



Схема теплоснабжения
ВОЛЧАНСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА
на период с 2015 по 2030 год
Том 2
Обосновывающие материалы

г. Екатеринбург
2015 год

Государственное бюджетное учреждение Свердловской области
«Институт энергосбережения»

УТВЕРЖДАЮ:

Глава Волчанского городского округа

_____/ А.В. Вервейн/

от « ____ » _____ 2015 г.

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ВОЛЧАНСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА
на период с 2015 по 2030 год**

Том 2. Обосновывающие материалы

Директор
ГБУ СО «ИнЭС»

С.В. Банных

Екатеринбург 2015

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

РАЗРАБОТАЛИ:

Начальник отдела ЭСП
ГБУ СО «ИнЭС»

А.Ю. Евдокимов

Зам. начальника отдела ЭСП
ГБУ СО «ИнЭС»

Н.Г. Сапожников

Ведущий специалист отдела ЭСП
ГБУ СО «ИнЭС»

А.А. Симбирцев

ПРОВЕРИЛ:

Заместитель директора
ГБУ СО «ИнЭС»

А.В. Попов

Аннотация

Схема теплоснабжения Волчанского городского округа – Том 2, 129 с., 31 табл., 34 рис.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, КОТЕЛЬНО- НАЯ, ТЕПЛОВАЯ СЕТЬ, ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ, МОДЕРНИЗАЦИЯ

Объектом исследования являются системы теплоснабжения Волчанского городского округа.

Схема теплоснабжения разработана в соответствии с требованиями Федерального Закона от 27 июля 2010 года N 190-ФЗ «О теплоснабжении», постановления Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения.

Схема теплоснабжения содержит описание существующего положения в сфере теплоснабжения Волчанского городского округа и включает в себя мероприятия по развитию системы теплоснабжения, предпроектные материалы по обоснованию ее эффективного и безопасного функционирования.

Схема теплоснабжения разработана с учетом документов территориального планирования Волчанского городского округа, программ развития ЖКХ, статистических документов, инвестиционных программ Волчанского городского округа.

Схема теплоснабжения содержит: Том 1 «Схема теплоснабжения», Том 2 «Обосновывающие материалы», Приложения.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
Глава 1 – Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	12
Часть 1 – Функциональная структура теплоснабжения	12
Часть 2 – Источники тепловой энергии	18
2.1. Котельная Волчанского механического завода филиала АО "НПК "Уралвагонзавод", г. Волчанск	18
2.2. Котельная МУП «Волчанский теплоэнергетический комплекс», г. Волчанск	23
2.3. Котельная МУП «Волчанский теплоэнергетический комплекс», п. Вьюжный	28
2.4. Котельная ОАО «Волчанское», п. Вьюжный	31
Часть 3 – Тепловые сети	34
3.1. Тепловые сети северной части г. Волчанска	34
3.2. Тепловые сети южной части г. Волчанска	42
3.3. Тепловые сети п. Вьюжный	44
Часть 4 – Зоны действия источников тепловой энергии Волчанского городского округа	47
Часть 5 – Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	51
Часть 6 – Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	52
Часть 7 – Балансы теплоносителя	53
Часть 8 – Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	54
Часть 9 – Надежность теплоснабжения	55
Часть 10 – Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	61
Часть 11 – Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	62
Часть 12 – Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения	71
Глава 2 – Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	73
Глава 3 – Электронная модель системы теплоснабжения поселения	76
Глава 4 – Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	109
Глава 5 – Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок	111

Глава 6 – Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	113
Глава 7 – Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	116
Глава 8 – Перспективные топливные балансы.....	120
Глава 9 – Оценка надежности теплоснабжения	122
Глава 10 – Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.....	124
Глава 11 – Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации.....	127

Введение

Волчанский городской округ расположен в северной части Свердловской области, в 450 км к северу от областного центра – г. Екатеринбурга, в долинах рек Большая Волчанка и Малая Волчанка.

Территория Волчанского городского округа примыкает с севера – к Североуральскому городскому округу, северо-востока – к Серовскому городскому округу, востока – к городскому округу Краснотурьинск, юго-запада – к городскому округу Карпинск.

Волчанский городской округ (ВГО) относится к Северному управленческому округу Свердловской области. Общая площадь Волчанского городского округа 483 кв. километров. Всклопмленная равнина, типичная для Зауралья и предгорноувалистой полосы восточной стороны Северного Урала. Абсолютная отметка колеблется от 200 до 225 м., увеличиваясь в центре до 240 м.

В состав Волчанского городского округа входят три населенных пункта – г. Волчанск (9453 чел.), п. Вьюжный (261 чел.), д. Макарьевка (0 чел.). Численность населения по состоянию на 01.01.2015 год - 9714 человек, плотность населения 20,1 чел/кв. км. Административным центром является г. Волчанск, разделенный на два района - Северный и Южный. Расстояние между Северным и Южным районом по прямой ~ 7 км., по федеральной трассе ~ 13 км.

В соответствии со «Схемой территориального планирования Свердловской области» Волчанский городской округ входит в Серовскую систему расселения вместе с городскими округами Серовский, Североуральский, Краснотурьинск, Карпинск, Сосьвинский, Верхотурский, Новолялинский. Центр Серовской системы расселения – город Серов.

По территории Волчанского городского округа проходят:

- железнодорожная линия - Серов – Ивдель – Приобье;
- автомобильная дорога общего пользования регионального значения - Серов – Североуральск – Ивдель.

Город Волчанск – один из самых молодых городов северного Урала. Добыча угля открытым способом началась в 40-х годах XX века. В 1956 году Волчанск получил статус города, в котором проживает 27 тысяч населения. Это моно-город угольщиков. В связи с истощением запасов угля в 1969 году появляется предприятие машиностроения – завод транспортного машиностроения имени Свердлова филиал г. Волчанск, который в 1970 году передан оборонной промышленности, образовав завод - филиал «Уралвагонзавода им. Дзержинского» города Волчанска. С данного периода происходят изменения в отраслевой структуре промышленности городского округа.

За период 2005 – 2008 г. г. в Волчанском городском округе был проведен комплекс целевых мер, направленных в первую очередь на качественное преобразование экономики: проведение структурных преобразований, повышение кадрового потенциала, техническую и технологическую модернизацию производства, снижение материалоемкости и повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции. Оборот организаций (по полному кругу) по видам экономической деятельности в 2008 году вырос на 78,5 % по сравнению с 2006 годом. Объем продукции сельского хозяйства – на 52,8 %, оборот розничной торговли – на 95,6 %.

В 2008 году в отраслевой структуре промышленности обрабатывающие производства занимают 52 % в общем объеме производства, добыча полезных ископаемых - 44,8 %. Волчанский завод ТНП ФГУП ПО «Уралвагонзавод» с 2008 года начал освоение нового вида продукции – вагоностроение.

Климатические характеристики Волчанского городского округа, представленные в таблице 1, принимаются в соответствии с СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99».

Таблица 1. Расчетные данные климатической зоны Волчанского городского округа

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха	$t_{н.р.о.}$	°С	-37
2	Продолжительность отопительного периода	n	сутки	237
3	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{ср.п.}$	°С	-7,3

Общая площадь жилого фонда Волчанского городского округа на 2015 год составляет 281,3 тыс.м², из которой 62,7 тыс.м² составляет индивидуальная жилая застройка, 218,6 тыс.м² – многоквартирная жилая застройка. Средняя обеспеченность населения жилым фондом в городском округе составляет 28,95 м²/чел. Структура жилого фонда, подключенного к системам централизованного теплоснабжения в городском округе, характеризуется преобладанием частного и малоэтажного жилого фонда над многоэтажным. Присоединенная нагрузка, приходящаяся на жилой фонд, составляет 26,67 Гкал/ч. Характеристики жилого фонда, подключенного к системе центрального теплоснабжения и горячего водоснабжения (далее – ГВС), представлены в таблице 2 и на рисунках 1 и 2.

Таблица 2. Характеристики отапливаемого жилого фонда Волчанского городского округа

Волчанский ГО	Количество зданий	Суммарная площадь	Нагрузка на отопление, Гкал/час	Нагрузка на ГВС, Гкал/час	Нагрузка на вентиляцию, Гкал/час	Итого, Гкал/час
1-этажные здания	136	15 663,5	2,397	0,011	0,00	2,408
2-х этажные здания	170	8 5751	13,269	0,185	0,00	13,454
3-х этажные здания	19	15 090,1	1,784	0,076	0,00	1,86
4-х и более этажные здания	25	83 119,4	7,036	1,913	0,00	8,949
ИТОГО:	350	199 624	24,485	2,185	0,00	26,67



Рисунок 1. Структура жилого фонда Волчанского городского округа, подключенного к системам централизованного теплоснабжения

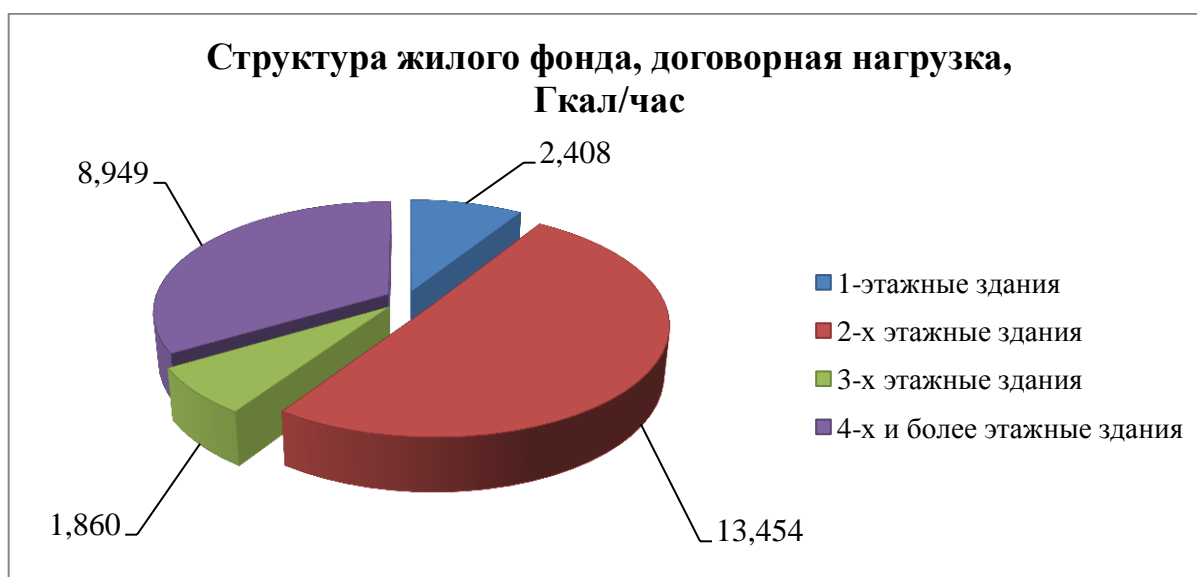


Рисунок 2. Структура потребления жилого фонда Волчанского городского округа

Структура теплопотребления всех объектов централизованного теплоснабжения Волчанского городского округа, включая объекты социального и культурного назначения (СКБ) и прочие юридические лица, представлена в таблице 3 и на рисунке 3.

