



Исходная вода на подпитку теплосети подается через установку умягчения в бак запаса подпиточной воды, откуда подпиточными насосами подается в обратный трубопровод теплосети для восполнения потерь воды в контуре отопления. Циркуляция воды в системе теплоснабжения осуществляется двумя сетевыми насосами (один в работе, второй – в резерве). Регулирование расхода подпиточной воды автоматическое по давлению в обратном трубопроводе, которое поддерживается в не менее 2,0 кгс/см². Подпитка контура ГВС производится исходной водой из горводопровода в обратный трубопровод контура ГВС. Зимой в работе обычно находятся 1-2 котла. ГВС осуществляется круглогодично, отопление – в отопительный период. Водоподготовка умягчением на установке умягчения периодического действия предусмотрена только для подпиточной воды контура отопления. Подготовка воды контура ГВС не производится.

Таблица 6 - Сведения о котельной №7

Наименование оборудования	Тип, марка	Кол шт.	Год установ ки	Техническая характеристика
Общие				
Котельная	Водогрейная, режим работы - круглосуточный	1	1992	Номинальная мощность 1,55 Гкал/ч (1,8 МВт), в 2016г модернизация
Топливо	Основное – природный газ, резервное - нет			
Здание котельной	Кирпичное, одноэтажное	1	1992	
Крыша котельной	Мягкая			
Дымовая труба	На котел Энтророс На котлы Минск и KB2Y	1	2017 1992	H=15 м D=1200мм, H=34,64 м экспертиза проведена в 2014г
Электроснабжение	6/0,4	1	1992	1 подстанция (один ввод)
Котлы				
Водогрейный котел	Минск-1	4	1992	W=0,344 Гкал/ч (0,4 МВт)
Водогрейный котел	Термотехник TT100	1	2017	
Водогрейный котел	KB2Y-150Гн	1	1992	W=0,86 Гкал/ч (1МВт) W=0,065 Гкал/ч (0,076 МВт)
Насосы				
Сетевой №1,2 (зимний период)	WiloTyp IPL80/145-5,5/2-IE2	2	2017	Q = 60 м³/ч; H = 18 м вод. ст.; n-2900 об./мин.; N=5,5кВт
ГВС №№3,4 (летний период)	WiloTypIPL 50/120-1,5/2	2	2017	Q = 20 м³/ч; H = 13 м вод. ст.; n-2900 об./мин.; N-1,5кВт
ГВС №№5,6	WiloMHI 1603N-1/E/3-400-50-2	2	2017	Q = 10 м³/ч; H = 30 м вод. ст.; n-2950 об./мин.; N-2,2кВт

Подпиточный №№1,2	WiloMHI 204N-1/E/3-400-50-2	2	2017	Q = 2,8 м³/ч; H = 28 м вод. ст.; n-2900 об./мин.; N-0,55 кВт
Насос рециркуляции котла Энтророс TT100	Wilo TOP-S 50/7 3-PN 6/10	1	2017	Q = 15 м³/ч; H = 5 м вод. ст.; n-2800 об./мин.; N-0,35 кВт
Водоподготовка				
Установка умягчения периодического действия		1	2017	
Теплообменник ГВС	FunkeFP 205-23-1-EN	1	2017	P-16 бар; t _{max} =150 °C; 21 пластина
Бак подпиточной воды		1	2017	V=5 м³
Бак-аккумулятор горячей воды		2	Нет данных	V=12 м³
КИПиА (приборы учета и регулирования)				
Учет расхода воды	Счетчик воды ВСХдДу50	1	Нет данных	Q=0,7-70 м³/ч; Ду 80; P _{max} =1,6 МПа; t = 5÷50°C
Учет расхода газа (коммерческий)	Контроллер ТЭКОН-17 Счетчик газа СГ-16MT-250-40P3	1 1	Нет данных	Q=8-100 нм³/ч; Ду 50; P _{max} =1,6 МПа; t = -30÷+70°C
Учет расхода электроэнергии	Трехфазный электросчетчик Меркурий 230	1	Нет данных	I _{ном} =10А; V=3х230/400
Учет расхода тепловой энергии	Тепловычислитель СИП 943 Расходомер электромагнитный Мастерфлюй Ду80 Расходомер электромагнитный Мастерфлюй Ду50	2 2	Нет данных Нет данных	Q=1,2-180 нм³/ч; Ду 80; P _{max} =1,6 МПа; t = 0,5÷+150° C Q=0,5-75 нм³/ч; Ду 50; P _{max} =1,6 МПа; t = 0,5÷+150° C

