаправляющий стакан. Сбор осветлённой воды осуществляется через круговой водослив в переливной лоток отстойника. Отстойники оборудованы илоскрёбами, скорость вращения фермы – 2 об/час. Плавающие вещества полупогружной доской, закреплённой на ферме илоскрёба, сгребаются в качающийся бункер и стекают в жиросборник диаметром 2,5 м, глубиной 4,47 м, высотой рабочего объема – 3,05 м, построенный по типовому проекту 902-2-84. В жиросборнике улавливаются жиры, поступающие со сточными водами. Отстоянная сточная вода возвращается в распределительную чашу перед первичными отстойниками, а выпавший осадок и плавающие вещества откачиваются на илоуплотнители насосной станцией сырого осадка (НССО). НССО построена по типовому проекту 902-2-84/75. Реконструирована в ноябре 2007 г. В ее состав входят три насосных агрегата NZ3153.181 ($Q=149,7 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=10,3 \text{ м}$, $N=9 \text{ кВт}$). Далее сточные воды поступают на биологическую очистку в аэротенки.

Аэротенки

Аэротенки предназначены для биологической очистки осветлённых сточных вод с использованием микроорганизмов активного ила (АИ) и кислорода воздуха. Аэротенки четырехкоридорные, трехсекционные длиной 60,0 м, шириной коридора 4,5 м, гидравлической глубиной 4,4 м, объемом одной секции 4750 м^3 ; количеством циркуляционного ила 1800 $\text{м}^3/\text{час}$, дозой активного ила 3,0-3,8 г/л, приростом ила 102,3 мг/л, зольностью 35,3%, удельным расходом воздуха 7,0 $\text{м}^3/\text{м}^3$, общим расходом воздуха 5000 $\text{м}^3/\text{час}$, интенсивностью аэрации 7,0 $\text{м}^3/\text{м}^2$, построенные по типовому проекту 902-2-178.

С июня 2009 г. по рекомендациям ООО «ЭКОВОД» аэротенки из традиционного режима работы (с 25% регенерацией) переведены в режим работы по технологии нитриденитрификации. Зоны денитрификации: первая половина первого коридора и третий коридор. Зоны нитрификации: вторая половина первого коридора, второй и четвертый коридоры. Подача сточной воды осуществляется в начало второго и третьего коридоров. В начало второго коридора подается 70-80% сточной воды, в начало третьего коридора – 20-

30%. В аэротенках очистка от азота происходит по схеме:

1. аммонификация или аммонизация (очистка от органического азота);
2. нитрификация (очистка от аммонийного азота);
3. денитрификация (очистка от нитритов и нитратов).

Нитрификация протекает в 2 этапа:

- окисление аммония в нитриты;
- окисление нитритов в нитраты.

Нитрификацию осуществляют аэробные автотрофные бактерии, которые используют растворенный кислород для синтеза биомассы из неорганического углерода (углекислота, карбонаты, бикарбонаты).

Денитрификация (биовосстановление нитритов и нитратов до молекулярного азота, который отдувается из сточной воды в атмосферу) осуществляется под действием группы факультативно-анаэробных гетеротрофных микроорганизмов, которые должны существовать за счет органического субстрата и использовать кислород, входящий в состав нитратов.

Для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов в аэротенк постоянно поступает кислород путем подачи в него сжатого воздуха из насосно-воздуходувной станции №2. Продолжительность аэрации – более 18 часов. Иловая смесь через водослив поступает в приемный карман каждой секции, а затем в общий нижний канал аэротенков.

Вторичные отстойники

Пять радиальных вторичных отстойников (три рабочих, два резервных) диаметром 24,0 м, построенные по типовому проекту 902–2–98/75, 3 из них реконструированы в 2006-2008 гг. Поступление иловой смеси в отстойник центральное. Сбор осветлённой воды осуществляется через круговой водослив в переливной лоток отстойника. Во вторичных отстойниках задерживается активный ил, поступающий вместе с очищенной водой из аэротенков. Сточные воды отстаиваются в течение 2,2 часа при скорости $\leq 0,5$ мм/сек; количество сухого вещества избыточного активного ила – 1,1 т/сут; объем избыточного активного ила при влажности 99,5% – 2855,0 м³/сут. Избыточный активный ил выгружается при помощи илососов и через иловые камеры самотеком поступает в резервуар активного ила при НСЦИ.

Технологический контроль осуществляется по следующим показателям:

- Распределение иловой смеси (нагрузка) по отстойникам;
- Продолжительность отстаивания;
- Вынос взвеси из отстойника;
- Уровень ила в отстойнике.

Иловый резервуар и насосная станция циркулирующего ила (НСЦИ)

Из иловых камер активный ил самотеком по трубопроводам поступает в иловый резервуар перед насосной станцией циркулирующего ила.

НСЦИ предназначена для перекачки возвратного активного ила в распределительное устройство перед аэротенками и избыточного активного ила. Перечень и технические характеристики насосных агрегатов представлены в таблице 23.

Таблица 23. Перечень и технические характеристики насосных агрегатов НСЦИ

№	Марка насоса	Q, м ³ /ч	H, м	N, кВт	Год ввода
1	ФГ450/21,5	400	19,3	55	1977
2	СМ250-200	540	23	75	2005
3	ФГ450/21,5	400	19,3	50	1977
4	ФГ450/21,5	400	19,3	55	1981
5	ФГ450/21,5	400	19,3	55	1986

Воздуходувная станция

Перечень и технические характеристики воздуходувных агрегатов представлены в таблице 24.

Таблица 24. Перечень и технические характеристики воздуходувных агрегатов

№	Тип воздуходувки	Производительность, м ³ /ч	Давление нагнетания кгс/см ²	Мощность эл/двигателя кВт	Год ввода
3	ТВ-80/1,6	5000	1,6	132	1965
4	ТВ-80/1,6	5000	1,6	132	1975
5	ТВ-80/1,6	5000	1,6	132	1965
7	ТВ-175/1,6	10000	1,6	250	1986
8	ТВ-175/1,6	10000	1,6	250	1986
9	ТВ-175/1,6	10000	1,6	250	1985

Контактные резервуары

Контактные резервуары четырехкоридорные, двухсекционные, аэрируемые, размером 30,0x12,0x2,4 м (построены по индивидуальному проекту).

Дренажная насосная станция

Дренажная насосная станция предназначена для перекачки поверхностных, дренажных, бытовых сточных вод и дренажных вод с иловых карт в «голову» очистных сооружений.

Насосная станция круглая, диаметром 8 м, состоит из двух отделений: грязевого и насосного. Приемный резервуар объемом 10м³.

В 2007 году в рамках программы «Северная инициатива» проведена реконструкция дренажной насосной станции с заменой насосного оборудования и электрооборудования (фирма Flygt, Швеция). В ее состав входят два насосных агрегата NZ3153.181 (Q=80,7 м³/ч, H=32,3 м, N=22 кВт).

Насосная станция работает в режиме АСУТП. Информация о работе станции передается на дисплей диспетчерской службы.

Узел обработки осадка

Технология обезвоживания осадков на КОС состоит из двух стадий: гравитационного уплотнения и обезвоживания на пресс-фильтрах. Сырой осадок влажностью 95-98% из первичных отстойников перекачивается в илоуплотнители.

Илоуплотнители

Два первичных радиальных отстойника диаметром 18,0 м, построенные по типовому проекту 902-2-83.76, объем одного илоуплотнителя – 908 м³, фактическое время уплотнения – 12 часов. Из илоуплотнителя осадок поступает в цех механического обезвоживания (ЦМО).

Цех механического обезвоживания (ЦМО)

Цех построен по индивидуальному проекту размером 24,0x18,5x14,4 м. В здании ЦМО на первом этаже установлены: бак фильтрата объемом 10,0 м³ и два питающих насоса подающих уплотненный осадок с илоуплотнителей на обезвоживание.

В 2007 году в рамках программы «Северная инициатива» в ЦМО проведена реконструкция с заменой оборудования: установлены два насосных агрегата NM063BY01L (Q=15,0 м³/ч, H=40,0 м, N=4 кВт).

На втором этаже установлены два пресс-фильтра типа FPD-16, изготовитель DWT-Engineering OY, Финляндия. Ширина ленты 1600 мм; зона эффективной фильтрации 18 м²; поток ила 15 м³/час; скорость ленты 1-5 м/мин; потребление промывной воды 8 м³/час; давление воздуха 6-10 бар. Для обезвоживания осадка используется флокулянт Праестол 853BC.

Полиэлектролит (Праестол 853BC) в виде сухого порошка подается оператором в емкость для дозирования. Вода и флокулянт подаются (по мере понижения уровня в камере отбора) в камеру растворения и там перемешиваются, после чего раствор флокулянта попадает в камеру созревания. Созревший раствор концентрацией 0,25% поступает в камеру отбора, откуда насосом подается на узел дополнительного разбавления. После разбавления до концентрации 0,02% раствор поступает во флокулятор, где смешивается с осадком и поступает на пресс-фильтр.

Установка автоматического приготовления и дозирования флокулянта:

- Трехкамерный резервуар:
 - камера растворения;
 - камера дозревания;
 - камера отбора;
- Аппаратура подачи воды;
- Мешалки для перемешивания раствора;
- Дозатор сухого вещества (флокулянта);
- Струйный смеситель;
- Насос-дозатор;

Узел дополнительного разбавления раствора флокулянта:

- Монтажная плита 1200x1000 мм;
- Статический смеситель;
- Плавающий расходомер для воды;
- Индуктивный расходомер для готового раствора флокулянта.

После обезвоживания кек с помощью лоткового спирального конвейера загружается в машину и вывозится на площадку складирования обезвоженного осадка.

Площадка складирования обезвоженного осадка

Площадка обезвоженного осадка выполнена по индивидуальному проекту на 3-х месячное хранение обезвоженного осадка при высоте слоя 2 м. Площадка запроектирована на бетонном основании с дренажом. Полезная площадь составляет 3600 м².

Иловые площадки

Иловые площадки используются, как сооружения для обезвоживания осадка.

Иловые площадки (17штук) построены по индивидуальному проекту Площадка на искусственном основании с железобетонным днищем и откосами, с дренажом и шандорными колодцами для послойного удаления отстоявшейся воды (удаление иловой воды с трех уровней, благодаря предусмотренным трехъярусным затворам). Полезная площадь одной карты 1170 м², глубина 2,4 м.

Характеристика состояния водного объекта

Сброс очищенных сточных вод осуществляется в реку Тихвинка. Река Тихвинка – правый приток реки Сясь, относящейся к бассейну Ладожского озера. Протяженность реки от истока до г. Тихвина составляет 112 км. Река относится к высшей категории рыбохозяйственного водопользования. Сброс сточных вод в реку Тихвинка осуществляется на 37 км от устья, через существующий рассеивающий выпуск диаметром 1000 мм. Длина выпуска с оголовком составляет 392 метра, количество оголовков – 7 штук, диаметр оголовка 250 мм.

Лабораторный контроль по физико-химическим, бактериологическим показателям за составом поступающих, очищенных сточных вод и водой водоприемника р. Тихвинки до и после выпуска осуществляет ХБЛ КОС ГУП «Леноблводоканал» по утвержденным схемам-графикам. Лаборатория КОС аккредитована Федеральной службой по аккредитации (аттестат аккредитации № RA.RU.21AB95 от 17 октября 2017 г. (см. Приложение 2)).

Показатели качества сточных вод, а также результаты анализов загрязняющих веществ реки Тихвинка выше и ниже сброса сточных вод представлены в Приложении 3.

До последнего времени в составе сточных вод от КОС наблюдалось повышенное содержание азота и фосфора, превышающее требования нормативов рыбохозяйственного значения, что влекло за собой значительные платежи за негативное воздействие на окружающую среду. С 2009 г. на КОС разработана и внедрена новая схема работы аэротенков в режиме нитриденитрификации, что позволило сократить сброс по общему азоту 2,5 раза и привести данные показатели к нормативным значениям. Однако достижение установленных нормативов ПДС по фосфору возможно только при условии реконструкции существующих КОС и строительства дополнительных сооружений.

2.1.2. Описание технологических зон водоотведения, зон централизованного и нецентрализованного водоотведения

Системой централизованной бытовой канализацией оборудована левобережная часть города Тихвина, где размещена многоэтажная жилая застройка. Отдельные здания в исторической части города, в основном общественные, также подключены к канализационной сети. В правобережной части города, застроенной малоэтажными, в большей степени индивидуальными домами, система централизованной канализации отсутствует, жители используют выгребные ямы. В целом по городу услугами централизованной канализации пользуются 82% населения.

Промышленные стоки отводятся в сеть хозяйственно-бытовой канализации и далее по напорным коллекторам поступают на КОС.

Часть стоков из не канализованной части старого города ассенизационными машинами сбрасывается в сливной колодец перед РНС (Районная насосная станция, ул. Труда).

На рисунке 24 представлены зоны централизованного, частично централизованного и нецентрализованного водоотведения города Тихвина.

В поселках Березовик-1 и Березовик-2 к системе канализации подключены 11 жилых домов и здание Администрации. Услугами централизованного водоотведения пользуются 407 человек (63% населения поселков).

В поселке Царицыно Озеро отвод стоков производится от трех пятиэтажных жилых домов, административного здания и с территории лагеря «Огонек». Услугами централизованного водоотведения пользуются 257 человек (90% населения поселка).

В поселке Сарка к системе канализации подключены 20 жилых домов и здание Администрации. Услугами централизованного водоотведения пользуются 322 человека (86% населения поселков).

В поселке Красава к системе канализации подключены 16 жилых домов и 16 общественно-административных зданий. Услугами централизованного водоотведения пользуются 604 человека (65% населения поселков).

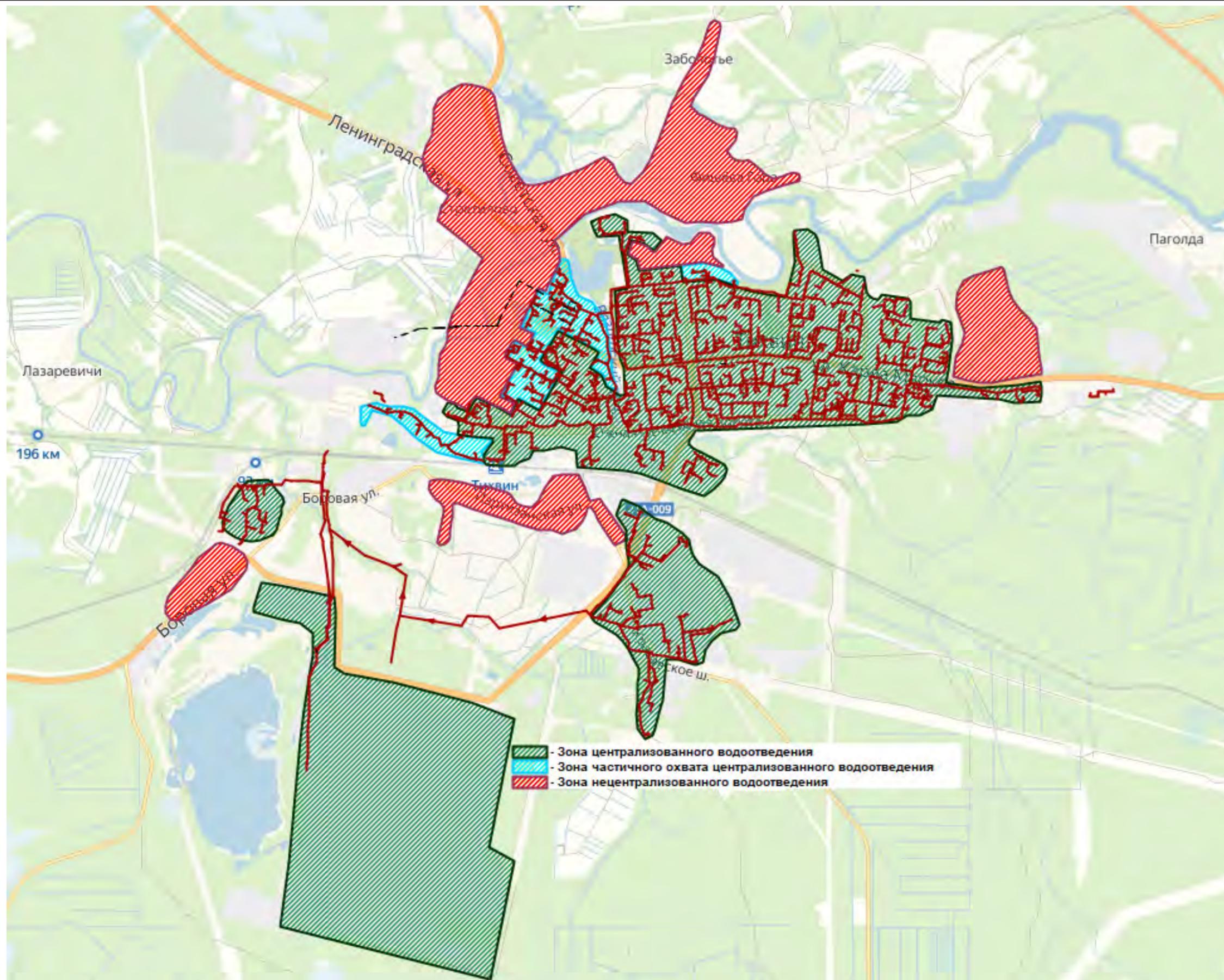


Рисунок 24. Зоны централизованного, частично централизованного и нецентрализованного водоотведения города Тихвина

2.1.3. Описание технической возможности утилизации осадков сточных вод на КОС

Осадки городских сточных вод очистных сооружений канализации г. Тихвина, подсушенные на иловых картах, или механически обезвоженные и выдержанные в течение трех лет прошли сертификацию по экологическим требованиям в ООО «Бифар-Экология» (Москва). Получен экологический сертификат соответствия (регистрационный номер СЕР (1736)-В-126/ОС-26).