Таблица 3. Структура теплопотребления Волчанского городского округа

Наименование	Кол-во объектов, шт.	Суммарная нагрузка, Гкал/ч
Жилой фонд	350	26,670
Объекты СКБ	54	3,204
Прочее	188	33,012
ИТОГО	592	62,886

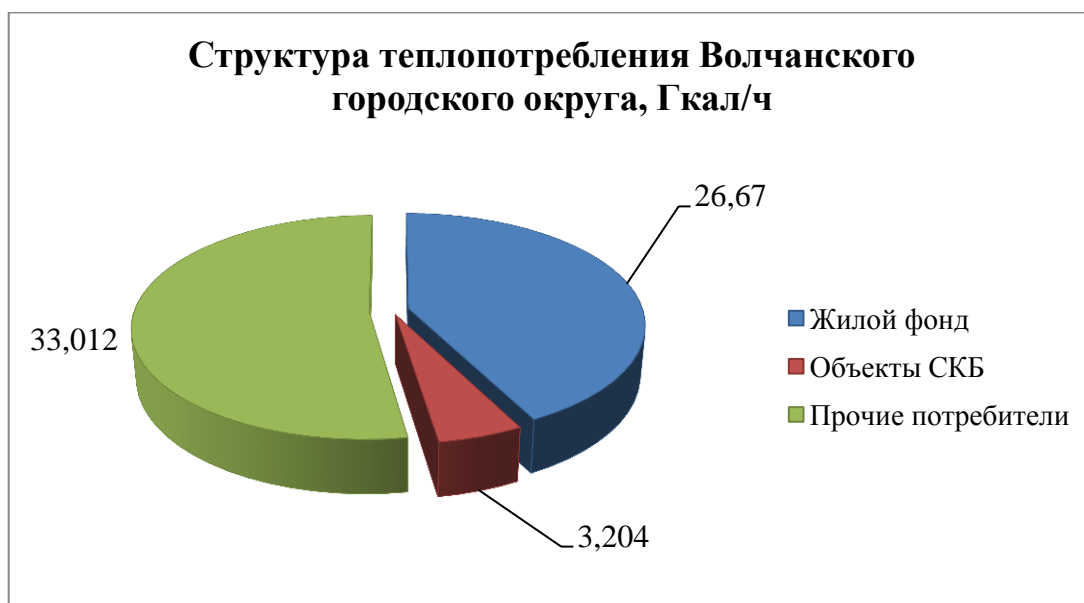


Рисунок 3. Структура теплопотребления Волчанского городского округа

Глава 1 – Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения

Часть 1 – Функциональная структура теплоснабжения

Волчанский городской округ включает в себя три изолированных системы централизованного теплоснабжения, а именно системы теплоснабжения северной, южной части города Волчанска и поселка Вьюжный.

Источником теплоснабжения северной части г. Волчанска является ведомственная котельная Волчанского механического завода филиала АО "НПК "Уралвагонзавод" (далее – Котельная ВМЗ). Котельная расположена в производственной зоне Волчанского механического завода и обеспечивает производство и транспорт тепла по тепловым сетям для собственных производственных нужд и теплоснабжения северной части города Волчанска. Передачу от производственных тепловых сетей до потребителей соцкультбыта, жилого фонда и прочих потребителей осуществляет ООО «Север». На границе балансовой принадлежности располагается центральный тепловой пункт (ЦТП), находящийся в аренде ООО «Север».

Теплоснабжение южной части г. Волчанска и пос. Вьюжный осуществляет МУП «Волчанский теплоэнергетический комплекс» (МУП «ВТЭК»). Котельные и тепловые сети находятся в хозяйственном ведении МУП «ВТЭК». Также на территории пос. Вьюжный функционирует ведомственная котельная ОАО «Волчанское», вырабатывающая тепловую энергию на отопление производственных помещений и объектов соцкультбыта поселка. Графическое изображение зон действия котельных Волчанского городского округа представлены в части 4 настоящей главы.

Частный жилой фонд использует для собственных нужд индивидуальные источники тепловой энергии. На территории городского округа действуют две ведомственные котельные: котельная ВМЗ и ОАО «Волчанское».

Структура источников тепловой энергии приведена в таблице 4.

Таблица 4. Структура источников тепловой энергии Волчанского городского округа

№ п/ п	Населенный пункт	Теплоисточ- ник	Эксплуатиру- ющая органи- зация	Вид топ- лива (ре- зервное)	Котлы			Установленная мощность		
					марка	кол-во	год вво- да	водо- грейный	паровой	всего
Единицы измерения					шт.		Гкал/час	Гкал/час	Гкал/час	
1	г. Волчанск	Котельная ВМЗ	Волчанский механический завод, филиал АО "НПК "Уралвагонза- вод"	природ- ный газ (мазут)	ДКВР-4/13	2	1985		10	115
					ПТВМ-30М-4	2	1985	70		
					ПТВМ-30М-4	1	1989	35		
2		Котельная МУП «ВТЭК»	МУП «ВТЭК»	природ- ный газ (дизель- ное топ- ливо)	ДЕ16-14ГМ	3	1991		29,19	29,19
3	пос. Вьюжный	Котельная МУП «ВТЭК»	МУП «ВТЭК»	бурый уголь (дрова)	КВСа/КВСр-1,0 ГС/0,8К»Луга-Бм»	1	2006	0,7		2,48
					КВр-0,63КД	1	2007	0,54		
					КВр-1,44КД	1	2010	1,24		
4		Котельная ОАО "Волчанское"	ОАО "Волчан- ское"	бурый уголь (дрова)	Энергия-3	2	1979	0,508		0,508
ИТОГО:					13		72,734	14,73	147,178	

Таблица 5. Структура источников тепловой энергии Волчанского городского округа

№ п/ п	Теплоисточ- ник	Схема под- ключе- ния абонен- тов	Схема органи- зации ГВС	Темпе- ратур- ный график	Время ра- бо- ты котель- ной	Водо- подго- товка (описа- ние)	Сетевые насосы			Подпит. насосы			Цирк. насосы			Тип и количе- ство т/о на ис- точнике
							марка	Кол-во	Факти- ческий напор в подаче	марка	Кол-во	Факти- ческий напор в обратке	марка	Кол-во	год вво- да	марка, кол-во
Единицы измерения								шт.	м		шт.	м		год	шт.	
1	Котельная ВМЗ	Зависи- мая	Закры- тая	130/70		На- катио- нир., деаэра- ция,	Сетевой насос СЭН 1250- 70-11	3, 1- в работе, 2 - в резерве	60	ЦНСГ- 60	1, 1 в работе	55	НКУ- 250	2, 1 в работе	1985	
										ЦНСГ- 38	3, 3-в резерве					
	ООО "Север"	ЦТП (зависи- мая)	ГВС с отдель- ными сетями	95/70	Круг- лого- дично	отсут- ствует	Д1250- 125 отопл.	2, в резерве	110	К80/50	2, 1- в работе, 1- в резер- ве	28	Д320- 50 ГВС	1, в резерве	1992	16- 325*4- 1,0-РГ- 635,0-У3 - 8 шт.
							1Д1250- 63 отопл.	1, в работе	90			28	Д200- 36 ГВС	1, в резерве	2011	ПП1-53- 7-4 - 1 шт.
													К100- 65- 200а	1, в работе	2014	ПП1-17- 7-2 - 1 шт.
2	котельная МУП «ВТЭК»	Зависи- мая	ГВС с отдель- ными сетями	95/70	237 дней	На- катио- нир., деаэра- ция,	ЦН- 400-105	3: 1 в работе. 2 в резерве	40-50	К20/30	2: 1 в работе. 1 в ре- зерве	30	К45/30	2: 1 в работе. 1 в резерве	1991	ПП1-53- 7-П
																ПВ1 273х4-г- 1,0-2
3	котельная МУП "ВТЭК" пос.	Зависи- мая	-	95/70	237 дней	отсут- ствует	СМ100- 60-200	1	32	К20-30	1	32				

№ п/ п	Теплоисточ- ник	Схема под- ключе- ния абонен- тов	Схема органи- зации ГВС	Темпе- ратур- ный график	Время рабо- ты котель- ной	Водо- подго- товка (описа- ние)	Сетевые насосы			Подпит. насосы			Цирк. насосы			Тип и количе- ство т/о на ис- точнике
							марка	Кол-во	Факти- ческий напор в подаче	марка	Кол-во	Факти- ческий напор в обратке	марка	Кол-во	год вво- да	марка, кол-во
Единицы измерения								шт.	м		шт.	м			год	шт.
	Вьюжный						X80-50-160	1	32							
							K80-65-160	1	32							
4	Котельная ОАО "Волчанское"	Зависи- мая	-	95/70	237 дней	отсут- ствует	K-80-50-200	2: 1- в работе, 1- в резерве	50				K-80-50-200	2: 1- в работе, 1- в резерве	2007	
							K-100-65-200	1-в резерве	40				K-100-65-200	1-в резерве	2010	

Структура потребления тепловой энергии (нагрузки) всех источников теплоснабжения городского округа представлена в таблице 6 и на рисунке 4.