1.2.6 Источник теплоснабжения котельная №8 МУП «Арамиль Тепло» ул. 1 Мая 79

Котельная блочно-модульная водогрейная предназначена для отопления (крытая система) во время отопительного сезона и ГВС (круглогодично) потребителей. Котельная построена и введена в эксплуатацию в 2009 году. Основное топливо котельной – природный газ, аварийное – дизельное топливо. Здание котельной из сэндвич-панелей. На котельной установлено четыре водогрейных котла KB-ГМ-3,0-115 мощностью 3000 кВт каждый и два котла Энтророс Термотехник TT-100 мощностью 3500 кВт каждый. Котлы жаротрубные. Котлы работают с температурой в подаче зависимой от наружной температуры в диапазоне 70-115°С. Установленная тепловая мощность котельной 19 МВт (16,32 Гкал/ч). Присоединенная расчетная максимальная тепловая нагрузка потребителей без учета тепловых потерь составляет 13,69 Гкал/ч, в том числе: - на отопление и вентиляцию 11,13 Гкал/ч;

- на горячее водоснабжение 2,56 Гкал/ч. Производимая котельной тепловая энергия используется для отопления и горячего водоснабжения микрорайона. К котельной подключено 41 потребитель. В котельной ведётся учёт использованного природного газа и электроэнергии. Не учитывается количество вырабатываемой теплоты, массовый расход потребляемой питьевой воды и отпущенной потребителям горячей воды. ГВС осуществляется круглогодично, отопление – в отопительный период. Схема подачи горячей воды в наружную систему горячего водоснабжения двухтрубная. Холодная вода из системы городского водопровода подается в два пластинчатых теплообменника Alfa Laval типа M10-MFM тепловой мощностью 1,0 Гкал/ч с пропускной способностью 60 м³/ч, где нагревается до 65°С и идёт на заполнение трех баков - аккумуляторов горячей воды ёмкостью 63 м³ каждый. Из бака горячая вода посредством одного из двух установленных циркуляционных насосов Wilo BL 50/210-18,5/Z поступает в подающий трубопровод ГВС. Часть горячей воды из наружной системы горячего водоснабжения возвращается по трубопроводу рециркуляции в бак-аккумулятор горячей воды. Каждый из циркуляционных насосов имеет подачу 60 м³/ч и развивает напор 30 м в. ст.

Водоснабжение и водоподготовка

Исходная вода, предназначенная для подготовки подпиточной воды под давлением поступает на установку умягчения и далее в подпиточный бак, из которого в автоматическом режиме подается в обратный трубопровод теплосети, в котором поддерживается давление 3,6-3,9 кгс/см². На отопление теплоноситель подается по закрытой схеме с температурным графиком теплоснабжения 95°-70°С. Средняя подпитка 0,5-0,6 м³/сутки. Циркуляция теплоносителя в теплосети осуществляется тремя из четырех сетевых насосов Wilo IL 80/200-22, имеющим подачу 140 м³/ч и напор 45 мв ст. Подготовка подпиточной воды для закрытой системы теплоснабжения по проекту предусматривала химическое обескислороживание (вводом сульфита натрия) и стабилизационную обработку воды комплексонатом НТФ-Зн. Дозирование реагентов происходит автоматически, пропорционально расходу подпиточной воды. Однако через несколько лет эксплуатации по причине интенсивного накипобразования на теплообменном оборудовании схема водоподготовки претерпела изменения – была установлена автоматическая установка умягчения воды непрерывного действия АквафлоуSF 200/2-95, на которой в настоящее время умягчается вся подпиточная вода, а установка дозирования реагентов не эксплуатируются. Подготовка воды ГВС проектом не предусмотрена. Температурный график для системы отопления – 95-70 °С, температура воды ГВС на выходе из теплообменников 60 °С.