В соответствии с ГОСТ Р17.4.3.07-2001 и СанПиН 2.1.573-96, осадки могут быть использованы в качестве местных органических удобрений в сельском хозяйстве, зеленом строительстве, лесоразведении, придорожном озеленении, при благоустройстве территорий, для биологической рециркуляции нарушенных земель, рекультивации полигонов ТБО и полигонов промышленных отходов и т.п. Целесообразно применение осадков при производстве компостов и почвогрунтов.

В соответствии с СП 2.1.7.1038-01 и СанПиН 2.1.7.14332-03 неиспользованные осадки, как практически неопасные отходы, могут:

- временно складироваться на территории предприятия и за ее пределами в виде специально спланированных отвалов и хранилищ;
- транспортироваться автомобильным транспортом в установленном порядке до использования или размещения;
- приниматься на полигоны ТБО в установленном порядке.

2.1.4. Описание состояния и функционирования канализационных коллекторов, сетей и сооружений на них

Канализационные сети города Тихвина проложены в основном в 1965-1980 гг.; износ трубопроводов составляет более 70%; общая протяженность на 01.01.14 г. – 89,5 км.

Материалы трубопроводов – сталь, чугун, керамика, железобетон, асбоцемент, полиэтилен. В таблицах 25-26 представлены материальная характеристика и состояние по сроку эксплуатации канализационных сетей города Тихвина.

В поселках Тихвинского городского поселения, в которых организовано централизованное водоотведение, канализационные сети выполнены в основном из чугуна и керамики. В таблице 27 представлены характеристики канализационных сетей поселков Тихвинского городского поселения.

Таблица 25. Материальная характеристика канализационных сетей города

№	Условный диаметр, мм	Протяженность, м						Итого
		Сталь	Чугун	Керамика	Железобетон	Асбестоцемент	Полиэтилен	
1	70	8,0	-	-	-	-	-	8,0
2	80	-	47,4	-	-	-	-	47,4
3	100	129,6	3 566,0	139,4	-	-	-	3 835,0
4	150	237,9	5 425,2	19 626,5	-	1 134,3	596,8	27 020,7
5	200	15 850,4	3 024,5	6 921,7	299,6	1 236,2	617,1	27 949,6
6	250	-	962,8	2 271,4	3 741,5	126,6	303,1	7 405,4
7	300	29,9	1 439,9	1 440,2	4 930,4	210,7	52,5	8 103,6
8	350	-	58,6	-	-	-	-	58,6
9	400	57,7	1 798,2	62,7	4 530,7	-	-	6 449,3
10	500	1 711,7	135,0	-	2 180,3	-	-	4 027,0
11	600	1 769,4	-	-	1 339,8	-	-	3 109,2
12	700	-	-	-	97,7	-	-	97,7
13	800	52,2	-	-	680,7	-	-	732,9
14	1000	-	-	-	490,5	-	-	490,5
Итого по городу:		19 838,8	16 654,6	30 461,8	18 291,1	2 707,8	1 569,6	89 523,7

Таблица 26. Состояние канализационных сетей по сроку эксплуатации

Главные коллекторы, км	Всего	Срок эксплуатации, лет			Физический износ %			Остаточная балансовая стоимость, млн. руб.		
		до 15	15-20	свыше 20	до 15	15-20	свыше 20	до 15	15-20	свыше 20
	30,5	-	-	30,5	-	-	70,0	-	-	4,9
Уличные сети, км	Всего	Срок эксплуатации, лет			Физический износ %			Остаточная балансовая стоимость, млн. руб.		
		до 15	15-20	свыше 20	до 15	15-20	свыше 20	до 15	15-20	свыше 20
	59,0	-	-	59,0	-	-	75,0	-	-	11,6

Таблица 27. Характеристики канализационных сетей поселков Тихвинского городского поселения

№ п/п	Условный диаметр, мм	Протяженность, м	Материал	Год прокладки/замены
п. Березовик-1				
1	100	59,0	Чугун	1984
2	100	11,8	Полипропилен	2011
3	150	897,0	Чугун	1984
4	200	110,0	Полиэтилен	2013
Итого:		1077,8		
п. Березовик-2				
5	150	231,0	Полиэтилен	2009
6	200	310,0	Керамика	1971
Итого:		541,0		
п. Сарка				
7	100	73,0	Керамика	1968
8	100	92,0	Керамика	1984
9	100	303,0	Керамика	1992
10	130	82,0	Керамика	1992
11	150	315,0	Керамика	1968
12	150	93,0	Керамика	1984
13	150	180,0	Керамика	1992
14	200	58,0	Керамика	1968
15	200	330,0	Керамика	1992
Итого:		1526,0		
п. Царицыно Озеро				
16	150	240,0	Полиэтилен	2013
17	170	1042,7	Чугун	1961
Итого:		1282,7		

Схема водоснабжения и водоотведения

Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.

№ п/п	Условный диаметр, мм	Протяженность, м	Материал	Год прокладки/замены
п. Красава				
18	50	25,0	Керамика	1954
19	50	22,0	Чугун	1958
20	100	16,0	Керамика	1954
21	100	94,5	Чугун	1958
22	150	620,1	Керамика	1954
23	150	549,0	Чугун	1958
24	150	924,9	Керамика	1958
25	150	111,1	Чугун	1974-1978
26	150	275,8	Керамика	1974-1975
27	150	51,0	Чугун	1987
28	150	241,0	Керамика	1984
29	150	59,0	Полиэтилен	2013
30	200	806,5	Чугун	1958
31	200	223,0	Керамика	1958
Итого:		4018,9		

Основная часть канализационных сетей в поселках эксплуатируется уже более 50 лет. В поселке Красава 98,5% трубопроводов выработали свой эксплуатационный ресурс, в поселке Царицыно Озеро – 81,3%, в поселке Березовик-2 – 57,3%. Капитальный ремонт выполнен лишь на 7,7% сетей.

На рисунке 25 представлены характеристики канализационных сетей поселков Тихвинского городского поселения по году прокладки.

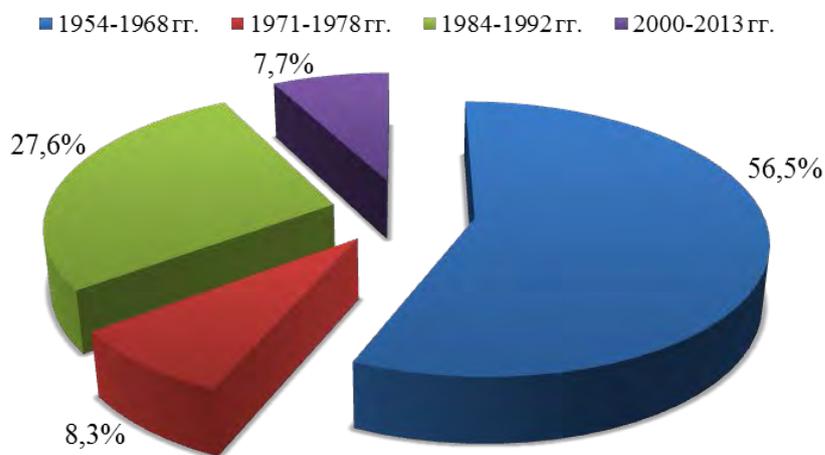


Рисунок 25. Характеристики водопроводных сетей поселков Тихвинского городского поселения по году прокладки

Для перекачки сточных вод на КНС «Березовик» в п. Царицыно Озеро установлена насосная станция в составе насосного агрегата марки СМ150-125-315/4. Станция введена в эксплуатацию в 1954 г.

В п. Красава стоки поступают на канализационную насосную станцию, с которой без очистки сбрасываются в отводную канаву торфяных полей. На станции установлен насосный агрегат марки СДВ 80/18. Станция введена в эксплуатацию в 1958 г.

Для перекачки сточных вод на КОС на канализационной сети города Тихвина установлены шесть канализационных насосных станций (КНС).

КНС «Берёзовик»

КНС расположена в поселке Берёзовик Тихвинского городского поселения.

КНС служит для приёма сточных вод от жилых домов посёлка и перекачки их в самотечный канализационный коллектор с последующим поступлением на КНС «ПМК-20» (ул. Советская).

В 2007 году в рамках программы «Северная инициатива» на КНС проведена реконструкция с заменой оборудования. Техническая характеристика установленного насосного оборудования представлена в таблице 28.

Таблица 28. Техническая характеристика насосного оборудования КНС «Берёзовик»

№ агрегата	Тип насоса	Производительность, л/сек	Напор, м	Частота вращения двигателя, об/мин	Мощность двигателя, кВт	Год ввода в эксплуатацию
1	SH-274	22,1	43,2	2925	22,0	2007
2	SH-274	22,1	43,2	2925	22,0	2007

КНС «ПМК-20»

КНС расположена в г. Тихвин на ул. Советская.

КНС служит для приёма сточных вод и перекачки их на участок КОС. В 2007 году в рамках программы «Северная инициатива» на КНС проведена реконструкция с заменой оборудования. Техническая характеристика установленного насосного оборудования представлена в таблице 29.

Таблица 29. Техническая характеристика насосного оборудования КНС «ПМК-20»

№ агрегата	Тип насоса	Производительность, л/сек	Напор, м	Частота вращения двигателя, об/мин	Мощность двигателя, кВт	Год ввода в эксплуатацию
1	SH-274	22,1	43,2	2925	22,0	2007
2	SH-274	22,1	43,2	2925	22,0	2007

КНС «КЛПХ»

КНС расположена в г. Тихвин на ул. МОПра.

КНС служит для приёма сточных вод и перекачки их в самотечный канализационный коллектор. В 2007 году в рамках программы «Северная инициатива» на КНС проведена реконструкция с заменой оборудования. Техническая характеристика установленного насосного оборудования представлена в таблице 30.

Таблица 30. Техническая характеристика насосного оборудования КНС «КЛПХ»

№ агрегата	Тип насоса	Производительность, л/сек	Напор, м	Частота вращения двигателя, об/мин	Мощность двигателя, кВт	Год ввода в эксплуатацию
1	НТ-454	23,4	18,9	2925	9,0	2007
2	НТ-454	23,4	18,9	2925	9,0	2007

КНС «IA микрорайон»

КНС расположена в г. Тихвин в IA микрорайоне.

КНС служит для приёма сточных вод от жилых домов города (IA микрорайона) и перекачки их в самотечный канализационный коллектор. В 2007 году в рамках программы «Северная инициатива» на КНС проведена реконструкция с заменой оборудования. Техническая характеристика установленного насосного оборудования представлена в таблице 31.

Таблица 31. Техническая характеристика насосного оборудования КНС «IA микрорайон»

№ агрегата	Тип насоса	Производительность, л/сек	Напор, м	Частота вращения двигателя, об/мин	Мощность двигателя, кВт	Год ввода в эксплуатацию
1	НТ-454	23,4	18,9	2925	9,0	2007
2	НТ-454	23,4	18,9	2925	9,0	2007
3	НТ-454	23,4	18,9	2925	9,0	2007

КНС «ГПТУ»

КНС расположена в г. Тихвин на ул. Учебный городок.

КНС служит для приёма сточных вод от жилых домов города (Учебный городок) и перекачки их в самотечный канализационный коллектор. В 2007 году в рамках программы «Северная инициатива» на КНС проведена реконструкция с заменой оборудования. Техническая характеристика установленного насосного оборудования представлена в таблице 32.

Таблица 32. Техническая характеристика насосного оборудования КНС «ГПТУ»

№ агрегата	Тип насоса	Производительность, л/сек	Напор, м	Частота вращения двигателя, об/мин	Мощность двигателя, кВт	Год ввода в эксплуатацию
1	SH-272	14,8	43,2	2925	15,0	2007
2	SH-272	14,8	43,2	2925	15,0	2007
3	SH-272	14,8	43,2	2925	15,0	2007

КНС «РНС»

КНС расположена в г. Тихвин на ул. Труда.

КНС служит для приёма бытовых и производственных сточных вод и перекачки по напорным коллекторам на участок КОС. В грязевом отделении установлена механическая

решётка РКЭ-1115 (изготовлена НФП «ЭКОТОН» и установлена в 2005 г.). Техническая характеристика установленного насосного оборудования представлена в таблице 33.

Таблица 33. Техническая характеристика насосного оборудования КНС «РНС»

№ агрегата	Тип насоса	Производительность, л/сек	Напор, м	Частота вращения двигателя, об/мин	Мощность двигателя, кВт	Год ввода в эксплуатацию
1	СД-800/32	222,0	32	975	160,0	2005
2	СД-800/32	222,0	32	975	160,0	1993
3	СД-800/32	222,0	32	975	160,0	2005

Все насосные станции работают в режиме АСУТП. Информация о работе станций передаётся по телефонной связи на дисплей диспетчерской службы ГУП «Леноблводоканал». Постоянный обслуживающий персонал на всех станциях кроме «РНС» отсутствует. Контроль за работой оборудования осуществляет диспетчер ГУП «Леноблводоканал». На РНС работает машинист насосных установок.

2.1.5. Оценка безопасности и надежности объектов централизованной системы водоотведения и их управляемости

Безопасность и надежность системы водоотведения характеризуется количеством аварий, повлекшим за собой приостановление подачи воды абонентам, отведение сточных вод абонентов на срок, более установленной допустимой продолжительности перерывов подачи воды, перерывов водоотведения.

По данным диспетчерской службы ГУП «Леноблводоканал», при протяженности системы водоотведения 87,5 км, на напорных и самотечных коллекторах в 2016 -2018 гг. крупных аварий не было.

Система водоотведения города Тихвина находится в хозяйственном ведении ГУП «Леноблводоканал». Предприятием выполняются следующие мероприятия, для обеспечения надежной и бесперебойной работы системы водоотведения:

- Осуществляются ежедневные наружные осмотры сети;
- 1-2 раза в год проводятся технические осмотры канализационных сетей, с целью выявления дефектов и включения в планы текущего и капитального ремонтов;
- Своевременное обнаружение и устранение засоров;
- Осуществление планово-предупредительных ремонтов;
- Ремонт аварийных участков и канализационных колодцев;
- Эксплуатация дюкеров;

- Гидродинамическая промывка и прочистка сетей;
- Контроль за КНС, работающими в автоматическом режиме, проверки, при поступлении сигнала.

