Глава 2.
Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.

2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения.

Основными потребителями тепла в городе Волхов является жилищный фонд, объекты образования, здравоохранения, культуры и спортивные сооружения. Промышленные предприятия имеют свои индивидуальные или автономные источники тепловой энергии.

Характеристика потребления тепловой энергии в базовом периоде 2022 года (на 31.12.2021г.) в зонах действия существующих источников тепловой энергии приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Потребление тепла на цели теплоснабжения в базовом периоде 2022 года

Зона действия	Источник теплоснабжения	Группы потребителей	Присоединенная тепловая нагрузка , Гкал/час		
			отопление, вентиляцию	ГВС ср.час. при наличии на источнике баков аккумуляторов	ВСЕГО
	ЦГК	**Всего, в т.ч.**	**50,225**	**2,075**	**52,300**
		население	*34,114*	*1,465*	*35,579*
		бюджетные потребители	*7,317*	*0,319*	*7,636*
		Прочие потребители	*8,794*	*0,291*	*9,085*
	ТЭЦ ПСХ	**Всего, в т.ч.**	**66,736**	**5,179**	**71,915**
		население	*46,879*	*4,104*	*50,983*
		бюджетные потребители	*8,336*	*0,767*	*9,103*
		Прочие потребители	*11,521*	*0,308*	*11,829*
		Прочие (пар)	-	-	-
	Угольная котельная Мурманские ворота	**Всего, в т.ч.**	**0,933**	**0,000**	**0,933**
		население	*0,472*	-	*0,472*
		бюджетные потребители	-	-	-
		Прочие потребители	*0,461*	-	*0,461*
	Угольная котельная Октябрьская набережная, д.1а, корп.5	**Всего, в т.ч.**	**0,555**		**0,555**
		население	*0,135*	-	*0,135*
		бюджетные потребители	*0,350*	-	*0,350*
		Прочие потребители	*0,07*	-	*0,07*
	Угольная котельная Пороги	**Всего, в т.ч.**	**0,324**	**0,000**	**0,324**
		население	*0,324*	-	*0,324*
		бюджетные потребители	-	-	-
		Прочие потребители	-	-	-
	Существующие индивидуальные источники (ИИТ)	Микр-ны индивидуальной жилой застройки	**5,73**	**0,36**	**6,09**

2.2.1. Сроки реализации Схемы теплоснабжения.

В связи с изменениями, внесенными в генеральный план города Волхов Постановлением Правительства Ленинградской области №516 от 22.07.2020г., продляющим действие генерального плана до 2040 года, в настоящей актуализированной Схеме теплоснабжения приняты следующие сроки развития:

- 2022 г.(на 31.12.2021г.) – базовый период – начало инвестиционной программы единой теплоснабжающей организации АО «ЛОТЭК»;

– 2027 г. (на 31.12.2026г.) – период окончания инвестиционной программы единой теплоснабжающей организации АО «ЛОТЭК»;

–расчетный срок – 2040 г. – расчетный срок, установлен изменениями в генеральный план поселения.

2.2.2. Перспективное развитие города Волхов, внесенное изменениями в генеральный план.

2.2.2.1. Перспективная планировочная структура города

Предложения по развитию планировочной структуры в изменениях в генеральный план выполнены с учетом решений генерального плана, утвержденного решением совета депутатов муниципального образования город Волхов Волховского муниципального района Ленинградской области от 21.02.2014 № 2, и с учетом современной ситуации.

Для достижения определенных результатов в области реконструкции каркаса города, изменениями в генеральный план предложено разделение направлений развития: промышленных территорий – на юго-запад и северо-восток; территорий жилой застройки и общественно-деловых центров – на северо-запад и юго-восток. В планировочной организации территории изменениями в генеральный план выделена основная планировочная ось, которая будет способствовать формированию новой структуры города: планируемая объездная автодорога регионального значения («Западный обход»), радиальная трассировка которой соединяет правый берег, юго-западную промышленную зону, где будет осуществлять свое развитие ООО «Волховнефтехим», планируемую жилую застройку в северо-западной части и автодорогу федерального значения А-114 Вологда – Новая Ладога.

Планировочное развитие территории МО город Волхов максимально сохраняет решения действующего генерального плана.

Генеральным планом устанавливаются функциональные зоны с учетом планируемых объектов регионального значения, местного значения, сведений о планируемых изменениях границ земель различных категорий. При внесении изменений в генеральный план границы функциональных зон откорректированы с учетом сведений о земельных участках, внесенных в Единый государственный реестр недвижимости. При внесении изменений в генеральный план параметры функциональных зон сохранены без изменений.

На территории МО город Волхов выделяются следующие функциональные зоны:

- Жилые зоны:
- Общественно-деловые зоны:
- Производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур:
- Зоны сельскохозяйственного использования:
- Зоны рекреационного назначения:
- Зоны специального назначения:
- Зоны акваторий.
- Иные зоны: зона улично-дорожной сети.

Границы функциональных зон установлены с учетом границ зон с особыми условиями использования территорий и отображены на карте функциональных зон поселения в масштабе 1:10000.

2.2.2.2. Перспективное развитие жилого фонда

При внесении изменений в генеральный план МО город Волхов территории для нового жилищного строительства, предусмотренные действующим генеральным планом, без изменений, откорректированы с учетом земельных участков, в отношении которых планируется изменение вида разрешенного использования

Генеральным планом предусмотрены следующие типы застройки:

Многоэтажная жилая застройка (9 этажей) – 9 этажные жилые здания квартирного типа с местами общего пользования в здании и общим участком.

Среднеэтажная жилая застройка (5-8 этажей) – 5-8 этажные жилые здания квартирного типа с местами общего пользования в здании и общим участком.

Малоэтажная застройка: до 4 этажей– размещение жилых домов, состоящих из двух 4х квартир, каждая из которых имеет непосредственный выход на свой приквартирный участок.

Индивидуальная усадебная застройка – отдельно строящие здания до трёх этажей с общей площадью около 120-200 м^2 каждое и участком 0,15 га.

Объем нового жилищного строительства на расчетный срок составит 768 тыс. кв. м.

2.2.2.3. Перспективное развитие общественно-деловых зон

Общественно-деловые зоны выделены в существующей и планируемой структуре города. Они сформированы на основе главных улиц и уже существующих участков общественных зданий, а также предлагаемых проектом объектов в области образования, включая дополнительное образование; административных зданий органов местного самоуправления и государственных учреждений, предприятий отделений связи, предприятий культурно-бытового обслуживания, а также общегородских пространств, предназначенных для проведения общественных мероприятий, праздников, выставок, ярмарок. Так же, в качестве подзоны, здесь выделена зона спортивных сооружений.

Молодежная политика

Нормативная потребность в учреждениях молодежной политики составит 1250 кв. м. Размещение данных помещений предусматривается в составе культурно-досугового центра в мкр. Обитай и двух физкультурно-оздоровительных комплексов.

Актуальным остается предложение о реализации проекта «Стуглево», предусмотренного генеральным планом на площадке заброшенного детского оздоровительного лагеря на правом берегу реки Волхов. Инициатором проекта является Волховский филиал РГПУимени А.И. Герцена. Проект является многоцелевым, его реализация позволит организовать круглогодичный отдых детей и молодежи, работу преподавателей и студентов РГПУ имени А.И. Герцена со школьниками и студентами, применяя инновационные технологии для занятий иностранными языками, проведения деловых игр, изучению истории, организации фестивалей, конференций, позволит организовать сборы по различным видам спорта, подготовку абитуриентов для поступления в ВУЗы. Таким образом, на уровне муниципального образования будет создана система непрерывного образования («школа-ВУЗ»).

Также предполагается, что на базе проекта «Стуглево» будет создана площадка для общения между учащимися высших учебных и общеобразовательных учреждений муниципального образования. Данное направление будет способствовать обучению, культурному и профессиональному развитию молодежи. В качестве развития этого направления планируется размещение молодежного клуба на 150 мест.

Действующей схемой территориального планирования Ленинградской области размещение объектов молодежной политики регионального значения не предусмотрено.

Воспитание, образование

Программой, сформированной на основании решений генерального плана, утвержденного решением совета депутатов МО город Волхов от 21.02.2014 № 2, в качестве мероприятий по развитию системы школьного образования предусмотрена реконструкция МОБУ «Волховская средняя общеобразовательная школа № 8» (строительство пристройки на 350 мест), строительство нового здания МОБУ «Волховская городская гимназия № 3 имени Героя Советского Союза Александра Лукьянова» проектной мощностью на 700 мест, размещение общеобразовательного учреждения на ул. Ярвенпяя, проектной мощностью 400 мест. В 2019 году реконструкция МОБУ «Волховская средняя общеобразовательная школа № 8» была завершена. В соответствии с адресной инвестиционной программой за счет средств областного бюджета Ленинградской области по государственной программе Ленинградской области «Современное образование Ленинградской области» в 2019 году начато строительство здания на 600 мест МОБУ «Волховская городская гимназия №3 имени Героя Советского Союза Александра Лукьянова», в том числе подключение к сетям теплоснабжения по адресу: Ленинградская область, г. Волхов, ул. Александра Лукьянова, д. 4. Сроки строительства 2019 – 2021 годы.

В соответствии с Программой комплексного развития социальной инфраструктуры МО город Волхов, предусмотрено строительство 2 детских садов по 140 мест (суммарной мощностью 280 мест) на территории новой многоквартирной застройки (ул. Федюнинского, ул. Ярвенпяя), дошкольного учреждения на 280 мест по ул. Коммунальная в западной части города, дошкольного учреждения на 140 мест в новом микрорайоне многоквартирной застройки в северо-западной части города (мкр. Лисички), детского сада на 140 мест в новой жилой застройке мкр. Пороги. Также актуально предусмотренное Программой открытие дополнительной группы дошкольного образования на 15 мест (Волховский пр., 55а), строительство детского сада в мкр. Обитай на 140 мест, капитальный ремонт дошкольных учреждений. Суммарная мощность новых дошкольных групп составит 995 мест.

Здравоохранение

Генеральным планом, утвержденным решением совета депутатов МО город Волхов от 21.02.2014 № 2, на первую очередь его реализации в качестве мероприятий по развитию сферы здравоохранения был предусмотрен капитальный ремонт здания стационара ГБУЗ ЛО «Волховская межрайонная больница», капитальный ремонт поликлиники, создание отделения реабилитации в ГБУЗ ЛО «Волховская межрайонная больница» путем присоединения АНО Санаторий-профилакторий «Волхов». На расчетный срок генеральным планом было предусмотрено открытие отделения гемодиализа в ГБУЗ ЛО «Волховская межрайонная больница».

Физическая культура и спорт

Программой комплексного развития социальной инфраструктуры МО город Волхов на 2018 – 2031 годы запланировано размещение 32 плоскостных спортивных сооружений на дворовых территориях и вблизи жилья.

Схемой территориального планирования Волховского муниципального района Ленинградской области предусмотрено размещение ледового дворца с трибунами на 1300 мест в Песочном переулке. Концепция социально-экономического развития МО город Волхов до 2020 года также предусматривала реконструкцию и благоустройство стадионов «Локомотив» и «Металлург», дома спорта «Юность», создание лыжной базы, строительство новых плоскостных сооружений и открытых спортивных площадок.

Культура

В соответствии с Региональными и Местными нормативами градостроительного проектирования на расчетный срок генерального плана требуется 1 дополнительное

отделение библиотеки, Схемой территориального планирования Волховского муниципального района Ленинградской области и Программой комплексного развития социальной инфраструктуры МО город Волхов предусмотрено размещение здания межпоселенческой библиотеки с юношеским залом в районе ул. Некрасова (мкр. Лисички).

В качестве мероприятия по развитию сферы культуры генеральным планом, утвержденным решением совета депутатов муниципального образования город Волхов от 21.02.2014 № 2, запланировано размещение культурно-досугового центра на 850 мест с возможность организации кинопоказа в мкр. Обитай (объект местного значения муниципального района). На расчетный срок генеральным планом предусмотрено размещение нового кинотеатра на 800 мест (3-4 зала) в составе торгово-развлекательного комплекса, создание которого предусмотрено за счет частных инвестиций по ул. Некрасова.

Торговля и бытовое обслуживание

Генеральным планом предусмотрено строительство банно-оздоровительного комплекса (мкр. Лисички) на 90 помывочных мест и бани по ул. Транспортная на 70 помывочных мест.

Предприятия общественного питания в объеме 320 мест могут размещаться в составе планируемого загородного клуба «Стуглево», при физкультурно-оздоровительных комплексах, в жилой застройке (встроенные помещения), в торгово-развлекательных комплексах.

В соответствии с расчетами по нормативам в МО город Волхов не отмечается потребность в развитии на расчетный срок объектов розничной торговли, однако их размещение целесообразно в новой жилой застройке в виде отдельных объектов или встроенных помещений в первых этажах многоквартирных домов. Ориентировочная площадь новых объектов торговли составит 10 тыс. кв. м.

Производственные зоны

МО город Волхов – крупный промышленный центр и транспортный узел Ленинградской области. На территории муниципального образования размещены крупные предприятия химической, металлургической и пищевой промышленности (таблица 2.2.), формирующие основу градообразующей базы города.

Таблица 2.2.

Основные промышленные предприятия МО город Волхов

(из таблицы 3.4.7. материалов по обоснованию изменений в генеральный план)

Наименование предприятия	Отраслевая принадлежность	Адрес производства
Волховский филиал АО «Апатит» (ранее АО «Метахим»)	Химическое производство	Кировский пр., д. 20
Филиал ОАО СУАЛ «ВАЗ-СУАЛ	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	Кировский пр., д.20
АО «Волховский комбикормовый завод»	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	Мурманское шоссе д. 8
ЗАО «Волховский мясокомбинат»	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	Мурманское шоссе, д. 2
ЗАО «Волховчанка»	Текстильное и швейное производство	ул. 8 Марта, д. 7
ЗАО «ЛДС»	Обработка древесины и производство изделий из дерева	Порожский проезд,д. 5 А
ООО «Волховнефтехим» (в стадии банкротства)	Производство кокса и нефтепродуктов	ул. Шумская, д. 1
ООО «ВП «Волна»	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	ул. Калинина, д.40
ООО «Комбинат «Волховхлеб»	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	ул. Ярвенпяя, д. 6

Наименование предприятия	Отраслевая принадлежность	Адрес производства
ООО «Комбинат шампанских вин»	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	ул. Вокзальная, д. 11
ООО «НПО «Волховский химический завод»	Химическое производство	пр. Кировский, д. 33, офис 18

В промышленности самыми крупными являются два предприятия, созданные на базе бывшего Волховского алюминиевого завода: филиал ОАО СУАЛ «ВАЗ-СУАЛ» и Волховский филиал АО «Апатит».

Второй доминирующей отраслью муниципального образования является транспорт. Волховстроевское отделение Октябрьской железной дороги филиала ОАО «Российские железные дороги» является одним из ведущих предприятий муниципального образования и входит в число ведущих предприятий в сети железных дорог Северо-Западного региона Российской Федерации.

Производственные зоны обеспечены автономным теплоснабжением и их развитие не отражается на централизованной системе теплоснабжения города Волхов.

2.2. Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий.

Информация о приросте площади строительных фондов, представлена в изменениях к генеральному плану города Волхов и указана в таблице 2.3

Таблица 2.3.

Прирост строительных фондов в городе Волхов по данным генерального плана
(из раздела 6. Технико-экономические показатели. Изменения в генеральный план муниципального образования город Волхов Волховского муниципального района Ленинградской области. Материалы по обоснованию в текстовой форме)

№	Показатели	Единица измерения	Современное состояние (2019 год)	Расчетный срок (2040 год)
1	2	3	4	5
1.	**Территория [1]**			
1.1	**Общая площадь земель в границе муниципального образования**	**га**	**10938,14**	**10938,14**
	в том числе:			
1.1.1	Земли населенных пунктов	га	4234,50	4126,65
1.1.2	Земли сельскохозяйственного назначения	га	1809,71	1809,71
1.1.3	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения	га	275,02	382,87
1.1.4	Земли лесного фонда	га	4235,81	4235,81
1.1.5	Земли водного фонда	га	383,10	383,10

[1] Сведения об общей площади земель и их современном распределении по категориям приводятся в соответствии с данными, полученными путем измерения данных Росреестра и материалов оцифрованной топографической основы в геоинформационном программном продукте ArcGIS.

1	2	3	4	5
1.2	**Территории**			
1.2.1	Жилые	га	692,90	-
	в том числе			
1.2.1.1	*Застройки индивидуальными жилыми домами*	*га*	*498,91*	-
1.2.1.2	*Застройки малоэтажными жилыми домами(до 4 этажей, включая мансардный)*	*га*	*76,55*	-
1.2.1.3	*Застройки среднеэтажными жилыми домами(от 5 до 8 этажей, включая мансардный)*	*га*	*105,85*	-
1.2.1.4	*Застройки многоэтажными жилыми домами(от 9 этажей и более)*		*11,59*	-
1.2.2	Общественно-деловые	га	145,10	-
	в том числе			
1.2.2.1	*Многофункциональная общественно-деловая*	*га*	*51,00*	-
1.2.2.2	*Специализированной общественной застройки*	*га*	*94,10*	-
1.2.3	Производственные, инженерной и транспортной инфраструктур	га	987,57	-
	в том числе			
1.2.3.1	*Производственная*	*га*	*345,44*	-
1.2.3.2	*Коммунально-складская*	*га*	*36,81*	-
1.2.3.3	*Инженерной инфраструктуры*	*га*	*42,38*	-
1.2.3.4	*Транспортной инфраструктуры*	*га*	*562,94*	-
1.2.4	Сельскохозяйственного использования	га	2545,55	-
	в том числе			
1.2.4.1	*Сельскохозяйственных угодий*	*га*	*1838,05*	-
1.2.4.2	*Садоводческих некоммерческих объединений граждан*	*га*	*457,61*	-
1.2.4.3	*Производственная сельскохозяйственных предприятий*	*га*	*11,26*	-
1.2.4.4	*Иные сельскохозяйственного назначения*	*га*	*238,63*	-
1.2.5	Рекреационные	га	4286,31	-
	в том числе			
1.2.5.1	*Озелененных территорий общего пользования (парки, сады, скверы, бульвары)*	*га*	*52,54*	-
1.2.5.2	*Отдыха*	*га*	*8,65*	-
1.2.5.3	*Лесов*	*га*	*4225,12*	-
1.2.6	Специального назначения	га	235,36	-
	в том числе			
1.2.6.1	*Кладбищ*	*га*	*33,09*	-
1.2.6.2	*Складирования и захоронения отходов*	*га*	*202,27*	-
1.2.7	Акваторий	га	394,73	-
1.2.8	Иные	га	1650,62	-
	в том числе			
1.2.8.2	*Улично-дорожной сети*	*га*	*44,16*	-
1.2.8.1	*Прочих территорий*	*га*	*1606,46*	-
1.3	**Функциональные зоны**			
1.3.1	Жилые зоны	га	-	1161,65
	в том числе			
1.3.1.1	*Зона застройки индивидуальными жилыми домами*	*га*	-	*885,32*
1.3.1.2	*Зона застройки малоэтажными жилыми домами (до 4 этажей, включая мансардный)*	*га*	-	*125,20*
1.3.1.3	*Зона застройки среднеэтажными жилыми домами (от 5 до 8 этажей, включая мансардный)*	*га*	-	*138,44*
1.3.1.4	*Зона застройки многоэтажными жилыми домами (от 9 этажей и более)*		-	*12,69*
1.3.2	Общественно-деловые зоны	га	-	341,08