Таблица 7 - Сведения о котельной №8

Наименование оборудования	Тип, марка	Кол шт.	Год установ ки	Техническая характеристика
Общие				
Котельная	Водогрейная, режим работы - круглосуточный	1	2009	Номинальная мощность16,32 Гкал/ч (19МВт)
Топливо	Основное – природный газ, резервное - дизельное			
Здание котельной	Блочно-модульная			

Крыша котельной	Двухскатная металлическая	1	2009	
Дымовая труба	КотлыKB-ГМ-3,0	4	2009	D=426х7мм; H=30м
	Котлы Термотехник TT100	2	2015	Экспертиза проведена в 2014г D=650/750мм; H=30,45м
Электроснабжение	«ТП 7454»	1	2009	2 подстанция (по одному вводу)
Котлы				
Водогрейный котел	KB-ГМ-3,0-115	4	2009	W= 2,58 Гкал/ч (3 МВт)
Водогрейный котел	Термотехник TT-100	2	2015	W= 3,01 Гкал/ч (3,5 МВт)
Насосы				
Сетевой №1,2,3,4	«Wilo»IL 80/200-22/2	4	2009	Q= 140 м³/ч; H= 45 м в. ст.; n-2900 об./мин. N _{лв} =22 кВт
ГВС №№1,2	WiloBL 50/210-18,5/2	2	2009	Q = 80 м³/ч; H – 50 м в. ст., N _{лв} =18,5 кВт
Подпиточный №№1,2	WiloMHI 405-1/E/3-400	2	2009	Q=8 м³/ч; H – 54 м в. ст., N _{лв} =1,44 кВт
Насос рециркуляции котла KB-ГМ-3,0	Wilo TOP-S 65/13	4	2009	Q = 20 м³/ч; H = 9 м вод. ст.; n-2800 об./мин.; N-1,1 кВт
Насос рециркуляции котла Энтророс TT100	Wilo TOP-S 65/13	1	2015	Q = 20 м³/ч; H = 9 м вод. ст.; n-2800 об./мин.; N-1,1 кВт
Повысительная насосная станция	WiloHMP 604	1	2012	Q _{ном} = 8 м³/ч; N _{max} = 45 м вод. ст.; n-2800 об./мин.; N-0,75 кВт
Водоподготовка				
Автоматическая установка умягчения воды непрерывного действия	Аквафлоу SF 200/2-95 типа Твин	1	2012	Q _{ном} =5,6 м³/ч; P=2,5-6,0 кгс/см²; V _{здр} =200 л; POE=240 г-экв
Установка дозирования сульфита натрия Na ₂ SO ₃ АУДР	«Комплексон-6», расходная емкость	1	2009	1 доза=0,8 мл, V=200 дм³
	«Комплексон-6», бак мерник	1	2009	1 доза=0,6 мл, V= 100 дм³

НТФ-Зн АУДР				
Теплообменник ГВС	M10-MFM «Alfa-laval»	2	2009	Q _{ном} =32 т/ч ; P-10 бар; t _{max} =100 °С.
Бак-аккумулятор ГВС		3	2009	V=63 м³
Бак-аккумулятор подпиточный		1	2009	V=9 м³
КИПиА (приборы учета и регулирования)				
Учет расхода газа	Контроллер ТЭКОН-17 Комплекс учета газа на базе ротационного счетчика Ду 100 Турбинный счетчик газа котлов KB-ГМ-3,0 Счетчик газа СГ-16 MT-P котлов Термотехник TT100	1	2009	Q= 5-100 нм³/ч; Ду50; P _{max} =1,6 МПа; t = -30÷+70°С Q=8-100 нм³/ч; Ду 50; P _{max} =1,6 МПа; t = -30÷+70°С
		1	2009	
		4	2009	
Учет расхода электроэнергии	Двухтарифный счетчик Эл.энергии Меркурий 230 Контроллер ТЭКОН 17	1	Нет данных	I _{ном} =10А; V=3х230/400
		2	2015	
Учет расхода тепловой энергии	Контроллер ТЭКОН 17	1	2009	Не введен в эксплуатацию