Таблица 6. Структура потребления тепловой энергии Волчанского городского округа

Источник тепловой энергии	Нагрузка на отопление, Гкал/час	Нагрузка на ГВС, Гкал/час	Нагрузка на вентиляцию, Гкал/час	Итого, Гкал/час
Котельная ВМЗ, в т.ч.:	44,383	2,42	0,018	46,821
Производственная часть	26,456	0,00	0,00	26,456
ООО "Север"	17,927	2,42	0,018	20,365
Котельная МУП «ВТЭК»	15,128	0,032	0,00	15,16
Котельная МУП "ВТЭК" пос. Вьюжный	0,706	0,00	0,00	0,706
Котельная ОАО "Волчанское"	0,198	0,00	0,00	0,198
ИТОГО:	60,415	2,452	0,018	62,885

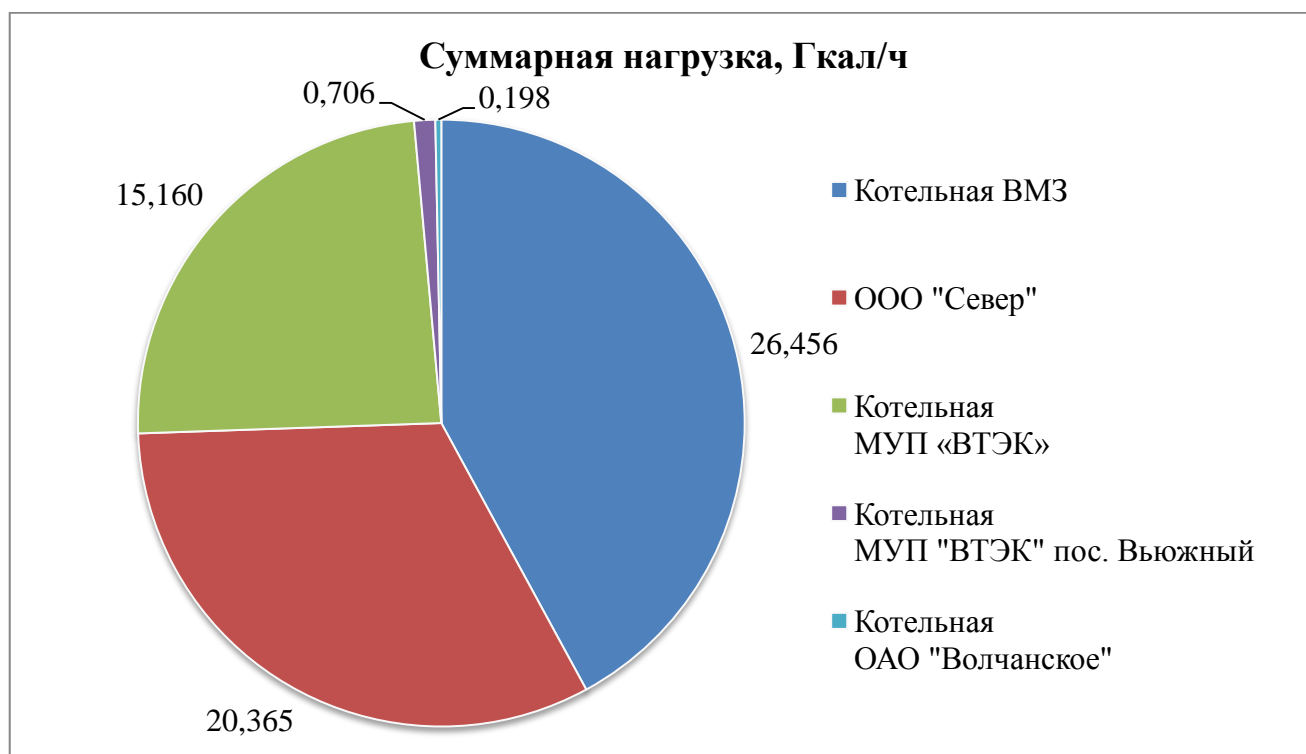


Рисунок 4. Структура нагрузки Волчанского городского округа

В южной части города Волчанска преобладает малоэтажная и индивидуальная частная застройка. В северной части города расположена большая часть многоквартирных домов. Застройка и расселение города Волчанска обусловлено историческими особенностями города.

В Волчанском городском округе источники комбинированной выработки тепловой и электрической энергии отсутствуют.

Часть 2 – Источники тепловой энергии

2.1. Котельная Волчанского механического завода филиала АО "НПК "Уралвагонзавод", г. Волчанск



Рисунок 5. Котельная Волчанского механического завода

Котельная является ведомственной и расположена в Северной части города Волчанска на территории промышленной зоны Волчанского механического завода по адресу: г. Волчанск, ул. Первомайская, 14 (Рисунок 5). Котельная запущена в эксплуатацию в 1985 году.

Основным топливом для котельной служит природный газ. ГРП располагается в отдельно стоящем помещении. В качестве резервного топлива предусмотрено использование мазута.

В котельной расположены три водогрейных котла ПТВМ-30М-4 установленной мощностью 35 Гкал/ч каждый. Водогрейные котлы используются для нужд теплоснабжения города и промышленных объектов завода. Также в котельной расположены два паровых котла ДКВР-4/13 установленной мощностью 5 Гкал/ч каждый. Согласно проведенной экспертизе промышленной безопасности разрешена эксплуатация котлов до 2017 года с последующим освидетельствованием. Паровые котлы в отопительный сезон используются для собственных нужд котельной, а в межотопительный сезон для подогрева ГВС на ЦТП ООО «Север». Все котлы исправны и участвуют в работе котельной (Рисунок 6).



Рисунок 6. Котловое оборудование котельной ВМЗ

Установленная мощность котельной составляет 115 Гкал/ч. Потери котельной на собственные нужды составляют 7,4%, потери через изоляцию тепловых сетей – 9,8%. Ограничения по использованию мощности отсутствуют.

Вода для нужд котельной используется из собственной скважины (имеется резервный источник водоснабжения) и дальше поступает в водоподготовительную установку (Рисунок 7). Установка осуществляет деаэрацию и очистку воды посредством двухступенчатого Na-катионирования. В котельной установлены два деаэратора (один резервный), четыре фильтра первой ступени и два фильтра второй ступени Na-катионирования. Регенерация фильтров проводится раствором NaCl (соль). Схема (Рисунок 8) предусматривает нагрев исходной и химически очищенной воды в пароводяных подогревателях. Продувочная вода от всех котлов поступает в сепаратор пара непрерывной продувки, в котором поддерживается такое же давление, как и в деаэраторе. Пар из сепаратора отводится в паровое пространство деаэратора, а горячая вода поступает в водоводяной подогреватель для предварительного нагрева исходной воды. Далее продувочная вода сбрасывается в канализацию или поступает в бак подпиточной воды. Конденсат паровой сети, возвращенный от потребителей, подается насосом из конденсатного бака в деаэратор. В деаэратор поступает химически очищенная вода и конденсат пароводяного подогревателя химически очищенной воды. Сетевая вода подогревается последовательно в охладителе конденсата пароводяного подогревателя и в пароводяном подогревателе. На всех этапах преобразования воды используется насосное оборудование, их подробное описание приведено в таблице 5 и на рисунке 9.



Рисунок 7. Водоподготовительная установка Котельной ВМЗ

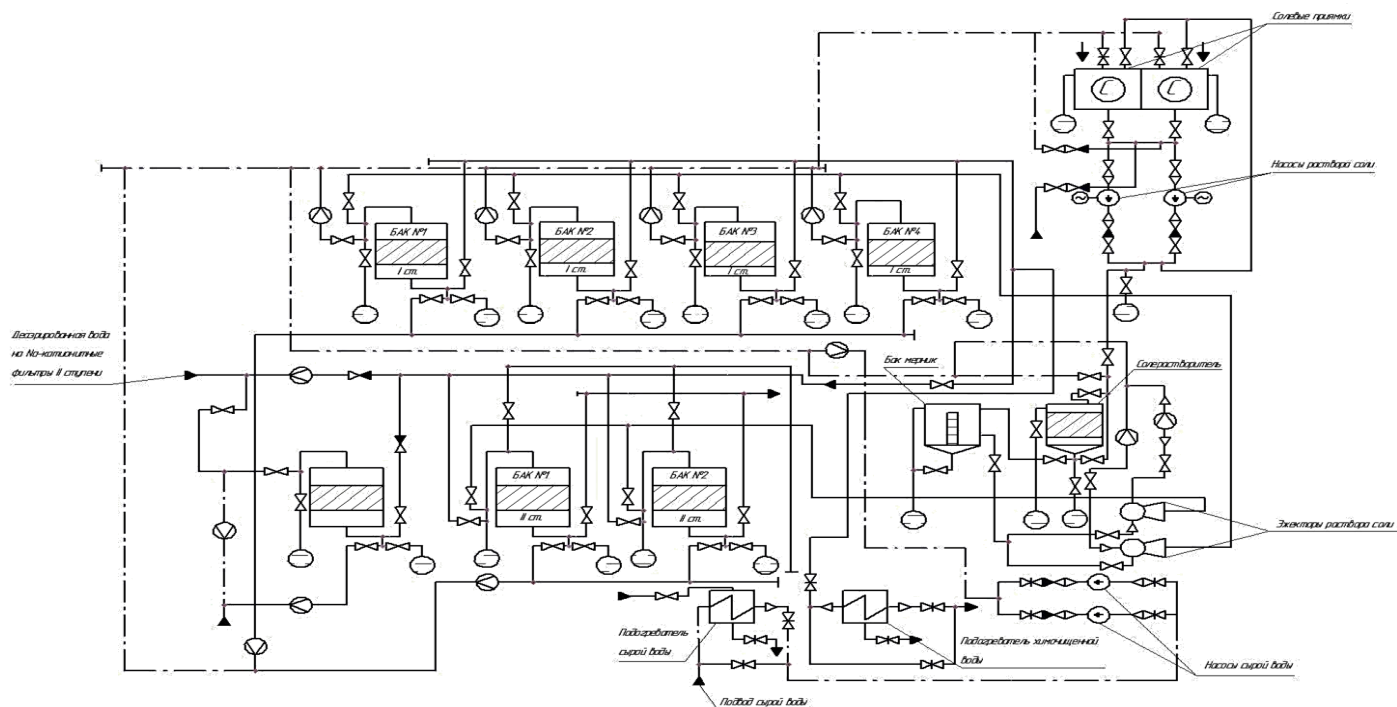


Рисунок 8. Схема химводоподготовки котельной ВМЗ.



Рисунок 9. Насосное оборудование котельной ВМЗ

Схема теплоснабжения зависимая, закрытая. Горячее водоснабжение отсутствует. К котельной подключен центральный тепловой пункт, который работает по индивидуальному температурному графику 130/95/70°C.