1	2	3	4	5
	в том числе			
1.3.2.1	*Многофункциональная общественно-деловая зона*	*га*	-	*218,06*
1.3.2.2	*Зона специализированной общественной застройки*	*га*	-	*123,02*
1.3.3	Производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур	га	-	1394,75
	в том числе			
1.3.3.1	*Производственная зона*	*га*	-	*726,83*
1.3.3.2	*Коммунально-складская зона*	*га*	-	*58,51*
1.3.3.3	*Зона инженерной инфраструктуры*	*га*	-	*43,56*
1.3.3.4	*Зона транспортной инфраструктуры*	*га*	-	*565,85*
1.3.4	Зоны сельскохозяйственного использования	га	-	2233,12
	в том числе			
1.3.4.1	*Зона сельскохозяйственных угодий*	*га*	-	*1520,99*
1.3.4.2	*Зона садоводческих некоммерческих объединений граждан*	*га*	-	*457,61*
1.3.4.3	*Производственная зона сельскохозяйственных предприятий*	*га*	-	*25,42*
1.3.4.4	*Иные зоны сельскохозяйственного назначения*	*га*	-	*229,10*
1.3.5	Рекреационные зоны	га	-	4452,55
	в том числе			
1.3.5.1	*Зона озелененных территорий общего пользования (парки, сады, скверы, бульвары)*	*га*	-	*214,17*
1.3.5.2	*Зона отдыха*	*га*	-	*8,65*
1.3.5.3	*Зона лесов*	*га*	-	*4229,73*
1.3.6	Зоны специального назначения	га	-	916,00
	в том числе			
1.3.6.1	*Зона кладбищ*	*га*	-	*47,08*
1.3.6.2	*складирования и захоронения отходов*	*га*	-	*190,66*
1.3.6.3	*зона озелененных территорий специального назначения*	*га*	-	*678,26*
1.3.7	Зона акваторий	га	-	394,73
1.3.8	Иные зоны	га	-	44,16
	в том числе			
1.3.8.1	*Зона улично-дорожной сети*	*га*	-	*44,16*
2	**Население**			
2.1	Общая численность населения	тыс. чел.	44,5	50,0
2.2	Возрастная структура населения			
2.2.1	*– дети 0-15 лет*	*тыс. чел.*	*6,9*	*8,0*
2.2.2	*– население в трудоспособном возрасте*	*тыс. чел.*	*27,8*	*31,0*
2.2.3	*–население старше трудоспособного возраста*	*тыс. чел.*	*9,8*	*11,0*
3	**Жилищный фонд**			
3.1	Жилищный фонд – всего	тыс. кв. м	1003,1	1850,0
	в том числе			
3.1.1	*- многоквартирная жилая застройка*	*тыс. кв. м*	*928,6*	*1355,6*
3.1.2	*- индивидуальная застройка с участками*	*тыс. кв. м*	*74,5*	*494,4*
3.2	Ветхий и аварийный жилищный фонд	тыс. кв. м	21,0	-
3.3	Убыль жилищного фонда	тыс. кв. м	-	21,0
3.4	Новое жилищное строительство – всего	тыс. кв. м	-	767,9
	в том числе			
3.4.1	*- многоэтажные жилые дома 9-12 этажей*	*тыс. кв. м*	-	*4,5*
3.4.2	*- среднеэтажные жилые дома 5-8 этажей*	*тыс. кв. м*	-	*123,1*
3.4.3	*- малоэтажные жилые дома до 4 этажей*	*тыс. кв. м*	-	*220,4*
3.4.4	*- индивидуальные жилые дома с участками*	*тыс. кв. м*	-	*419,9*
3.5	Средняя обеспеченность населения общей площадью жилищного фонда	кв. м/чел.	22,3	37,0

1	2	3	4	5
4	**Муниципальные объекты обслуживания населения**			
4.1	Дошкольные образовательные организации	мест	2330	3325
4.2	Общеобразовательные организации	мест	4816	не менее 6000
4.3	Спортивные залы	кв. м площади пола	7100	14200
4.4	Плоскостные сооружения	тыс. кв. м	35,0	89,8
4.5	Бассейны	кв. м зеркала воды	500	2500
4.6	Дома культуры	объект	2	3
4.7	Библиотеки	объект	4	5
4.9	Предприятия розничной торговли	кв. м торговой площади	97,6	107,6
4.11	Предприятия общественного питания	мест	1681	2001
4.12	Банно-оздоровительные комплексы	помывочных мест	93	253
5	**Транспортная инфраструктура**			
5.1	Протяженность железнодорожных путей общего пользования	км	48,1	48,1
5.2	Протяженность автомобильных дорог общего пользования, всего	км	37,9	50,4
	в том числе:			
5.2.1	*- федерального значения*	*км*	*0,5*	*1,0*
5.2.2	*- регионального или межмуниципального значения*	*км*	*30,2*	*42,2*
5.2.3	*- местного значения*	*км*	*7,2*	*7,2*
5.3	Протяженность улично-дорожной сети, всего	км	144,1	206,5
	в том числе:			
5.3.1	*- магистральных улиц общегородского значения*	*км*	*30,7*	*31,7*
5.3.2	*- магистральных улиц районного значения*	*км*	*22,5*	*40,3*
5.3.3	*- улиц и дорог местного значения*	*км*	*90,9*	*134,5*
6	**Инженерное оборудование и благоустройство**			
6.1	Электроснабжение			
6.1.1	*Электрическая нагрузка*	*МВ·А*	-	*87,31*
6.2	Теплоснабжение			
6.2.1	Потребность тепла на коммунально-бытовые нужды, в том числе	Гкал/ч	148,82	175,75
6.2.2	автономные источники тепла	Гкал/ч	нет данных	61,05
6.3	Газоснабжение			
6.3.1	Потребление сетевого газа всего, в том числе	млн м3/год	нет данных	198,40
6.3.2	– на бытовые нужды населения	млн м3/год	нет данных	10,77
6.3.3	– на теплоисточники	млн м3/год	нет данных	102,63
6.4	Водоснабжение			
6.4.1	Хозяйственно-питьевое водопотребление	тыс. м3/сут	13,51	20,80
6.5	Водоотведение			
6.5.1	Поступление хозяйственно-бытовых сточных вод	тыс.м3/сут	11,54	17,30

Перечень площадок нового жилищного строительства приведен в таблице 2.4.

Таблица 2.4.

Площадки нового жилищного строительства

(из таблицы 4.3.6. Материалов по обоснованию изменений в генеральный план)

	Условный номер площадки на схеме	Тип застройки	Местоположение	Площадь, га	Площадь жилищного строительства, тыс. кв. м	Зона действия источника тепловой энергии
	№ 22	Многоэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-2, ул. Ярвенпяя	0,5	3,2	ТЭЦ ПСХ
	№ 8	Многоэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Красноармейская	0,3	1,3	ЦГК
	№ 6	Среднеэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Юрия Гагарина	0,7	4,3	ЦГК
	№ 23	Среднеэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-2, ул. Транспортная	23,8	118,9	ТЭЦ ПСХ
	№ 1	Малоэтажные жилые дома	Мкр. Лисички	12,2	73,4	Индивидуальное теплоснабжение
	№ 2	Малоэтажные жилые дома	Мкр. Лисички	15,9	89,6	Индивидуальное теплоснабжение
	№ 7	Малоэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Работниц	2,3	13,9	ЦГК
	№ 10	Малоэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Державина	2,3	13,7	ЦГК
	№ 11	Малоэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Пролетарская	6,0	29,9	ЦГК
0	№ 3	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Лисички	75,4	75,4	Индивидуальное теплоснабжение
1	№ 4	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Волхов-1, к югу от ул. Некрасова	12,1	14,5	Индивидуальное теплоснабжение
2	№ 5	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Новостроевская	45,7	53,0	Индивидуальное теплоснабжение
3	№ 9	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Архангельская	1,8	2,2	Индивидуальное теплоснабжение
4	№ 12	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Северная	9,3	9,3	Индивидуальное теплоснабжение
5	№ 13	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Кикино	12,9	15,5	Индивидуальное теплоснабжение
6	№ 14	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Виковщина	1,0	1,2	Индивидуальное теплоснабжение
7	№ 15	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Плеханво	5,9	7,1	Индивидуальное теплоснабжение
8	№ 16	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Волхов-1, Октябрьская наб.	3,6	4,3	Индивидуальное теплоснабжение
9	№ 17	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Новооктябрьское	3,1	3,7	Индивидуальное теплоснабжение
0	№ 18	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Шкурина Горка	31,5	37,8	Индивидуальное теплоснабжение
1	№ 19	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Пороги	8,1	8,5	Индивидуальное теплоснабжение
2	№ 20	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Валим	55,0	66,0	Индивидуальное теплоснабжение
3	№ 21	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Симанково	48,8	58,6	Индивидуальное теплоснабжение
4	№ 24	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Волхов-2, ул. Ярвенпяя	22,7	22,7	Индивидуальное теплоснабжение
	№ 25	Индивидуальны	Южнее мкр.	33,3	39,9	Индивидуальное

	Условный номер площадки на схеме	Тип застройки	Местоположение	Площадь, га	Площадь жилищного строительства, тыс. кв. м	Зона действия источника тепловой энергии
5		е жилые дома	Халтурино			теплоснабжение
		ВСЕГО		434,2	767,9	
		В том числе:				
		Многоэтажные жилые дома		0,8	4,5	
		Среднеэтажные жилые дома		24,5	123,1	
		Многоквартирные жилые дома		38,7	220,4	
		Индивидуальные жилые дома		370,2	419,9	

Расположение площадок нового жилищного строительства отображено на рисунке 2.1.

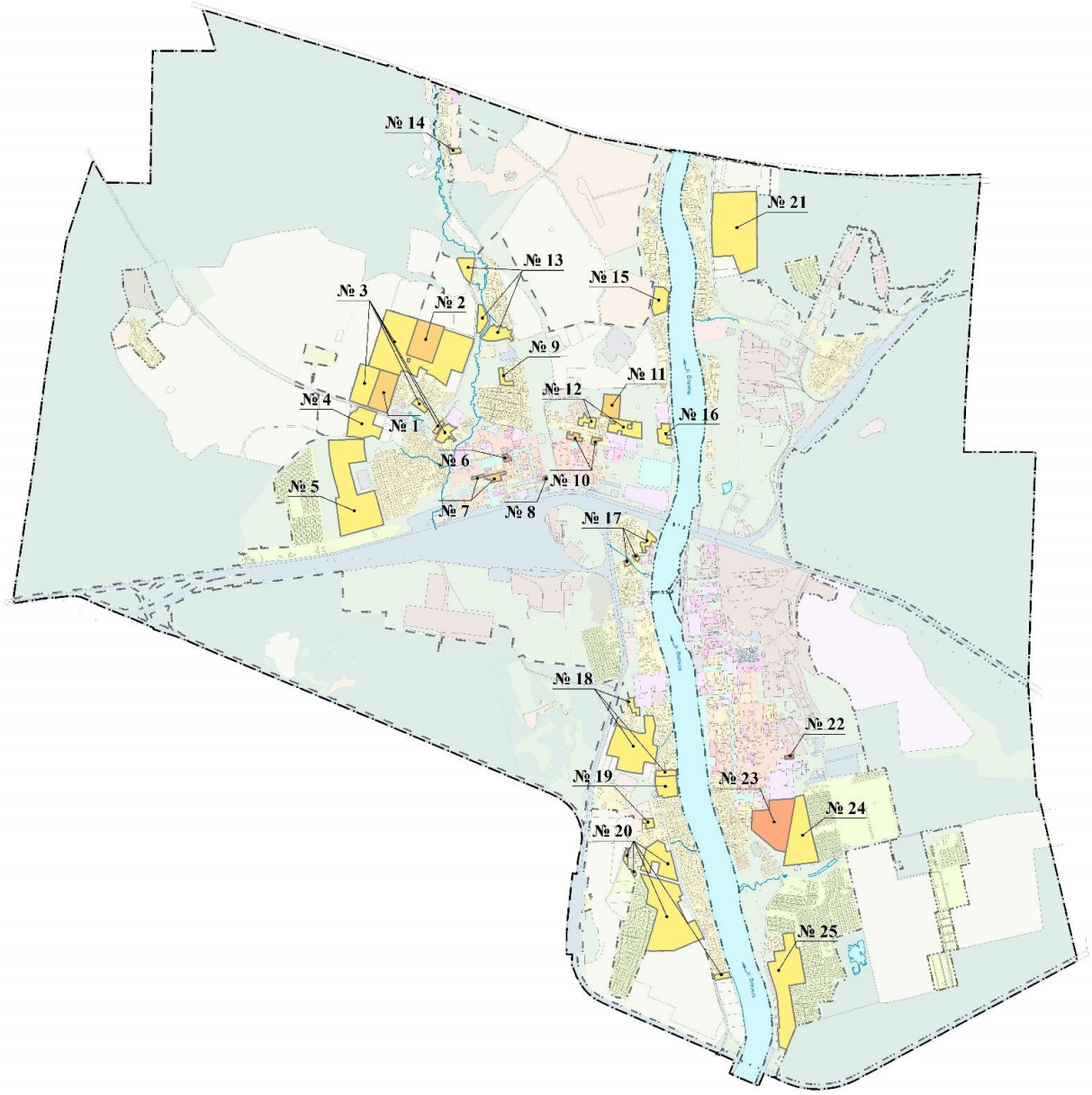


Рис.2.1. Расположение площадок нового жилищного строительства

2.3. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями энергетической эффективности объектов теплопотребления, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Таблица 2.5.

Удельное теплопотребление и удельная тепловая нагрузка для вновь строящихся зданий в границах поселения

(из **Таблица П29.1. Приказ Минэнерго России от 05.03.2019 N 212 "Об утверждении Методических указаний по разработке схем теплоснабжения" (Зарегистрировано в Минюсте России 15.08.2019 N 55629)**

Год постройки	Тип застройки	Удельное теплопотребление, Гкал/м2/год				Удельная тепловая нагрузка, кал/(ч·м2)			
		Отопление	Вентиляция	ГВС	Сумма	Отопление	Вентиляция	ГВС	Сумма
2021 ÷ 2032 г.г.	Жилая многоэтажная	0,072	0,000	0,067	0,139	36,3	0,0	7,4	43,6
	Жилая средне- и малоэтажная	0,086	0,000	0,067	0,153	41,5	0,0	7,4	48,8
	Жилая индивидуальная	0,113	0,000	0,067	0,180	51,8	0,0	7,4	59,2
	Общественно-деловая и промышленная	0,056	0,052	0,043	0,151	42,7	37,7	4,5	84,8

2.4. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе.

Таблица 2.6

Расчет приростов объемов потребления тепловой энергии в зоне действия источников тепловой энергии (начало см. таблицы 2.4. и 2.5)

№	Условный номер площадки на схеме	Тип застройки	Местоположение	Зона действия источника тепловой энергии	Объем жилищного строительства, тыс. кв. м	Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/час		
						Отопление, вентиляция	ГВС	ВСЕГО
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	№ 22	Многоэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-2, ул. Ярвенпяя	ТЭЦ ПСХ	3,2	0,117	0,024	0,141
	№ 8	Многоэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Красноармейская	ЦГК	1,3	0,047	0,010	0,057
	№ 6	Среднеэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Юрия	ЦГК	4,3	0,178	0,032	0,21

			Гагарина					
	№ 23	Среднеэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-2, ул. Транспортная	ТЭЦ ПСХ	118,9	4,934	0,880	5,814
	№ 1	Малоэтажные жилые дома	Мкр. Лисички	Индивидуальное отопление	73,4	3,046	0,543	3,589
	№ 2	Малоэтажные жилые дома	Мкр. Лисички	Индивидуальное отопление	89,6	3,718	0,663	4,381
	№ 7	Малоэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Работниц	ЦГК	13,9	0,577	0,103	0,680
	№ 10	Малоэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Державина	ЦГК	13,7	0,569	0,101	0,670
	№ 11	Малоэтажные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Плолетарская	ЦГК	29,9	1,241	0,221	1,462
0	№ 3	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Лисички	Индивидуальное отопление	75,4	3,906	0,558	4,464
1	№ 4	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Волхов-1, к югу от ул. Некрасова	Индивидуальное отопление	14,5	0,751	0,107	0,858
2	№ 5	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Новостроевская	Индивидуальное отопление	53,0	2,745	0,392	3,137
3	№ 9	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Архангельская	Индивидуальное отопление	2,2	0,114	0,016	0,130
4	№ 12	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Волхов-1, ул. Северная	Индивидуальное отопление	9,3	0,482	0,069	0,551
5	№ 13	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Кикино	Индивидуальное отопление	15,5	0,803	0,115	0,918
6	№ 14	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Виковщина	Индивидуальное отопление	1,2	0,062	0,009	0,071
7	№ 15	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Плеханво	Индивидуальное отопление	7,1	0,368	0,053	0,421
8	№ 16	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Волхов-1, Октябрьская наб.	Индивидуальное отопление	4,3	0,223	0,032	0,255
9	№ 17	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Новооктябрьское	Индивидуальное отопление	3,7	0,192	0,027	0,219
0	№ 18	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Шкурина Горка	Индивидуальное отопление	37,8	1,958	0,280	2,238
1	№ 19	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Пороги	Индивидуальное отопление	8,5	0,440	0,063	0,503
2	№ 20	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Валим	Индивидуальное отопление	66,0	3,419	0,488	3,907

3	№ 21	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Симанково	Индивидуальное отопление	58,6	3,035	0,434	3,469
4	№ 24	Индивидуальные жилые дома	Мкр. Волхов-2, ул. Ярвенпяя	Индивидуальное отопление	22,7	1,176	0,168	1,344
5	№ 25	Индивидуальные жилые дома	Южнее мкр. Халтурино	Индивидуальное отопление	39,9	2,067	0,295	2,362
		ВСЕГО			767,9	36,168	5,683	41,851
		в т.ч.:						
		Многоэтажные жилые дома		ЦГК	1,3	0,047	0,010	0,057
				ТЭЦ ПСХ	3,2	0,117	0,024	0,141
		Среднеэтажные жилые дома		ЦГК	4,3	0,178	0,032	0,21
				ТЭЦ ПСХ	118,9	4,934	0,880	5,814
		Индивидуальные жилые дома			419,9	30,892	4,737	35,629

Таблица 2.7.

Перечень объектов, планируемых к подключению к системам теплоснабжения города Волхова в период действия инвестиционной программы теплоснабжающей организации на период 2022-2026 г.г.

№ п/п	Название организации	Объект	Адрес	Договорная тепловая нагрузка, Ср.час / Макс. час Гкал/час	Отопление, Гкал/час	Вентиляция, Гкал/час	ГВС ср.час, Гкал/час	ГВС макс., Гкал/час	Источник
	2022 год								
1	МОБУ»Волховская городская гимназия №3 имени Героя Советского Союза Александра Лукьянова»	Реконструкция Гимназии на 600 мест	Ленинградская область, г.Волхов, ул.Александра Лукьянова, д.4	1,307 / 1,396	0,356	0,911	0,040	0,129	ПСХ
2	МКУСЗ администрации Волховского муниципального района Ленинградской области	Крытая ледовая арена	Ленинградская область, г.Волховпр.Державина, д.65а	0,508 / 0,839	0,155	0,211	0,142	0,473	ЦГК
	ИТОГО:			**1,815 / 2,235**	**0,511**	**1,122**	**0,182**	**0,602**	
	2023 год								
1	Волховский филиал АО «Апатит»	Многоквартирный жилой дом	Ленинградская область, г.Волхов, пр. Державина, уч. С КН 47:12:0101014:72	0,365 / 0,485	0,242	0,087	0,036	0,156	ЦГК
	ИТОГО:			**0,365 / 0,485**	**0,242**	**0,087**	**0,036**	**0,156**	
	2024 год								
1	ГУП «Леноблводоканал»	Здание НС водоочистных сооружений 1-ого	Ленинградская область, г.Волхов, Волховский проспект, д.22	5,0256 / 5,3419	0,62	4,28	0,1256	0,4419	ТЭЦ ПСХ

		подъема,							
2	МКУ «Служба заказчика» МО г.Волхов	Многоквартирный жилой дом	Ленинградская область, г.Волхов, ул.Работниц, уч-к 8а с КН 47:12:0101038:873	0,6013 0,7733	0,5293	0	0,072	0,244	ЦГК
3	Управление федеральной налоговой службы по Ленинградской области	Административное здание	Ленинградская область, г.Волхов, ул.Ю.Гагарина, д.1	0,116 0,117	0,115	0	0,001	0,002	ЦГК
	ИТОГО:			**5,7429** **6,2322**	**1,2643**	**4,28**	**0,1986**	**0,6879**	
	2025 год								
1	ОАО «Российские железные дороги»	Сети теплоснабжения ст.Волховстрой	Ленинградская область, Волховский район, станция Волховстрой-1, земельный участок с КН 47:1000-01-001:002	10,231 10,835	9,605	0,364	0,262	0,866	ЦГК
	ИТОГО:			**10,231** **10,835**	**9,605**	**0,364**	**0,262**	**0,866**	
	ВСЕГО:			**19,787** **18,154**	**11,622**	**5,853**	**0,679**	**2,312**	

Таблица 2.8.