1.2.7 Источник теплоснабжения котельная №11 МУП «Арамиль Тепло» ул. Ломоносова 4-Б Котельная предназначена для отопления детского сада, фельдшерского акушерского пункта и шести близлежащих жилых домов, а также для ГВС ФАП и трех жилых домов. Основным видом топлива для котельной является газ. Аварийное – дизельное топливо. Котельная построена и введена в эксплуатацию в 2012 году.В качестве теплогенерирующего оборудования на котельной установлены газовые жаротрубные водогрейные котлы Super RAC – 520 «iVar»-2шт. Установленная тепловая мощность котельной 1,0 МВт (0,86 Гкал/ч). Присоединенная расчетная максимальная тепловая нагрузка потребителей без учета тепловых потерь составляет 0,73 Гкал/ч, в том числе: - на отопление и вентиляцию 0,62 Гкал/ч; - на горячее водоснабжение 0,1 Гкал/ч. Производимая котельной тепловая энергия используется для отопления и горячего водоснабжения микрорайона. К котельной подключено 12 потребителей. Основным топливом котельной является природный газ, резервное - дизельное топливо. На отопление теплоноситель подается по закрытой схеме с температурным графиком теплоснабжения 95°-70°С. Средняя подпитка 2-3 м³/сутки. Циркуляция теплоносителя в теплосети осуществляется двумя из трех сетевых насосов Wilo IPL 50/140-3/2, имеющим подачу 25 м³/ч при напоре 25 м в.ст. Схема подачи горячей воды в наружную систему горячего водоснабжения двухтрубная. Холодная вода из системы городского водопровода подается в два пластинчатых теплообменника «Funke» 0,5-25-1 тепловой мощностью 0,163 Гкал/ч каждый, где нагревается до 65°С и идёт на заполнение бака-аккумулятора горячей воды ёмкостью 1 м³. Из бака горячая вода посредством одного из двух установленных циркуляционных насосов Тор-S 30/10 поступает в подающий трубопровод ГВС. Часть горячей воды из наружной

системы горячего водоснабжения возвращается по трубопроводу рециркуляции в бак-аккумулятор горячей воды. В котельной ведётся учёт использованного природного газа, ХВС, электроэнергии и отпущенной тепловой энергии и ГВС. Водоснабжение и водоподготовка Исходная вода на подпитку теплосети подается в бак запаса подпиточной воды, откуда подпиточными насосами подается в обратный трубопровод теплосети для восполнения потерь воды в контуре отопления. Регулирование расхода подпиточной воды автоматическое по давлению в обратном трубопроводе, которое поддерживается не менее 2,0 кгс/см². Подпитка контура ГВС производится в обратный трубопровод контура ГВС также в автоматическом режиме непосредственно из трубопровода исходной воды. Подпитка этого контура около 11 м³/сутки. Нагрев воды ГВС производится сетевой водой через теплообменники ГВС. Водоподготовка вводом ингибитора накипобразования (комплексоната) ИОМС-1 предусмотрена только для подпиточной воды контура отопления. Водоподготовка воды контура ГВС не производится.