На предприятии работают две аварийно-ремонтные бригады по скользящему графику. В распоряжении бригад имеется необходимая техника, запасы оборудования и материалов.

2.1.6. Оценка воздействия сбросов сточных вод через централизованную систему водоотведения на окружающую среду

Централизованная система водоотведения города Тихвина развивалась вместе со строительством города Тихвина в 60-е годы прошлого века. С 1995 по 2005 год в городе Тихвине последовательно осуществлялась масштабная реконструкция сетей и сооружений водоотведения и очистки сточных вод города. Масштабность работ объясняется оценкой и пониманием администрации и специалистами того факта, что к 90-м годам система канализации изнашивалась, устарела и частично исчерпала свои возможности по конструктивным и эксплуатационным характеристикам. Положение в техническом смысле усугублялось неудовлетворительными инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями местности, большими глубинами заложения коллекторов, прежними дефектами строительства, невыгодными условиями расположения сетей по генплану (пересечки с водными преградами, главными уличными магистралями, прокладка по частным владениям).

Наиболее значительные меры осуществлены по восстановлению главного канализационного самотечного коллектора Ду700-1000 мм, проходящего в пойме ручья Вязитский и двум напорным коллекторам Ду500 мм от «РНС» до КОС. Главный коллектор в тот период представлял собой экологическую угрозу, так как внутренняя поверхность коллектора была изношена, имелись многочисленные сколы и трещины, произошло смещение стыков.

Работы проводились последовательно в несколько приемов, в результате главный коллектор реконструирован по технологиям «труба в трубе» и «чулок».

Проведенные мероприятия позволили предотвратить попадание стоков в Вязитский ручей (далее в р. Тихвинку), загрязнение грунтовых вод, сохранить благоприятную экологическую обстановку в городе.

В 2005 году выполнена реконструкция Районной насосной станции и подводящего коллектора, что так же улучшило экологическую обстановку в городе.

ГУП «Леноблводоканал» планирует продолжить работы по обследованию сетей водоотведения в старой части города, и переложить проблемные участки, что также связано с предотвращением загрязнения почвы и грунтовых вод.

В поселке Сарка сброс хозяйственно-бытовых стоков производится на местный рельеф, в поселке Красава канализационные стоки сбрасываются в обводные каналы торфяных болот, что не может не оказывать вредного воздействия на окружающую среду.

В настоящее время рассматриваются варианты решения данной проблемы за счет строительства локальных очистных сооружений в поселках, либо строительства напорных коллекторов в сторону города с передачей стоков на КОС ГУП «Леноблводоканал».

2.1.7. Описание территорий муниципального образования, не охваченных централизованной системой водоотведения

В настоящее время системой централизованной канализации не охвачены некоторые районы старой (центральной) части города Тихвина; правобережная часть города (ул. Гагарина, деревня Фишева Гора, ул. Советская); ул. Плаунская; индивидуальная жилая застройка поселка Лазаревичи, поселка Беседное; в левобережной части – ул. Ильинская, ул. Луговая, ул. Верхнее-Береговая.

2.1.8. Описание существующих технических и технологических проблем системы водоотведения

К основным существующим техническим и технологическим проблемам системы водоотведения Тихвинского городского поселения можно отнести:

- Высокий износ существующих канализационных сетей (коллекторов, уличных, и внутриквартальных) города, в том числе участок Южного коллектора Ду600-700 мм длиной 700 м и участок коллектора по ул. Делегатской Ду300 мм длиной 500 м;
- Высокий износ существующих канализационных сетей в поселках Тихвинского городского поселения;
- Центральная часть города (старый город) не охвачена системой централизованного водоотведения;
- Проблемы экологического характера:
 - в составе сточных вод от КОС наблюдается повышенное содержание фосфора, превышающее требования нормативов рыбохозяйственного значения, что влечет за собой значительные платежи за негативное воздействие на окружающую среду. Достижение установленных нормативов ПДС по фосфору возможно только при условии реконструкции существующих КОС и строительства дополнительных сооружений;
 - сброс стоков в поселках Сарка и Красава без очистки на местный рельеф и в обводные каналы торфяных болот.

2.2. Направления развития системы централизованного водоотведения

Основные направления развития системы централизованного водоотведения Тихвинского городского поселения:

- повышение эффективности и надежности системы водоотведения, в том числе за счет реконструкции канализационных очистных сооружений, канализационных сетей и сооружений на них;
- улучшение экологической обстановки: улучшение качества очистки стоков на КОС г. Тихвина, организация очистки стоков в п. Сарка и п. Красава;
- освоение существующих территорий, неохваченных системами централизованного водоотведения, и организация централизованного водоотведения в зонах перспективной жилой и общественной застройки.

В соответствии с Генеральным планом развития инженерной инфраструктуры города Тихвина, а также по данным Администрации Тихвинского района в настоящей работе к 2028 году предусматривается реализация следующих мероприятий по развитию централизованного водоотведения в зонах перспективной жилой и общественной застройки, а также на существующих территориях, неохваченных системами централизованного водоотведения:

1. Строительство объектов системы водоотведения для отвода стоков от существующей и новой индивидуальной жилой (1-2 этажа) и общественной застройки в районе д. Стретилово и ул. Ленинградская;
2. Строительство объектов системы водоотведения для отвода стоков от существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в старой части города Тихвина;
3. Реконструкция объектов системы водоотведения в микрорайоне «Восточный» для обеспечения качественного и надежного отвода канализационных стоков.

В поселках Сарка и Красава организация очистки сточных вод планируется за счет строительства локальных очистных сооружений. В настоящее время уже разработана проектная документация на строительство КОС производительностью 120 м³/сут в п. Сарка и 160 м³/сут в п. Красава.

2.3. Существующие балансы сточных вод в системе водоотведения

2.3.1. Баланс поступления сточных вод в систему централизованного водоотведения и отведения стоков

В таблице 34 представлен структурный баланс поступления сточных вод в систему централизованной канализации и отведения стоков Тихвинского городского поселения за 2018 год.

Основной объем сточных вод сбрасывается в канализацию населением ($\approx 74,4\%$ от общего сброса по городу и $98,9\%$ по поселкам).

Таблица 34. Структурный баланс поступления сточных вод в систему централизованной канализации и отведения стоков за 2018 год

Наименование параметра	Единицы измерения	Величина параметра
Общий сброс стоков абонентами, в том числе:	тыс. м³	3 799,6
Население	тыс. м ³	2 820,0
Бюджетные организации	тыс. м ³	168,6
Прочие потребители	тыс. м ³	811,0
Производительность КОС	тыс. м ³ /сут	52,0
Среднесуточное поступление сточных вод на КОС	тыс. м ³ /сут	10,4
Резерв производительности КОС	тыс. м ³ /сут	41,6

2.3.2. Оценка фактического притока неорганизованного стока

Дополнительный приток неорганизованного стока, поступающего в сети канализации, на предприятии ГУП «Леноблводоканал» принимается на основании Приказа №53 от 07.02.2005 г. (см. Приложении 4). Согласно расчету, представленному в Приказе №53, дополнительный приток поверхностных и грунтовых вод в периоды дождей и снеготаяния, не организованно поступающих в сети канализации через неплотности люков колодцев и за счет инфильтрации грунтовых вод, составляет 13% от суточного объема сточных вод, поступающих на КОС.

2.3.3. Описание системы коммерческого учета принимаемых сточных вод

Учет поступления сточных вод на КОС г. Тихвина ведется по расходомеру, установленному в 2010 году на выходе с очистных сооружений. Узел учета выполнен на базе ультразвукового расходомера-счетчика ЭХО-Р-02.

По состоянию на 01.01.2019 г. приборами учёта сбрасываемых сточных вод в систему централизованного водоотведения оснащены два абонента ГУП «Леноблводоканал»: ООО «ИКЕА Индастри» и АО «СЗИПК».

2.3.4. Результаты анализа ретроспективных балансов поступления сточных вод в систему централизованного водоотведения

В последние несколько лет в Тихвинском городском поселении наблюдается значительное снижение потребления услуг по водоотведению. На рисунке 26 представлена динамика поступления сточных вод в систему централизованного водоотведения ГУП «Леноблводоканал» г. Тихвин за последние 10 лет.

Как видно из рисунка 26, объем сточных вод, поступающих в систему централизованного водоотведения г. Тихвина, в период с 2009 по 2018 гг. сократился на 38,5% (с 6178,3 тыс. м³/год до 3799,6 тыс. м³/год).

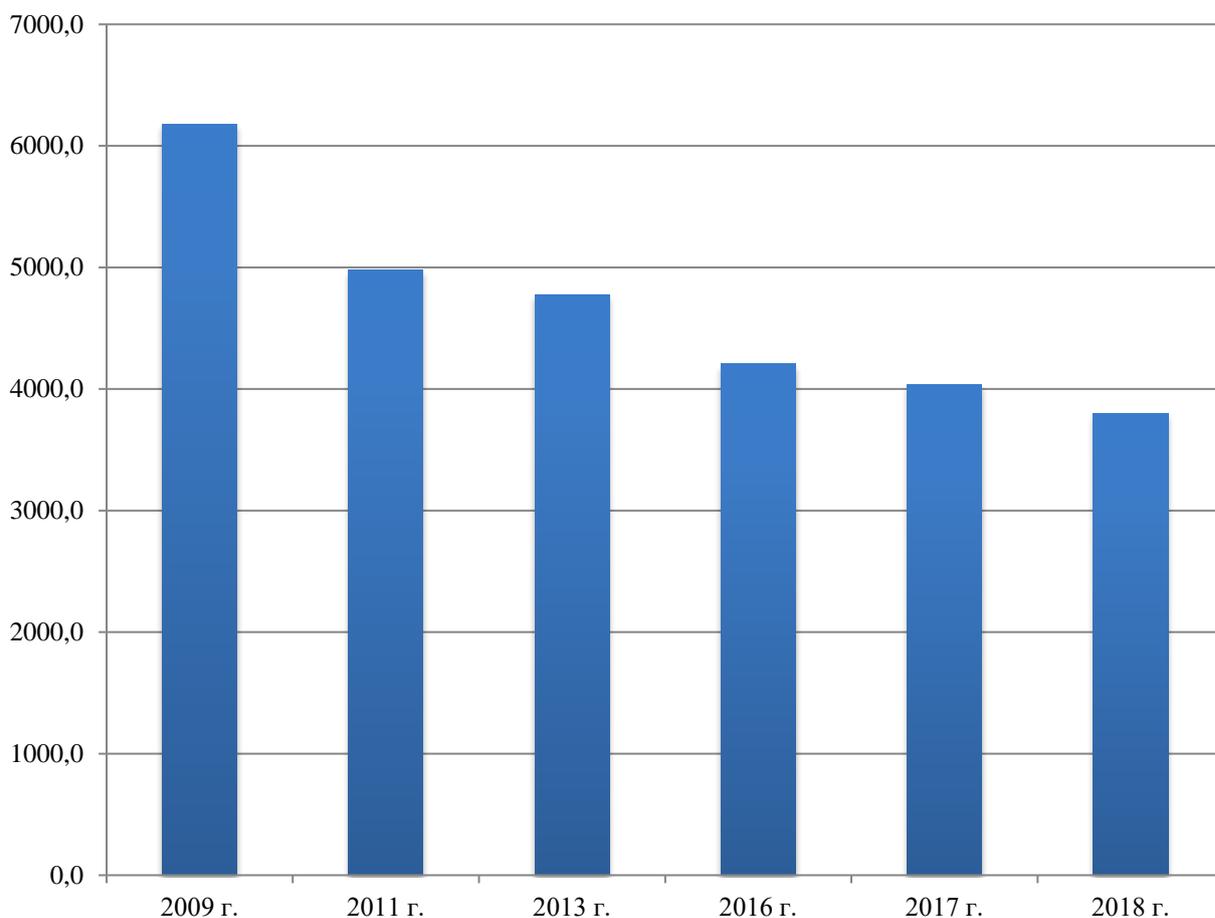


Рисунок 26. Динамика поступления сточных вод в систему централизованного водоотведения ГУП «Леноблводоканал» г. Тихвин в период 2009-2018 гг., тыс. м³

2.3.5. Анализ резервов производственных мощностей очистных сооружений

На сегодняшний день канализационные очистные сооружения г. Тихвина обладают значительными резервами производственных мощностей. Как видно из таблицы 34 (см. раздел 2.3.1) резерв производительности КОС ГУП «Леноблводоканал» на сегодняшний день составляет 41,6 тыс. м³/сут (73,7% от установленной производительности).

Канализационные очистные сооружения ГУП «Леноблводоканал» по своей мощности готовы к увеличению объема сброса стоков за счет подключения к системе канализации города существующих территорий, неохваченных системами централизованного водоотведения, а также зон перспективной жилой и общественной застройки.

2.3.6. Результаты анализа гидравлических режимов работы канализационных сетей

Для анализа гидравлического режима работы канализационных сетей Тихвинского городского поселения была создана расчетная модель в программно-расчетном комплексе (ПРК) ZuluDrain, основой которого является геоинформационная система (ГИС) Zulu.

С помощью расчетной модели в (ПРК) ZuluDrain был выполнен поверочный расчет самотечной системы водоотведения г. Тихвина для определения пропускной способности существующих трубопроводов. В результате поверочного расчета были определены:

- расходы стоков во всех участках сети;
- расходы стоков, подаваемые в выпуск;
- скорости движения стоков на любом участке канализационной сети;
- заполнение трубопроводов;
- напоры во всех узлах системы.

Для наглядного отображения результатов гидравлического расчета были построены продольные профили канализационных сетей, на которых отображаются:

- линия поверхности земли;
- линия отметки лотка;
- линия высоты канала;
- линия заполнения канала;
- линия напора;
- линия глубины колодца;
- линия заполнения колодца.

Анализ результатов гидравлического расчета самотечной системы водоотведения г. Тихвина показал наличие значительных резервов по пропускной способности трубопроводов канализационных сетей города.

На рисунках 27-30 представлены продольные профили канализационных сетей г. Тихвина, построенные по результатам поверочного гидравлического расчета.