Структура расчетной присоединенной тепловой нагрузки на период 2022-2026 годы

Наименование системы теплоснабжения населенного пункта		Тип теплоносителя, его параметры	Присоединенная тепловая нагрузка к тепловой сети, Гкал/час											
			на 31.12.2022 г.				на 31.12.2023г.				на 31.12.2024г.			
			на отопл.-вент.	на ГВС (ср.ч)	на ГВС (макс)	на технологию	на отопл.-вент.	на ГВС (ср.ч)	на ГВС (макс)	на технологию	на отопл.-вент.	на ГВС (ср.ч)	на ГВС (макс)	на технологию
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
СЦТ-1	ЦГК, город Волхов, ул.Пролетарская, д.2	вода, 110/70оС, срезка 90оС, срезка 61 оС	50,225	2,075	8,437		50,591	2,217	8,648		50,920	2,253	8,804	0
	Прирост						*0,366*	*0,142*	*0,211*		*0,329*	*0,036*	*0,156*	
СЦТ-2	ПСХ, г.Волхов, Кировский пр. д.20	вода, 110/70оС, срезка 90оС, срезка 61 оС	66,736	5,179	19,997		68,003	5,219	20,126		68,003	5,219	20,126	0
	Прирост						*1,267*	*0,04*	*0,129*					
СЦТ-3	котельная, г.Волхов, мкр-н Мурманские ворота	вода, 95/70оС(срезка 70оС)	0,933				0,933				0,933			0
СЦТ-4	котельная, г.Волхов, Октябрьская набережная	вода, 95/70оС(срезка 70оС)	0,555				0,555				0,555			0
СЦТ-5	котельная, г.Волхов, мкр-н Пороги	вода, 95/70оС(срезка 70оС)	0,324				0,324				0,324			0
	ИТОГО		**118,773**	**7,254**	**28,434**	**0,000**	**120,406**	**7,436**	**28,774**		**120,735**	**7,472**	**28,930**	**0**
	Прирост всего						***1,633***	***0,182***			***0,329***	***0,036***	***0,156***	

Наименование системы теплоснабжения населенного пункта		Тип теплоносителя, его параметры	Присоединенная тепловая нагрузка к тепловой сети, Гкал/час								Суммарные нагрузки (отопление, вентиляция, ГВС ср.час, технология)				
			на 31.12.2025 г.				на 31.12.2026г.								
			на отопл.-вент.	на ГВС (ср.ч)	на ГВС (макс)	на технологию	на отопл.-вент.	на ГВС (ср.ч)	на ГВС (макс)	на технологию	на 31.12.22г.	на 31.12.23г.	на 31.12.24г.	на 31.12.25г.	на 31.12.2026 г.
1		2	15	16	17	18	15	16	17	18	19	20	21	22	23
СЦТ-1	ЦГК, город Волхов, ул.Пролетарская, д.2	вода, 110/70оС, срезка 90оС, срезка 61 оС	51,564	2,326	9,050	0	61,533	2,588	9,916	0	52,808	53,173	53,890	64,121	52,808
	Прирост		*0,644*	*0,073*	*0,246*		*9,969*	*0,262*	*0,866*		*0,508*	*0,365*	*0,717*	*10,231*	*0,000*
СЦТ-2	ПСХ, г.Волхов, Кировский пр. д.20	вода, 110/70оС, срезка 90оС, срезка 61 оС	72,903	5,345	20,568	0	72,903	5,345	20,568	0	73,222	73,222	78,25	78,248	78,248
	Прирост		*4,9*	*0,126*	*0,442*						*1,307*	*0,000*	*5,026*	*0,000*	*0,000*
СЦТ-3	котельная, г.Волхов, мкр-н Мурманские ворота	вода, 95/70оС(срезка 70оС)	0,933			0	0,933			0	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933
СЦТ-4	котельная, г.Волхов, Октябрьская набережная	вода, 95/70оС(срезка 70оС)	0,555			0	0,555			0	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555
СЦТ-5	котельная, г.Волхов, мкр-н Пороги	вода, 95/70оС(срезка 70оС)	0,324			0	0,324			0	0,324	0,324	0,324	0,324	0,324
	ИТОГО		**126,279**	**7,671**	**29,618**	**0,000**	**136,248**	**7,933**	**30,484**	**0,000**	**127,842**	**128,207**	**133,950**	**144,181**	**144,181**
	Прирост всего		***5,544***	***0,199***	***0,688***		***9,969***	***0,262***	***0,866***		***1,815***	***0,365***	***5,743***	***10,231***	***0,000***

Таблица 2.9.

Структура расчетной присоединенной тепловой нагрузки к расчетному сроку

Наименование системы теплоснабжения населенного пункта	Присоединенная тепловая нагрузка к тепловой сети, Гкал/час			
	Расчетный срок			Суммарные нагрузки (отопление, вентиляция, ГВС)
	на отопл.-вент.	на ГВС (ср.ч)	на ГВС (макс)	
1	2	3	4	5
ЦГК, город Волхов, ул.Пролетарская, д.2	**64,145**	**2,843**	**10,425**	**66,988**
Прирост многоэтажные дома	0,047	0,010	0,020	0,057
Прирост среднеэтажные дома	0,178	0,032	0,064	0,210
Малоэтажные многоквартирные жилые дома*	2,387	0,213	0,425	2,600
ПСХ, г.Волхов, Кировский пр. д.20	**80,278**	**6,682**	**23,819**	**86,960**
Прирост многоэтажные дома	0,117	0,024	0,048	0,141
Прирост среднеэтажные дома**	4,934	0,880	1,76	5,814
Прирост объектов социальной инфраструктуры**	2,324	0,433	1,443	2,757
Котельная, г.Волхов, мкр-н Мурманские ворота	**0,933**	**0**	**0**	**0,933**
Котельная, г.Волхов, Октябрьская набережная	**0,555**	**0**	**0**	**0,555**
Котельная, г.Волхов, мкр-н Пороги	**0,324**	**0**	**0**	**0,324**
ИТОГО	**146,235**	**9,525**	**34,244**	**155,760**
Прирост	9,987	1,592	3,76	11,579

Примечание:

* малоэтажные многоквартирные дома, расположенные в зоне действия котельной ЦГК на месте сноса аварийного жилого фонда (№7,10,11 на схеме расположения площадок жилищного строительства рис. 2.1.)

**объекты, расположенные на юге микрорайона Волхов-2 и предусмотренные проектом планировки территории, расположенной в правобережной части г.Волхов, ограниченной с севера ул. Авиационной, с востока – ул. Ярвенпяя, с юга- ул. Транспортная, с запада – ул.Федюнинского

2.5. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе.

Таблица 2.10.

Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) в зонах действия индивидуального теплоснабжения

Наименование системы теплоснабжения населенного пункта	Присоединенная тепловая нагрузка к тепловой сети, Гкал/час								
	на 31.12.2021 г.			на 31.12.2026 г			На 31.12.2040г.		
	отопл.-вент.	ГВС	суммарные нагрузки	отопл.-вент.	ГВС	суммарные нагрузки	отопл.-вент.	ГВС	суммарные нагрузки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Индивидуальное теплоснабжение	5,730	0,360	6,090	21,176	2,729	23,905	36,622	5,098	41,720
Прирост индивидуальные жилые дома	-	-	-	15,446	2,369	17,815	15,446	2,369	17,815

Глава 3.
Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа.

Электронной моделью системы теплоснабжения является математическая модель этой системы, привязанная к топографической основе города (обычно это географическая информационная система – ГИС). Электронная модель предназначена для имитационного моделирования всех процессов протекающих в тепловых сетях и состоит из :

- *программного обеспечения*, позволяющее описать (паспортизировать) все технологические объекты, составляющие систему теплоснабжения, в их совокупности и взаимосвязи, и на основе этого описания решать весь спектр расчетно-аналитических задач, необходимых для *многовариантного* моделирования режимов работы всей системы теплоснабжения и ее отдельных элементов;
- *средств для создания* и визуализации графического представления сетей теплоснабжения в привязке к плану территории, неразрывно связанные со средствами технологического описания объектов системы теплоснабжения и их связности (подоснова географическая информационная система – ГИС) ;
- *собственно данные*, описывающие каждый в отдельности элементарный объект и всю совокупность объектов, составляющих систему теплоснабжения населенного пункта, - от источника тепла и вплоть до каждого потребителя, включая все трубопроводы и тепловые камеры, а также электронный план местности, к которому привязана модель системы теплоснабжения.

Две первые компоненты электронных моделей - программный алгоритм и инструментальные средства, являются собственностью разработчика-автора программ. Третья компонента является собственностью пользователя, который имея лицензию на право использования программного обеспечения, наполняет модель данными, задает параметры расчета и получает результаты расчета.

На рынке имеются несколько программных продуктов которые предназначены для создания электронных моделей тепловых сетей, в частности – ИГС «CityCom-ТеплоГраф» (разработчик - ИВЦ «Поток»), "ТеплоЭксперт" (разработчик - НПП «Теплотэкс», г. Иваново), Zulu Thermo (разработчик ООО Политерм).

При составлении Схемы теплоснабжения МО «Город Волхов» разработчиком Схемы теплоснабжения АО «ЛОТЭК» была применена программа Zulu Thermo (разработчик ООО Политерм).

С помощью программно-расчетного комплекса Zulu Thermo был выполнен следующий комплекс работ:

1) внесение данных с описанием объектов системы теплоснабжения города Волхов, а также электронного плана местности, к которому привязана модель системы теплоснабжения.
2) поверочный и конструкторский гидравлический расчет существующей схемы тепловых сетей.
3) конструкторский гидравлический расчет тепловой сети при подключении перспективных объектов.

Целью поверочного расчета являлось определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количества тепловой энергии, получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике, выполнен анализ гидравлических и тепловых режимов работы системы. В результате расчета определены расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температура внутреннего воздуха у потребителей.

Целью конструкторского расчета являлось определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном располагаемом напоре на источнике. В результате расчета определялись диаметры трубопроводов тепловой сети, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети, располагаемые напоры на потребителях.

3.1. Электронная модель существующих тепловых сетей от ТЭЦ ПСХ (Волхов-2).

Характеристика тепловых сетей от ТЭЦ ПСХ для создания электронной модели:

Тип теплоносителя – горячая вода с параметрами качественного регулирования расчетного температурного графика 110/70 ºС.

Тип горячего водоснабжения – смешанный (имеются потребители с открытым типом ГВС и с закрытым типом ГВС).

Прокладка тепловых сетей – 2 х трубная.

Давление теплоносителя на выходе из источника: Рпод = 7,6 кгс/см^2, Роб=1,5 кгс/см^2

Подключенная нагрузка : отопление 66,736 Гкал/час, ГВС-5,179 Гкал/час

Расход теплоносителя на выходе из источника: G= 1800 т/час, в т.ч. 1660 т/час в системы отопления, 90 т/час - в системы ГВС, 50 т/час – потери в сетях

Электронная модель тепловых сетей от источника ТЭЦ ПСХ приведена на рис.3.1.

Рис.3.1. Электронная модель тепловых сетей от источника тепловой энергии ТЭЦ ПСХ, выполненная в программе Zulu Thermo

Программа Zulu Thermo позволяет построить пьезометрический график в любой точке тепловой сети. Для примера на рисунках 3.2 – 3.7. приводятся пьезометрические графики, построенные на основании значений, полученных по результатам поверочного и конструкторского расчета существующей тепловой сети. Графики построены для наиболее протяженных участков теплотрассы:

1) от источника до жилого дома по адресу: ул.Федюнинского, д.6
2) от источника до жилого дома по адресу: Волховский проспект, д.75

Пьезометрические графики до жилого дома ул. Федюнинского, д.6

1) путь движения теплоносителя

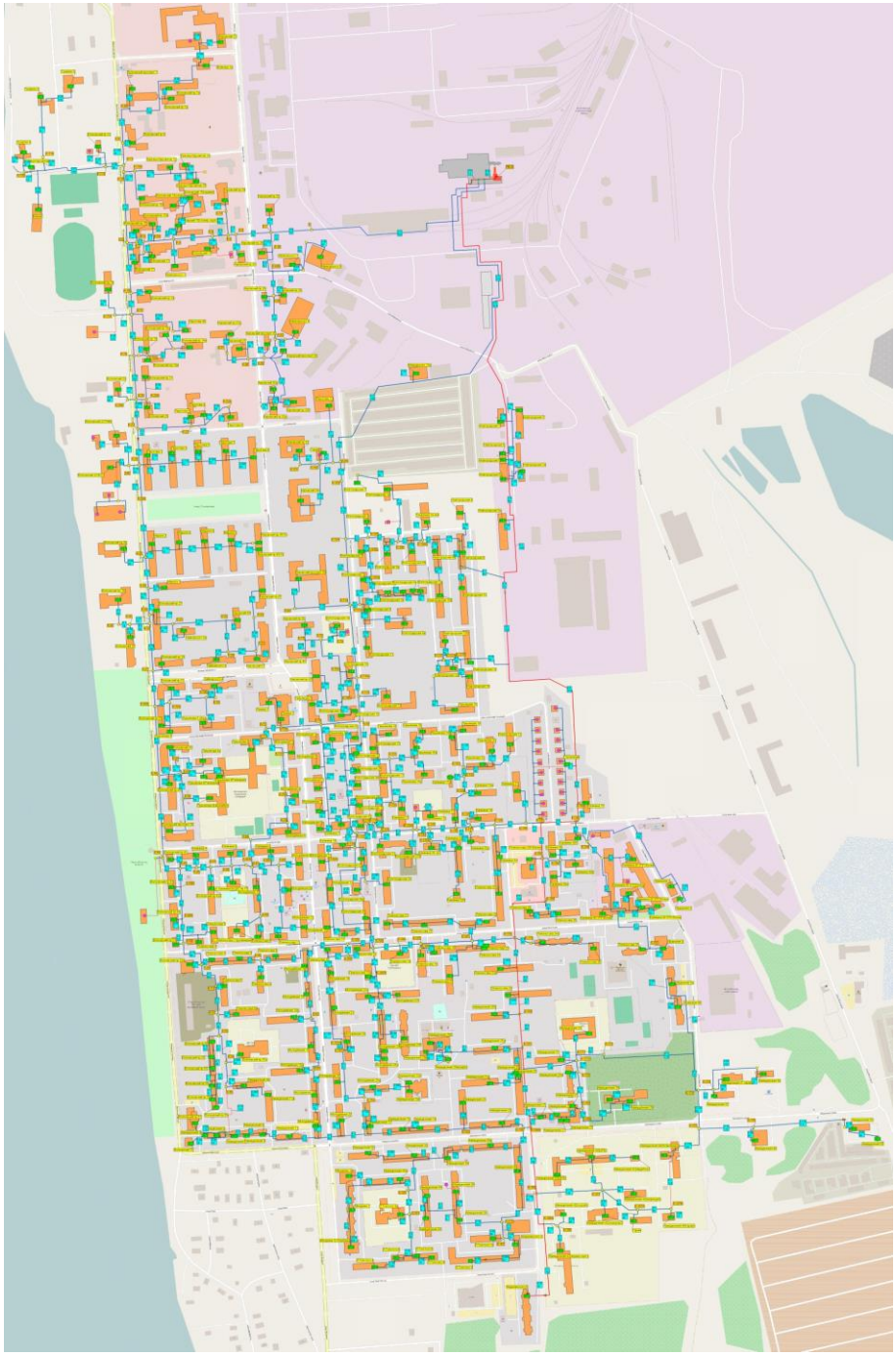
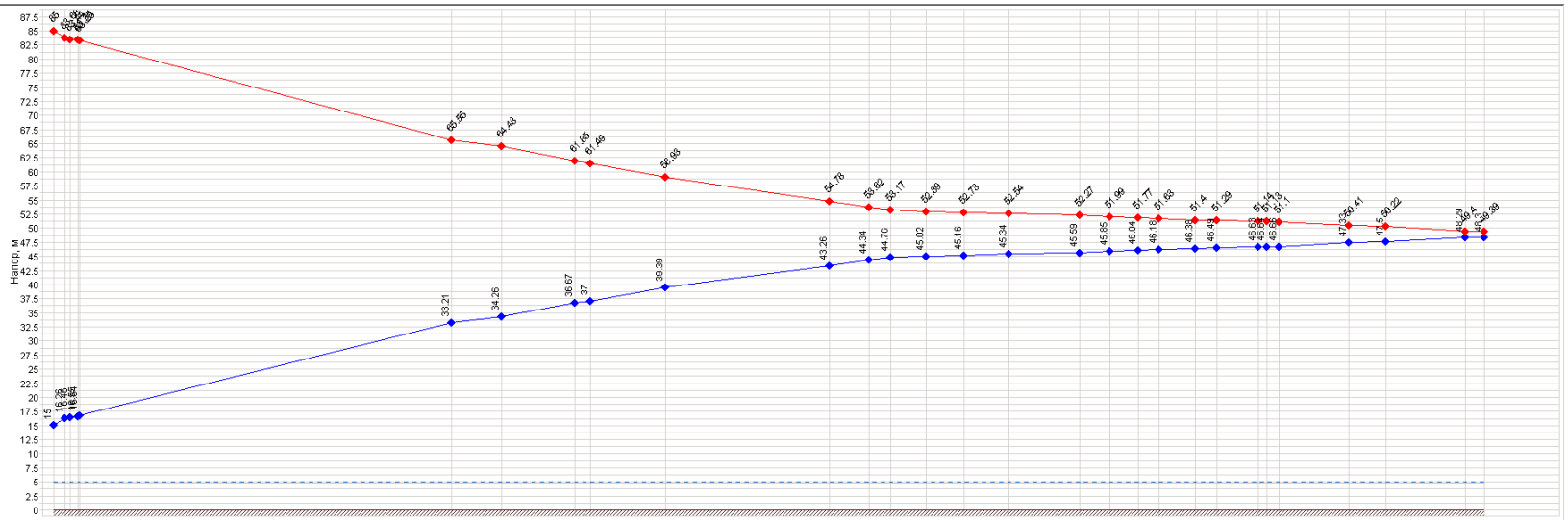


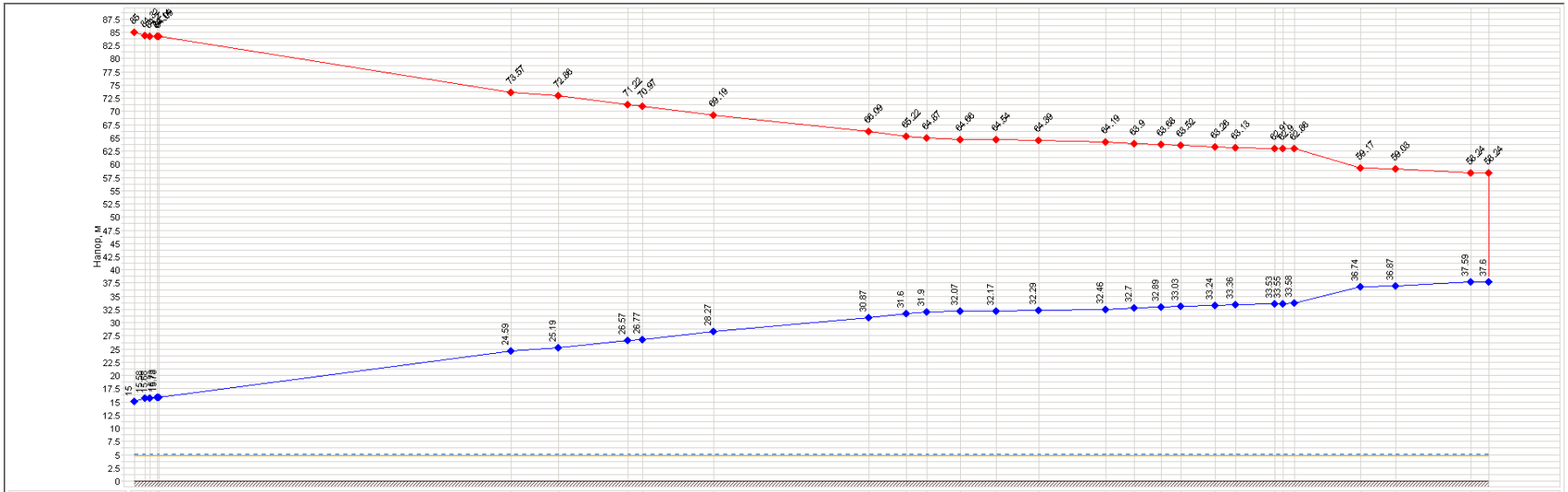
Рис. 3.2. Путь движения теплоносителя от источника до жилого дома ул.Федюнинского, д.6