Таблица 8 - Сведения о котельной №11

Наименование оборудования	Тип, марка	Ко л шт.	Год установ ки	Техническая характеристика
Общие				
Котельная	Водогрейная, режим работы - круглосуточный	1	2012	Номинальная мощность 0,86 Гкал/ч (1 МВт)
Топливо	Основное – природный газ, резервное - нет			
Здание котельной	Блочно-модульная	1	2012	
Крыша котельной	двухскатная металлическая			
Дымовая труба	Металлическая	1	2012	D=1200 мм; H=10 м
Электроснабжение	6/0,4	1	2012	1 подстанция (один ввод)
Котлы				
Водогрейный котел	I.VAR серии Super RAC 520	2	2012	W= 0,43 Гкал/ч (0,5 МВт)
Насосы				
Сетевые	«Wilo»IPL 40/150-3/2	3	2012	Q=25 м³/ч; H=25 м. в. ст. n-2900 об. мин.,N-3 кВт
Рециркуляции ГВС	Wilo»TOP-Z30/10	2	2012	Q _{max} =10 м³/ч; N _{max} =9 м. в. ст.;N-0,31 кВт
Подачи на т/о ГВС	«Wilo»TOP-S30/10	2	2012	Q _{max} =10 м³/ч; N _{max} =11 м. в. ст.;N-0,31 кВт
Рециркуляции котлов	«Wilo»TOP-S30/7	2	2012	Q _{max} =8 м³/ч; N _{max} =7 м. в. ст.;N-0,2 кВт
Подпиточный	«Wilo» MHI1304-E-3-400-50-2	2	2012	Q=3 м³/ч;H=28 м. в. ст., n-2900 об. мин.,N-0,84 кВт

Водоподготовка					
Установка дозирования реагента ИОМС-1 Теплообменник ГВС	Насос-дозатор DLX 2-10 Емкость для реагента «FUNKE»05-25-1	1	2012	Q _{ном} =2 л/ч; N _{ном} =10 бар V=30 дм³	
		2	2012	Q _{ном} =190 кВт, 31 пластина; P _{max} =16 бар.	
Бак-подпиточный		1	2012	V=1 м³	
КИПиА (приборы учета и регулирования)					
Учет расхода воды	Исходная и подпиточная вода-zennerETW-N-I ГВС- zenner MTW-I	2	2012	Ду =20; Q _{ном} =2,5 м³/ч; t _{max} =90 °С Ду =25; Q _{ном} =3,5 м³/ч; t _{max} =90 °С	
		1	2012		
Учет расхода газа (коммерческий)	Контроллер ТЭКОН 17 Комплекс учета газа СГ-ЭКВз-Р-0,75-25/1,7 Счетчик газа СГ-16MT-1-100	1	2012	Q= 0,6-650 нм³/ч; Ду50; P _{max} =1,6 МПа; t = -30÷+60°С	
		1	2012	Q= 6,5-65 нм³/ч; Ду50; P _{max} =1,6 МПа; t = -30÷+70°С	
		2	2012		
Учет расхода электроэнергии	Двухтарифный счетчик Эл.энергии СЧ61	1	2012	6кВ	
Учет расхода тепловой энергии	Теплорегулятор Карат-011 Теплосчетчик ВЭПС-80-ПБ1-01	1	2012		
		2	2012	Q= 2,5-80 нм³/ч; Ду80; P _{max} =1,6 МПа; t = 5÷150°С	

1.3 Тепловые сети, сооружения на них. 1.3.1. Характеристика тепловых сетей МУП «Арамиль-Тепло», присоединенных к котельной №1 (п. Светлый,56) Технические характеристики тепловых сетей, присоединенных к котельной №1 указаны в таблице 9.

Таблица 9			
Технические характеристики тепловых сетей присоединенных к котельной №1			
№	Показатели	Ед. измерения	Значение
1	Температурный график теплоснабжения от котельной	°С	95-70
2	Диаметры трубопроводов системы теплоснабжения на выходе из котельной	Ду, мм	Направление: - «п. Светлый 1-33», Ду 200; - «п. Светлый 34-44», Ду 100;
3	Значение суммарной тепловой нагрузки на отопление, вентиляцию, с учетом тепловых потерь в сетях	Гкал/час	3,01 Гкал/ч;
4	Расход сетевой воды в подающем трубопроводе на выходе из котельной,	т/час	Направление: - «п. Светлый 1-33» - 103 т/час
			- «п. Светлый 34-44»- 17 т/час
5	Температура горячей воды, поступающей в систему ГВС	°С	65-70
6	Схема подключения абонентов к теплосети		Зависимая, закрытая
7	Характеристика теплосети		Четырехтрубная, прокладка надземная, подземная, тепловая изоляция в неудовлетворительно м состоянии, имеются подтопляемые участки в районе улицы п. Светлый бк1
8	Периодичность опрессовок и объем выполненных ремонтов за три последних года	раз в год	2
9	Статистика аварий с указанием номеров участков теплотести и тепловой нагрузки отключаемых потребителей	Кол-во аварий	нет данных