Температурный график работы котельной – 130/70°C приведен в таблице Таблица 7.

Таблица 7. Температурный график котельной ВМЗ

Температура наружного воздуха, °С	Температура в прямом трубопроводе Т1, °С	Температура в прямом трубопроводе Т2, °С
8	68	50
6	68	48
4	69	46
2	70	44
0	70	42
-2	72	43
-4	74	44
-6	76	46
-8	79	48
-10	83	49
-12	86	51
-14	90	52
-16	94	53
-18	98	55
-20	102	57
-22	105	59
-24	109	61
-26	113	63
-28	117	64
-30	120	66
-32	123	67
-34	126	68
-36	129	69
-37	130	70

В котельной осуществляется учет газа, воды и электрической энергии. Учет газа осуществляется вычислителем ТЭКОН-17 № 2994.

Информация по отказам и авариям на котельной ВМЗ отсутствует.

От котельной до ЦТП проложено 1460 м (всего сетей от котельной, не включая сети от ЦТП 1900 м) тепловых сетей в двухтрубном исчислении. Изоляция трубопроводов выполнена минеральной ватой. В некоторых местах изоляция нарушена, либо отсутствует. От ЦТП проложено 11492 м тепловых сетей в двухтрубном исчислении и 5782 м в двухтрубном исчислении сетей ГВС.

2.2. Котельная МУП «Волчанский теплоэнергетический комплекс», г. Волчанск



Рисунок 10. Котельная МУП "ВТЭК", г. Волчанск

Котельная расположена по адресу г. Волчанск, ул. Физкультурная, 19 (Рисунок 10). Эксплуатацию котельной осуществляет МУП «ВТЭК».

Котельная МУП «ВТЭК» запущена в эксплуатацию в марте 1991 года. Установленная тепловая мощность, согласно предоставленным данным составляет 29,19 Гкал/ч. Ограничения по использованию мощности отсутствуют.

Основным топливом для котельной служит природный газ. ГРУ располагается в здании котельной. В качестве аварийного топлива предусмотрено дизельное топливо.

В котельной расположено 3 паровых котла ДЕ16-14ГМ (Рисунок 11). Мощность каждого котла составляет 9,73 Гкал/ч. На трубной части котлов №1 и №2 проведены капитальные ремонты. Согласно проведенной экспертизе промышленной безопасности разрешена эксплуатация котлов до 2017 года с последующим освидетельствованием. Котлы №1 и №2 находятся в исправном состоянии. Котел № 3 прошел модернизацию и находится на стадии промышленной экспертизы. Регламентные работы проводятся согласно графикам и выполняются в полном объеме.



Рисунок 11. Котловое оборудование котельной МУП "ВТЭК", г. Волчанск

Источником водоснабжения котельной является артезианская скважина, резервный источник - городской водопровод. Система химводоочистки котельной – двухступенчатое Na-катионирование. В котельной установлены два деаэратора (Рисунок 12), фильтры первой ступени и фильтры второй ступени Na-катионирования (Рисунок 12). Регенерация фильтров проводится раствором NaCl (соль). Подробная схема химводоочистки котельной представлена на рисунке 13.



Рисунок 12. Водоподготовительная установка котельной МУП "ВТЭК", г. Волчанск

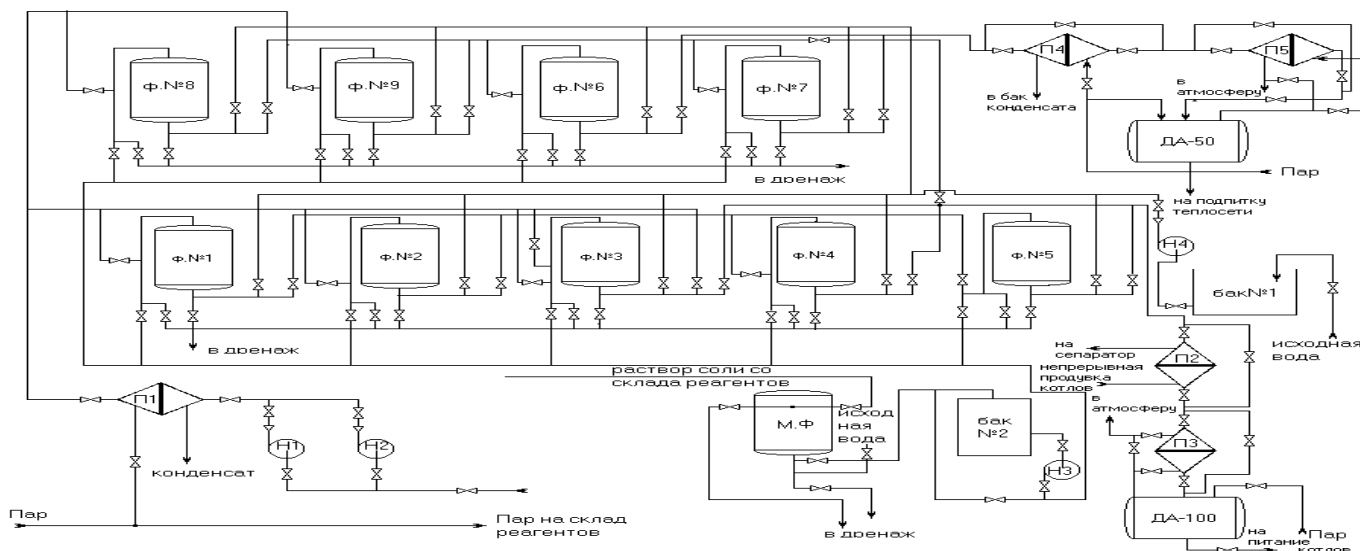


Рисунок 13. Схема химводоочистки котельной МУП «ВТЭК», г. Волчанск

На выходе из котлов пар температурой 170°C поступает на пароводяные теплообменные аппараты. В котельной установлены 4 водоподогревателя двух модификаций: ПП1-53-7-II и ПВ1 273х4-г-1,0-2 (Рисунок 14). Теплоноситель (горячая вода) используется в тепловой сети Южной части города Волчанска. Описание насосного оборудования (Рисунок 15) и водоподогревателей приведено в таблице 5.



Рисунок 14. Пароводяные подогреватели котельной МУП "ВТЭК", г. Волчанск



Рисунок 15. Насосное оборудование котельной МУП "ВТЭК", г. Волчанск

Схема теплоснабжения независимая с теплообменником на котельной, закрытая. Горячее водоснабжение организовано отдельным контуром.

Температурный график работы котельной – 95/70°C, приведен в таблице 8.

Таблица 8. Температурный график котельной МУП «ВТЭК», г. Волчанск

Температура наружного воздуха, °С	Температура в прямом трубопроводе Т1, °С	Температура в прямом трубопроводе Т2, °С
10	35,7	33,3
9	37,5	34,3
8	39,3	35,3
7	41,1	36,3
6	42,9	37,3
5	44,8	38,2
4	46,1	39,1
3	47,4	40,0
2	48,7	40,9
1	50,0	41,8
0	51,4	42,7
-1	52,7	43,5
-2	54,0	44,3
-3	55,3	45,1
-4	56,6	45,9
-5	57,8	46,8
-6	59,0	47,6
-7	60,2	48,4
-8	61,4	49,2
-9	62,6	50,0
-10	64,0	50,8
-11	65,2	51,6
-12	66,4	52,4
-13	67,6	53,2
-14	68,8	54,0
-15	70,0	54,6
-16	71,2	55,3
-17	72,4	56,0
-18	73,6	56,7
-19	74,8	57,4
-20	75,9	58,3
-21	77,0	59,0
-22	78,1	59,0
-23	79,2	60,4
-24	80,3	61,1
-25	81,6	61,9
-26	82,7	62,6
-27	83,8	63,3
-28	84,9	64,0
-29	85,5	64,7
-30	87,2	65,3
-31	88,3	66,0
-32	89,4	66,7
-33	90,5	67,4
-34	91,6	68,1
-35	92,8	68,7
-36	93,9	69,4
-37	95,0	70,0

Регулирование отпуска тепловой энергии – качественное, за счет изменения температуры воды в подающем трубопроводе тепловой сети в зависимости от теку-

щей температуры наружного воздуха при постоянном расходе циркулирующей воды. Потребителей, получающих тепловую энергию с коллекторов котельной – нет.

На котельной организован учет газа, электрической энергии и воды. Узел учета тепловой энергии отсутствует. Состав и описание приборов учета приведен в таблице 9.

Таблица 9. Описание приборов учета ресурсов котельной МУП "ВТЭК", г. Волчанск

Ресурс учета	Тип прибора	Наименование, модель	Заводской номер	Дата следующей поверки
Газ	Теплоэнергоконтроллер	Тэкон-17	20812-01	01.10.15
	Термопреобразователь давления	ТСП 002	138280-5600-221	15.08.15
	Датчик расхода	ДРГ14-400	133	21.09.14
	Термопреобразователь сопротивления	L-100	3441	07.09.13
	Датчик давления	МИДА-13П-К	06423509	14.09.11
Вода	Счетчик воды	СТВ-150У	08002003	-

Информация по отказам и авариям на котельной МУП «ВТЭК» отсутствует.

От котельной проложено 12994,7 м тепловых сетей и 500 м сетей ГВС в двухтрубном исчислении. Изоляция трубопроводов выполнена минеральной ватой, частично ППУ. В некоторых местах изоляция нарушена, либо отсутствует.

2.3. Котельная МУП «Волчанский теплоэнергетический комплекс», п. Вьюжный

Поселок Вьюжный расположен в 3 км к северу от города Волчанска. Котельная МУП «ВТЭК» является муниципальной и расположена по адресу: п. Вьюжный, ул. Западная, 20 (Рисунок 16). Запуск котельной осуществлен в 1971 году.



Рисунок 16. Котельная МУП "ВТЭК", п. Вьюжный

Основным топливом для котельной служит бурый уголь. В качестве резервного топлива используются дрова. В связи с закрытием Волчанского угольного разреза котельная преимущественно работает на дровах.

В котельной расположены три водогрейных котла: КВСа/КВСр-1,0 ГС/0,8К» Луга-Бм», КВр-0,63КД и КВр-1,44КД (Рисунок 17). Установленная мощность котельной составляет 2,48 Гкал/ч. Водогрейные котлы используются исключительно для нужд теплоснабжения.