Наименование узла	ПК										К-198	К-191	К-189	К-188	К-179			К-180	К-18			К-184А	К-185	К-186А		Федюнинского 6
Геодезическая высота,	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Полный напор в обратном трубопроводе,	15	1	16.6	33.2	34.3	36.	37	39.4	43.3	44.3	44.8	45	45.2	45.3	45.6	45.8	46	46.2	46.4	46.5	4	46	46.7	47.3	47.5	48.3	48.3
Располагаемый напор, м	70	6	66.616	32.333	30.17	25.	24.492	19.534	11.516	9.28	8.409	7.872	7.566	7.193	6.686	6.14	5.73	5.455	5.01	4.802	4	4.	4.443	3.078	2.723	1.1	1.097
Длина участка, м	50	1	919	64	148	23	165	303	86	35	82	66	88	124	69	56	41	68	40	100	6	17	105	72	192	42	
Диаметр участка, м	0.	0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0.	0.15	0.15	0.1	0.25	
Потери напора в подающем	1.	0	17.708	1.118	2.579	0.3	2.564	4.151	1.156	0.45	0.279	0.159	0.194	0.263	0.285	0.213	0.14	0.228	0.11	0.153	0	0.	0.697	0.181	0.83	0.0	
Потери напора в обратном трубопроводе,	1.	0	16.575	1.045	2.409	0.3	2.393	3.867	1.076	0.42	0.259	0.147	0.179	0.243	0.262	0.195	0.13	0.209	0.10	0.139	0	0.	0.668	0.174	0.793	0.0	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	3.	1	2.732	2.601	2.597	2.4	2.453	2.302	2.28	2.23	1.316	1.107	1.058	1.039	1.26	1.209	1.16	1.135	1.04	0.765	0	0.	0.864	0.529	0.539	0.0	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-3	-	-2.643	-2.514	-2.51	-2.	-2.369	-2.222	-2.2	-2.1	-1.267	-1.064	-1.016	-0.998	-1.209	-1.15	-1.1	-1.087	-0.9	-0.729	-	-0	-0.846	-0.519	-0.527	-0.0	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	26	5	19.269	17.471	17.422	15.	15.541	13.701	13.44	12.9	3.4	2.41	2.203	2.125	4.125	3.797	3.52	3.348	2.81	1.528	1	1.	6.642	2.512	4.322	0.0	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	25	5	18.036	16.323	16.278	14.	14.503	12.762	12.516	12.0	3.154	2.229	2.034	1.962	3.795	3.489	3.23	3.071	2.58	1.39	1	1.	6.36	2.413	4.132	0.0	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	25	1	1204.93	1147.19	1145.6	108	1081.82	1015.57	1005.85	986.	906.88	762.9	729.19	715.95	555.97	533.3	513.	500.59	459.	337.33	3	33	53.62	32.82	14.86	14.8	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2	-	-1165.64	-1108.78	-1107.24	-10	-1044.99	-980.07	-970.54	-951	-873.3	-733.48	-700.41	-687.87	-533.1	-511.0	-491	-479.35	-439	-321.54	-	-3	-52.46	-32.17	-14.52	-14.	

Рис. 3.3. Пьезометрический график от источника до жилого дома ул.Федюнинского, д.6 при поверочном расчете

3)пьезометрический график после наладки (конструкторский расчет)



Наименование узла	ПК									К-198	К-191	К-189	К-188	К-179		К-180	К-18			К-184А	К-185	К-186А		Федюнинского 6
Геодезическая высота,	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0
Полный напор в обратном трубопроводе,	15	1	15.8	24.6	25.2	26.	26.8	28.3	30.9	31.6	31.9	32.1	32.2	32.3	32.5	32.7	32.9	33	33.2	33.4	3 33	33.6	36.7	36.9	37.6	37.6
Располагаемый напор, м	70	6	68.311	48.976	47.671	44.	44.197	40.916	35.224	33.6	32.978	32.582	32.37	32.1	31.73	31.196	30.7	30.49	30.0	29.771	2 25	29.286	22.424	22.155	20.6	20.64
Длина участка, м	50	1	919	64	148	23	165	303	86	35	82	66	88	124	69	56	41	68	40	100	6 17	105	72	192	42	
Диаметр участка, м	0.	0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0 0	0.15	0.15	0.1	0.25	
Потери напора в подающем	0.	0	10.515	0.71	1.64	0.2	1.784	3.094	0.872	0.34	0.216	0.115	0.147	0.201	0.29	0.226	0.15	0.257	0.13	0.215	0 0	3.696	0.14	0.786	0.00	
Потери напора в обратном трубопроводе,	0.	0	8.82	0.595	1.376	0.2	1.497	2.598	0.732	0.29	0.18	0.097	0.123	0.169	0.243	0.189	0.13	0.216	0.11	0.179	0 0	3.165	0.129	0.724	0.00	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	2.	1	2.104	2.071	2.07	2.0	2.045	1.987	1.98	1.96	1.157	0.942	0.921	0.907	1.271	1.246	1.22	1.207	1.13	0.908	0 0	1.998	0.465	0.524	0.08	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-2	-	-1.926	-1.896	-1.895	-1	-1.873	-1.82	-1.814	-1.7	-1.055	-0.861	-0.841	-0.83	-1.163	-1.14	-1.1	-1.105	-1.0	-0.829	-	-0 -1.849	-0.446	-0.503	-0.0	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	13	3	11.442	11.091	11.083	10.	10.813	10.212	10.144	9.96	2.634	1.749	1.672	1.623	4.196	4.03	3.88	3.785	3.34	2.15	2 2	35.204	1.942	4.091	0.03	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	11	2	9.597	9.3	9.295	9.0	9.073	8.574	8.516	8.35	2.192	1.463	1.398	1.359	3.515	3.377	3.26	3.177	2.81	1.793	1 1	30.147	1.79	3.769	0.03	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	18	9	927.85	913.45	913.13	90	901.92	876.39	873.46	865	797.67	649.12	634.59	625.17	560.75	549.46	539.	532.41	500.	400.58	4 40	123.96	28.81	14.45	14.	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-1	-	-849.51	-836.24	-835.97	-82	-825.93	-802.8	-800.06	-792	-727.29	-593.33	-579.91	-571.74	-512.9	-502.7	-493	-487.55	-458	-365.6	-	-3 -114.68	-27.65	-13.86	-13.	

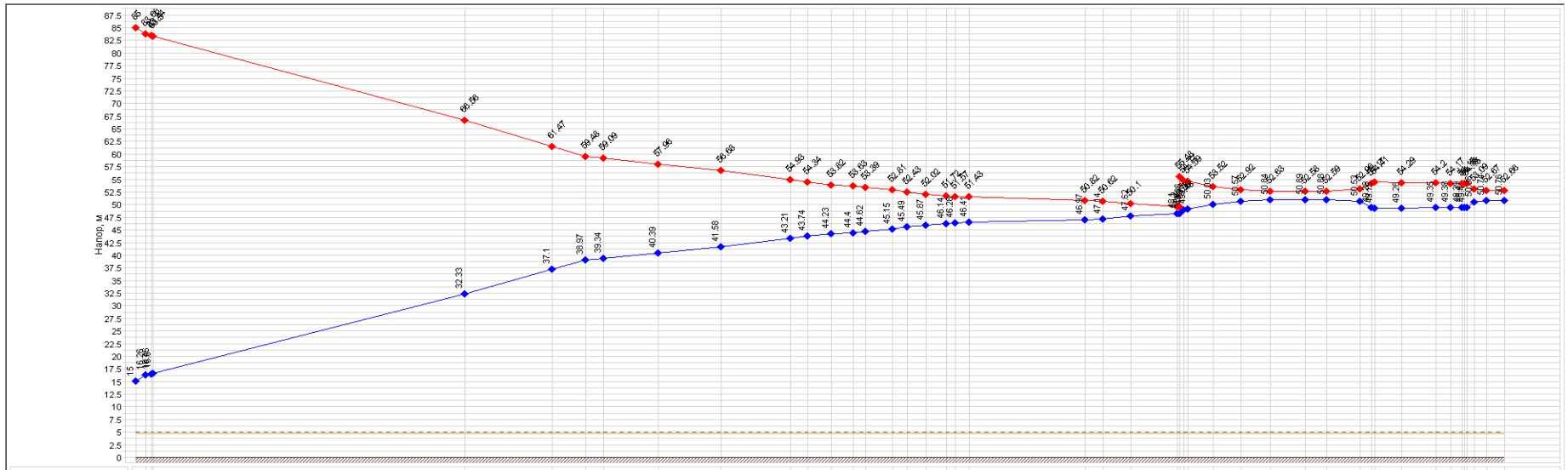
Рис. 3.4. Пьезометрический график от источника до жилого дома ул.Федюнинского, д.6 при конструкторском расчете

Пьезометрический график до жилого дома по адресу: Волховский проспект, 75

1) путь движения теплоносителя

Рис. 3.5. Путь движения теплоносителя от источника до жилого дома Волховский проспект, 75

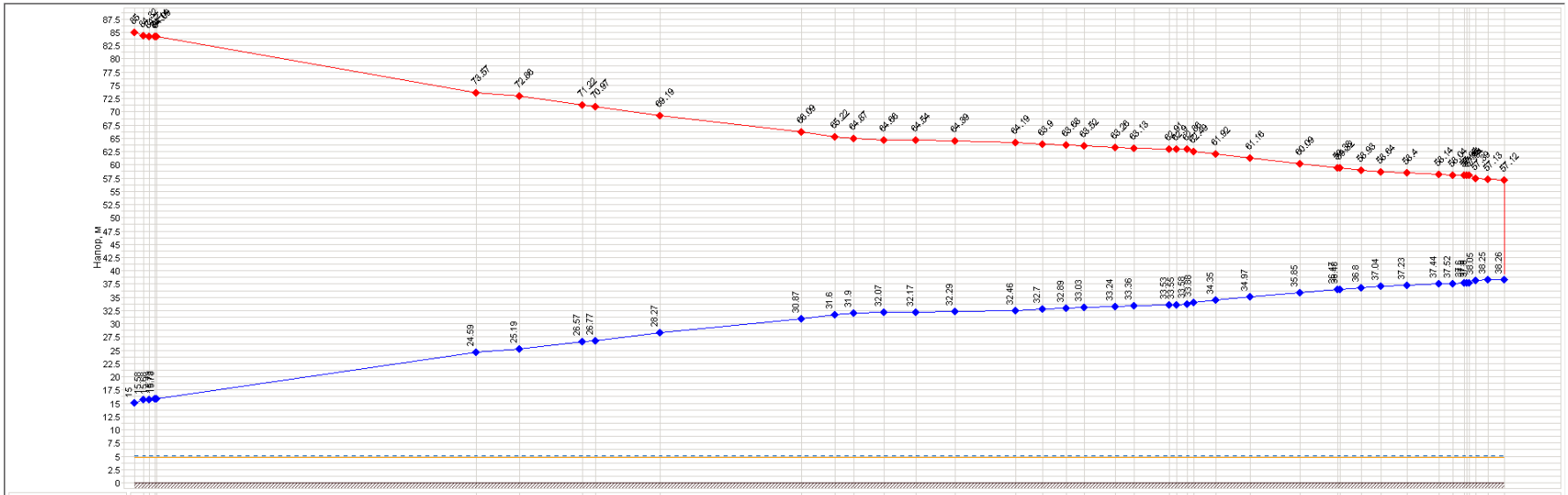
2) пьезометрический график до наладки



Наименование узла	ПС				К-95	К-102	К-104	К-113	К-11	К-115	К-80					К-1	К-139		К-143	К-150				К-62		К-61									Волховский
Геодезическая высота,	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Полный напор в обратном трубопроводе,	15	16.6	32.3	37.1	39	39.3	40.4	41.6	43.2	43.7	44.2	44	44.6	45.	45.5	45.9	46	46.4	47	47.1	47.6	49	50	50.6	50.8	50.9	50.9	50	49.2	49.3	49.	49	50	50.7	50.8
Располагаемый напор, м	70	66.696	34.224	24.37	20.5	19.752	17.569	15.1	11.7	10.6	9.59	9.2	8.77	7.6	6.93	6.15	5.5	5.018	3.85	3.481	2.474	5.565	3.491	2.354	1.786	1.68	1.703	2.	5.258	5.025	4.8	4.1	4.2	1.92	1.897
Длина участка, м	50	578	189	166	41	118	163	149	58	58	48	23	60	40	45	34	18	27	34	46	80	52	50	61	60	36	79	25	54	70	30	30	1	16	30
Диаметр участка, м	0.0	0.3	0.3	0.35	0.35	0.35	0.35	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.25	0.2	0.25	0.25	0	0.25	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.08	0.08	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.05
Потери напора в подающем	1.0	16.739	5.083	1.991	0.39	1.129	1.278	1.757	0.5	0.525	0.19	0.2	0.582	0.3	0.41	0.29	0	0.611	0.19	0.524	0.517	1.076	0.592	0.295	0.055	0.01	0.372	1.	0.121	0.092	0.0	0.0	1.0	0.01	
Потери напора в обратном трубопроводе,	1.0	15.733	4.77	1.869	0.36	1.054	1.191	1.625	0.5	0.483	0.175	0.2	0.531	0.3	0.37	0.27	0	0.556	0.17	0.483	0.481	0.998	0.546	0.273	0.049	0.01	0.354	1.	0.113	0.087	0.0	0.0	0.0	0.01	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	3.2	2.798	2.696	1.981	1.76	1.769	1.6	1.783	1.6	1.561	1.03	1.4	1.442	1.4	1.40	1.37	1	1.0	0.96	1.358	1.022	1.187	0.896	0.571	0.244	0.116	0.489	1.	0.598	0.458	0.3	0.3	1.0	0.12	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-3.	-2.712	-2.612	-1.919	-1.7	-1.708	-1.545	-1.714	-1.5	-1.49	-0.98	-1.	-1.376	-1.	-1.3	-1.30	-1	-1.	-0.9	-1.304	-0.985	-1.14	-0.86	-0.548	-0.232	-0.11	-0.477	-1	-0.576	-0.444	-0.	-0	-0	-0.1	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	26	28.961	26.894	11.992	9.57	9.571	7.842	11.791	10.0	9.048	3.989	10	9.697	9.4	9.16	8.79	8	5.1	5.71	11.382	6.464	20.69	11.834	4.844	0.911	0.28	4.71	46	2.232	1.32	0.9	0.0	1.26	0.55	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	25	27.219	25.241	11.258	8.93	8.931	7.305	10.905	9.2	8.332	3.642	9.	8.845	8.5	8.34	7.99	7	4.7	5.13	10.505	6.014	19.18	10.91	4.468	0.822	0.29	4.484	45	2.087	1.237	0.8	0.	9.23	0.53	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	25	694.23	668.94	668.91	597	597.34	540.48	442.39	407	387.	256.	25	248.3	24	241	236.	2	18	105	149.7	112.69	32.71	24.69	15.74	6.73	2.05	8.62	16	65.92	50.55	42.	34	1.5	0.83	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2	-672.98	-647.99	-648.03	-57	-576.94	-521.58	-425.36	-39	-371.	-245	-2	-237.1	-23	-230	-225	-2	-17	-100	-143.8	-108.66	-31.4	-23.71	-15.11	-6.39	-2.09	-8.41	-1	-63.73	-48.91	-41	-3	-1	-5	-0.8

Рис. 3.6. Пьезометрический график от источника до жилого дома Волховский проспект, д.75 при поверочном расчете

3) пьезометрический график после наладки



Наименование узла	П									К-198	К-191	К-189	К-188	К-179			К-180	К-18			К-15		К-155										Волховский
Геодезическая высота,	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Полный напор в обратном трубопроводе,	1	1	1	15.8	24.6	25.2	26	26.8	28.3	30.9	31.6	31.9	32.1	32.2	32.3	32.5	32.7	32.9	33	33.2	33.4	3	33	33.9	34.3	35	35.9	36.5	36.8	37	37.2	37	37	38	38.3
Располагаемый напор, м	71	6	6	68.311	48.976	47.671	44	44.197	40.916	35.224	33.6	32.978	32.582	32.37	32.1	31.73	31.15	30.7	30.49	30.0	29.771	2	29	28.6	27.579	26.189	24.235	22.8	22.1	21.59	21.16	20	20	19	18.86
Длина участка, м	5	1	1	919	64	148	23	165	303	86	35	82	66	88	124	69	56	41	68	40	100	6	17	43	66	104	90	52	45	54	70	30	30	16	30
Диаметр участка, м	0	0	0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0
Потери напора в подающем	0	0	0	10.515	0.71	1.64	0.2	1.784	3.094	0.872	0.34	0.216	0.115	0.147	0.201	0.29	0.226	0.15	0.257	0.13	0.215	0	0	0.56	0.764	1.075	0.755	0.38	0.29	0.241	0.255	0.0	0.0	0	0.0
Потери напора в обратном трубопроводе,	0	0	0	8.82	0.595	1.376	0.2	1.497	2.598	0.732	0.29	0.18	0.097	0.123	0.169	0.243	0.189	0.13	0.216	0.11	0.179	0	0	0.46	0.626	0.88	0.619	0.31	0.23	0.195	0.207	0.0	0.0	0	0.0
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	2	2	1	2.104	2.071	2.07	2.0	2.045	1.987	1.98	1.96	1.157	0.942	0.921	0.907	1.271	1.246	1.22	1.207	1.13	0.908	0	0	1.45	1.37	1.294	1.165	1.09	1.02	0.848	0.766	0.7	0.6	1	0.0
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-2	-	-	-1.926	-1.896	-1.895	-1.	-1.873	-1.82	-1.814	-1.7	-1.055	-0.861	-0.841	-0.83	-1.163	-1.14	-1.1	-1.105	-1.0	-0.829	-1	-0	-	-1.32	-1.239	-1.17	-1.054	-0.99	-0.9	-0.763	-0.689	-0.	-0	-	-0.0
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1	8	3	11.442	11.091	11.083	10	10.813	10.212	10.144	9.96	2.634	1.749	1.672	1.623	4.196	4.03	3.86	3.785	3.34	2.15	2	2.	1	13.1	11.581	10.334	8.386	7.46	6.49	4.465	3.644	3.3	2.	5	1.6
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1	7	2	9.597	9.3	9.295	9.0	9.073	8.574	8.516	8.35	2.192	1.463	1.398	1.359	3.515	3.377	3.26	3.177	2.81	1.793	1	1.	9	10.79	9.484	8.461	6.872	6.116	5.31	3.614	2.958	2.6	2.	4	1.2
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	1	1	9	927.85	913.45	913.13	90	901.92	876.39	873.46	865	797.67	649.12	634.59	625.17	560.79	549.4	539	532.41	500	400.58	4	40	2	160.9	151.07	142.66	128.45	121	112.	93.53	84.43	80	76	6	4.0
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-1	-	-	-849.51	-836.24	-835.97	-8	-825.93	-802.8	-800.06	-79	-727.2	-593.33	-579.91	-571.74	-512.9	-502.	-49	-487.55	-45	-365.6	-	-3	-	-145	-136.64	-129.02	-116.21	-109	-102	-84.06	-76	-72	-6	-	-4	-0.5

3.7. Пьезометрический график от источника до жилого дома Волховский проспект, д.75 при конструкторском расчете

3.2. Электронная модель существующих тепловых сетей от ЦГК.

Характеристика тепловых сетей от ЦГК для создания электронной модели:

Тип теплоносителя – горячая вода с параметрами качественного регулирования расчетного температурного графика 110/70 ºС.

Тип горячего водоснабжения – смешанный (имеются потребители с открытым типом ГВС и с закрытым типом ГВС).