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

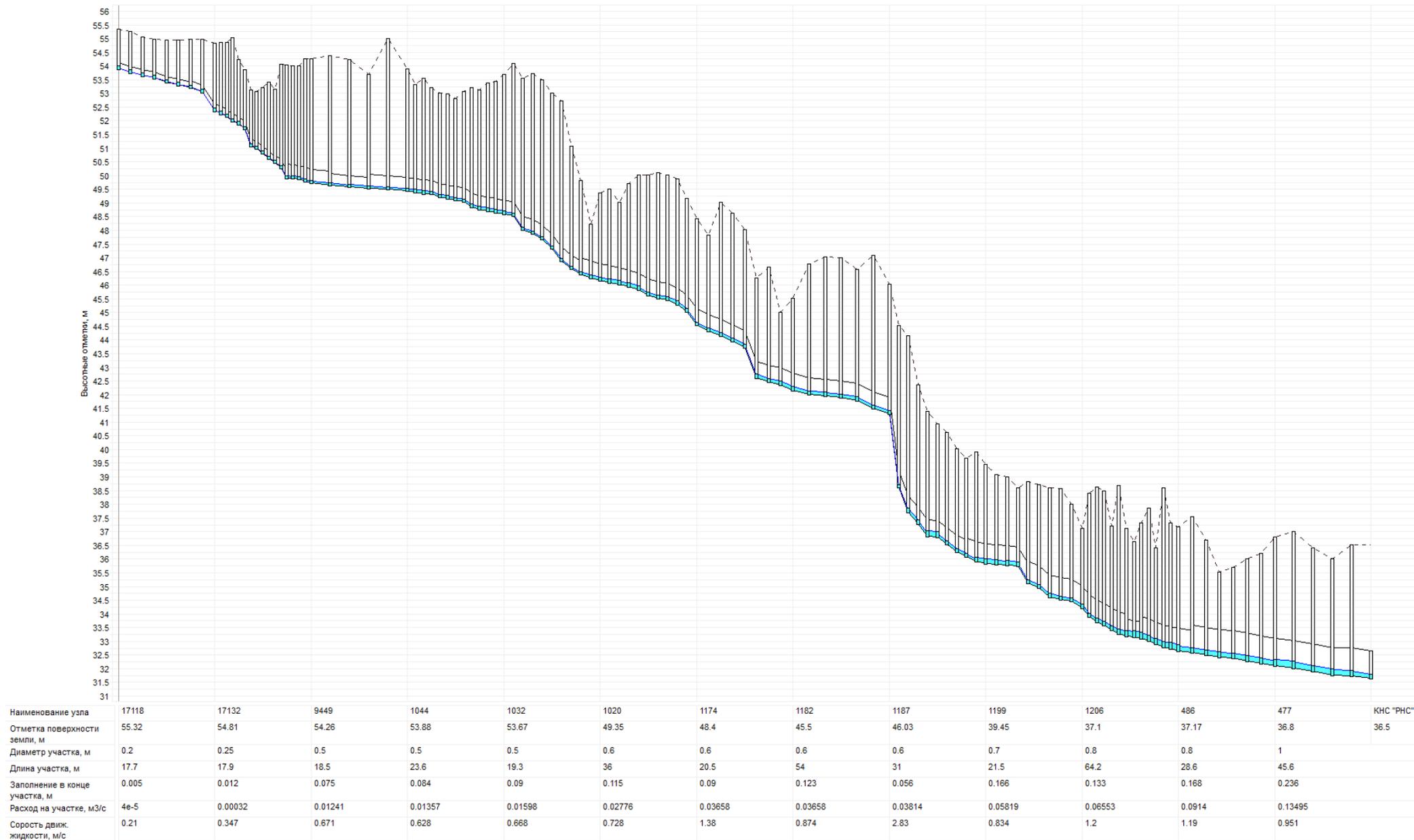


Рисунок 27. Продольный профиль канализационной сети от колодца 17118 (ул. Ярослава Иванова, д. 3) до РНС

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

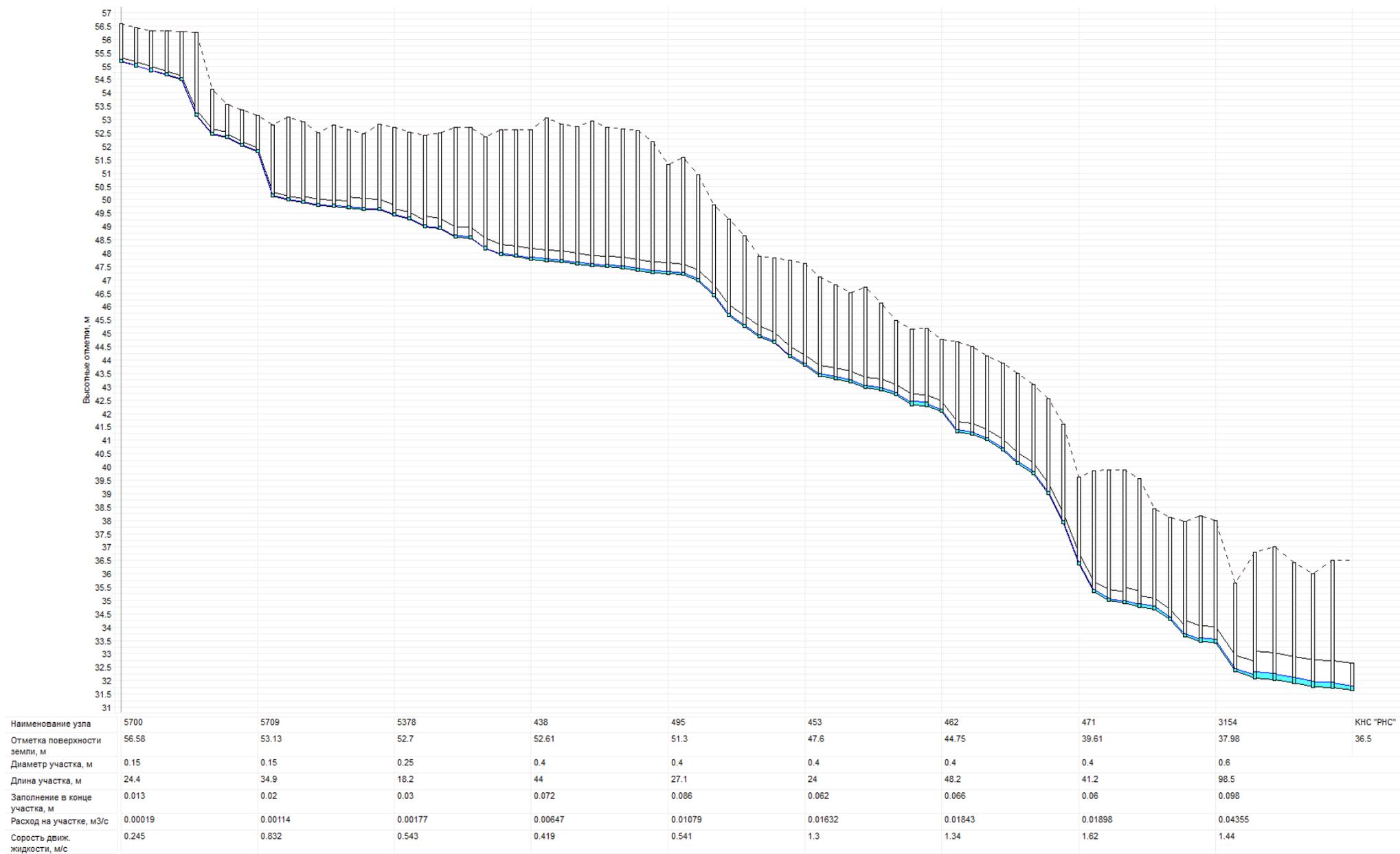


Рисунок 28. Продольный профиль канализационной сети от колодца 5700 (1 микрорайон, д. 50) до РНС

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

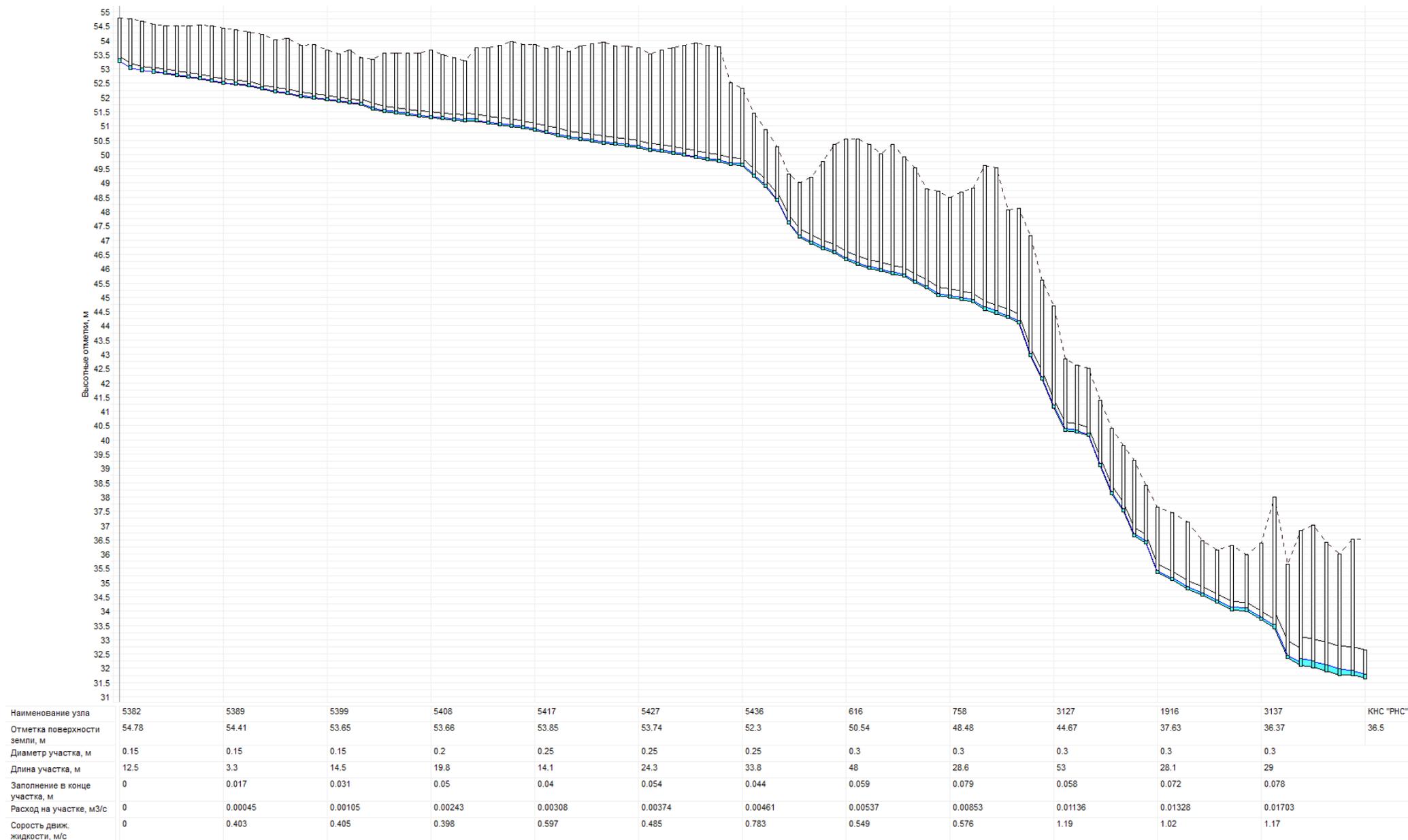


Рисунок 29. Продольный профиль канализационной сети от колодца 5382 (1 микрорайон, д. 24а) до РНС

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

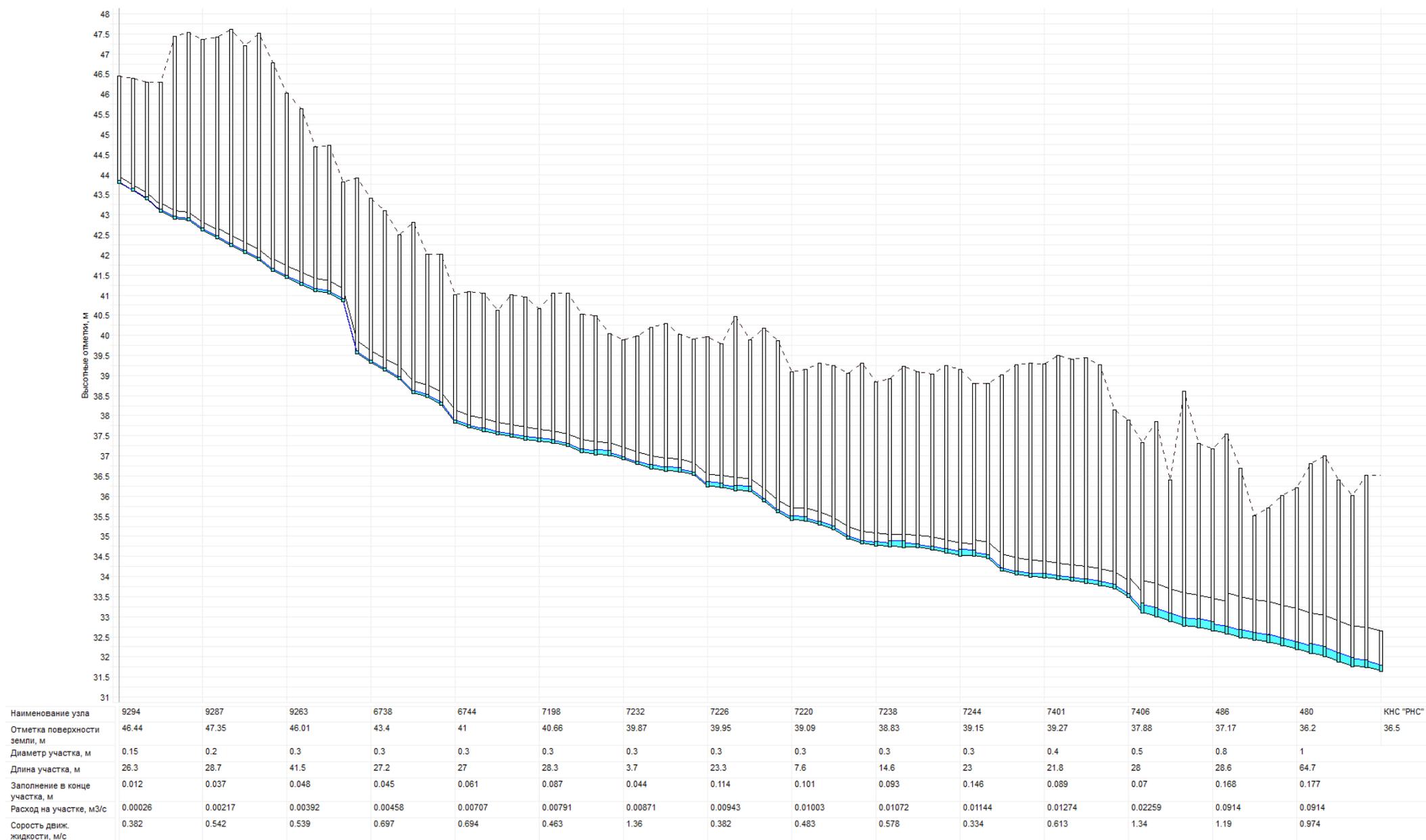


Рисунок 30. Продольный профиль канализационной сети от колодца 9294 (ул. Машиностроителей, д. 48) до РНС

2.4. Перспективные расчетные расходы сточных вод

2.4.1. Сведения о фактическом и ожидаемом поступлении сточных вод, структура системы водоотведения

Фактическое поступление сточных вод на КОС г. Тихвина в 2018 г. составило 3799,6 тыс. м³ (10,4 тыс. м³/сут.).

Оценка расходов сточных вод на период до 2028 г. выполнялась с учетом:

- фактического объема водоотведения;
- объема сточных вод из зоны перспективной жилой и общественной застройки, а также существующих территорий, неохваченных системами централизованного водоотведения;

Результаты расчетов расходов сточных вод на период до 2028 г. представлены в таблице 35.

Структура системы водоотведения г. Тихвина сохраняется существующая. Городские стоки по самотечно-напорным коллекторам направляются на КОС, стоки от южного промышленного узла также поступают на КОС по отдельной самотечно-напорной системе.

Во вновь проектируемых районах жилой застройки, предусматривается строительство самотечно-напорных коллекторов и канализационных насосных станций, стоки от которых будут сбрасываться в существующие канализационные коллекторы.

В поселках Березовик-1, Березовик-2, Царицыно Озеро канализационные стоки собираются на КНС «Березовик», откуда по напорному коллектору направляются на КОС г. Тихвина.

В поселках Красава и Сарка после строительства локальных очистных сооружений будет организована очистка сточных вод со сбросом очищенных стоков на местный рельеф.

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

Таблица 35. Баланс поступления сточных вод в систему централизованной канализации Тихвинского городского поселения в период до 2028 г.