Рисунок 17. Котловое оборудование котельной МУП "ВТЭК", п. Вьюжный

Потери котельной на собственные нужды составляют 2,6%, потери через изоляцию тепловых сетей – 11,8%. Ограничения по использованию мощности отсутствуют.

Вода для нужд котельной используется из собственной скважины, резервный источник – центральный водопровод п. Вьюжный. Водоподготовка исходной воды не осуществляется. Описание насосного оборудования (Рисунок 18) приведено в таблице 5.



Рисунок 18. Насосное оборудование котельной МУП "ВТЭК", п. Вьюжный

Схема теплоснабжения зависимая, закрытая, теплообменное оборудование отсутствует. Горячее водоснабжение отсутствует.

Температурный график работы котельной аналогичен температурному графику котельной МУП «ВТЭК» г. Волчанска – 95/70°C и приведен в таблице 8.

В котельной установлены счетчики воды и электрической энергии. Учет тепловой энергии не осуществляется.

Информация по отказам и авариям на котельной МУП «ВТЭК» п. Вьюжный отсутствует.

От котельной проложено 1269 м тепловых сетей в двухтрубном исчислении. Изоляция трубопроводов выполнена минеральной ватой. В некоторых местах изоляция нарушена, либо отсутствует.

2.4. Котельная ОАО «Волчанское», п. Вьюжный

Котельная ОАО «Волчанское» является ведомственной и расположена в юго-восточной части п. Вьюжный (Рисунок 19). Запуск котельной в эксплуатацию осуществлен в 1978 году.



Рисунок 19. Котельная ОАО "Волчанское"

Основным топливом для котельной служит бурый уголь. В качестве резервного топлива используются дрова. В связи с низким качеством угля и закрытием Волчанского угольного разреза котельная работает на дровах.

В котельной расположены два водогрейных котла марки Энергия-3 (Рисунок 20). Установленная мощность котельной составляет 0,508 Гкал/ч. Водогрейные котлы используются для нужд теплоснабжения производственных объектов, магазина и дома культуры.



Рисунок 20. Котел Энергия-3, ОАО "Волчанское"

Потери котельной на собственные нужды составляют 2%, потери через изоляцию тепловых сетей – 6%. Ограничения по использованию мощности отсутствуют.

Вода для нужд котельной используется из собственной скважины. Резервный источник водоснабжения отсутствует. Водоподготовка исходной воды не осуществляется. Описание насосного оборудования (Рисунок 21) приведено в таблице 5.



Рисунок 21. Насосное оборудование котельной ОАО "Волчанское"

Схема теплоснабжения зависимая, закрытая, теплообменное оборудование отсутствует. Горячее водоснабжение отсутствует.

Температурный график работы котельной аналогичен температурному графику котельной МУП «ВТЭК» г. Волчанска – 95/70°C и приведен в таблице 8.

В котельной установлен счетчик электрической энергии. Учет тепловой энергии и воды не осуществляется.

Информация по отказам и авариям на котельной ОАО «Волчанское» за 3 последних года приведена в таблице 10.

Таблица 10. Отказы и аварии на котельной ОАО "Волчанское"

Дата	Описание аварии, отказа	Длительность восстановления, минут
25.12.2012	Отключение эл. энергии	5
10.03.2013	Отключение эл. энергии	5
17.11.2013	Отключение эл. энергии	5
02.04.2014	Отключение эл. энергии	5
05.12.2014	Отключение эл. энергии	5
31.01.2015	Отключение эл. энергии	5

От котельной проложено 385 м тепловых сетей Ду 100 в двухтрубном исчислении.

Часть 3 – Тепловые сети

3.1. Тепловые сети северной части г. Волчанска

От котельной Волчанского механического завода проложена двухтрубная тепловая сеть, снабжающая тепловой энергией объекты Волчанского механического завода и центральный тепловой пункт, который находится в аренде у ООО «Север». ЦТП располагается в отдельно стоящем здании по адресу: г. Волчанск, ул. Первомайская, 17а. Рядом расположена насосная станция теплоснабжения (НСТС) (Рисунок 22). Объекты введены в эксплуатацию в 1994 году.



Рисунок 22. Здание ЦТП ООО "Север"

Предприятие использует 2 вида теплоносителя от газомазутной котельной Волчанского механического завода:

- в отопительный период – подогретую воду с расчётными параметрами 130/70°C;
- в межотопительный период пар температурой 100-110°C и давлением до 1,0МПа.

Процесс нагрева теплоносителя и ГВС реализуется по понижающему температурному графику 130/95/70°C (

Таблица 11). Теплоноситель подаётся в ЦТП на теплообменные аппараты и нагревает теплоноситель во внешнем контуре с целью организации ГВС и отопле-

ния потребителей северной части города Волчанска. Для подпитки тепловых сетей отопления осуществляется отбор горячей воды из системы ГВС в баки-аккумуляторы (деаэраторы), её частичная атмосферная деаэрация и хранение запаса подпиточной воды. В летнее время при использовании пара образующийся конденсат собирается в конденсатном баке, с помощью конденсатного насоса закачивается в систему ГВС. Информация о насосном оборудовании (Рисунок 23), типах и количество подогревателей (Рисунок 24) приведена в таблице 5.



Рисунок 23. Насосное оборудование ЦТП ООО "Север"



Рисунок 24. Теплообменные аппараты ЦТП ООО "Север"

Таблица 11. Температурный график ООО "Север"

Температура наружного воздуха, °С	Температура в прямом трубопроводе T1, °С	Температура в прямом трубопроводе T2, °С
10	36	33
9	38	34
8	39	35
7	41	36
6	43	37
5	45	38
4	46	39
3	47	40
2	49	41
1	50	42
0	51	43
-1	53	44
-2	54	45
-3	55	45
-4	57	46
-5	58	47
-6	59	48
-7	60	48
-8	62	49
-9	63	50
-10	64	51
-11	65	52
-12	66	52
-13	68	53
-14	69	54
-15	70	55
-16	71	55
-17	72	56
-18	74	57
-19	75	58
-20	76	58
-21	77	59
-22	78	60
-23	79	60
-24	80	61
-25	82	62
-26	83	63
-27	84	63
-28	85	64
-29	86	65
-30	87	65
-31	88	66
-32	89	67
-33	91	67
-34	92	68
-35	93	69
-36	94	69
-37	95	70

Регулирование отпуска тепловой энергии – качественное, за счет изменения температуры воды в подающем трубопроводе тепловой сети в зависимости от текущей температуры наружного воздуха при постоянном расходе циркулирующей воды.

Водоснабжение объекта для нужд подпитки сетей отопления, ГВС, бытовых нужд сотрудников предприятия осуществляется от хозяйственно-питьевого водопровода Волчанского механического завода по 2-м водопроводным вводам от одного источника водоснабжения. Диаметры водопроводных вводов – 100 мм. Имеется возможность подключения в течение 1 часа к системе хозяйственно-питьевого водопровода МУП «Водоканал». Химводоподготовка подпиточной воды не осуществляется, так как отсутствует водоподготовительная установка. Для хранения запаса подпиточной воды тепловых сетей в НСТС имеются:

- 2 бака-аккумулятора (деаэраторы) ёмкостью по 12 м³ каждый;
- 1 бак-аккумулятор (деаэратор) ёмкостью 15,7 м³.

На границе балансовой принадлежности трубопроводов ЦТП и ВМЗ установлен узел коммерческого учета тепловой энергии (далее – УКУТЭ), осуществляющий учет тепловой энергии, потребленной от котельной. Подробная информация о приборах учета представлена в таблице 12. Помимо учета тепловой энергии в ЦТП ведется учет воды и электрической энергии. Также установлены УКУТЭ у потребителей, преимущественно у жилого фонда.

Таблица 12. Описание приборов учета ресурсов ЦТП ООО «Север»

Ресурс учёта	Тип прибора	Наименование, модель	Заводской номер	Дата следующей поверки
Тепловая Энергия	Тепловычислитель	СПТ 961.2	16808	19.06.2016.
	Комплект термометров	КТПТР-05	10801А/10801	08.02.2016.
	Преобразователь давления	МИДА-ДИ	09103231	19.06.2015.
	Преобразователь давления	МИДА-ДИ	09103230	19.06.2015.
	Преобразователь расхода	US800 исп. 32	2406	08.08.2015.
	Преобразователь расхода	ДРГ.М-1600	05548	26.06.2015.
	Преобразователь давления	МИДА-ДИ	09103227	19.06.2015.
	Термометр сопротивления	ТПТ-15-2	3621	21.06.2015
	Термометр сопротивления	ТПТ-4		06.06.2015.
Вода	Счётчик холодной воды	ВСТН-80	13595723	15.11.2017.
	Счётчик холодной воды	ВСХН-80	11626586	25.07.2017
Электроэнергия	Электросчётчики находятся в ведении электросетевой компании – ОАО «МРСК-Урала»			
	Счётчик электрической энергии	EA05RL-P3BN-4	01043171	4кв.2021г.
	Счётчик электрической энергии	EA05RL-P3BN-4	01134799	4кв.2016г.

	Измерительный трансформатор тока	ТПФМ-10	97945	-
	Измерительный трансформатор тока	ТПФМ-10	59606	-
	Измерительный трансформатор тока	ТПФМ-10	24378	-
	Измерительный трансформатор тока	ТПФМ-10	24390	-
	Измерительный трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	0502	2кв.2011г.

Тепловая сеть от ЦТП числится на балансе Администрации Волчанского городского округа. Сети ГВС на момент актуализации схемы теплоснабжения числятся бесхозяйственными, имущество находится в процессе регистрации в собственность. Тепловая сеть и ГВС находятся в хозяйственном ведении ООО «Север». По данным ООО «Север» потери через изоляцию в сетях от ЦТП составляют 9,8%.

Общая протяженность тепловых сетей от ЦТП северной части города Волчанска составляет 11492,4 м в двухтрубном исчислении. Протяженность сетей ГВС составляет 5782 м в двухтрубном исчислении. В связи с конфиденциальностью, информация об общей протяженности тепловых сетей, расположенных на территории Волчанского механического завода, отсутствует. Подробное описание длин, диаметров и протяженностей участков тепловых сетей от ЦТП представлено в приложении 1, описание сетей ГВС – в приложении 2. Схема тепловых сетей северной части города Волчанска представлена на рисунке 25.