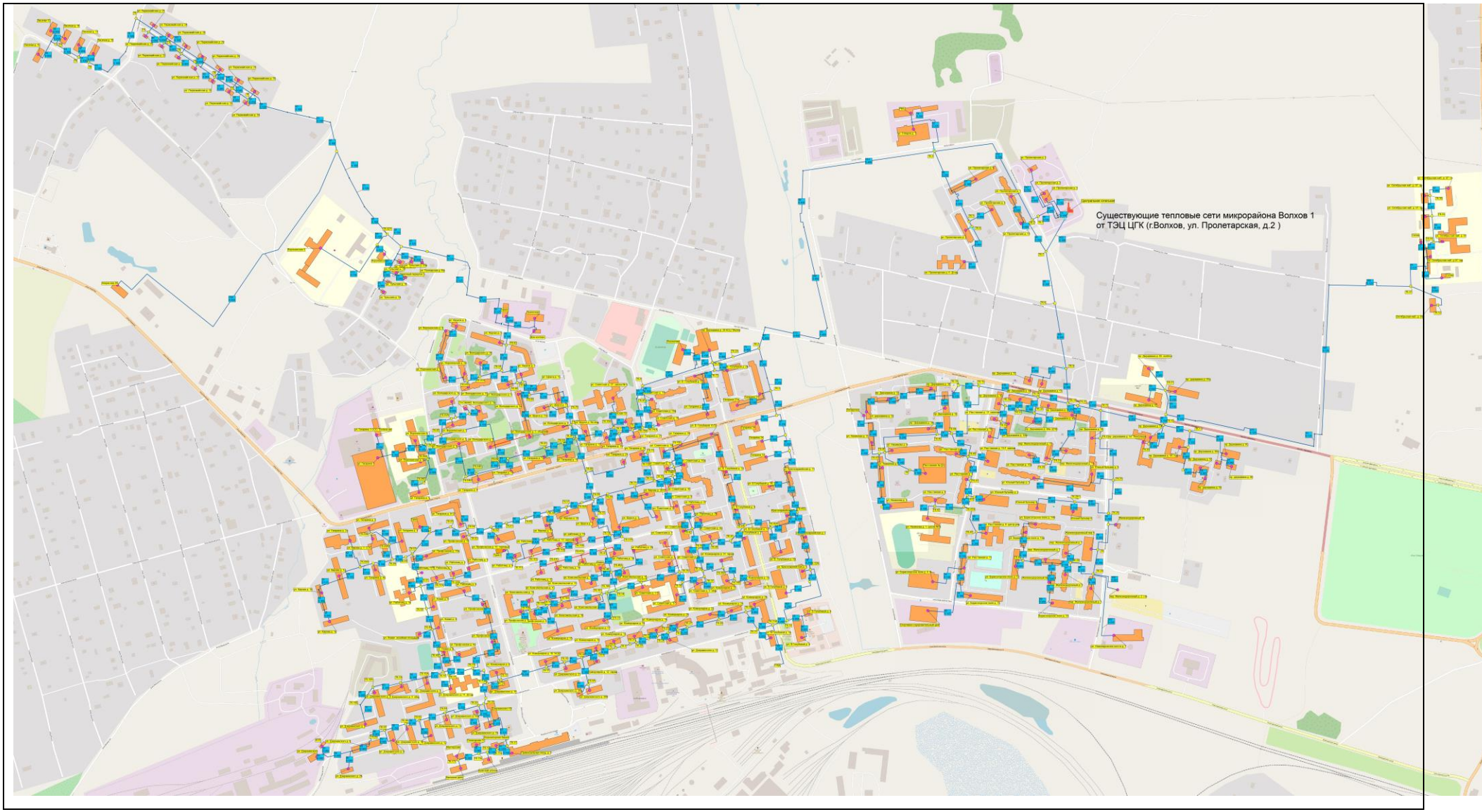
Прокладка тепловых сетей – 2 х трубная.

Давление теплоносителя на выходе из источника: Рпод = 7,5 кгс/см^2, Роб=1,5 кгс/см^2

Подключенная нагрузка : отопление 50,225 Гкал/час, ГВС-2,075 Гкал/час

Расход теплоносителя на выходе из источника: G= 1350 т/час, в т.ч. 1255 т/час в системы отопления, 40 т/час - в системы ГВС, 55 т/час – потери в сетях

Электронная модель тепловых сетей от источника ТЭЦ ПСХ приведена на рис.3.8.



3.8. Электронная модель тепловых сетей от источника тепловой энергии ЦГК, выполненная в программе Zulu Thermo

3.3. Создание модели перспективных тепловых сетей.

Создание модели перспективных тепловых сетей показана на примере тепловых сетей от котельной ЦГК при подключении объектов ОАО «РЖД».

При создании электронной модели тепловых сетей с подключением перспективных объектов строительства применяется конструкторский тип расчета. Исходными данными служат: располагаемые напоры на источнике и у конечных потребителей, нагрузки потребителей, температура воздуха внутри помещений потребителей, температурный график работы тепловых сетей. Задачей конструкторского гидравлического расчета было: подбор диаметров трубопроводов создаваемых и реконструируемых тепловых сетей при выполнении основных пьезометрических условий, обеспечивающих надежность работы тепловых сетей и внутренних сетей потребителей.

Объекты ОАО «РЖД» располагаются в микрорайоне «Привокзальный» . Точка подключения выбрана на границе земельного участка с КН 47:12:00-00-000:001, принадлежащего ОАО «РЖД» на праве аренды.

Гидравлическим расчетом подобраны диаметры реконструируемых и создаваемых трубопроводов с тем учетом, что в точке подключения располагаемый напор должен быть не менее 15 м вод.ст. (рис.3.8. «Схема движения теплоносителя от котельной до точки подключения объектов ОАО «РЖД» при реконструкции и создании новых сетей) и пьезометрический график (рис.3.9-3.10).

В соответствии с гидравлическим расчетом для подключения объектов ОАО «РЖД» предлагаются к выполнению следующие мероприятия:

- реконструкция существующих надземных тепловых сетей от котельной (от ТК-2 до ТК-2*) протяженностью 1249 м в 2х трубном исчислении с заменой труб диаметром 400 мм на трубы диаметром 500 мм в ППУ-ПЭ изоляции (вид прокладки – бесканальная в мокрых грунтах на глубине 2 м)*;
- строительство тепловых сетей от ТК-2* протяженностью 150 м в 2х трубном исчислении диаметром 300 мм (вид прокладки – бесканальная в мокрых грунтах на глубине 2 м);
- строительство тепловых сетей протяженностью 697 м в 2х трубном исчислении диаметром 250 мм (вид прокладки – бесканальная в мокрых грунтах на глубине 2 м);
- реконструкция тепловых камер ТК-2 и ТК2* с увеличением площади;
- монтаж тепловой камеры в точке подключения.

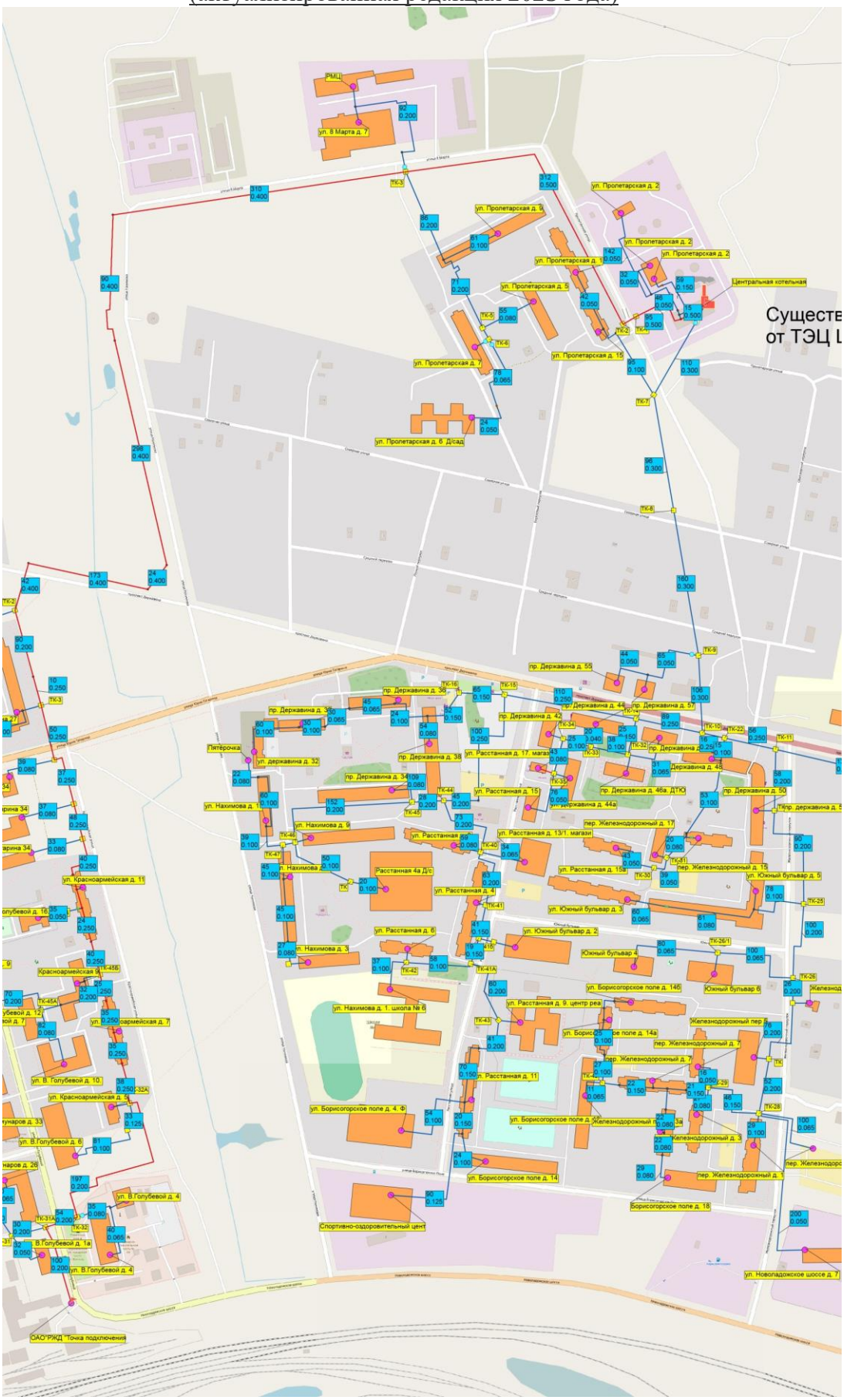
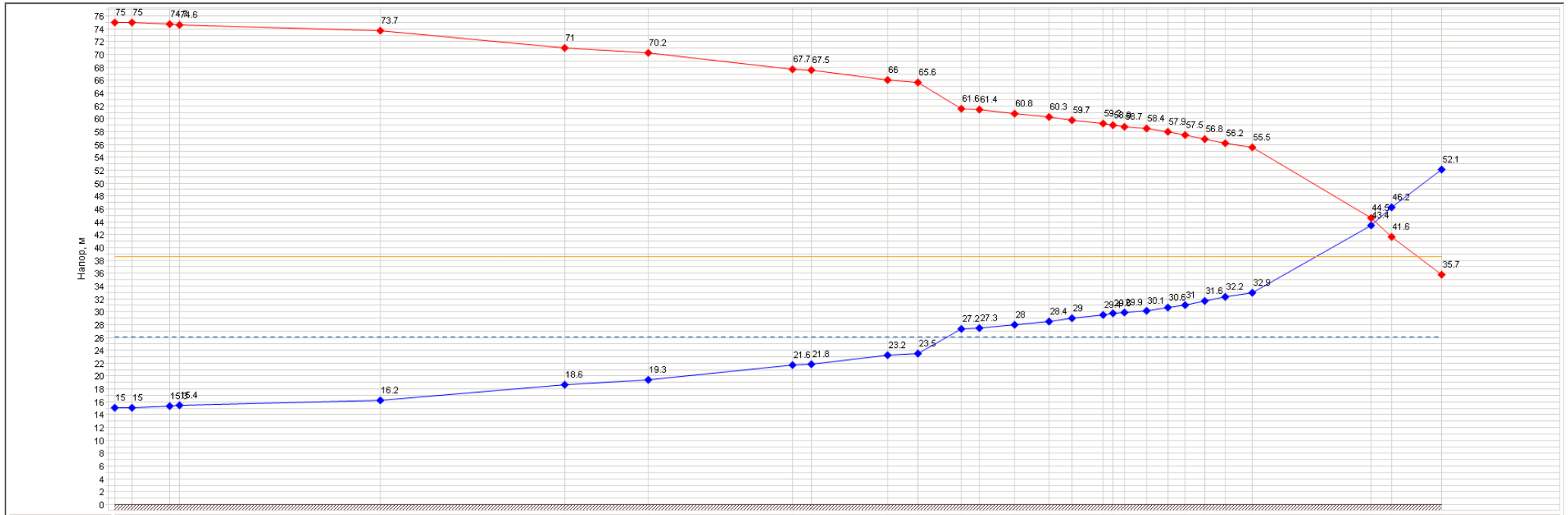
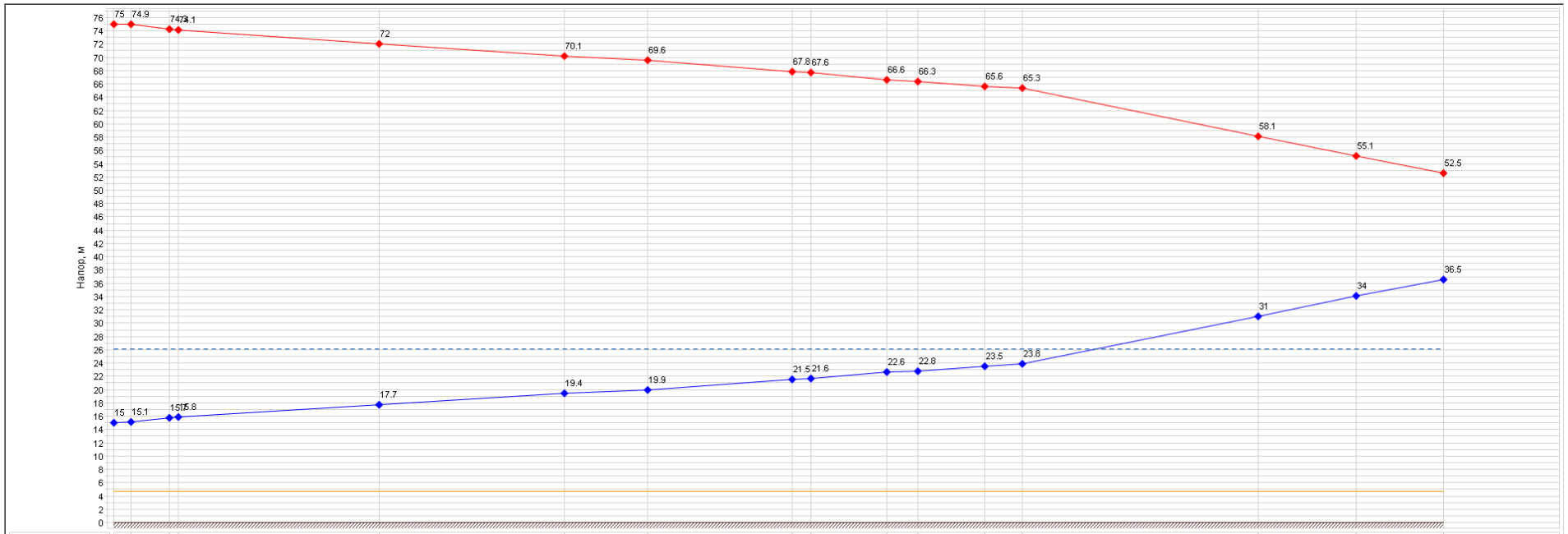


Рис. 3.8. Схема движения теплоносителя от котельной до точки подключения объектов ОАО «РЖД» при подключении к существующим сетям



Наименование узла	Цен		Т	ТК-2	ТК-3						ТК-2		ТК-3								ТК-				ТК-32А	ТК-3	ТК-31А	ОАО"РЖД "Точка подключе
Геодезическая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Полный напор в обр. тр-де, м	15	15	1	15.4	16.2	18.6	19.3	21.6	21.8	23.2	23.5	27.	27.3	28	28.4	29	2	2	29.9	30.1	30.	31	31.6	32.2	32.9	43.4	46.2	52.1
Располагаемый	60	59.916	5	59.217	57.473	52.402	50.929	46.0	45.662	42.832	42.145	34.	34.094	32.789	31.8	30.725	2	2	28.7	28.2	27.	26.4	25.1	23.92	22.566	1.16	-4.626	-16.41
Длина участка, м	15	95	3	312	310	90	298	24	173	42	90	10	50	37.2	48.7	40	2	24	24	40	25	35	35	38	197	54	100	
Диаметр участка, м	0.5	0.5	0.	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.	0.	0.25	0.25	0.2	0.25	0.25	0.25	0.2	0.2	0.2	
Потери напора в под. тр-де, м	0.0	0.28	0.	0.92	2.661	0.772	2.557	0.20	1.484	0.36	4.048	0.1	0.679	0.481	0.59	0.469	0.	0.	0.26	0.44	0.4	0.66	0.64	0.698	10.943	2.95	5.91	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.0	0.251	0.	0.824	2.41	0.7	2.318	0.18	1.346	0.327	3.734	0.1	0.626	0.443	0.54	0.43	0.	0.	0.24	0.41	0.4	0.62	0.61	0.664	10.461	2.82	5.874	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	1.0	1.074	1.	1.074	1.596	1.596	1.596	1.59	1.596	1.596	2.373	1.51	1.497	1.46	1.41	1.39	1.	1.	1.35	1.35	1.7	1.76	1.74	1.741	2.638	2.61	2.721	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-1.0	-1.016	-1	-1.016	-1.519	-1.519	-1.519	-1.5	-1.519	-1.52	-2.278	-1.4	-1.436	-1.4	-1.35	-1.33	-1	-1	-1.30	-1.30	-1.7	-1.7	-1.6	-1.699	-2.579	-2.5	-2.712	
Удельные линейные потери в под. тр-де,	2.2	2.269	2.	2.268	6.603	6.602	6.601	6.59	6.599	6.598	34.599	10.7	10.448	9.949	9.39	9.018	9.	8.	8.58	8.58	14.5	14.5	14.1	14.13	42.729	42.1	45.458	
Удельные линейные потери в обр. тр-де,	2.0	2.032	2.	2.032	5.98	5.982	5.982	5.98	5.984	5.985	31.912	9.92	9.629	9.153	8.62	8.265	8.	8.	7.95	7.95	13.	13.7	13.4	13.44	40.848	40.3	45.182	
Расход в под. тр-де,	740	740	7	739.94	704.18	704.08	704.06	703	703.96	703.91	261.64	261	257.85	251.6	244.	239.49	2	2	233.	233.	304	304.	300.	300.0	290.84	288.	300.01	
Расход в обр. тр-де,	-70	-700.06	-7	-700.12	-669.98	-670.08	-670.11	-67	-670.2	-670.2	-251.25	-25	-247.5	-241.28	-234.	-229.2	-2	-2	-224	-224	-29	-296	-292	-292.6	-284.35	-282	-299.09	

Рис. 3.9. Пьезометрический график при движении теплоносителя от котельной до точки подключения объектов ОАО «РЖД» при подключении к существующим сетям ЦГК



Наименование узла	Цен		Т	ТК-2	ТК-3						ТК-2*					ОАО"РЖД "Точка подключе
Геодезическая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Полный напор в обр. тр-де, м	15	15.1	1	15.8	17.7	19.4	19.9	21.5	21.6	22.6	22.8	23.5	23.8	31	34	36.5
Располагаемый	60	59.809	5	58.22	54.255	50.718	49.691	46.2	46.017	44.043	43.564	42.154	41.448	27.095	21.054	15.928
Длина участка, м	15	95	3	312	310	90	298	24	173	42	100	50	392	165	140	
Диаметр участка, м	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.25	0.25	0.25	
Потери напора в под. тр-де, м	0.1	0.638	0	2.095	1.859	0.54	1.787	0.14	1.037	0.252	0.708	0.354	7.202	3.031	2.571	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.0	0.569	0	1.87	1.678	0.487	1.614	0.13	0.937	0.228	0.703	0.351	7.151	3.011	2.555	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	1.6	1.623	1	1.623	1.534	1.534	1.534	1.53	1.533	1.533	1.21	1.21	1.742	1.741	1.741	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-1.5	-1.533	-1	-1.534	-1.457	-1.457	-1.457	-1.4	-1.457	-1.458	-1.205	-1.205	-1.735	-1.736	-1.736	
Удельные линейные потери в под. тр-де,	5.1	5.165	5	5.164	4.613	4.612	4.612	4.61	4.61	4.609	5.445	5.444	14.133	14.128	14.126	
Удельные линейные потери в обр. тр-де,	4.6	4.611	4	4.611	4.164	4.165	4.165	4.16	4.167	4.167	5.405	5.405	14.033	14.037	14.039	
Расход в под. тр-де,	112	1118.79	1	1118.73	1057.1	1056.96	1056.91	105	1056.76	1056.6	300.11	300.09	300.08	300.04	300.02	
Расход в обр. тр-де,	-10	-1056.82	-1	-1056.88	-1004.08	-1004.23	-1004.27	-10	-1004.42	-1004.5	-298.99	-299.01	-299.02	-299.06	-299.08	

Рис. 3.10. Пьезометрический график при движении теплоносителя от котельной до точки подключения объектов ОАО «РЖД» при реконструкции и создании новых сетей от ЦГК

Глава 4.
Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

4.1. Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки.