Наименование параметра	Единицы измерения	Год									
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
г. Тихвин											
Расходы стоков по потребителям, в т.ч.:	тыс. м³/сут	10,3	10,6	11,0	11,3	11,7	12,1	12,4	12,8	13,1	13,5
Население	тыс. м³/сут	7,7	8,1	8,4	8,8	9,1	9,5	9,8	10,1	10,5	10,8
Бюджетные организации	тыс. м³/сут	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Прочие потребители	тыс. м³/сут	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Расходы стоков по потребителям, в т.ч.:	тыс. м³	3747,0	3877,6	4008,2	4138,8	4269,3	4399,9	4530,5	4661,1	4791,6	4922,2
Население	тыс. м³	2820,0	2946,1	3072,2	3198,3	3324,4	3450,5	3576,6	3702,7	3828,8	3954,9
Бюджетные организации	тыс. м³	168,6	176,2	183,7	191,2	198,8	206,3	213,9	221,4	228,9	236,5
Прочие потребители	тыс. м³	758,4	755,4	752,3	749,3	746,2	743,1	740,1	737,0	733,9	730,9
п. Березовик-1, п. Березовик-2, п. Царицыно Озеро											
Расходы стоков по потребителям, в т.ч.:	тыс. м³/сут	0,144									
Население	тыс. м³/сут	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143
Прочие потребители	тыс. м³/сут	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Расходы стоков по потребителям, в т.ч.:	тыс. м³	52,6									
Население	тыс. м³	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2
Прочие потребители	тыс. м³	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
п. Красава											
Расходы стоков по потребителям, в т.ч.:	тыс. м³/сут	0,141									
Население	тыс. м³/сут	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137
Прочие потребители	тыс. м³/сут	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Расходы стоков по потребителям, в т.ч.:	тыс. м³	51,4									
Население	тыс. м³	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9
Прочие потребители	тыс. м³	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
п. Сарка											
Расходы стоков по потребителям, в т.ч.:	тыс. м³/сут	0,023									
Население	тыс. м³/сут	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
Расходы стоков по потребителям, в т.ч.:	тыс. м³	8,322									
Население	тыс. м³	8,322	8,322	8,322	8,322	8,322	8,322	8,322	8,322	8,322	8,322

2.4.2. Расчет требуемой мощности очистных сооружений

В таблице 36 представлен баланс мощности и приема стоков канализационных очистных сооружений ГУП «Леноблводоканал» на период до 2028 года. Как видно из таблицы 36 очистные сооружения ГУП «Леноблводоканал» обладают значительными резервами производственных мощностей для обеспечения очистки перспективных стоков в полном объеме.

Таблица 36. Баланс мощности и приема стоков канализационных очистных сооружений ГУП «Леноблводоканал» на период до 2028 год

Год	Производительность КОС, тыс. м ³ /сут	Среднесуточное поступление сточных вод на КОС, тыс. м ³ /сут	Резерв «+»/ Дефицит «-» КОС, тыс. м ³ /сут	Резерв «+»/ Дефицит «-» КОС, %
2019	52,0	10,4	41,6	80,0%
2020	52,0	10,8	41,2	79,3%
2021	52,0	11,1	40,9	78,6%
2022	52,0	11,5	40,5	77,9%
2023	52,0	11,8	40,2	77,2%
2024	52,0	12,2	39,8	76,5%
2025	52,0	12,6	39,4	75,9%
2026	52,0	12,9	39,1	75,2%
2027	52,0	13,3	38,7	74,5%
2028	52,0	13,6	38,4	73,8%

2.5. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов систем водоотведения

Мероприятия по строительству, реконструкции и модернизации объектов системы водоотведения Тихвинского городского поселения направлены на повышение эффективности и надежности предоставления услуг водоотведения, улучшение экологической обстановки (улучшение качества очистки стоков) и организацию централизованного водоотведения в зонах перспективной жилой и общественной застройки, а также на существующих территориях, неохваченных системами централизованного водоотведения.

2.5.1. Сведения об объектах, предполагаемых к реконструкции и новому строительству для обеспечения транспортировки и очистки перспективного увеличения объема сточных вод

На рисунках 31-35 представлены зоны существующей и перспективной застройки, для которой планируется строительство объектов системы водоотведения, а также ориентировочная трассировка канализационных сетей. Перечень мероприятий по строительству и реконструкции объектов системы водоотведения для обеспечения транспортировки и очистки перспективного увеличения объема сточных вод представлены в таблице 37.

В таблице 38 представлен перечень локальных объектов капитального строительства, которые необходимо подключить к системе централизованного водоотведения.

На рисунке 36 представлена перспективная зона охвата системы централизованного водоотведения г. Тихвина.

Таблица 37. Перечень мероприятий по строительству и реконструкции объектов системы водоотведения для обеспечения транспортировки и очистки перспективного увеличения объема сточных вод

№ п/п	Наименование мероприятия	Ориентировочная точка подключения	Срок реализации
1	Завершение строительства и ввод в эксплуатацию канализационной сети для водоснабжения существующей и новой индивидуальной жилой (1-2 этажа) и общественной застройки в районе д. Стретилово и ул. Ленинградская	КОС	2019-2020 гг.
2	Строительство канализационных сетей для обеспечения водоотведения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Верхне-Береговая, ул. Труда и ул. Ращупкина с реконструкцией КНС "КЛПХ" или строительством новой КНС	КНС "КЛПХ"	2021-2028 гг.
3	Строительство канализационных сетей для обеспечения водоотведения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Юных Разведчиков, ул. Пролетарской Диктатуры и ул. Береговая-Кузнецкая	новая КНС со сбросом непосредственно на КОС или один из действующих канализационных коллекторов	2021-2028 гг.
4	Строительство канализационных сетей для обеспечения водоотведения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в микрорайоне "Восточный"	действующий канализационный коллектор по ул. Карла Маркса	2021-2028 гг.
5	Подключение к действующим сетям системы централизованного водоотведения объектов существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в старой части г. Тихвина, в том числе в Старом городе, в районе ул. Ильинская, ул. Первомайская и ул. Луговая	ближайшие возможные точки подключения на действующих канализационных сетях	2022-2028 гг.

**Схема водоснабжения и водоотведения
Муниципального образования Тихвинское городское поселение Ленинградской области на период 2019-2028 гг.**

Таблица 38. Перечень локальных объектов капитального строительства, которые необходимо подключить к системе централизованного водоотведения

№ п/п	Наименование объекта	Место расположения объекта	Общая нагрузка, м³/сут	Срок реализации
1	Многоквартирный жилой дом на 140 квартир	г. Тихвин, ул. Ярослава Иванова	100,0	2020-2023 гг.
2	Многоквартирный жилой дом	г. Тихвин, ул. Знаменская, д. 29	-	2021-2022 гг.
3	Физкультурно-оздоровительный комплекс с плавательным бассейном	г. Тихвин, ул. Пещерка, д. 5	-	2020 г.
4	Административное здание и жилой дом	г. Тихвин, ул. Советская, д. 74	50,0	2020-2028 гг.
5	Гостиница на 100 мест	г. Тихвин, ул. Карла Маркса, д. 27	130,0	2020-2028 гг.
6	Торговый центр	г. Тихвин, ул. Школьная, д. 6а	10,0	2020-2028 гг.
7	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Полевая-Кузнецкая, д. 5	0,5	2020-2028 гг.
8	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Полевая-Кузнецкая, д. 20	0,5	2020-2028 гг.
9	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Береговая-Кузнецкая, д. 2	0,5	2020-2028 гг.
10	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Красноармейская, д. 6	0,5	2020-2028 гг.
11	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Луговая, д. 18	1,0	2020-2028 гг.
12	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Делегатская, д. 53	0,5	2020-2028 гг.
13	Жилой дом	г. Тихвин, ул. МОПРа, д. 13а	0,5	2020-2028 гг.
14	Жилой дом	г. Тихвин, ул. Ращупкина, 14	0,5	2020-2028 гг.
15	Жилые дома	г. Тихвин, внутренний двор ул. Московская, ул. Новгородская	3,0	2020-2028 гг.
16	Торговый центр	г. Тихвин, 1а микрорайон	10,0	2020-2028 гг.
17	Магазин	г. Тихвин, Коммунальный квартал, д. 4а	1,0	2020-2028 гг.
18	Пять одноэтажных жилых домов	п. Березовик, ул. Новоселов, д. 9, 11, 13, 15, 17	2,5	2020-2028 гг.
19	Баня в п. Березовик	п. Березовик, ул. Сосновая, д. 17	11,0	2020-2028 гг.

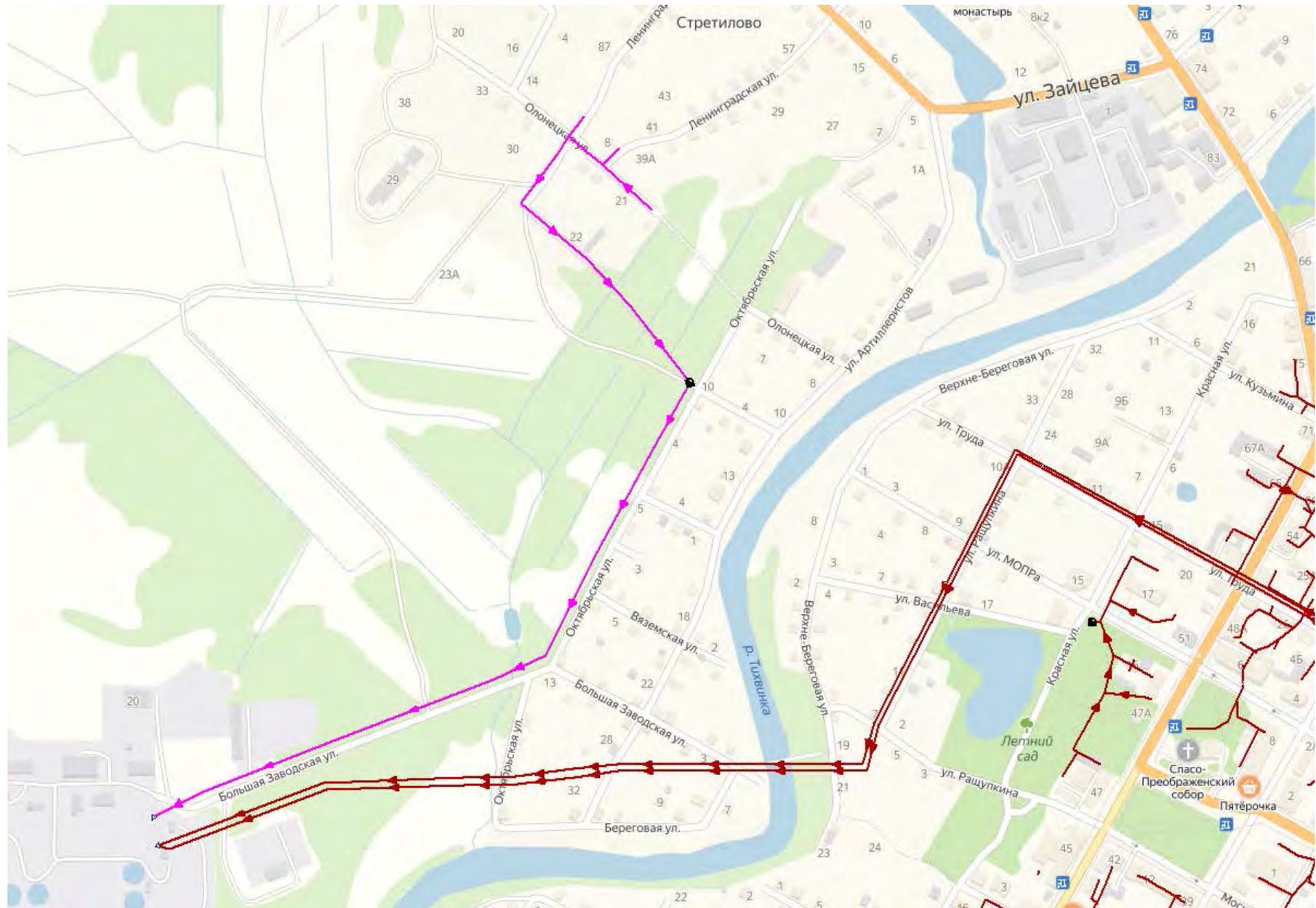


Рисунок 31. Трассировка строящейся канализационной сети для обеспечения водоотведения существующей и новой индивидуальной жилой (1-2 этажа) и общественной застройки в районе д. Стретилово и ул. Ленинградская.

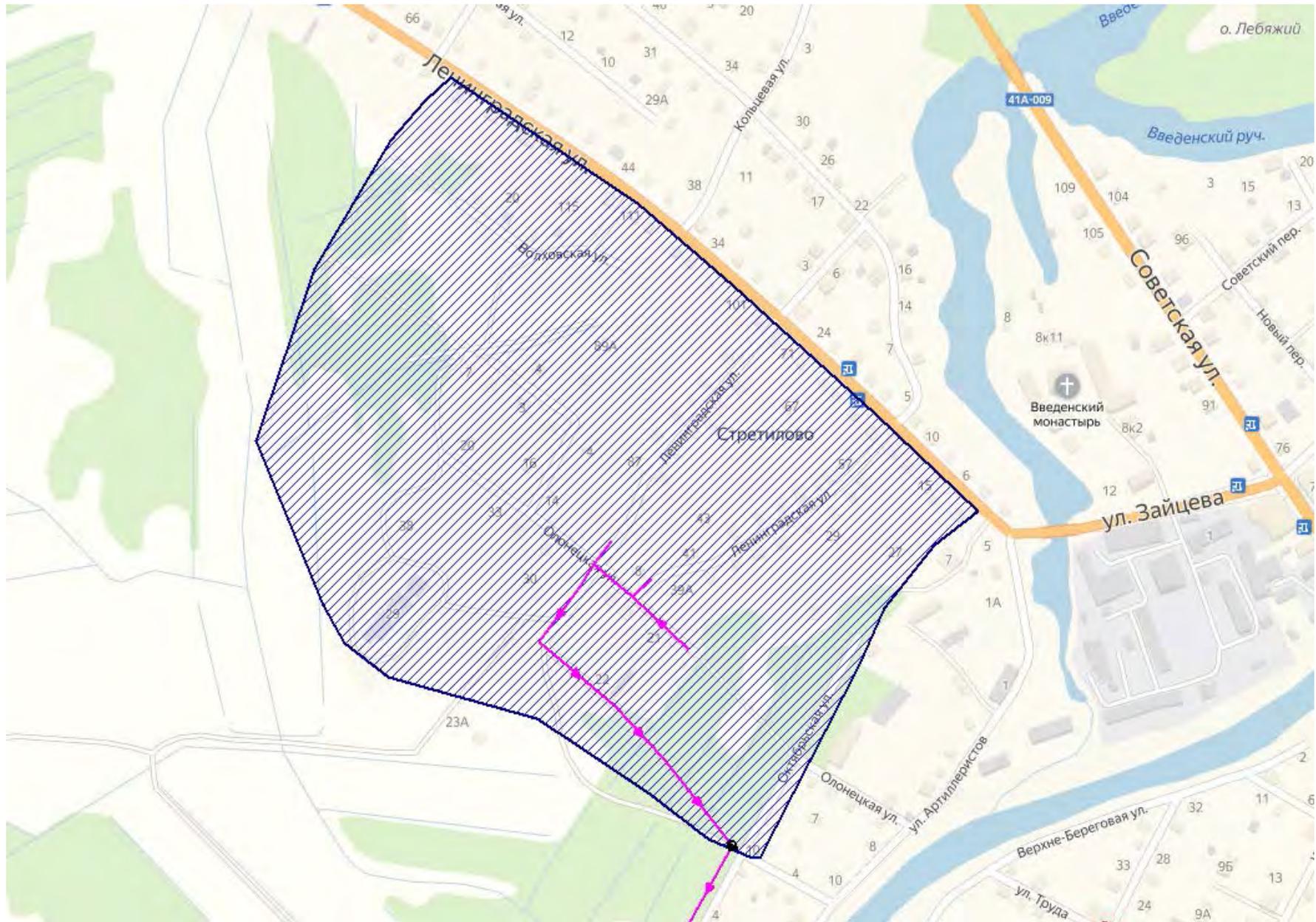


Рисунок 32. Планируемая зона охвата системой централизованной канализации существующей и новой индивидуальной жилой (1-2 этажа) и общественной застройки в районе д. Стретилово и ул. Ленинградская.