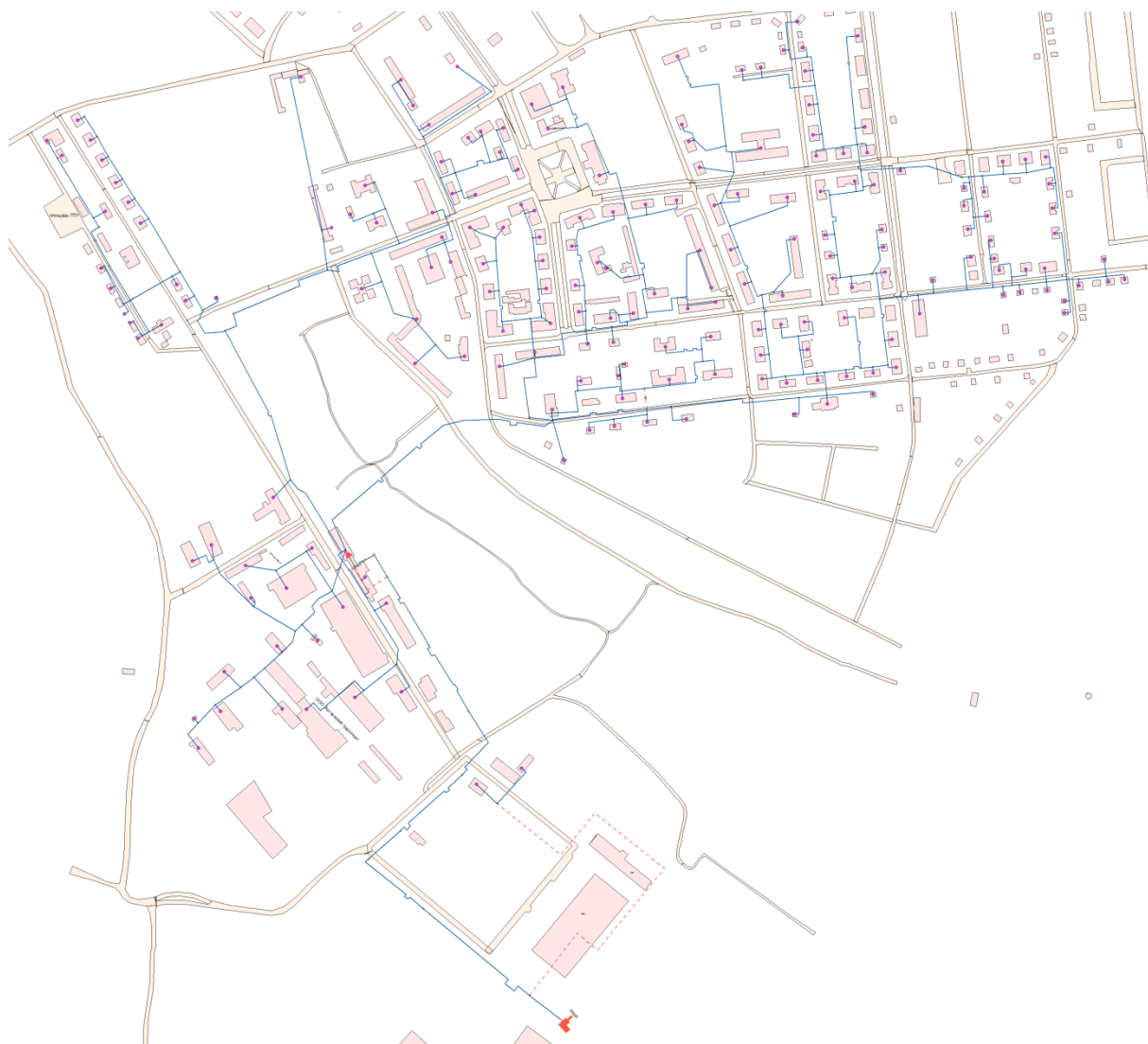


Рисунок 25. Тепловые сети северной части г. Волчанска

Большинство труб проложено подземным канальным способом. Тепловая изоляция на надземных трубопроводах выполнена минеральной ватой, частично – изоляцией ППЭ фольгированным с покровным слоем из рубероида, стеклоткани и кровельного железа. Тепловая изоляция на подземных трубопроводах выполнена минеральной ватой, частично – изоляцией ППЭ фольгированным с покровным слоем из рубероида. На подземных трубопроводах наблюдается уплотнение изоляции, сползание, увлажнение изоляции, вызванные периодическим затоплением дождевыми и паводковыми водами. Покровный слой частично разрушен. Имеет место изоляция в одном пучке подающего и обратного трубопровода, а в некоторых случаях и трубопровода холодной воды. Часть тепловых сетей проложена без антикоррозионной защиты. Имеются участки труб, исчерпавшие свой технический ресурс и требующие замены. Подробная информация об износе тепловых сетей и сетей ГВС отсутствует.

Информация об авариях, отказах в системе централизованного теплоснабжения ООО «Север» за период с 01.09.2013г. по 31.05.2015г. представлена в таблице 13.

Таблица 13. Информация об отказах и авариях ООО "Север"

Дата	Описание аварии, отказа	Адрес ближайшего объекта	Длительность восстановления, час.
19.09.2013	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=100мм	Ул. Социалистическая, 2а-10квартал.	4
22.09.2013	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=50мм	Ул. Кооперативная, 18	4
23.09.2013	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=100мм	Ул. Мичурина, 28	4
02.01.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=80мм	Пер. М.Горького	4
14.01.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=100мм	Ул. Мичурина, 11-13	4
23.01.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=50мм (ввод)	Ул. Мичурина, 6	4
29.01.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=80мм	Ул. Труда, 15	4
03.02.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=100мм	Ул. Мичурина, 28-30	4
06.02.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=80мм	ул. М.Горького, 10	4
19.02.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=80мм	Ул. Пионерская, 11	4
26.02.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=80мм	Ул. Пионерская, 11	4
28.02.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=80мм	Проспект Комсомольский (д/сад №4)	4
03.03.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=100мм	Ул. Труда, 15	4
14.03.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=100мм	Пер. М.Горького	4
20.03.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=100мм	Ул. Пионерская, 19	4
21.03.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=50мм (ввод)	Ул. Североуральская, 7	4
02.04.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=32мм (ввод)	Ул. Угольная, 64	4
03.04.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=50мм	Ул. Коммунальная, 2	4
22.04.2014	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=80мм	Ул. Пионерская, 7а	4
19.01.2015	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=250мм	Ул. Североуральская, 3-5	6,5
04.02.2015	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=80мм	Ул. Гоголя, 8	4
05.02.2015	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=100мм	Ул. Мичурина, 28	4
06.02.2015	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=80мм	Ул. Гоголя, 7-9	4
12.02.2015	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=80мм	Ул. Гоголя, 7	4
23.04.2015	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=80мм	Ул. Гоголя, 9-11	4

Дата	Описание аварии, отказа	Адрес ближайшего объекта	Длительность восстановления, час.
27.04.2015	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=100мм	Ул. Социалистическая, 10а	4
05.05.2015	Повреждение трубопровода наружной тепловой сети Ду=32мм	Ул. Молодёжная, 33-35	4

3.2. Тепловые сети южной части г. Волчанска

Источником тепловой энергии южной части города Волчанска является котельная МУП «ВТЭК». Тепловые сети и сети ГВС от котельной числятся на балансе Администрации Волчанского городского округа, и находятся в ведении МУП «ВТЭК». На момент актуализации схемы теплоснабжения бесхозяйственных сетей в южной части города не числятся. По данным МУП «ВТЭК» потери через изоляцию в сетях от ЦТП составляют 8,6%.

К системе теплоснабжения южной части города Волчанска подключены объекты жилого фонда, СКБ и прочие юридические лица. Общая протяженность тепловых сетей южной части города Волчанска составляет 12994,7 м в двухтрубном исчислении. Протяженность сетей ГВС составляет 500 м в двухтрубном исчислении. Подробное описание длин, диаметров и протяженностей участков тепловых сетей и сетей ГВС представлено в приложении 3.

Большинство труб проложено подземным канальным способом. Тепловая изоляция на надземных трубопроводах выполнена минеральной ватой, частично – изолятом ППЭ фольгированным с покровным слоем из рубероида, стеклоткани и кровельного железа. Тепловая изоляция на подземных трубопроводах выполнена минеральной ватой, частично – изолятом ППЭ фольгированным с покровным слоем из рубероида. На подземных трубопроводах наблюдается уплотнение изоляции, сползание, увлажнение изоляции, вызванные периодическим затоплением дождевыми и паводковыми водами. Покровный слой частично разрушен. Имеет место изоляция в одном пучке подающего и обратного трубопровода, а в некоторых случаях и трубопровода холодной воды. Часть тепловых сетей проложена без антикоррозионной защиты. Имеются участки труб, исчерпавшие свой технический ресурс и требующие замены. Подробная информация об износе тепловых сетей и сетей ГВС отсутствует.

Схема тепловых сетей южной части города Волчанска представлена на рисунке 26.



Рисунок 26. Тепловые сети южной части г. Волчанска

Узлы коммерческого учета тепловой энергии и ГВС установлены у потребителей. Преимущественно УКУТЭ установлены у потребителей бюджетной сферы. Информации об авариях, отказах в системе централизованного теплоснабжения отсутствует.

3.3. Тепловые сети п. Вьюжный

Источниками центрального теплоснабжения в поселке Вьюжном являются две котельные: муниципальная котельная МУП «ВТЭК» и ведомственная котельная ОАО «Волчанское». Централизованное ГВС в поселке Вьюжном отсутствует. Тепловые сети от котельной МУП «ВТЭК» числятся на балансе Администрации Волчанского городского округа, и находятся в ведении МУП «ВТЭК». Тепловые сети от котельной ОАО «Волчанское» являются собственностью ОАО «Волчанское». На момент актуализации схемы теплоснабжения бесхозяйственных сетей в поселке Вьюжном не числятся. По данным МУП «ВТЭК» потери через изоляцию в сетях от котельной составляют 11,8%, а по данным ОАО «Волчанское» потери через изоляцию в сетях составляют 6%. Некоторые участки тепловых сетей показаны на рисунке 27.