Общая протяженность тепловых сетей, присоединенных к котельной №1 составляет 2,3 км. Прокладка сетей применена подземная в непроходных каналах и надземная - на низких опорах. Наибольший диаметр Ду 200 мм, наименьший диаметр – 50 мм. Комплексная температурных удлинений трубопроводов осуществляется П-образными компенсаторами и углами поворотов трассы. Тепловая изоляция выполнена, в основном, из минераловатных плит, покрывной слой – тонколистовая сталь или рубероид. Новые сети в ППУ изоляции без подключения к системе диспетчеризации по увлажнённости. Фактические тепловые потери в тепловых сетях Q_ф = 0,248 Гкал/час, что составляет 9,1 % от присоединенной тепловой нагрузки. Нормативные тепловые потери в сетях Q_н = 0,171 Гкал/час, что составляет 6,3 % от присоединенной тепловой нагрузки. Фактические тепловые потери в сетях в 1,4 раза превышают нормативные значения. Невысокие нормативные тепловые потери объясняются низким значением отношения протяженности тепловых сетей к присоединенной тепловой нагрузке. Эта величина составляет D = 0,852 км/Гкал.

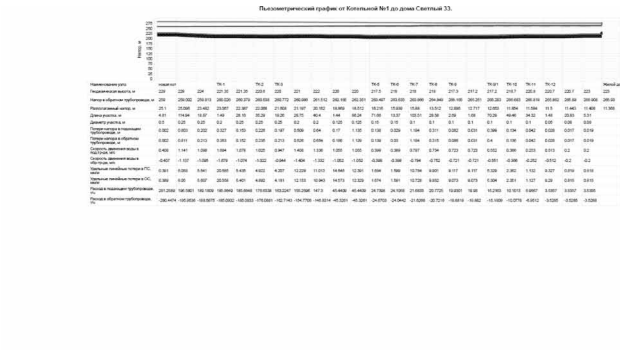


Рис. 1 - Пьезометрический график тепловых сетей от котельной №1 до д. Светлый, 33

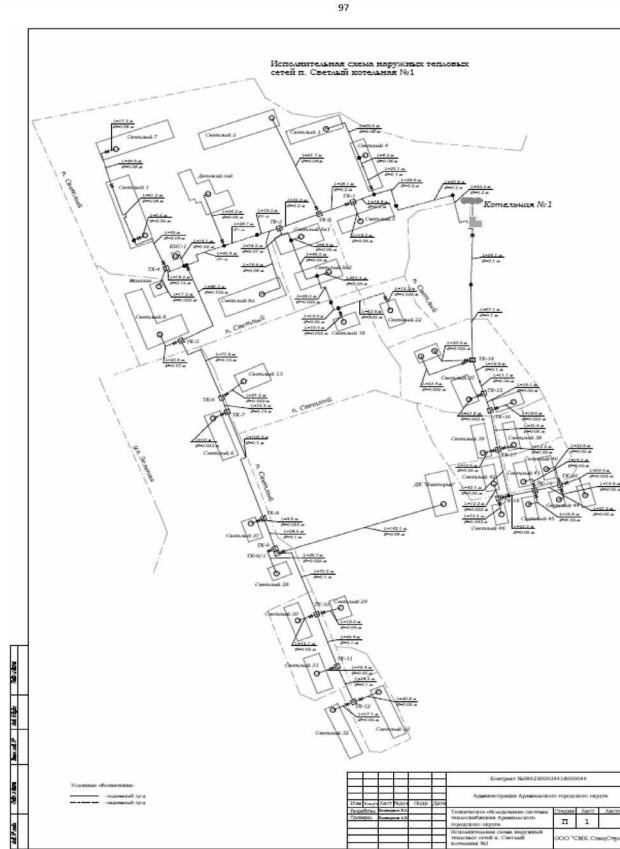


Рис. 3 – Исполнительная схема наружных тепловых сетей котельной №1