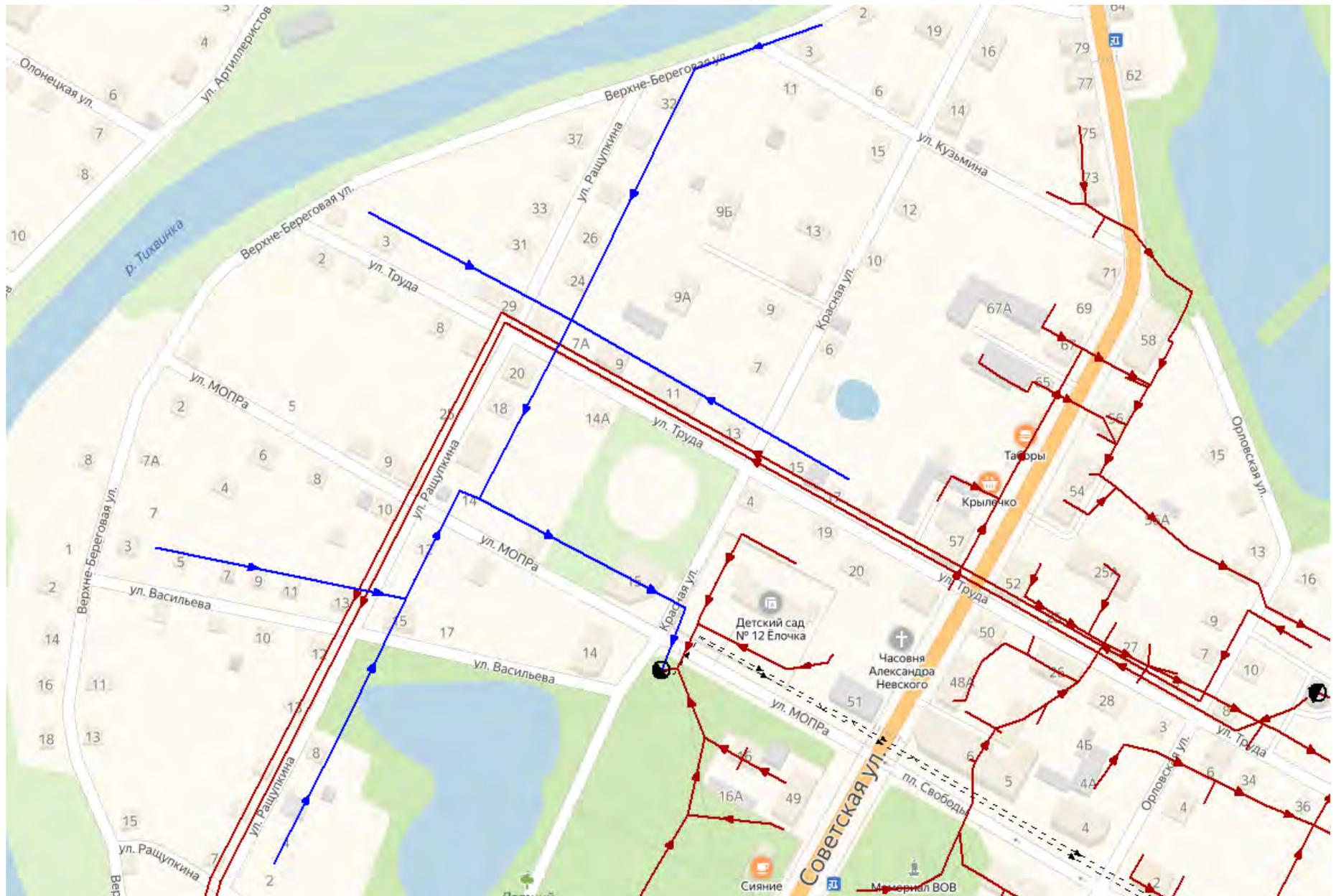


Рисунок 33. Ориентировочная трассировка канализационной сети для обеспечения водоотведения существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Верхне-Береговая, ул. Труда и ул. Ращупкина.

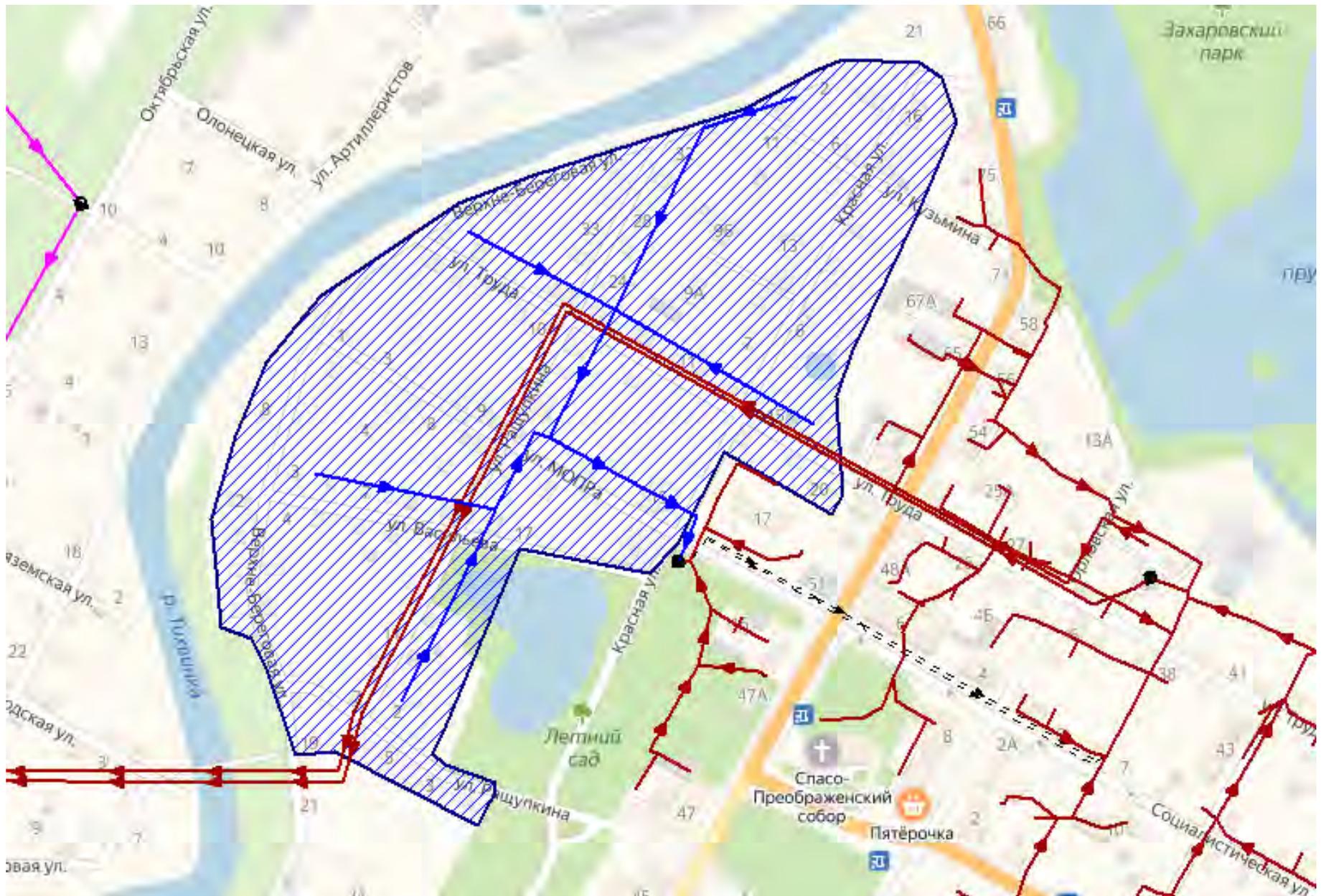


Рисунок 34. Планируемая зона охвата системой централизованной канализации существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Верхне-Береговая, ул. Труда и ул. Ращупкина.

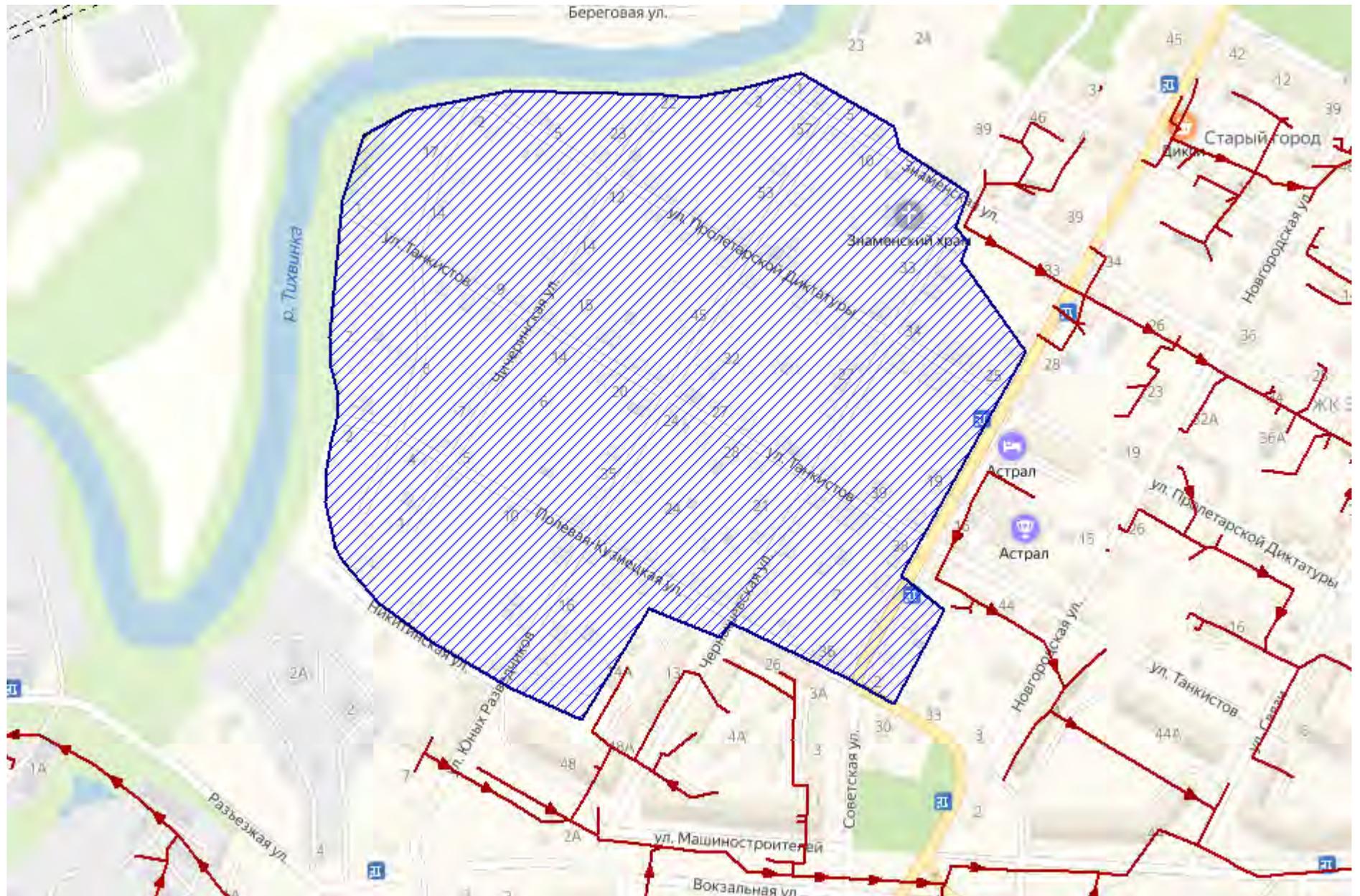


Рисунок 35. Планируемая зона охвата системой централизованной канализации существующей индивидуальной жилой и общественной застройки в районе ул. Юных Разведчиков, ул. Пролетарской Диктатуры и ул. Береговая-Кузнецкая.

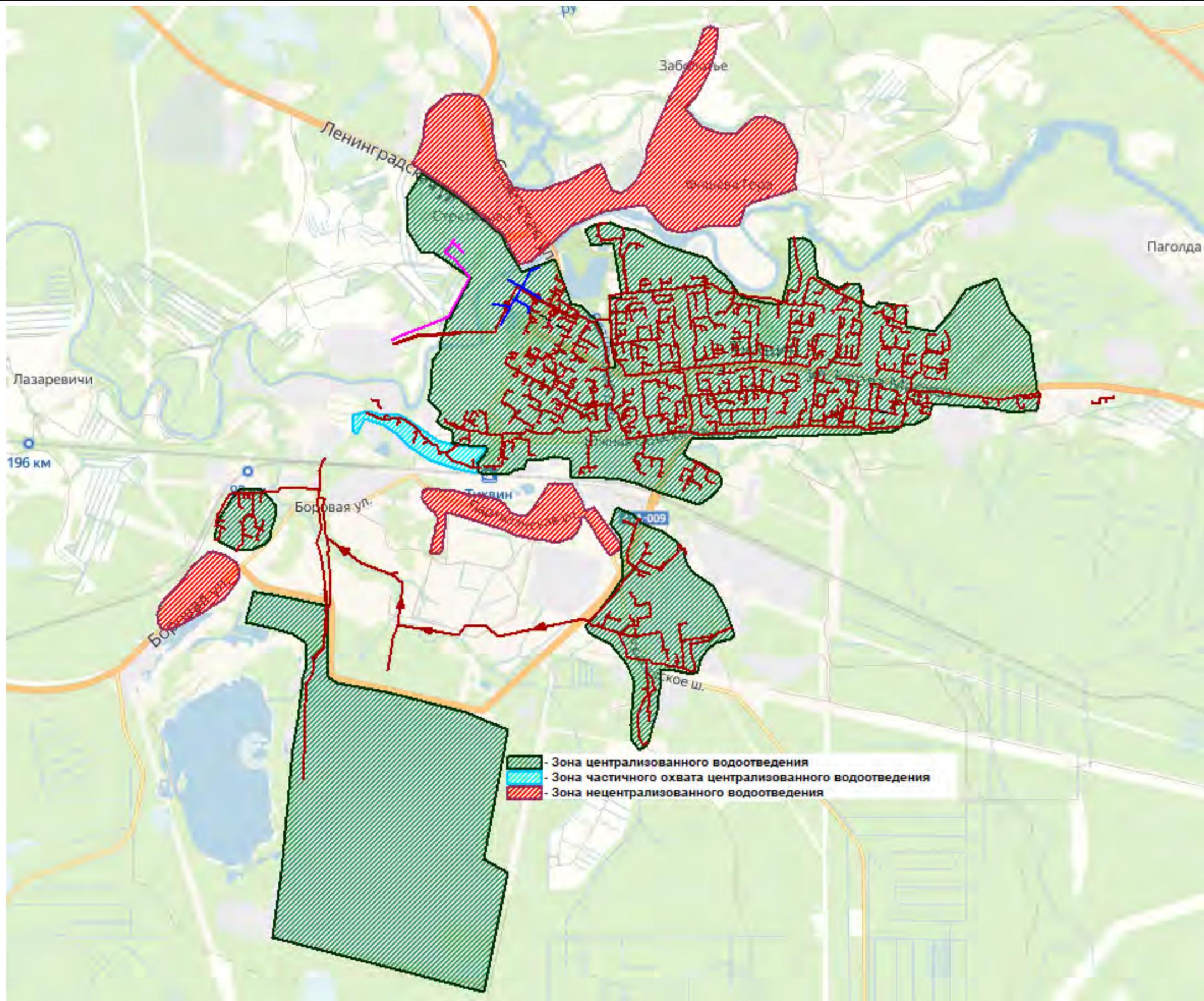


Рисунок 36. Перспективная зона охвата системы централизованного водоотведения г. Тихвина.

Строительство объектов системы централизованного водоотведения в районе д. Стретилово практически завершено, в ближайшее время ожидается ввод в эксплуатацию вновь построенных объектов.

В рамках данного проекта предусмотрена самотечная система водоотведения бытовых стоков до КНС (канализационной насосной станции) на 14 участков с возможностью подключения к ней дополнительных участков исходя из перспективы развития ИЖС до 100 участков. От КНС предусматривается напорная канализация до приемной камеры на участке канализационных очистных сооружений. ГУП «Леноблводоканал».