Рисунок 27. Участки тепловых сетей п. Вьюжный

К системам теплоснабжения поселка Вьюжный подключены объекты жилого фонда, СКБ и прочие юридические лица. Общая протяженность тепловых сетей поселка Вьюжный составляет:

- от котельной МУП «ВТЭК» - 1269,4 м в двухтрубном исчислении (подробное описание длин, диаметров и протяженностей участков тепловых сетей представлено в приложении 4);

- от котельной ОАО «Волчанское» - 385 м (Ду 100) в двухтрубном исчислении.

Большинство труб проложено подземным способом. Тепловая изоляция на надземных трубопроводах выполнена минеральной ватой, частично – ППУ. Тепловая изоляция на подземных трубопроводах выполнена минеральной ватой. Покровный слой частично разрушен. Имеет место изоляция в одном пучке подающего и обратного трубопровода, а в некоторых случаях и трубопровода холодной воды. Часть тепловых сетей проложена без антикоррозионной защиты. Имеются участки труб, исчерпавшие свой технический ресурс и требующие замены. Подробная информация об износе тепловых сетей отсутствует.

Схемы тепловых сетей п. Вьюжный представлены на рисунках 28, 29. Информации об авариях, отказах в системе централизованного теплоснабжения отсутствует.

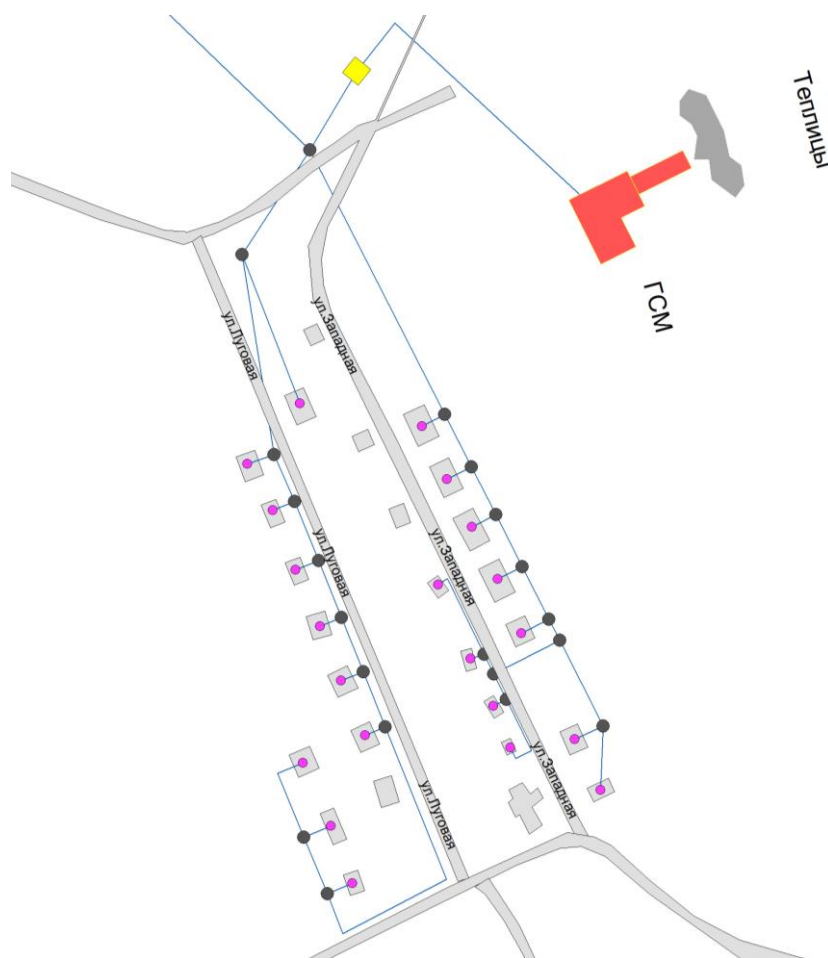


Рисунок 28. Тепловые сети МУП "ВТЭК", п. Вьюжный

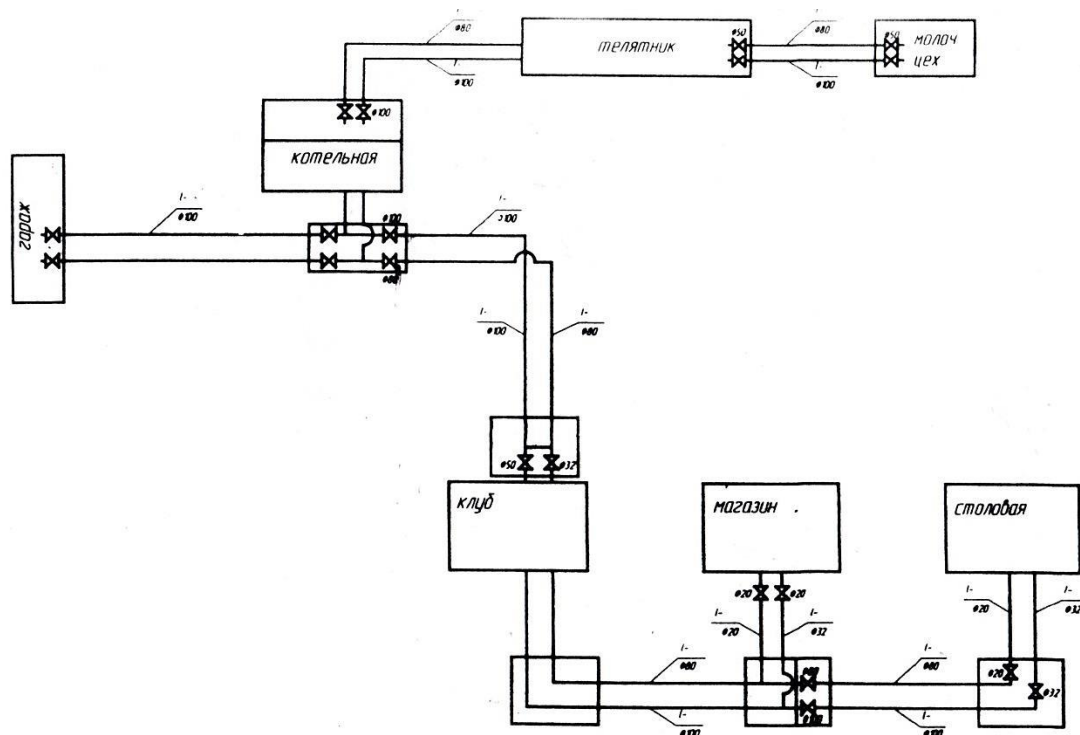


Рисунок 29. Тепловые сети ОАО "Волчанское"

Узлы коммерческого учета тепловой энергии у потребителей отсутствуют.

Часть 4 – Зоны действия источников тепловой энергии Волчанского городского округа

Данная часть описывает существующие зоны действия источников тепловой энергии централизованной системы теплоснабжения на территории Волчанского городского округа. Производство тепловой энергии для отопления жилых домов, административных и социальных объектов на территории городского округа осуществляют 3 котельные.

Источники комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, обеспечивающие тепловой энергией население и бюджетные организации Волчанского городского округа отсутствуют.

Границы зон действия источников тепловой энергии определены точками присоединения самых уделенных потребителей к тепловым сетям. Зоны действия источников тепловой энергии, выделены на карте контурами, внутри которых расположены все объекты потребления тепловой энергии, и представлены на рисунках 30, 31, 32, 33.