4.1.1. Перспективная тепловая нагрузка внешних потребителей в горячей воде для расчета перспективного баланса тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия источников тепловой энергии определена в таблицах 4.1.

4.1.2. Расчет перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии представлен в таблице 4.3.-4.5.

Таблица 4.1.

Расчет тепловой нагрузки внешних потребителей в паре и горячей воде на выходе из котельной

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Ед. изм.	Зона действия источника тепловой энергии				
				ЦГК	ТЭЦ ПСХ	Котельная микрорайона Мурманские ворота	Котельная Октябрьская набережная, д.1а. корп.5	Котельная микрорайона Пороги
	Базовый период 2022 год(на 31.12.2021г.)							
1	Тепловая нагрузка внешних потребителе на отопление	$Q_{от}$	Гкал/час	50,225	66,736	0,933	0,555	0,324
2	Тепловая нагрузка внешних потребителе на ГВС	$Q_{гвс}$	Гкал/час	2,075	5,179	0	0	0
3	Присоединенная тепловая нагрузка внешних потребителей в паре	$Q_{п}^{вн.п}$	Гкал/час	0	0	0	0	0
4	Присоединенная тепловая нагрузка внешних потребителей в горячей воде	$Q_{р.гв}^{вн.п}$	Гкал/час	52,300	71,915	0,933	0,555	0,324
5	Потери тепловой мощности при передаче тепловой энергии по тепловым сетям	$Q_{р.}^{пот}$	Гкал/час	2,966	4,582	0,052	0,026	0,008
6	**Суммарная расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей в горячей воде на**	$Q^{кол}_{р.гв}$	Гкал/час	**55,266**	**76,497**	**0,985**	**0,581**	**0,332**

	выходе из котельной							
	2027 год (на 31.12.2026г.)							
1	Тепловая нагрузка внешних потребителе на отопление	$Q_{от}$	Гкал/час	61,533	72,903	0,933	0,555	0,324
2	Тепловая нагрузка внешних потребителе на ГВС	$Q_{гвс}$	Гкал/час	2,588	5,345	0	0	0
3	Присоединенная тепловая нагрузка внешних потребителей в паре	$Q_{п}^{вн.п}$	Гкал/час	0	0	0	0	0
4	Присоединенная тепловая нагрузка внешних потребителей в горячей воде	$Q_{р.гв}^{вн.п}$	Гкал/час	64,121	78,248	0,933	0,555	0,324
5	Потери тепловой мощности при передаче тепловой энергии по тепловым сетям	$Q_{р.}^{пот}$	Гкал/час	2,881	5,234	0,023	0,026	0,008
6	**Суммарная расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей в горячей воде на выходе из котельной**	$Q^{кол}_{р.гв}$	Гкал/час	**67,002**	**83,482**	**0,956**	**0,581**	**0,332**
	1 очередь (расчетный срок)							
1	Тепловая нагрузка внешних потребителе на отопление	$Q_{от}$	Гкал/час	64,145	80,278	0,933	0,555	0,324
2	Тепловая нагрузка внешних потребителе на ГВС	$Q_{гвс}$	Гкал/час	2,843	6,682	0	0	0
3	Присоединенная тепловая нагрузка внешних потребителей в паре	$Q_{п}^{вн.п}$	Гкал/час	0	0	0	0	0
4	Присоединенная тепловая нагрузка внешних потребителей в горячей воде	$Q_{р.гв}^{вн.п}$	Гкал/час	66,988	86,960	0,933	0,555	0,324
5	Потери тепловой мощности при передаче тепловой энергии по тепловым сетям	$Q_{р.}^{пот}$	Гкал/час	3,526	4,577	0,023	0,026	0,008
6	**Суммарная расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей в горячей воде на выходе из котельной**	$Q^{кол}_{р.гв}$	Гкал/час	**70,514**	**91,537**	**0,956**	**0,581**	**0,332**

Таблица 4.2.

Баланс установленной тепловой мощности и тепловой нагрузки в паре горячей воде в зоне действия источников тепловой энергии

№ п/п	Показатели	Ед. из.я	ЦГК	ТЭЦ ПСХ	Угольная котельная микрорайона Мурманские ворота	Котельная Октябрьская набережная, д.1а	Угольная котельная микрорайона Пороги

	Базовый период 2022 год (на 31.12.2021г.)						
1	Установленная мощность оборудования	**Гкал/час**	66,6	103,5	2,50	0,970	1,270
2	Установленная мощность оборудования	Гкал/час	64,800	89,76	1,200	0,750	0,600
3	Собственные нужды	Гкал/час	0,603	7,241	0,028	0,017	0,011
4	Располагаемая мощность оборудования , нетто	Гкал/час	64,197	82,519	1,172	0,733	0,589
5	Суммарная расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей в паре и горячей воде на выходе из котельной	Гкал/час	55,266	76,497	0,985	0,581	0,332
6	**Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по горячей воде по располагаемой мощности**	**Гкал/час**	**+8,931**	**+6,022**	**+0,187**	**+0,152**	**+0,257**
	Доля резерва тепловой мощности	%	13,9	7,3	16,0	20,7	43,6
	2027 год (на 31.12.2026г.)						
1	Установленная мощность оборудования	**Гкал/час**	66,6	103,5	2,50	0,970	1,270
2	Установленная мощность оборудования	Гкал/час	64,800	89,76	1,200	0,750	0,600
3	Собственные нужды	Гкал/час	0,603	6,241	0,028	0,017	0,011
4	Располагаемая мощность оборудования , нетто	Гкал/час	64,197	83,519	1,172	0,733	0,589
5	Суммарная расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей в паре и горячей воде на выходе из котельной	Гкал/час	**67,002**	**83,482**	0,985	0,581	0,332
6	**Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по горячей воде по располагаемой мощности**	**Гкал/час**	**-2,805**	**0,037**	**+0,187**	**+0,152**	**+0,257**
	Доля резерва тепловой мощности		-	0%	16,0	20,7	43,6
	1 очередь (расчетный период)						
1	Установленная мощность оборудования	**Гкал/час**	66,6	103,5	2,50	0,970	1,270

2	Установленная мощность оборудования	Гкал/час	64,800	89,76	1,200	0,750	0,600
3	Собственные нужды	Гкал/час	0,603	7,241	0,028	0,017	0,011
4	Располагаемая мощность оборудования , нетто	Гкал/час	64,197	82,519	1,172	0,733	0,589
5	Суммарная расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей в паре и горячей воде на выходе из котельной	Гкал/час	**70,514**	**91,537**	0,985	0,581	0,332
6	Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по горячей воде по располагаемой мощности	Гкал/час	**-6,317**	**-8,018**	**+0,187**	**+0,152**	**+0,257**
		%	-	-	16,0	20,7	43,6

4.2. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.

Центральная газовая котельная (ЦГК).

Анализ резерва (дефицита) мощности котельной ЦГК приведен в таблице 4.2. Из таблицы следует, что котельная ЦГК при подключении новых потребителей, запланированных инвестиционной программой теплоснабжающей организацией до 2026 года в количестве 11,821 Гкал/час, не обеспечит теплоснабжение от существующих мощностей и будет иметь дефицит тепловой энергии.

При подключении запланированных потребителей расчетного срока дефицит будет усиливаться.

Для подключения новых объектов необходимо предусмотреть увеличение мощности котельной путем установки нового теплогенерирующего оборудования.

Другой вариант теплоснабжения в зоне действия котельной ЦГК предложен теплоснабжающей организацией. Данный вариант заключается в объединение зон теплоснабжения котельной ЦГК и ТЭЦ ПСХ за счет строительства перемычки Ду400 мм между двумя указанными источниками тепловой энергии. Источники тепловой энергии становятся взаимно резервируемые. В летний период планируется подавать горячую воду от одного из источников в зависимости от графика ремонтных работ и остановок.

ТЭЦ паросилового хозяйства (ПСХ)

Анализ резерва (дефицита) мощности котельной и ТЭЦ ПСХ приведен в таблице 4.2. Из таблиц следует, что ТЭЦ ПСХ при подключении новых потребителей, запланированных инвестиционной программой теплоснабжающей организацией до 2026 года в количестве 6,333 Гкал/час, обеспечит теплоснабжение от существующих мощностей, резерв мощности источника сведется к нулю.

При подключении запланированных потребителей расчетного срока (мкр-н, расположенной в правобережной части г.Волхов, ограниченной с севера ул. Авиационной, с востока – ул. Ярвенпяя, с юга- ул. Транспортная, с запада – ул.Федюнинского) резерв мощности примет отрицательную величину.

Котельные малой производительности Мурманские ворота, Октябрьская набережная, д.1а, корп.5 и Пороги

В связи с газификацией указанных микрорайонов планируется вывод из эксплуатации угольных котельных до 2026 года и строительство отдельно стоящих газовых автоматизированных котельных с установленной мощностью, удовлетворяющей потребности существующей тепловой нагрузки потребителей. Увеличение подключенной нагрузки в периодах реализации актуализированной схемы теплоснабжения не предусматривается.

При реализации Проекта «Стуглево» необходимо учесть, что планируемая к застройке территория не обеспечена централизованным теплоснабжением и находится от зон существующих источников на удаленном расстоянии. Наиболее эффективным мероприятием по обеспечению объектов «Стуглево» теплоснабжением является строительство автономной котельной, работающей на природном газе.

При реализации проектов застройки микрорайонов с малоэтажными домами (мкр-н Лисички №№1-2 на схеме расположения площадок жилищного строительства рис. 2.1.) и индивидуального жилищного строительства, в виду удаленности объектов и малой тепловой нагрузки, предлагается применить индивидуальное теплоснабжение объектов от электросетей или при наличии газовых сетей – от природного газа.

4.3. Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии.

Гидравлический расчет выполнен с применением программно-расчетного комплекса Zulu Thermo версии 8.0. ООО «Политерм».

Гидравлический расчет показал, что магистральные тепловые сети способны обеспечить тепловой энергией существующих потребителей. Характеристика существующих тепловых сетей приведена в разделе 1.4. Материалов по обоснованию.

При подключении перспективных нагрузок выполнен гидравлический расчет тепловых сетей с целью проверки пропускной способности существующих магистралей и подбора диаметров новых тепловых сетей до земельного участка Заявителя, а в случае подключения жилого дома, до границы инженерно-технических сетей жилого дома.

При проведении гидравлических расчетов с целью проверки пропускной способности трубопроводов и обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей заданы следующие параметры теплоносителя:

- величина подключаемой нагрузки с учетом перспективного строительства;
- способ регулирования отпуска тепла от источников тепловой энергии и температурный график теплоносителя ;
- способ подключения потребителей, определяющий располагаемый напор в ИТП потребителей, температурные графики систем теплопотребления и срезки температур в температурном графике источника тепловой энергии.

При разработке Схемы теплоснабжения приняты следующие виды регулирования отпуска тепла от источников тепловой энергии (см. таблицу 4.3.):

- до 2027 года

А) центральное качественное регулирование отпуска тепловой энергии от существующих котельных ЦГК и ПСХ в зависимости от нагрузки отопления с открытой схемой подачи ГВС при 2х трубной прокладке наружных тепловых сетей;

Б) центральное качественное регулирование отпуска тепловой энергии от существующих и проектируемых газовых котельных малой мощности (Мурманские ворота, Октябрьская набережная, д.1а, Пороги) без нагрузки ГВС;

- к расчетному году:

А) центральное качественное регулирование отпуска тепловой энергии от существующих котельных ЦГК и ПСХ в зависимости от нагрузки отопления с закрытой схемой подачи ГВС при 2х трубной прокладке наружных тепловых сетей;

Б) центральное качественное регулирование отпуска тепловой энергии от существующих котельных малой мощности (Мурманские ворота, Октябрьская набережная, д.1а, Пороги) без нагрузки ГВС;

В) при строительстве новых котельных - центральное количественно-качественное регулирование отпуска тепловой энергии и применение погодного регулирования у потребителей.

Расчет существующих тепловых сетей выполнен в программе Zulu Thermo версии 8.0. При поверочном гидравлическом расчете установлено, что существующие сети при существующей подключенной нагрузке удовлетворяют основным требованиям гидравлического режима тепловых сетей, установленных СП Тепловые сети :

1. Статическое давление в существующих системах теплоснабжения при теплоносителе «вода» не превышает допускаемое давление в оборудовании источника теплоты, в водяных тепловых сетях, в оборудовании тепловых пунктов и в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения потребителей, непосредственно присоединенных к тепловым сетям, и обеспечивает заполнение их водой. Статическое давление, которое условно определяется для температуры воды до 100° С, поддерживается напором подпиточных насосов.

2. Давление воды в подающих трубопроводах водных тепловых сетей при работе сетевых насосов соответствует условиям невскипания воды при ее максимальной температуре в любой точке подающего трубопровода, в оборудовании источника теплоты и в приборах систем потребителей, непосредственно присоединенных к тепловым сетям.

3. Давление воды в обратных трубопроводах водяных тепловых сетей при работе сетевых насосов не является избыточным (не менее 0,05 МПа), не превышает допускаемое давление в системах потребителей и обеспечивает заполнение местных систем.

4. Давление и температура воды на отсасывающих патрубках сетевых, подпиточных насосах не превышает допустимого по условиям прочности конструкций насосов.

5. Применяемое число насосов:

сетевых - не менее двух, один из которых является резервным;

подпиточных - в открытых системах - не менее трех, один из которых также является резервным.

6. Перепад давлений на вводе двухтрубных водяных тепловых сетей в здания больше и (или) равен расчетным потерям давления в местной системе теплопотребления.

7. В разрезе каждого потребителя в индивидуальных тепловых пунктах требуется проведение наладки потребления теплоносителя за счет правильно подобранных размеров сопел элеваторов и дросселирующих устройств (шайб). Дросселирующие устройства позволят выполнить перераспределение теплоносителя: убрать излишние напоры на вводах зданий, расположенных ближе к источникам тепловой энергии и добавить располагаемые напоры до расчетных значений у конечных потребителей.

Таблица 4.3.

Температурные графики отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии

Наименование котельной	Прокладка тепловых сетей	Подключение систем отопления ГВС	Расчетный температурный график теплоносителя на выходе из котельной	Срезка температуры	
				по «верхнему уровню»	По «нижнему» уровню
	2027 г. (на 31.12. 2026 г.)				
ЦГК г. Волхов, ул.Пролетарская, д.2	2х трубная	Элеваторное, смешивающие насосы Открытая и закрытая схема ГВС	110/70	95	65
ТЭЦ ПСХ г.Волхов, Кировский пр. д.20	2х трубная	Элеваторное, смешивающие насосы Открытая и закрытая схема ГВС	110/70	95	65
Котельная г. Волхов, мкр-н Пороги	2х трубная	Прямые параметры ГВС отсутствует	95/70	-	-
Котельная г. Волхов, Октябрьская набережная	2х трубная	Прямые параметры ГВС отсутствует	95/70	-	-
Котельная г.Волхов, мкр-н Мурманские ворота	2х трубная	Прямые параметры ГВС отсутствует	95/70	-	-
	1 очередь и расчетный период				
ЦГК г. Волхов, ул.Пролетарская, д.2	2х трубная	Элеваторное, смешивающие насосы Закрытая схема ГВС	110/70	91*	65
ТЭЦ ПСХ г.Волхов, Кировский пр. д.20	2х трубная	Элеваторное, смешивающие насосы Закрытая схема ГВС	110/70	91*	65
Котельная г. Волхов, мкр-н Пороги	2х трубная	Прямые параметры	95/70	-	-
Котельная г. Волхов, Октябрьская набережная	2х трубная	Прямые параметры	95/70	-	-
Котельная г.Волхов, мкр-н Мурманские ворота	2х трубная	Прямые параметры	95/70	-	-
ЦГК г. Волхов, ул.Пролетарская, д.2	4х трубная	Прямые параметры Закрытая схема ГВС	Отопление - 95/70 ГВС- 60	-	-

Выводы по гидравлическому расчету перспективных тепловых сетей обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии

Тепловые сети от Центральной газовой котельной (ЦГК).

Для подключения объектов, запланированных до 2026 года с общей тепловой нагрузкой 10,763 Гкал/час, в 2021 году увеличен диаметр существующих магистральных тепловых сетей от котельной протяженностью 1249 м в 2х трубном исчислении с заменой труб диаметром 400 мм на трубы диаметром 500 мм в ППУ-ПЭ изоляции (см. раздел 3.4. настоящих Материалов по обоснованию)

В дальнейшем при подключении многоквартирных жилых домов увеличивать пропускную способность магистральных тепловых сетей не потребуется.

Тепловые сети от ТЭЦ ПСХ.

Для подключения объектов, запланированных до 2026 года с общей тепловой нагрузкой 1,912 Гкал/час (Здания гимназии по адресу: г.Волхов, ул.Лукьянова, д.4 и Жилого дома по адресу: г.Волхов, Волховский пр. д.53,) в 2019 году выполнена перекладка квартальных тепловых сетей от ТК-67 до ТК-74 по ул. Лукьянова-ул.Молодежная с увеличением диаметров трубопроводов протяженностью 420 м в 2х тр. исчислении.

Для подключения водозаборных очистных ГУП «Леноблводоканал» по адресу: г.Волхов, Волховский пр. д.22 с нагрузкой 5,026 Гкал/час потребуется увеличение диаметров Тракторной линии от тК-8 до ТК-20 с Ду250 мм на Ду 300 мм протяженностью

В дальнейшем при подключении многоквартирных жилых домов и объектов социальной сферы (см. Проект планировки территории, расположенной в Правобережной части г.Волхов, ограниченной с севера – ул.Авиационной, с востока - ул.Ярвенпяя, с юга- ул.Транспортной, с запада - ул.Федюнинского) с общей нагрузкой 9,09 Гкал/час в микрорайоне южнее улицы Авиационной потребуется установка подкачивающей насосной станции в связи с невозможностью перекладки тепловых сетей на больший диаметр от источника, расположенного на территории АО «Аппатит» и в условиях стесненной городской застройки.

Тепловые сети от угольных котельных малой мощности (Мурманские ворота, Октябрьская набережная, д.1а и Пороги)

Инвестиционной программой теплоснабжающей организации предусматривается перевод угольных котельных на природный газ. При этом предполагается строительство отдельно стоящих зданий котельных. Новые котельные будут соединены с действующими сетями. В виду того, что увеличение тепловой нагрузки потребителей не ожидается, перекладка существующих сетей не предусматривается.

Глава 5.
Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения.

5.1. Описание вариантов (не менее двух) перспективного развития систем теплоснабжения поселения.

Многовариантность сценариев развития систем теплоснабжения может быть спрогнозирована в отношении двух крупных источников тепловой энергии: центральной газовой котельной и ТЭЦ ПСХ.

Источники тепловой энергии малой мощности микрорайонов Мурманские ворота, Пороги, Октябрьская набережная получат свое развитие по одновариантному сценарию: угольные котельные будут переведены на природный газ. Газопроводы уже подведены к соответствующим микрорайонам.