Диаметры трубопроводов самотечной канализации – 160 мм, общая протяженность составляет 711 м. Диаметры трубопроводов напорной канализации – 110 мм, общая протяженность составляет 815,5 м.

Для каждого мероприятия (№№2-5 из табл. 44) необходимо разработать индивидуальные проекты с оценкой расходов стоков, возможными вариантами трассировки и способами прокладки сетей водоотведения, определением диаметров трубопроводов и т.д.

2.5.2. Сведения об объектах, планируемых к новому строительству для обеспечения очистки существующего объема сточных вод

В поселке Сарка организация очистки сточных вод планируется за счет строительства локальных очистных сооружений производительностью 120 м³/сут. В настоящее время разработан проект строительства КОС.

Срок реализации данного проекта – 2021-2025 гг.

В поселке Красава организация очистки сточных вод планируется за счет строительства локальных очистных сооружений производительностью 160 м³/сут. В настоящее время разработан проект строительства КОС.

Срок реализации данного проекта – 2021-2025 гг.

2.5.3. Предложения по реконструкции канализационных очистных сооружений

В таблице 39 представлен перечень мероприятий и сроки их реализации по реконструкции КОС г. Тихвина.

Для улучшения качества очистки стоков, а также для повышения эффективности работы на канализационных очистных сооружениях г. Тихвина предусматривается реализация следующих мероприятий:

- реконструкция иловых карт на канализационных очистных сооружениях (17 шт.);
- внедрение системы обеззараживания методом ультрафиолетовой обработки сточной воды.

Таблица 39. Перечень мероприятий по реконструкции КОС г. Тихвина

№ п/п	Мероприятие	Срок реализации
1	Реконструкция иловых карт на канализационных очистных сооружениях (17 шт.)	2020-2028 гг.
2	Внедрение системы обеззараживания методом ультрафиолетовой обработки сточной воды	2020-2028 гг.
3	Строительство модульной котельной для обеспечения теплоснабжения зданий и сооружений КОС	2020-2028 гг.

2.5.1. Предложения по реконструкции канализационных сетей

Мероприятия по реконструкции канализационных сетей Тихвинского городского поселения направлены в первую очередь на обеспечение нормативной надежности системы водоотведения.

В таблице 47 представлен перечень мероприятий и сроки их реализации по реконструкции канализационных сетей Тихвинского городского поселения.

Таблица 40. Перечень мероприятий по реконструкции канализационных сетей Тихвинского городского поселения

№ п/п	Мероприятие	Срок реализации
Система водоотведения г. Тихвина		
1	Капитальный ремонт двух напорных коллекторов Ду150 мм от КНС ПМК до приемной камеры КОС	2020-2028 гг.
2	Реконструкция (санация) самотечного коллектора хоз.-бытовой канализации по ул. Карла Маркса на участках от 1-го микрорайона до 5-го микрорайона и вдоль ручья Вязитский до врезки в коллектор диаметром 1000 мм	2020-2028 гг.
Системы водоотведения поселков		
1	Реконструкция канализационных сетей с заменой труб на полиэтиленовые, в том числе:	2020-2028 гг.
1.1	п. Березовик-2, L=0,31 км	2020-2028 гг.
1.2	п. Царицыно Озеро, L=1,04 км	2020-2028 гг.
1.3	п. Сарка, L=0,63 км	2020-2028 гг.
1.4	п. Красава, L=3,83 км	2020-2028 гг.

2.5.2. Предложения по реконструкции насосных станций

В рамках данной схемы предусматриваются:

- реконструкция Районной насосной станции г. Тихвина с целью повышения надежности и бесперебойности системы водоотведения, в том числе:
 - установка дробилок в приемном отделении;
 - замена насосного оборудования в машинном отделении;
 - установка электропривода на коллекторную задвижку Ду500 мм;
 - автоматизация и диспетчеризация РНС.
- реконструкция КНС «Промстоки».

Срок реализации мероприятий – 2020-2028 гг.

2.6. Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоотведения

Комплекс мероприятий, реализуемых в рамках данной схемы на объектах системы водоотведения Тихвинского городского поселения, позволяет сократить вредное воздействие на окружающую среду.

Мероприятия по реконструкции изношенных канализационных сетей Тихвинского городского поселения позволят предотвратить попадание стоков в Вязитский ручей (далее в р. Тихвинку), загрязнение грунтовых вод и почвы, сохранить благоприятную экологическую обстановку в городе.

Строительство канализационных очистных сооружений в поселках Сарка и Красава в значительной степени способствует снижению вредного воздействия на окружающую среду.

2.7. Оценка объемов капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоотведения

В настоящем разделе выполнена укрупненная оценка величины необходимых капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов систем централизованного водоотведения Тихвинского городского поселения.

Реализация включенных в схему водоотведения мероприятий по развитию централизованных систем водоотведения осуществляется путем разработки и выполнения организацией водопроводно-канализационного хозяйства ГУП «Леноблводоканал» инвестиционной программы (ИП).

В соответствии с действующим законодательством инвестиционная программа представляет собой программу мероприятий организации по строительству, реконструкции и (или) модернизации объектов централизованной системы водоотведения.

В настоящей работе использованы материалы Технического задания на разработку инвестиционной программы по развитию систем водоснабжения и водоотведения Тихвинского района ГУП «Леноблводоканал» на 2020-2030 гг.

Общий срок выполнения мероприятий, предусмотренных схемой водоотведения Тихвинского городского поселения, составляет 10 лет (до 2028 г., начиная с базового 2019 г.). Перечень необходимых мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоотведения и сроки их реализации указаны в разделе 2.6.

Оценка величины необходимых капитальных вложений на реализацию мероприятий, предусмотренных схемой водоотведения Тихвинского городского поселения, выполнена на основании укрупненных сметных нормативов («НЦС 81-02-14-2017 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №14. Наружные сети водоснабжения и канализации», утвержденные Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 20.10.2017 г. №1448/пр), а также на основе анализа проектов-аналогов.

Ориентировочные капитальные вложения в реализацию мероприятий схемы водоотведения в ценах 2019 года с НДС представлены таблице 41.

**Таблица 41. Капитальные вложения в реализацию мероприятий,
предусмотренных схемой водоотведения Тихвинского городского поселения**

№ п/п	Наименование группы мероприятий	Ориентировочные капитальные вложения (с НДС, в ценах 2019 года), тыс. руб.
1	Мероприятия по строительству и реконструкции объектов системы водоотведения для обеспечения транспортировки и очистки перспективного увеличения объема сточных вод	55 200
2	Мероприятия по строительству объектов для обеспечения очистки существующего объема сточных вод	257 000
3	Мероприятия по реконструкции канализационных очистных сооружений	45 000
4	Мероприятия по реконструкции канализационных сетей и сооружений на них	42 600
Итого по Тихвинскому городскому поселению		399 800

Суммарные капитальные вложения на реализацию мероприятий, предусмотренных схемой водоотведения Тихвинского городского поселения, составляют 399 800 тыс. руб. (с НДС, в ценах 2019 года).

2.8. Плановые значения показателей развития системы централизованного водоотведения

Целевые показатели, используемые для оценки развития системы централизованного водоотведения Тихвинского городского поселения представлены в таблице 42.

Таблица 42. Целевые показатели, используемые для оценки развития системы централизованного водоотведения Тихвинского городского поселения

№ п/п	Наименование параметра	Единицы измерения	Фактическое значение на 2018 г.	Плановое значение на 2028 г.
1	Показатели качества очистки сточных воды			
1.1	Доля проб сточных вод, не соответствующих установленным нормативам допустимых сбросов, лимитам на сбросы, рассчитанная применительно для общесплавной (бытовой) централизованной системы водоотведения	%	78,0	39,0
1.2	Доля сточных вод, не подвергающихся очистке, в общем объеме сточных вод, сбрасываемых в централизованные общесплавные или бытовые системы водоотведения	%	5,55	0,0
2	Показатели надежности и бесперебойности водоотведения			
2.1	Удельное количество аварий и засоров в расчете на протяженность канализационных сетей	ед./км	4,7	4,23
3	Показатели энергетической эффективности			
3.1	Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе очистки сточных вод	кВт*ч/м ³	0,52	0,47
3.2	Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе транспортировки сточных воды	кВт*ч/м ³	0,18	0,16

3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

3.1. Электронная модель системы водоснабжения

3.1.1. Основные положения

Основными задачами электронной модели системы водоснабжения Тихвинского городского поселения являются:

- графическое представление объектов системы водоснабжения с привязкой к топографической основе поселения;
- паспортизация объектов системы водоснабжения;
- гидравлический расчет водяных сетей;
- моделирование всех видов переключений, осуществляемых в водяных сетях;
- сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития водяных сетей.

Электронная модель системы водоснабжения Тихвинского городского поселения создана в программно-расчетном комплексе (ПРК) ZuluHydro, основой которого является географическая информационная система (ГИС) Zulu.

Геоинформационная система Zulu предназначена для разработки ГИС приложений, требующих визуализации пространственных данных в векторном и растровом виде, анализа их топологии и их связи с семантическими базами данных.

С помощью Zulu можно создавать всевозможные карты в географических проекциях, или план-схемы, включая карты и схемы инженерных сетей с поддержкой их топологии, работать с большим количеством растров, проводить совместный семантический и пространственный анализ графических и табличных данных, создавать различные тематические карты, осуществлять экспорт и импорт данных.

ПРК ZuluHydro позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа; позволяет проводить расчет тупиковых и кольцевых сетей (количество колец в сети неограниченно).

Результаты расчетов могут быть экспортированы в MS Excel, наглядно представлены с помощью тематической раскраски и пьезометрических графиков.

Картографический материал и схема водопроводных сетей может быть оформлена в виде документа с использованием макета печати.

В состав ПРК ZuluHydro входят различные расчетные модули, позволяющие производить:

- поверочный расчет водопроводной сети;
- конструкторский расчет водопроводной сети;
- расчет переходных процессов (гидроудар) в гидравлических сетях;
- построение пьезометрического графика;
- решать коммутационные задачи.

3.1.2. Графическое представление объектов системы водоснабжения

Система водоснабжения представляет собой инженерную сеть, которая состоит из источников, потребителей, запорно-регулирующей арматуры, установленной на сети, защитных устройств, насосных станций и т.д., а также участков водопроводной сети.

Источник – это символичный объект водопроводной сети, моделирующий режим работы водозабора, скважины, резервуара чистой воды, контррезервуара или водонапорной башни.

В электронной модели схемы водоснабжения Тихвинского городского поселения используются типовые обозначения источника для ГИС Zulu:

- Источник водоснабжения включен (синий) ;
- Источник водоснабжения выключен (красный) .

Водонапорные башни – сооружения в системе водоснабжения для регулирования напора и расхода воды в водопроводной сети, создания ее запаса и выравнивания графика работы насосных станций. Регулирующая роль водонапорной башни заключается в том, что в часы уменьшения водопотребления избыток воды, подаваемый насосной станцией, накапливается в водонапорной башне и расходуется из нее в часы увеличенного водопотребления. Другими словами, башню можно считать как потребителем при малом водоразборе, так и источником в часы максимального водопотребления.

В электронной модели схемы водоснабжения используются типовые обозначения водонапорной башни для ГИС Zulu в зависимости от режима работы:

➤ Водонапорная башня включена (синий)  ;

➤ Водонапорная башня выключена (красный)  .

Участок - это линейный объект, на котором не меняются:

- длина трубопровода;
- диаметр трубопровода;
- материал трубопровода;
- принадлежность.

При разработке электронной модели схемы водоснабжения помимо стандартного обозначения участка были разработаны новые элементы, являющиеся его режимами работы, для обеспечения визуального отличия по принципу работы (существующие либо проектируемые сети):

➤ участок включен (синий)  ;

➤ участок выключен (серый)  .

➤ новая сеть проектируемая (розовый)  ;

➤ новая сеть ориентировочная (коричневый)  .

Потребитель – это символический объект водопроводной сети, характеризующийся минимальным напором и расчетным расходом сетевой воды.

С точки зрения модели, **потребитель** - это узловый элемент, который может быть связан только с одним участком.

При разработке электронной модели схемы водоснабжения используются стандартные обозначения потребителей:

➤ Включен (зеленый)  ;

➤ Выключен (красный)  .

Простой узел – это символичный объект водопроводной сети, например, водопроводный колодец, разветвление, смена диаметра. Простой узел служит для соединения участков.

При разработке электронной модели схемы водоснабжения помимо стандартного обозначения узла были разработаны новые элементы, являющиеся его режимами работы, для обеспечения визуального отличия по назначению:

- водопроводный колодец  ;
- линейный колодец (синий)  ;
- баланс (красный)  ;
- смена материала трубы (серый)  .

Кроме вышеперечисленных режимов работы простого узла в ZuluHydro используется водопроводный колодец с пожарным гидрантом или с водопроводной колонкой:

- гидрант выключен  ;
- гидрант включен  ;
- колонка выключена (красный)  ;
- колонка включена (синий)  .

Отличие водопроводного колодца с гидрантом (или с водопроводной колонкой) от простого водопроводного колодца заключается в том, что при наличии гидранта (или колонки) в узле можно задать слив воды из сети. Для этого в исходные данные вносится расчетный расход и минимальный напор воды на объекте.

Насосная станция – символичный объект водопроводной сети, характеризующийся заданным напором или напорно-расходной характеристикой установленного насоса.

На рисунке 37 приведен пьезометрический график, показывающий влияние насосной станции на сеть.

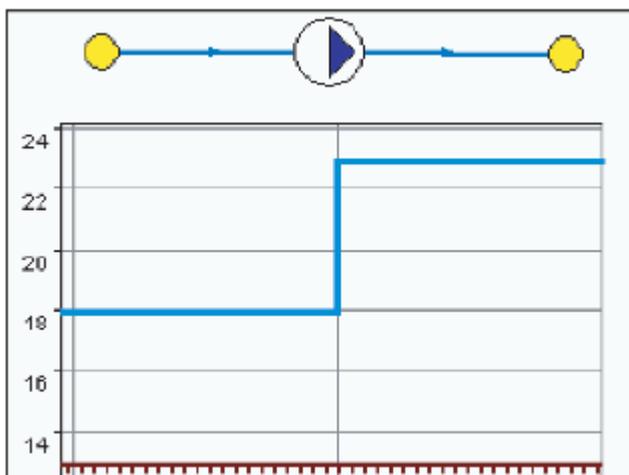


Рисунок 37. Влияние насосной станции на сеть

Типовое изображение насоса в ГИС Zulu в зависимости от режима работы имеет следующий вид:

- включен (синий)
- выключен (красный)

Насос – это узел, в который должен входить только один участок и выходить тоже только один участок, причем направление этих участков должно совпадать с направлением работы насоса.

Задвижка – это символичный объект водопроводной сети, являющийся отсекающим устройством. Задвижка кроме двух режимов работы (открыта, закрыта), может находиться в промежуточном состоянии, которое определяется степенью её закрытия. Промежуточное состояние задвижки должно определяться при её режиме работы.

Типовое изображение задвижек в ГИС Zulu в зависимости от режима работы имеет следующий вид:

- открыто (зеленый)
- закрыто (красный)

В результате сбора и систематизации исходных данных, полученных от водоснабжающих организаций, разработано графическое представление объектов системы водоснабжения с привязкой к топографической основе Тихвинского городского поселения.

3.1.3. Гидравлический расчет водопроводных сетей

Поверочный расчет водопроводной сети

Электронная модель системы водоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический режим работы сети. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков водопроводной сети, передачи воды.

Целью поверочного расчета является определение потокораспределения и потери напоров в каждом участке водопроводной сети, подачи и напора источников при известных диаметрах труб и отборах воды в узловых точках.

При поверочном расчете известными величинами являются:

- диаметры, длины, шероховатости, зарастания и коэффициенты местных сопротивлений всех участков сети и, следовательно, их гидравлических сопротивлений;
- фиксированные узловые отборы воды;
- напорно-расходные характеристики всех источников;
- геодезические отметки всех узловых точек.

В результате поверочного расчета должны быть определены:

- расходы и потери напора во всех участках сети;
- расходы воды, подаваемые в сеть от источников;
- напоры во всех узлах системы.

Конструкторский расчет водопроводной сети

Целью конструкторского расчета водопроводной сети является определение диаметров трубопроводов, обеспечивающих пропуск расчетных режимов воды при обеспечении заданного напора на потребителе.

Под расчетным режимом работы сети понимают такие возможные сочетания отбора воды и подачи ее насосными станциями, при которых имеют место наибольшие нагрузки для отдельных сооружений системы, в частности водопроводной сети. К нагрузкам относят расходы воды и напоры (давления).

При выполнении конструкторского расчета водопроводной сети необходимо иметь следующие данные:

- конфигурацию сети;

- длины участков;
- коэффициенты шероховатости трубопроводов;
- сумма коэффициентов местных сопротивлений;
- геодезические отметки узлов сети;
- отборы воды в узлах (потребители, пожарные гидранты) и т.д.

Расчету подлежат тупиковые водопроводные сети, в том числе с повысительными насосными станциями, работающие от одного или от нескольких источников. В результате расчета определяются диаметры трубопроводов, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети.

Существующий гидравлический режим системы водоснабжения рассчитывался в первую очередь с целью отладки расчетной модели, используемой в дальнейшем для моделирования различных вариантов развития системы водоснабжения. Моделирование перспективных участков водопроводной сети производилось с помощью конструкторского расчета.

3.1.4. Моделирование переключений, осуществляемых в водопроводных сетях

Моделирование переключений в ПРК ZuluHydro ведется в модуле коммутационные задачи, который включает в себя анализ переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источника, или полностью изолирующей участок.

Данный модуль предназначен для анализа изменений вследствие отключения задвижек или участков сети. В результате выполнения коммутационной задачи определяются объекты, попавшие под отключение. При этом производится расчет объемов воды, которые возможно придется сливать из трубопроводов водопроводной сети и систем водопотребления. Результаты расчета отображаются на карте в виде тематической раскраски отключенных участков и потребителей и выводятся в отчет.

При анализе переключений определяется, какие объекты попадают под отключения, и включает в себя:

- вывод информации по отключенным объектам сети;
- расчет объемов внутренних систем водопотребления и нагрузок на системы водопотребления при данных изменениях в сети;
- отображение результатов расчета на карте в виде тематической раскраски;
- вывод табличных данных в отчет, с последующей возможностью их печати, экспорта в формат MS Excel или HTML.

Пример отображения отключений в электронной модели представлен на рисунке 38.

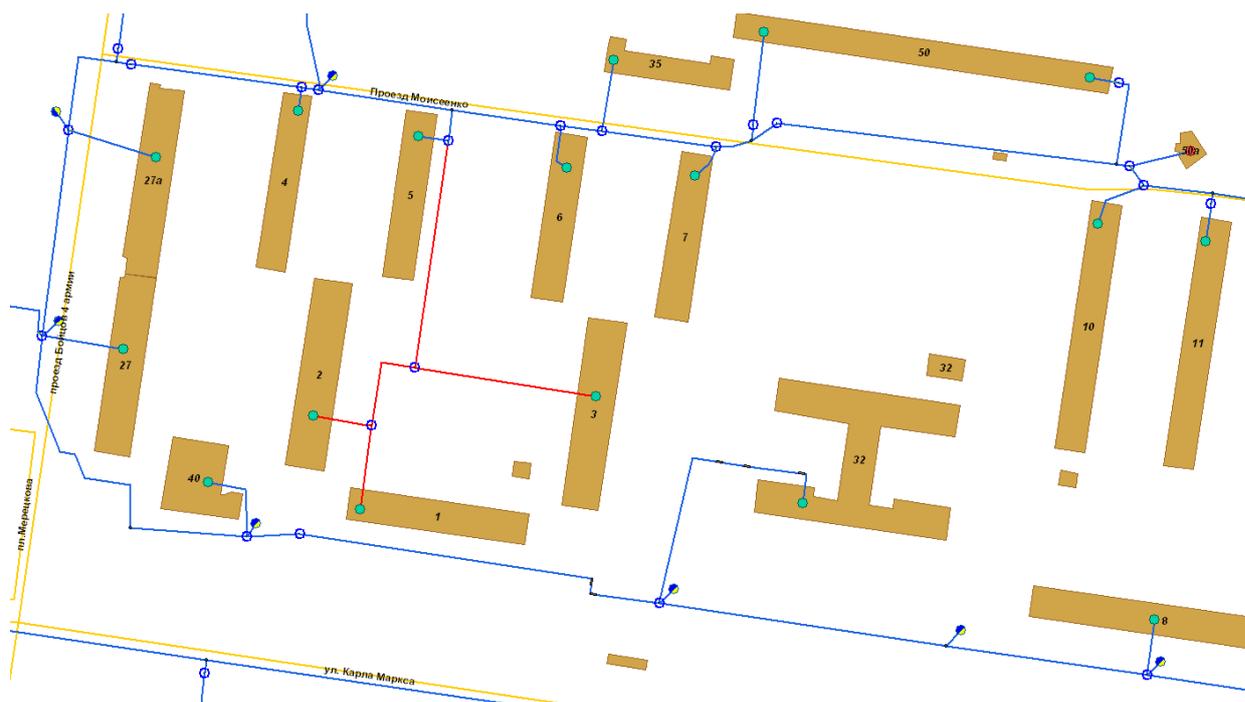


Рисунок 38. Пример отображения отключений в электронной модели

Также в ПРК ZuluHydro реализованы следующие виды переключений:

- «Включить» - режим объекта устанавливается на «Включен»;
- «Выключить» - режим объекта устанавливается на «Выключен»;
- «Изолировать от источника» - режим объекта устанавливается на «Выключен». При этом автоматически добавляется в список и переводится в режим отключения вся изолирующая объект от источника запорная арматура;
- «Отключить от источника» - режим объекта устанавливается на «Выключен». При этом автоматически добавляется в список и переводится в режим отключения вся отключающая объект от источника запорная арматура.

3.2. Электронная модель системы водоотведения

3.2.1. Основные положения

Основными задачами электронной модели системы водоотведения Тихвинского городского поселения являются:

- графическое представление объектов системы водоотведения с привязкой к топографической основе поселения;
- паспортизация объектов системы канализации;
- гидравлический расчет канализационных сетей;
- построение продольного профиля любого участка канализационной сети.

Электронная модель водоотведения Тихвинского городского поселения создана в программно-расчетном комплексе (ПК) ZuluDrain, позволяющем выполнять инженерные расчеты системы водоотведения большого объема и любой сложности. Основой программы ZuluDrain является геоинформационная система (ГИС) Zulu.

Возможности ПК ZuluDrain:

- позволяет: проводить технологические расчеты инженерных коммуникаций;
- создавать и использовать библиотеку графических образов элементов систем водоотведения и режимов их функционирования;
- создавать расчетные схемы инженерных коммуникаций с автоматическим формированием топологии сети и соответствующих баз данных, создавать входные и выходные формы представления информации;
- изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов.

Однако у ПК ZuluDrain есть ряд ограничений в области применения:

- предназначен только для расчета наружных канализационных сетей;
- ограничивается стандартным набором элементов системы водоотведения;
- при выполнении конструкторского расчета принимается равномерный режим движения жидкости.

Результаты расчетов могут быть экспортированы в MS Excel, наглядно представлены с помощью тематической раскраски и пьезометрических графиков. Картографический материал и схема канализационных сетей может быть оформлена в виде документа с использованием макета печати.

В составе ПРК ZuluDrain входят различные расчетные модули, позволяющие производить:

- конструкторский расчет канализационной сети;
- поверочный расчет канализационной сети;
- построение продольного профиля.

3.2.2. Графическое представление объектов системы водоотведения

Система водоотведения в ZuluDrain представляет собой инженерную сеть, которая состоит из колодцев, выпуска, и участков.

Колодец – это символичный узловой объект сети водоотведения, характеризующийся местным сопротивлением, глубиной лотка и входящим расходом сточных вод. Если входящий расход для этого объекта не задан, то это может быть смотровой, перепадной, промывной, поворотный колодец, используемый в ZuluDrain для соединения участков между собой.

При разработке электронной модели схемы водоотведения, для обеспечения визуального отличия по назначению, помимо стандартного обозначения узла был разработан новый элемент сети (колодец проходной), являющийся режимом работы узла:

- Колодец приемный (белый)  ;
- Колодец проходной (зеленый)  .

Выпуск – это символичный узловой объект сети водоотведения, функцией которого является обеспечение сброса стоков. Условно говоря, это могут быть очистные сооружения или КНС. Выпуск является конечным объектом сети водоотведения.

В электронной модели схемы водоотведения, для обеспечения визуального отличия по назначению, помимо стандартного обозначения выпуска был разработан новый элемент сети (канализационная насосная станция), являющийся режимом работы выпуска:

- Выпуск  ;
- КНС  .

Участок канализационной сети - это линейный объект, который характеризуется:

- диаметром;
- расходом;
- уклоном;
- начальным и конечным отметками лотка.

В ZuluDrain за участок принимается трубопровод, имеющий постоянные гидравлические свойства. Участок сети при расчетах не всегда должен совпадать с участком с точки зрения паспортизации и инвентаризации. Там, где меняются гидравлические свойства, участок обязательно должен быть закончен одним из типовых объектов. Началом участка является колодец (например, сток со здания), а концом участка смотровой (любой другой колодец) или выпуск.

При разработке электронной модели схемы водоотведения помимо стандартного обозначения участка были разработаны новые элементы, являющиеся его режимами работы, для обеспечения визуального отличия по принципу работы (существующие либо проектируемые канализационные сети):

- участок включен (коричневый)  ;
- участок выключен (черный пунктир)  .
- новая сеть проектируемая  ;
- новая сеть ориентировочная  ;

Насос – это узел, в который должен входить только один участок и выходить тоже только один участок, причем направление этих участков должно совпадать с направлением работы насоса.

В результате сбора и систематизации исходных данных, полученных от водоснабжающих организаций, разработано графическое представление объектов системы водоотведения с привязкой к топографической основе Тихвинского городского поселения

3.2.3. Гидравлический расчет канализационных сетей

Поверочный расчет канализационной сети

Целью поверочного расчета самотечной системы водоотведения является определение пропускной способности существующих трубопроводов.

При поверочном расчете исходными величинами являются:

- диаметр, длина, материал участков, шероховатость по Маннингу, смещения в начале и конце участка;
- геодезические отметки всех узловых точек;
- расходные характеристики выпусков и колодцев;

В результате поверочного расчета должны быть определены:

- расходы во всех участках сети;
- расходы стоков, подаваемые в выпуск;
- скорости движения стоков на любом участке канализационной сети;
- заполнение трубопроводов;
- уклоны трубопроводов;
- напоры во всех узлах системы.

При проведении поверочного расчета можно использовать расходы, диаметры и высотную схему из конструкторского расчета.

Конструкторский расчет канализационной сети

Целью конструкторского расчета канализационной сети является определение:

- уклонов трубопроводов, обеспечивающих пропуск расчетных режимов стоков;
- скорости движения жидкости;
- диаметров труб для пропуска максимальных расходов стоков;
- степени наполнения и глубины заложения трубопроводов.

При выполнении конструкторского расчета канализационной сети необходимо задать следующие данные:

- конфигурацию сети;
- длины участков;
- сумма коэффициентов местных сопротивлений;

- геодезические отметки узлов сети;
- расходные характеристики выпусков и колодцев;
- минимальная глубина колодцев;
- сортамент участков канализационной сети;

Существующий гидравлический режим системы водоотведения рассчитывался в первую очередь с целью отладки расчетной модели, используемой в дальнейшем для моделирования различных вариантов развития системы водоотведения. Моделирование перспективных участков канализационной сети производилось с помощью конструкторского расчета.

Продольный профиль

Одним из основных инструментов анализа результатов расчетов для канализационных сетей является построение продольного профиля. Целью построения продольного профиля является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (поверочного, конструкторского). Настройка отображения профиля задается пользователем, при этом на экран выводится:

- линия поверхности земли;
- линия отметки лотка;
- линия высоты канала;
- линия заполнения канала;
- линия напора;
- линия глубины колодца;
- линия заполнения колодца.

Пример продольного профиля приведен на рисунке 39.

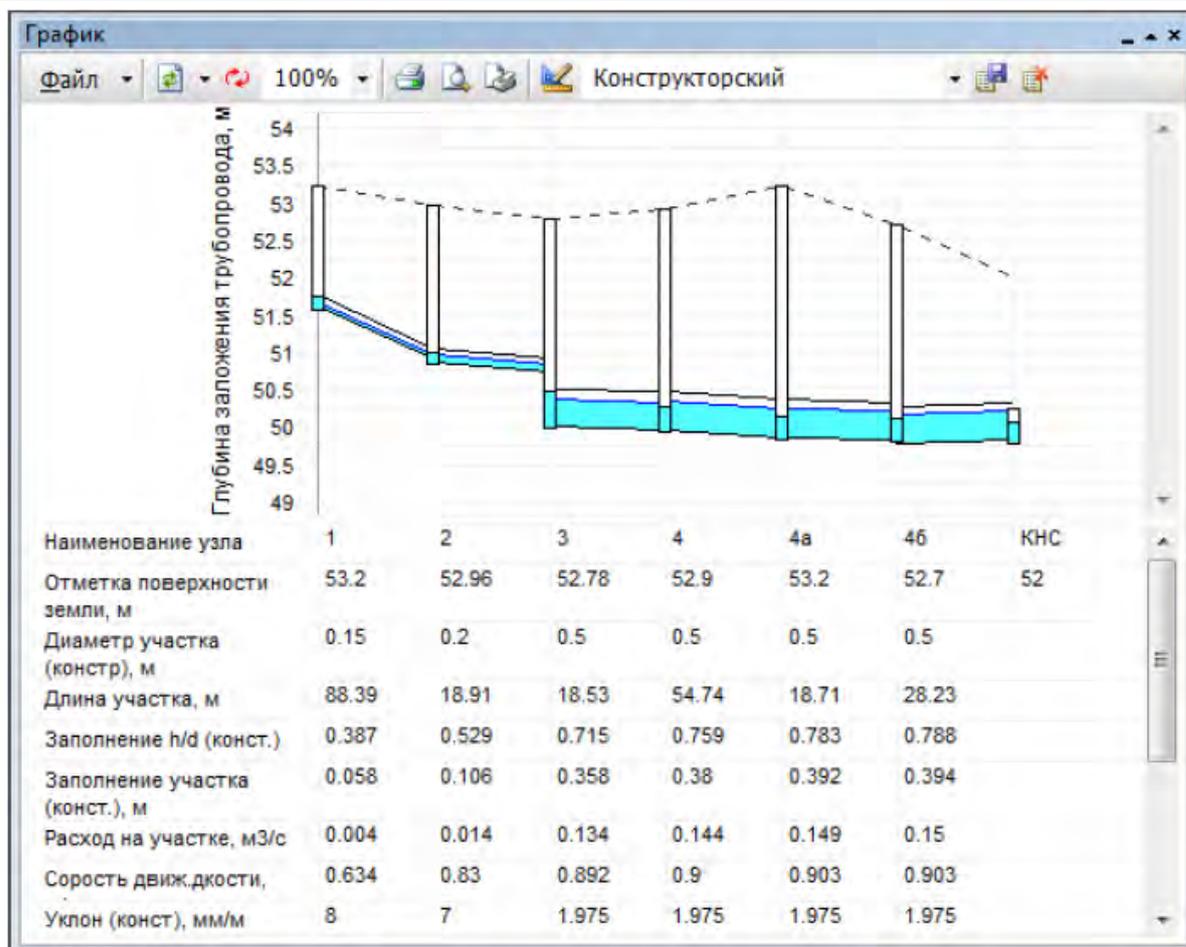


Рисунок 39. Пример продольного профиля