Зоны с индивидуальным строительством и малоэтажным строительством жилых домов получат свое развитие по одновариантному сценарию: индивидуальная застройка с индивидуальными бытовыми котлами и водонагревателями, работающими на природном газе или электроэнергии.

Теплоснабжение промышленных территорий получит свое развитие по одновариантному сценарию с применением индивидуального или автономного теплоснабжения в границах производственных площадок и для собственных нужд промышленных предприятий.

Вариант 1. Развитие котельной ЦГК и ТЭЦ ПСХ независимо друг от друга.

Основные положения в развитии ЦГК по 1 варианту.

1. Зона теплоснабжения ЦГК увеличиться за счет присоединения объектов Волховстой-1. При этом поставка тепловой энергии и будет осуществляться на границе земельного участка с КН 47:1000-01-001:002 **,** принадлежащего АО «РЖД», в тепловые сети АО «РЖД».

2. При подключении новых потребителей будет наблюдаться дефицит установленной мощности котельной, который может быть восполнен установкой дополнительного теплогенерирующего оборудования. В связи со стесненными условиями возможно увеличить мощность котельной за счет реконструкции существующего парового котла на котел большей мощности.

3. Кроме того, в котельной с 2018 года проводятся работы по капитальному ремонту водогрейных котлов с целью их автоматизации и подключения к системе АСУ ТП.

4. Создание системы АСУ ТП позволит:

- автоматизировать процессы нагрева воды в водогрейных котлах,
- повысить эффективность котлов путем более точного регулирования соотношения газ/воздух,
- повысить эффективность системы сетевой воды путем применения частотного регулирования при управлении сетевыми и подпиточными насосами,
- ввести телесигнализацию аварийных событий и привязку их к единому астрономическому времени с заданной точностью,
- создать условия безопасного ведения технологического процесса производства тепловой энергии,
- проводить автоматическую диагностику технологического оборудования, а так же элементов технического и программного обеспечения АСУ ТП.

Основные положения в развитии ТЭЦ ПСХ по 1 варианту.

Оборудование ТЭЦ ПСХ морально и физически устарело в связи с чем, основные мероприятия направлены на реконструкцию, модернизацию и техническое перевооружение

1. Приобретение и строительство собственной трансформаторной подстанции.
2. Реконструкция водоподготовительных установок: осветлительных фильтров, солевого хозяйства, аккумуляторных баков.
3. Капитальный ремонт паровых котлов с заменой поверхностей нагрева.
4. Техническое перевооружение систем регистрации значений технологических параметров объектов паросилового хозяйства и узлов учета собственных нужд.
5. Увеличение тепловой мощности за счет установки парового котла и отказ от давальческого пара .
6. Демонтаж оборудования, выведенного из эксплуатации.

Вариант 2. Объединение зон теплоснабжения ЦГК и ТЭЦ ПСХ путем строительства перемычки Ду400 мм

При данном варианте ЦГК планируется перевести в пиковый режим работы. Котлы, установленные в ЦГК, будут включаться в работу при понижении температуры наружного воздуха, начиная с Тн.в. = -10 ºС.

ТЭЦ ПСХ обеспечит тепловой энергией объекты правого (Волхов-2) и левого берега (Лисички, Волхов-1, Обитай, Волховстрой-1) путем передачи тепловой энергии по перемычке тепловых сетей в производственный тепловой узел, смонтированный в здании ЦГК.

При расширении зоны действия ТЭЦ ПСХ планируется в отопительном сезоне иметь максимально загруженные паровые турбины с промышленным отбором пара до 116 т/час.

Другая часть пара в количестве 50 т/час будет проходить через РОУ. Пар после РОУ и после турбин с температурой 225 ºС и давлением 5 кгс/см^2 будет направлен на пароводяные теплообменники ПСВ 200-7-15: шесть из которых будут работать на объекты Волхов-2 по температурному графику качественного регулирования 110/70ºС (как и работали без изменения), три новых теплообменника будут работать на перемычку Ду400 мм между котельными ТЭЦ ПСХ и ЦГК по температурному графику 130/70 ºС (или 150/70ºС).

В летний период планируется подавать горячую воду от одного из источников в зависимости от графика ремонтных работ и остановок.

Таблица 5.1.

Критерии оценки надежности и коэффициент надежности систем теплоснабжения

Примечание: Таблица 5.1. рассчитана в соответствии с «Методические указания по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения» №310 от 26.07.2013г.

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Зоны теплоснабжения	
			ЦГК	ТЭЦ ПСХ
1	показатель надежности электроснабжения источников тепловой энергии	Кэ	1	1
2	показатель надежности водоснабжения источников тепловой энергии	Кв	1	1
3	показатель надежности топливоснабжения источников тепловой энергии	Кт	1	1
4	показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей	Кб (ист) / Кб(тс)	1	1
5	показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройства перемычек	Кр	1	1
6	показатель технического состояния тепловых сетей	Кс	0,8	0,75
7	**показатели интенсивности отказов систем теплоснабжения**			
7.1.	показатель интенсивности отказов тепловых сетей	Иотк тс	1,033	0,826
7.2.	надежности тепловых сетей	Котк тс	0,6	0,6
7.3.	показатель интенсивности отказов (далее - отказ) теплового источника =(Кэ+Кт+Кв)/3	Иоткит	1	1
7.4.	показатель надежности теплового источника	Коткит	1	1
7.5.	показатель относительного аварийного недоотпуска тепла	Qнед	0	0
7.6.	показатель надежности по показателю недоотпуска тепла	К нед	1	1
8	**показатели готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения (общий показатель)**			
8.1.	показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом	Кп	**1**	**1**
8.2.	показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием	Км	1	1
8.3.	показатель наличия основных материально-технических ресурсов (Ктр)	К тр	1	1
8.4.	показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания	К ист	1	1
	Показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению восстановительных работ в системах теплоснабжения к выполнению аварийно-восстановительных работ			
	Оценка надежности источников тепловой энергии		Кэ = Кв =Кт= 1 **надежный**	Кэ = Кв =Кт= 1 **надежный**
	Оценка надежности тепловых сетей (Кб+Кр+Кс+Котк тс)/4		**0,85 надежные**	**0,84 надежные**

При реконструкции источников теплоснабжения по 2 варианту потребуется выполнение тех же мероприятий, что и при варианте 1, за исключением строительства аварийно-резервных топливных хозяйств. Дополнительно потребуется строительство производственных тепловых пунктов на источниках тепловой энергии и тепловой сети –перемычки Ду400 мм между этими тепловыми пунктами.

Сравнение мероприятий при разных вариантах развития ЦГК и ТЭЦ ПСХ приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2.

Мероприятия и финансовые затраты на реконструкцию источников теплоснабжения при 2х вариантах развития схемы теплоснабжения

№ п/п	Мероприятие	Стоимость работ в ценах 2020 года (с НДС)	
		1 вариант	2 вариант
1.	**Реконструкция ЦГК в т.ч.**		
1.1.	Замена парового котла ДЕ-10 на котел ДЕ-16	36 647,86	-
	- демонтаж котла ДЕ-10	*861,00*	-
	-приобретение и монтаж котла ДЕ-16	*35 786,86*	-
1.2.	Капитальный ремонт водогрейных котлов и их автоматизация с целью подключения к системе АСУ ТП	13 532,00	13 532,00
1.3.	Строительство производственного теплового узла для присоединения тепловых сетей Волхов-1 к тепловым сетям перемычки Ду400 мм от ТЭЦ ПСХ	-	17957,71
	ИТОГО: ЦГК	**50 179,86**	**31489,71**
2	**Реконструкция ТЭЦ ПСХ, в т.ч.**		
2.1.	Демонтаж оборудования, выведенного из эксплуатации и находящегося в здании старой котельной ТЭЦ ПСХ	21 562,87	21562,87
2.2.	Строительство трансформаторной подстанции ТЭЦ	43 910,20	43 910,20
2.3.	Приобретение и монтаж парового котла ДЕ-16	35 786,86	35 786,86
2.4.	Капитальный ремонт паровых котлов	11 800,00	11800,00
2.5.	Реконструкция водоподготовительных установок (1 этап, указанный в инвестиционной программе АО «ЛОТЭК»)	14 011,50	14 011,50
2.6.	Техническое перевооружение систем регистрации значений технологических параметров объектов паросилового хозяйства и узлов учета собственных нужд	17 603,80	17 603,80
2.7.	Строительство теплового узла в здании старой котельной ПСХ для присоединения тепловых сетей Волхов-1 к тепловым сетям перемычки Ду400 мм от ТЭЦ ПСХ	-	17957,71
2.8.	Приобретение и монтаж сетевых высоконапорных насосов	-	4 432,800
	ИТОГО: ТЭЦ ПСХ	**144 675,23**	**162 632,94**
	ИТОГО реконструкция источников тепловой энергии:	**194 855,09**	**194 122,65**

3.	**Строительство тепловых сетей - перемычки**	**-**	**159 141,38**
	ВСЕГО:	**194 855,09**	**353 264,03**

5.2. Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения.

Технико-экономическое сравнение вариантов проведено в таблице 5.3. на основании сравнения основных показателей, включаемых в расчет стоимости 1 Гкал тепловой энергии. Оба варианта содержат следующие одинаковые условия:

- перевод к 2026 году угольных котельных на газовое топливо, следовательно, затраты по этим котельным учтены, как для газовых котельных;
- котельные ЦГК, микр-на Мурманские ворота, мкр-на Пороги, Октябрьская набережная, д.1а, корп.5 отнесены к «Отопительным котельным», следовательно, расходы по этим котельным объединены;
- затраты на строительство и реконструкцию объектов учтены в форме амортизационных отчислений;
- к 2026 году большинство потребители перейдут на закрытые системы ГВС с использованием теплообменников в собственных ИТП, следовательно, расход исходной воды на производство ГВС не учитывается.

Таблица 5.3.

Сравнительный расчет вариантов развития систем теплоснабжения (в ценах 2020 года с НДС), тыс. руб.

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм-я	1 вариант	2 вариант
I.	**Отопительные котельные**			
	Выработка тепловой энергии	**Тыс. Гкал**	**149,948**	**53,157**
1.2.	С.Н.	Тыс. Гкал	5,387	2,002
		%	0,04	0,04
1.3.	Отпуск тепловой энергии потребителям	Тыс. Гкал	144,561	51,155
1.4.	**Потери тепловой энергии в тепловых сетях**	**Тыс. Гкал**	**25,928**	**8,983**
1.5.	Полезный отпуск (товарная тепловая энергия), в .т.ч.	Тыс. Гкал	118,633	42,172
	-отопление	Тыс. Гкал	98,61	35,502
	-ГВС	Тыс. Гкал	20,023	6,67
1.6.	**Расход природного газа (натуральное топливо)**	**Тыс. м3**	**21 608,98**	**7 660,45**
1.7.	Расход условного топлива	ТУТ	24 396,54	8 648,64
1.8	Удельный расход топлива	Кг у.т./Гкал	162,7	162,7
	Кэф. пересчета условного топлива в натуральное	-	1,129	1,129
1.9.	**Расход исходной воды на выработку тепловой энергии (с учетом закрытой схемы ГВС)**	**Тыс. м3**	**205,4**	**72,8**
	Удельная норма воды на выработку 1 Гкал	$м^3$/Гкал	1,37	1,37
1.10.	**Расход покупной электроэнергии на выработку тепловой энергии**	**Тыс. кВт**	**4903,3**	**1738,2**
	Удельная норма электроэнергии на выработку 1Гкал	кВт/Гкал	32,7	32,7
1.11.	**Расходы**			
	Затраты на топливо	Тыс. руб.	147 205,20	30 032,31
	Затраты на воду	Тыс. руб.	9462,89	2084,26

	Затраты на электроэнергию	Тыс. руб.	20693,94	5705,89
	Амортизационные отчисления от основных средств, возникших в ходе реконструкции	Тыс. руб.	23817,73	32401,141
II.	**ТЭЦ ПСХ**			
2.1.	**Выработка тепловой энергии, в т.ч.**	**Тыс. Гкал**	**305,000**	**416,685**
2.2.	Расход тепловой энергии на собственные нужды, в т.ч.	Тыс. Гкал	61,000	83,337
		%	0,20	0,20
	- на выработку электроэнергии	Тыс. Гкал	2,440	3,333
		%	0,04	0,04
	-на выработку тепловой энергии	Тыс. Гкал	58,560	80,004
2.3.	**Выработка электрической энергии**	**млн.кВт**	**29,57**	**40,98**
2.4.	Расход электроэнергии на собственные нужды, в.т.ч.	млн.кВт	12,2	16,9
		%	0,41	0,41
	- на выработку электроэнергии	млн.кВт	2,04	2,87
		%	0,17	0,17
	-на выработку тепловой энергии	млн.кВт	10,160	13,997
2.5.	Полезный отпуск электроэнергии с шин	млн.кВт	17,37	24,12
2.6.	**Отпуск тепловой энергии в сеть с коллекторов (товарная тепловая энергия от ТЭЦ ПСХ), в.т.ч.**	**Тыс. Гкал**	**240,541**	**333,947**
	-потери в тепловых сетях	-//-	42,706	59,651
	-отопление	-//-	153,007	216,115
	-ГВС	-//-	44,828	58,181
2.7.	**Расход природного газа (натуральное топливо), в т.ч.**	**Тыс. м3**	**34 451,27**	**47 829,26**
	-на выработку электроэнергии	-//-	6,55	9,09
	-на товарную тепловую энергию с коллекторов	-//-	34444,72	47820,16
2.8.	**Расход условного топлива**	**ТУТ**	**38 895,48**	**53 999,23**
	- на товарную электрическую энергию	-//-	7,3939	10,265
		%	0,000190	0,000190
	-на товарную тепловую энергию с коллекторов	-//-	38 888,09	53 988,96
2.9.	Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии в сеть	Кг у.т./Гкал	161,7	161,7
2.10.	Удельный расход топлива на отпуск электрической энергии с шин	-//-	0,425670	0,425670
2.11.	Кэф. пересчета условного топлива в натуральное	-	1,129	1,129
2.12.	**Расход исходной воды на выработку тепловой и электрической энергии (с учетом закрытой схемы ГВС)**	**Тыс. м3**	**605,7**	**827,5**
		%	2,0	2,0
	-на выработку электроэнергии	-//-	57,6	78,7
		%	0,1	0,1
	-на товарную тепловую энергию с коллекторов	-//-	548,1	724,0
2.13.	**Расходы**			
	Затраты на топливо, всего, в т.ч.	**Тыс. руб.**	**182 026,55**	**252 710,44**
	-на товарную тепловую энергию с коллекторов	-//-	182 026,55	252 710,44

	Затраты на воду, всего , в т.ч.	**Тыс. руб.**	**2 883,99**	**3 940,01**
	-на товарную тепловую энергию с коллекторов	-//-	2 883,99	3 940,01
2.14.	**Амортизационные отчисления от основных средств, возникших в ходе реконструкции, вт.ч. отнесенные**	**Тыс. руб.**	**0**	**8480**
	-на товарную тепловую энергию с коллекторов	-//-	0	8480
III.	**ИТОГО расходы по теплоснабжающему комплексу**	**Тыс. руб.**	**509 952,04**	**498 096,06**
IV.	**Итого расходы на 1 товарную Гкал**	**Тыс. руб./Гкал**	**1 419,79**	**1 324,30**

Анализ таблиц 5.1.- 5.3. показал, что развитие систем теплоснабжения по варианту 2 является более предпочтительным в связи с удешевлением себестоимости 1 Гкал отпущенной потребителю с одновременным повышением надежности теплоснабжения за счет взаиморезервирования основных источников тепловой энергии ЦГК и ТЭЦ ПСХ и повышения показателей надежности по топливоснабжению, электроснабжению и водоснабжению.

5.3. Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения поселения, на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей, возникших при осуществлении регулируемых видов деятельности, и индикаторов развития систем теплоснабжения поселения.

Приоритетный вариант выбран на основании технико-экономических показателей (см. пункт 5.3.).

Индикаторы развития систем теплоснабжения и ценовые последствия, сформированные на основании приоритетного варианта развития систем теплоснабжения приведены в главе 13 и главе 14 настоящих материалов по обоснованию.

Глава 6.
Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах

6.1. Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии.

Расчет нормативов технологических потерь в тепловых сетях телоснабжающей организации (АО «ЛОТЭК»), расположенных в МО «Город Волхов», выполнен в соответствии с «Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии», утвержденной Приказом Минэнерго России от 30.12.2008 года №325.

Система транспортировки тепла, находящаяся в эксплуатации АО «ЛОТЭК», представлена 5-ю обособленными системами теплоснабжения, расположенными в разных системах теплоснабжения от разных источников тепловой энергии. Потребление теплоносителя на территории МО «Город Волхов» производится в виде «горячей воды» на нужды отопления и горячего водоснабжения.

К нормируемым технологическим затратам теплоносителя относятся:

1) затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей.

Затраты теплоносителя, обусловленные вводом в эксплуатацию трубопроводов тепловых сетей, как новых, так и после плановых ремонтов или реконструкции, принимаются в размере **1,5-кратной** емкости соответствующих трубопроводов тепловых сетей.

Потери теплоносителя при авариях и других нарушениях нормального эксплуатационного режима, а также сверхнормативные потери в нормируемую утечку не включаются.

2) технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования теплового и гидравлического режима, а также защиты оборудования.

Затраты теплоносителя, обусловленные его сливом средствами автоматического регулирования и защиты в тепловых сетях города Волхова не предусмотрены.

3) технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы.

Затраты теплоносителя при проведении плановых эксплуатационных испытаний тепловых сетей и других регламентных работ включают потери теплоносителя при выполнении подготовительных работ, отключении участков трубопроводов, их опорожнении и последующем заполнении.

К эксплуатационным испытаниям тепловых сетей систем теплопотребления зданий в соответствии правилами Технической эксплуатации тепловых энергоустановок относятся :

-гидравлические испытания – 1 раз в год после окончания отопительного сезона.

-гидропневматическая промывка – 1 раз в год в период подготовки к отопительному зимнему периоду (ОЗП)

- тепловые испытания – 1 раз в 5 лет

План проведения эксплуатационных испытаний тепловых сетей и систем теплопотребления зданий утверждается руководителем АО «ЛОТЭК» (прилагается).

4) К нормируемым технологическим потерям теплоносителя относятся технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с его утечкой через неплотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей в пределах,

установленных правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок.

Информация о расчетных величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии, предоставленная теплоснабжающей организацией, указана в таблице 6.1.

Таблица 6.1.

Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии

Наименование системы теплоснабжения	Тип теплоносителя, его параметры	Годовые затраты и потери теплоносителя м3 (т)				
		с утечкой	технологические затраты			всего
			на пусковое заполнение	на регламентные испытания	всего	
1	2	3	4	5	6	7
Базовый период 2022 год (на 31.12.2021г.)						
ЦГК г. Волхов, ул.Пролетарская, д.2	вода с параметрами качественного регулирования по графику 110/70ºС (срезка 90оС, 61ºС)	117597,95	3544,20	10177,00		13721,20
ТЭЦ ПСХ г.Волхов, Кировский пр. д.20	вода с параметрами качественного регулирования по графику 110/70ºС (срезка 90оС, 61ºС)	168205,82	5186,40	14954,10		20140,50
Угольная котельная г.Волхов, мкр-н Мурманские ворота	вода с параметрами качественного регулирования по графику 95/70ºС	664,80	72,90	200,40		273,30
Угольная котельная г. Волхов, Октябрьская набережная	вода с параметрами качественного регулирования по графику 95/70ºС	326,90	31,70	95,70		127,40
Угольная котельная г. Волхов, мкр-н Пороги	вода с параметрами качественного регулирования по графику 95/70ºС	14,30	47,40	130,00		177,40
Всего по ТСО		**286809,77**	**8882,60**	**25557,20**		**34439,80**
2027 года (на 31.12.2026г.)						
г.Волхов, ул.Пролетарская, д.2	вода с параметрами качественного регулирования по графику 110/70ºС (срезка 90оС, 61ºС)	97956,1	3995,4	11080,7		15076,1
г.Волхов, Кировский пр. д.20	вода с параметрами качественного регулирования по графику 110/70ºС (срезка 90оС, 61ºС)	193974,2	7098,2	18777,8		25876,0
г.Волхов, мкр-н Мурманские ворота	вода с параметрами качественного регулирования по графику 95/70ºС	459,5	50,4	155,4		205,8
г. Волхов, Октябрьская набережная	вода с параметрами качественного регулирования по графику 95/70ºС	326,9	31,7	95,7		127,4
г. Волхов, мкр-н Пороги	вода с параметрами качественного регулирования по графику 95/70ºС	14,3	47,4	130,0		177,4
Всего по ТСО		**292731,0**	**11223,1**	**30239,5**		**41462,6**

6.2. Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения.

В городе Волхов имеются два источника тепловой энергии, оказывающие услуги по теплоснабжению для систем горячего водоснабжения потребителей: ЦГК и ТЭЦ ПСХ.

Изначально система теплоснабжения этих источников была спроектирована с открытым водразбором систем ГВС при 2х трубной прокладке тепловых сетей.

С 2013 года законом «О теплоснабжении» №190-ФЗ запрещено подключение новых объектов с применением открытых систем ГВС.

В настоящее время в зонах действия котельных ЦГК и ТЭЦ ПСХ имеются объекты с открытым и закрытым типом ГВС. Преобладает открытый тип ГВС.

В расчетах принято, что к 2040 году все потребители в зоне действия открытой системы теплоснабжения будут переведены на закрытую схему присоединения систем ГВС.

Присоединение (подключение) всех потребителей во вновь создаваемых зонах теплоснабжения на базе предложенных к строительству котельных будет осуществляться по закрытой схеме присоединения горячего водоснабжения через индивидуальные тепловые пункты.

Перспективное потребление исходной воды источниками тепловой энергии для нужд теплоснабжения представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2.

Часовой расход сетевой воды на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

Наименование показателей	**Ед. изм-я**	**Базовый год**	**Год реализации перехода на закрытый тип ГВС**	**1 очередь (расчетный срок)**
		2022 (на 31.12.2021г.)	**2027 (на 31.12.2026г.)**	**2040**
ЦГК				
Всего подпитка тепловой сети ср. час макс.час. **в т.ч.:**	**м3/час**	**45,3** **90,6**	**42,36** **62,7**	**16,5** **33,0**
нормативные утечки теплоносителя (плановые) ср. час макс.час	м3/час	15,6 31,2	16,5 33,0	16,5 33,0
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) ср. час макс.час	м3/час	29,7 59,4	14,85 29,7	0 0
ТЭЦ ПСХ				
Всего подпитка тепловой сети	**м3/час**	**97,56**	**63,46**	**25,86**

ср. час макс.час. **в т.ч.:**		**195,12**	**126,92**	**51,72**
нормативные утечки теплоносителя (плановые) ср. час макс.час	м3/час	22,36 44,72	25,86 51,72	25,86 51,72
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) ср. час макс.час	м3/час	75,2 150,4	37,6 75,2	0 0
Котельная мкр. Мурманские ворота				
Всего подпитка тепловой сети ср. час макс.час. **в т.ч.:**	**м3/час**	**0,171** **0,342**	**0,171** **0,342**	**0,171** **0,342**
нормативные утечки теплоносителя (плановые) ср. час макс.час	м3/час	0,171 0,342	0,171 0,342	0,171 0,342
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) ср. час макс.час	м3/час	0 0	0 0	0 0
Котельная Октябрьская набережная, д.1а, корп.5				
Всего подпитка тепловой сети ср. час макс.час. **в т.ч.:**	**м3/час**	**0,083** **0,166**	**0,083** **0,166**	**0,083** **0,166**
нормативные утечки теплоносителя (плановые) ср. час макс.час	м3/час	0,083 0,166	0,083 0,166	0,083 0,166
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) ср. час макс.час	м3/час	0 0	0 0	0 0
Котельная мкр Пороги				
Всего подпитка тепловой сети ср. час макс.час. **в т.ч.:**	**м3/час**	**0,035** **0,07**	**0,035** **0,07**	**0,035** **0,07**
нормативные утечки теплоносителя (плановые) ср. час макс.час	м3/час	0,035 0,07	0,035 0,07	0,035 0,07
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) ср. час макс.час	м3/час	0 0	0 0	0 0

6.3. Сведения о наличии баков-аккумуляторов.

Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение с целью выравнивания суточного графика расхода воды (производительности ВПУ) на источниках теплоты предусматриваются баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды.

Расчетная вместимость баков-аккумуляторов должна быть равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение.

При расположении всех баков-аккумуляторов на источнике теплоты максимальный часовой расход подпиточной воды ($G_{ОМ}$, м^3/ч), подаваемой с источника, составляет:

$$G_{ом} = 0{,}0025\ V_{тс+от} + G_{гвм}$$

где $G_{ГВМ}$ - максимальный расход воды на горячее водоснабжение, м^3/ч;

0,0025 $V_{тс+от}$- нормативная утечка из тепловых сетей и систем отопления, м^3 /час

Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50% рабочего объема каждый.

Для закрытых систем теплоснабжения установка баков аккумуляторов не предусматривается.

Расчет объемов существующих баков –аккумуляторов приведена в таблице 6.3.

Таблица 6.3.

Расчет объемов существующих баков аккумуляторов, установленных на источниках тепловой энергии

Наименование источника тепловой энергии	Ед. изм-я	Формула	Значение
ЦГК			
Объем т/с	м^3	Vтс	1519,00
Объем систем отопления	м^3	Vот	978,9
Максимальный расход воды на ГВ	м^3/час	GГВм	59,4
Расчетная вместимость баков,	м^3	10х(0,0025(Vтс+Vот)+GГВм)	639,3
Фактическая вместимость одного бака	м^3		2х700
Фактическое количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.		2
ТЭЦ ПСХ			
Объем т/с	м^3	Vтс	2045,5
Объем систем отопления	м^3	Vот	1292,6
Максимальный расход воды на ГВ	м^3/час	GГВм	150,4
Расчетная вместимость баков,	м^3	10х(0,0025(Vтс+Vот)+GГВм)	1588
Фактическая вместимость одного бака	м^3		2х700; 1х500
Фактическое количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.		3

Как видно из таблицы 6.3. количество и объем аккумуляторных баков, установленных на источниках тепловой энергии ЦГК и ТЭЦ ПСХ, достаточно и соответствует нормативным требованиям.

Угольные котельные малой мощности (мкр. Мурманские ворота, Пороги, Октябрьская набережная) не оказывают услуг по горячему водоснабжению, в связи с чем, в целях обеспечения надежности для восполнения нормативных утечек в сетях, оборудованы баками холодной воды на случай временного прекращения водоснабжения.

Для закрытых систем горячего водоснабжения установка аккумуляторных баков нормируется только для источников тепловой энергии мощностью 100 МВт и более. Под данную классификацию попадают источники тепловой энергии ТЭЦ ПСХ и ЦГК, так как планируется объединение их зон теплоснабжения и взаиморезервирование при обеспечении ГВС в летний период. Расчет необходимого количества баков и их объем приведен в таблице 6.4.

В закрытых системах теплоснабжения на источниках теплоты мощностью 100 МВт и более следует предусматривать установку баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды вместимостью 3% объема воды в системе теплоснабжения.

Таблица 6.4.

Расчет баков аккумуляторов, устанавливаемых на источниках тепловой энергии с закрытыми системами ГВС для перспективы 2027 года (на 31.12.2026г.)

Наименование источника тепловой энергии	Ед. изм-я	Формула	Значение
ЦГК			
Объем т/с	$м^3$	Vтс	1640,97
Объем систем отопления		V от	1200
Расчетная вместимость баков,	$м^3$	0,03 х (Vтс+Vот)	85,2
Фактическая вместимость одного бака	$м^3$	-	2х700
Фактическое количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.	-	2
ТЭЦ ПСХ (с учетом расширения зоны действия)			
Объем т/с	$м^3$	Vтс	1640,97+3316,91
Объем систем отопления		V от	1200,0+1421,61
Расчетная вместимость баков,	$м^3$	0,03 х Vтс	227,4
Фактическая вместимость одного бака	$м^3$	-	2х700; 1х500
Фактическое количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.	-	3

Как видно из таблицы 6.4. при закрытии систем ГВС у потребителей в зоне действия источников ЦГК и ПСХ существующих аккумуляторных баков будет достаточно для нормативного запаса воды.

6.4. Нормативный (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии.

Нормативный эксплуатационный часовой расход подпиточной воды

Установка для подпитки системы теплоснабжения на теплоисточнике должна обеспечивать подачу в тепловую сеть в рабочем режиме воду соответствующего качества и аварийную подпитку водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов.

Расход подпиточной воды в рабочем режиме должен компенсировать расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения.

Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления. Значения среднечасовых и максимальночасовых значений нормируемых потерь указаны в таблице 6.2.

Аварийный расход подпиточной воды из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов

Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и недеаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели), если другое не предусмотрено проектными (эксплуатационными) решениями. При наличии нескольких отдельных тепловых сетей, отходящих от коллектора источника тепла, аварийную подпитку допускается определять только для одной наибольшей по объему тепловой сети. Для открытых систем теплоснабжения аварийная подпитка должна обеспечиваться только из систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Расчет необходимого количества приведен в таблице 6.5.

Таблица 6.5.

Нормативный (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии

Наименование источника тепловой энергии	**Ед. изм-я**	**Формула. обозначение**	**Значение**		
			Базовый 2022г (на 31.12.2021г)	**2027 г (на 31.12.2026г)**	**Расчетный 2040 г.**
ЦГК					
Нормируемые потери теплоносителя (макс) для эксплуатационного режима	**м^3**	**0,0025$V_{тс+от}$ из таблицы 6.2.**	**31,2**	**33,0**	**33,0**
Среднегодовой объем воды в системах теплоснабжения (тепловые сети + системы отопления)	м^3	Vср.г.	1519,0+ +978,39	1640,97+ +1200,0	1640,97+ +1200,0
Аварийная подпитка недеаэрированной водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов	**м^3/час**	**0,02 х Vср.г.**	**49,9**	**56,8**	**56,8**
ТЭЦ ПСХ					
Нормируемые потери теплоносителя (макс) для эксплуатационного режима	**м^3**	**0,0025$V_{тс+от}$ из таблицы 6.2.**	**44,72**	**51,72**	**51,72**
Среднегодовой объем воды в системах теплоснабжения (тепловые сети + системы отопления)	м^3	Vср.г.	2045,5+ +1292,6	3320,8+ +1421,61	3320,8+ +1421,61
Аварийная подпитка недеаэрированной водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов	**м^3/час**	**0,02 х Vср.г.**	66,8	94,8	94,8
Угольная котельная мкр. Мурманские ворота					
Нормируемые потери теплоносителя (макс) для эксплуатационного режима	**м^3**	**0,0025$V_{тс+от}$ из таблицы 6.2.**	**0,342**	**0,342**	**0,342**
Среднегодовой объем воды в	м^3	Vср.г.	33,5+18,2	15,39+18,2	15,39+18,2

системах теплоснабжения (тепловые сети + системы отопления)					
Аварийная подпитка недеаэрированной водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов	**м^3/час**	**0,02 х Vср.г.**	1,0	0,7	0,7
Угольная котельная Октябрьская набережная, д.1а, корп.5					
Нормируемые потери теплоносителя (макс) для эксплуатационного режима	**м^3**	**0,0025$V_{тс+от}$ из таблицы 6.2.**	**0,166**	**0,166**	**0,166**
Среднегодовой объем воды в системах теплоснабжения (тепловые сети + системы отопления)	м^3	Vср.г.	10,3+10,8	10,3+10,8	10,3+10,8
Аварийная подпитка недеаэрированной водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов	**м^3/час**	**0,02 х Vср.г.**	0,4	0,4	0,4
Угольная котельная мкр. Пороги					
Нормируемые потери теплоносителя (макс) для эксплуатационного режима	**м^3**	**0,0025$V_{тс+от}$ из таблицы 6.2.**	**0,07**	**0,07**	**0,07**
Среднегодовой объем воды в системах теплоснабжения (тепловые сети + системы отопления)	м^3	Vср.г.	3,2+6,3	3,2+6,3	3,2+6,3
Аварийная подпитка недеаэрированной водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов	**м^3/час**	**0,02 х Vср.г.**	0,2	0,2	0,2

6.5. Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения.

6.5.1. Водоподготовительные установки ЦГК.

Таблица 6.6.

Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети от котельной ЦГК

Наименование показателей	**Ед. изм-я**	**Базовый**	**Перспективный**	
		2022 (на 31.12.2021г.)	**2027 (на 31.12.2026г.)**	**2040**
Производительность ВПУ	м3/час	85	85	85
Средневзвешенный срок службы	лет	23	28	33
Располагаемая производительность ВПУ	м3/час	80	80	80
Потери располагаемой производительности	м3/час	5	5	5
Собственные нужды	м3/час	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.	2	2	2

Емкость баков аккумуляторов, всего (рабочая)	м3	700	700	700
нормативные утечки теплоносителя (плановые) ср. час макс.час	м3/час	15,6 31,2	16,5 33,0	16,5 33,0
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) ср. час макс.час	м3/час	29,7 59,4	14,85 29,7	0 0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	м3/час	90,6	62,7	33,0
Аварийная подпитка	м3/час	49,9	56,8	56,8
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка (расчетная)	м3/час	140,5	119,5	89,8

Выводы по таблице 6.6. «Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети от котельной ЦГК» :

1. При открытой схеме ГВС аккумуляторные баки обеспечивают 10-ти кратный запас воды для подпитки тепловых сетей.
2. Производительности существующего водоподготовительного оборудования достаточно для существующей подпитки тепловых сетей в эксплуатационном режиме.
3. При переводе открытых систем на закрытый тип резерв производительности водоподготовки будет увеличиваться.
4. К расчетному периоду (2040 год) эксплуатация существующей водоподготовки будет не эффективна в связи с

А) ветхостью оборудования;

Б) завышенной производительностью

5. Предлагается выполнить реконструкцию водоподготовительной установки с ее полной заменой и автоматизацией.

6.5.2. Водоподготовительные установки ТЭЦ ПСХ.

Таблица 6.7.

Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети от котельной ТЭЦ ПСХ

Наименование показателей	**Ед. изм-я**	**Базовый год**	**Перспективный год**	
		2022 (на 31.12.2021г.)	**2027 (на 31.12.2026г.)**	**2040**
Производительность ВПУ	м3/час	690	690	690
Средневзвешенный срок службы	лет	53	58	63
Располагаемая производительность ВПУ	м3/час	300	300	300
Потери располагаемой производительности	м3/час	390	390	390
Собственные нужды	м3/час	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.	3	3	3
Емкость баков аккумуляторов, всего (рабочая)	м3	950	950	950
нормативные утечки теплоносителя ср. час макс.час	м3/час	22,36 44,72	25,86 51,72	25,86 51,72
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) ср. час макс.час	м3/час	75,2 150,4	37,6 75,2	0 0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	м3/час	195,12	63,46	51,72
Аварийная подпитка	м3/час	66,8	94,8	94,8
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	м3/час	261,92	158,26	146,52

Выводы по таблице Таблица 6.7. «Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети от котельной ТЭЦ ПСХ»

1. При открытой схеме ГВС аккумуляторные баки обеспечивают 10-ти кратный запас воды для подпитки тепловых сетей.
2. Производительности существующего водоподготовительного оборудования достаточно для существующей подпитки тепловых сетей в эксплуатационном режиме.
3. При переводе открытых систем ГВС на закрытый тип резерв производительность водоподготовки будет увеличиваться.
4. К расчетному периоду (2040 год) эксплуатация существующей водоподготовки будет не эффективна в связи с

А) ветхостью оборудования;

Б) завышенной производительностью.

6.5.3. Водоподготовительные установки котельной мкр. Мурманские ворота.

Таблица 6.8.

Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети от котельной мкр. Мурманские ворота

Наименование показателей	Ед. изм-я	Базовый год	Перспективный год	
		2022 (на 31.12.2021г.)	2027 (на 31.12.2026г.)	2040
Производительность ВПУ	м3/час	0	2	2
Средневзвешенный срок службы	лет	0	1	1
Располагаемая производительность ВПУ	м3/час	0	2	2
Потери располагаемой производительности	м3/час	0	0	0
Собственные нужды	м3/час	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.	0	0	0
Емкость баков аккумуляторов, всего (рабочая)	м3	0	0	0
нормативные утечки теплоносителя ср. час макс.час	м3/час	0,171 0,342	0,171 0,342	0,171 0,342
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) ср. час макс.час	м3/час	0	0	0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	м3/час	0,342	0,342	0,342
Аварийная подпитка	м3/час	1,0	0,7	0,7
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	м3/час	1,342	1,042	1,042

Выводы по таблица 6.8. Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети от котельной мкр. Мурманские ворота

1. В настоящее время в котельной **отсутствует** водоподготовительная установка.
2. В настоящее время котельной установлен бак резерва холодной воды объемом 100 м^3
3. Инвестиционной программой теплоснабжающей организации в 2024 году планируется строительство новой газовой котельной мощностью 1,5 МВт. В составе котельной предусматривается автоматическая водоподготовительная установка типа СДР с применением

реагентов для умягчения и связывания растворенного кислорода в сетевой воде. Затраты учтены в стоимости котельной.

6.5.4. Водоподготовительная установка котельной Октябрьская набережная, д.1а, корпус 5.

Таблица 6.9.

Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети от котельной Октябрьская набережная, д.1а, корп.5

Наименование показателей	Ед. изм-я	Базовый год	Перспективный год	
		2022 (на 31.12.2021г.)	2027 (на 31.12.2026г.)	2040
Производительность ВПУ	м3/час	0	1	1
Средневзвешенный срок службы	лет	0	1	1
Располагаемая производительность ВПУ	м3/час	0	0	1
Потери располагаемой производительности	м3/час	0	0	0
Собственные нужды	м3/час	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.	0	0	0
Емкость баков аккумуляторов, всего (рабочая)	м3	0	0	0
нормативные утечки теплоносителя ср. час макс.час	м3/час	0,083 0,166	0,083 0,166	0,083 0,166
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) ср. час макс.час	м3/час	0	0	0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	м3/час	0,166	0,166	0,166
Аварийная подпитка	м3/час	0,4	0,4	0,4
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	м3/час	0,566	0,566	0,566

Выводы по таблица 6.9. Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети от котельной Октябрьская набережная, д.1а, корп.5

1. В настоящее время в котельной **отсутствует** водоподготовительная установка.
2. В настоящее время котельной установлен бак резерва холодной воды объемом 5 м^3
3. Инвестиционной программой теплоснабжающей организации в 2026 году планируется строительство новой газовой котельной мощностью 0,8 МВт. В составе котельной предусматривается автоматическая водоподготовительная установка типа СДР с применением реагентов для умягчения и связывания растворенного кислорода в сетевой воде. Затраты учтены в стоимости котельной.

6.5.5. Водоподготовительная установка котельной мкр. Пороги.

Таблица 6.10.

Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети от котельной мкр. Пороги

Наименование показателей	Ед. изм-я	Базовый год	Перспективный год	
		2022 (на 31.12.2021г.)	2027 (на 31.12.2026г.)	2040
Производительность ВПУ	м3/час	0	0,5	0,5
Средневзвешенный срок службы	лет	0	0,5	0,5
Располагаемая производительность ВПУ	м3/час	0	0	1
Потери располагаемой производительности	м3/час	0	0	0

Собственные нужды	м3/час	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.	0	0	0
Емкость баков аккумуляторов, всего (рабочая)	м3	0	0	0
нормативные утечки теплоносителя ср. час макс.час	м3/час	0,035 0,07	0,035 0,07	0,035 0,07
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения) ср. час макс.час	м3/час	0	0	0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	м3/час	0,07	0,07	0,07
Аварийная подпитка	м3/час	0,2	0,2	0,2
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	м3/час	0,27	0,27	0,27

Выводы по таблице 6.10. Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети от котельной мкр. Пороги

1. В настоящее время в котельной **отсутствует** водоподготовительная установка.
2. В настоящее время котельной установлен бак резерва холодной воды объемом 25м^3
3. Инвестиционной программой теплоснабжающей организации в 2026 году планируется строительство новой газовой котельной мощностью 0,5 МВт. В составе котельной предусматривается автоматическая водоподготовительная установка типа СДР с применением реагентов для умягчения и связывания растворенного кислорода в сетевой воде. Затраты учтены в стоимости котельной.