Рисунок 30. Зона действия котельной ВМЗ



Рисунок 31. Зона действия котельной МУП "ВТЭК" г. Волчанск

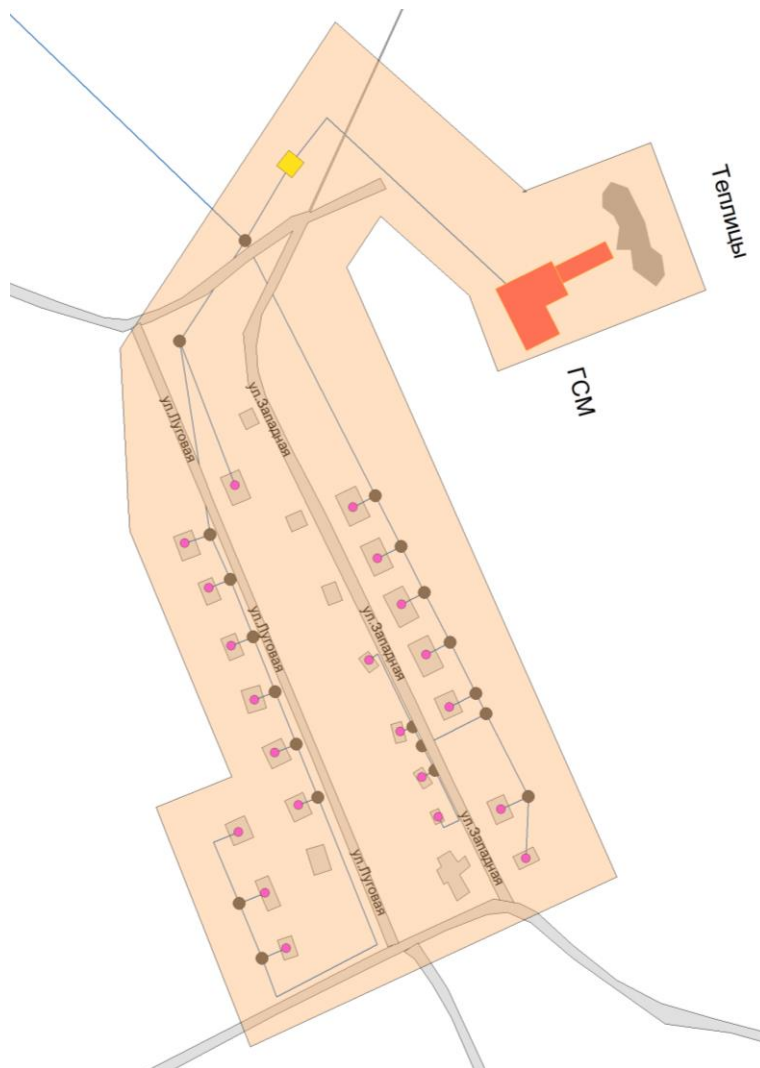


Рисунок 32. Зона действия котельной МУП "ВТЭК" п. Вьюжский

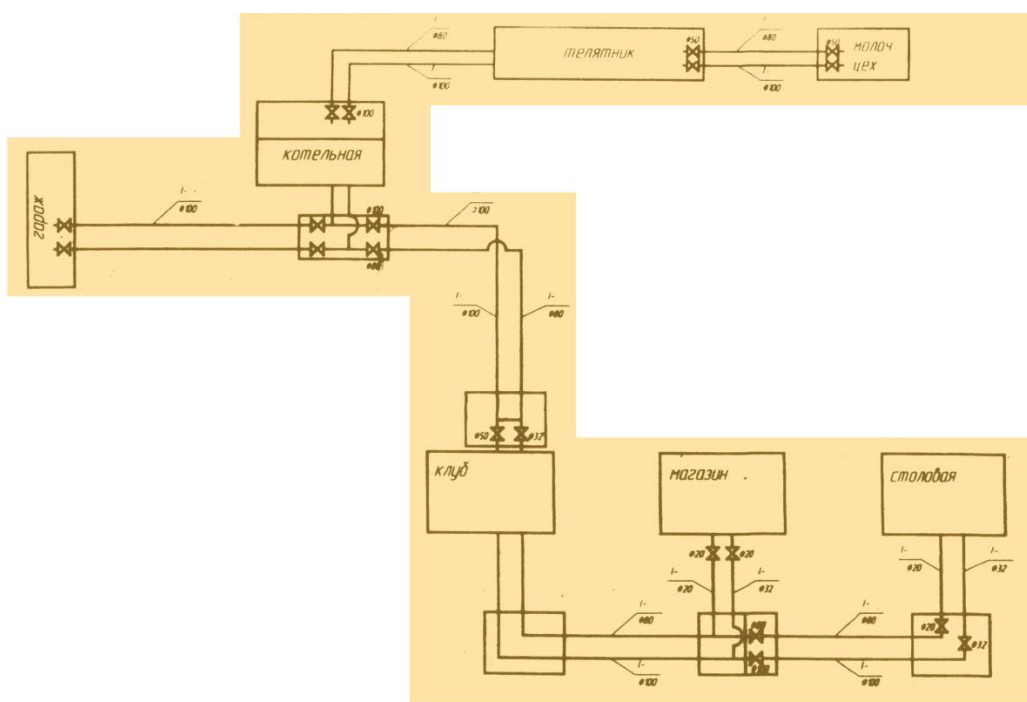


Рисунок 33. Зона действия котельной ОАО "Волчанское"

Часть 5 – Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии

Полный перечень и параметры потребителей тепловой энергии от источников централизованного теплоснабжения Волчанского городского округа приведены в приложении 5.

Часть 6 – Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

Максимальная часовая тепловая нагрузка, приведенная к расчетным условиям, по данным 2015г. представлена в таблице 14.

Таблица 14. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки котельных Волчанского городского округа

Наименование котельной	Тепловая мощность котельной, Гкал/ч				Потери через изоляцию, Гкал/ч	Присоединенная договорная нагрузка потребителей в сетевой воде, Гкал/ч								Резерв / Дефицит мощности, Гкал/ч
	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Потери на собственные нужды, Гкал/ч	Мощность нетто, Гкал/ч		Всего	Жилье		СКБ		Прочие (Юр. лица)			
							Отопление вентилиация	ГВС	Отопление вентилиация	ГВС	Отопление вентилиация	ГВС		
г. Волчанск														
Котельная ВМЗ (ООО «Север»)	115,000	115,000	8,510	106,490	4,591	46,822	12,192	2,170	1,645	0,028	30,565	0,222	55,077	
Котельная МУП "ВТЭК"	29,190	27,700	1,496	26,204	1,304	15,160	11,602	0,015	1,476	0,017	2,050	0,000	9,740	
п. Вьюжный														
Котельная МУП «ВТЭК»	2,480	1,600	0,042	1,558	0,083	0,706	0,691	0,000	0,000	0,000	0,015	0,000	0,769	
Котельная ОАО "Волчанское"	0,508	0,242	0,005	0,237	0,012	0,198	0,000	0,000	0,037	0,000	0,161	0,000	0,027	
ИТОГО	147,178	144,542	10,052	134,490	5,990	62,887	24,485	2,185	3,158	0,046	32,791	0,222	65,614	

Анализ данных, указанных в таблице 14, позволяет сделать вывод об отсутствии дефицитов тепловой мощности в зонах теплоснабжения источников тепловой энергии. Суммарный расчетный резерв тепловой мощности Волчанского городского округа составляет 65,614 Гкал/ч.

Часть 7 – Балансы теплоносителя

Информация о структуре и наличии водоподготовительных установках приведена в части 2 настоящего документа.

Балансы теплоносителя источников тепловой энергии складываются из производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя в тепловой сети. Потери теплоносителя в свою очередь делятся на потери с утечками в самой тепловой сети, потери во внутренних системах потребителей и расход теплоносителя на горячее водоснабжение. Балансы теплоносителя источников тепловой энергии Волчанского городского округа приведены в таблице 15.

Таблица 15. Балансы теплоносителя на котельных Волчанского городского округа

Наименование источника	Наличие водоподготовительных установок	Производительность водоподготовительных установок, т/ч	Фактическая подпитка, м ³ /ч	Максимальный расход сетевой воды на СО, т/ч	Расход сетевой воды на откр. ГВС, т/ч	Суммарный расход в системе теплоснабжения, т/ч	Нормативный расход воды на утечку из систем теплоснабжения и тепловых сетей, т/ч	Расход воды на подпитку, т/ч	Резерв / Дефицит производительности, т/ч
г. Волчанск									
Котельная ВМЗ	натрий-катионитовые	37,00	0,85	440,00	0,00	440,00	3,25	3,25	33,75
ООО "Север" (ЦТП)	отсутствуют	-	14,00	1100,00	89,77	1189,77	3,48	93,25	-*
Котельная МУП "ВТЭК"	натрий-катионитовые	17,16	25,00	613,00	0,00	613,00	2,40	2,40	14,76
п. Вьюжный									
Котельная МУП "ВТЭК"	отсутствуют	-	0,50	28,40	0,00	28,40	0,00	0,00	-*
Котельная ОАО "Волчанское"	отсутствуют	-	0,10	7,93	0,00	7,93	0,00	0,00	-*

*Отсутствует возможность определить величины резерва/дефицита ввиду отсутствия водоподготовительного оборудования сетевой воды (производительности ВПУ).

Анализ данной таблицы позволяет сделать вывод, что дефициты теплоносителя на источниках тепловой энергии Волчанского городского округа отсутствуют.

Часть 8 – Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Фактические топливно-энергетические балансы источников тепловой энергии Волчанского городского округа за 2015 год приведены в таблице 16.

Таблица 16. Фактические топливно-энергетические балансы источников тепловой энергии Волчанского городского округа

Наименование котельной	Используемое топливо		Фактическая годовая выработка тепла	Потери тепловой энергии через изоляцию		Потери тепловой энергии на собственные нужды		Эффективность теплопередачи	Фактический полезный отпуск тепла потребителям	Годовой расход топлива тыс. м3 (т)		Удельный расход условного топлива	Расчетный КПД котельного оборудования
	Основное	Резервное	Гкал	Гкал	%	Гкал	%	%	Гкал	Основное/резервное топливо	т.у.т	кг.у.т./Гкал	%
г. Волчанск													
Котельная ВМЗ	газ	мазут	93600	3744,0	4	6926,4	7,4	88,6	82929,6	11437,0	13070	139,6	102,31
ООО Север (ЦТП)	-	-	55441	5433,2	9,8	0,0	0,0	90,2	50007,8	0	0	0,0	-
Котельная МУП "ВТЭК"	газ	дт	21290	1830,9	8,6	1149,7	5,4	86	18309,4	5314	6140	288,4	49,53
п. Вьюжный													
МУП "ВТЭК"	уголь	дрова	1880	221,8	11,8	48,9	2,6	85,6	1609,3	1350	545,2	290,0	49,26
Котельная ОАО "Волчанское"	уголь	дрова	330	19,8	6	6,6	2,0	92	303,6	500,0	111,4	337,6	42,31

Часть 9 – Надежность теплоснабжения

Надежность централизованного теплоснабжения Волчанского городского округа обеспечивается надежной работой всех элементов его системы, а также надежностью систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии. Согласно приказу Министерства регионального развития России от 26.07.2013 № 310 «Об утверждении методических указаний по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения», ключевыми показателями определения надежности являются:

- показатели, характеризующие надежность электроснабжения источников тепла;
- показатели, характеризующие надежность водоснабжения источников тепла;
- показатели, характеризующие надежность топливоснабжения источников тепла;
- показатели, характеризующие соответствие тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей;
- показатели, характеризующие уровень резервирования источников тепла и элементов тепловой сети;
- показатели, характеризующие уровень технического состояния тепловых сетей;
- показатели, характеризующие интенсивность отказов тепловых сетей;
- показатели, характеризующие аварийный недоотпуск тепла потребителям;

Интегральными показателями оценки надежности теплоснабжения в целом являются такие эмпирические показатели как:

- интенсивность отказов пот, [1/год];

- относительный аварийный недоотпуск тепла: $Q_{ав}/Q_{расч}$, где $Q_{ав}$ – аварийный недоотпуск тепла за год [Гкал], $Q_{расч}$ – расчетный отпуск тепла системой теплоснабжения за год [Гкал].

1. Показатель надежности электроснабжения источников тепла ($K_э$) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

- при наличии резервного электроснабжения $K_э = 1,0$;
- при отсутствии резервного электроснабжения $K_э = 0,6$.

При наличии в системе теплоснабжения нескольких источников тепловой энергии общий показатель определяется по формуле:

$$K_э^{общ} = \frac{Q_1 \cdot K_э^{ист 1} + \dots + Q_n \cdot K_э^{ист n}}{Q_1 + \dots + Q_n}$$

где $K_э^{ист 1}$, $K_э^{ист n}$ - значения показателей надежности отдельных источников тепловой энергии;

$$Q_i = \frac{Q_{факт}}{t_{ч}}, (2)$$

где Q_i , Q_n - средние фактические тепловые нагрузки за предшествующие 12 месяцев по каждому i -му источнику тепловой энергии;

$t_{ч}$ - количество часов отопительного периода за предшествующие 12 месяцев.

n - количество источников тепловой энергии

2. Показатель надежности водоснабжения источников тепла ($K_в$) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

- при наличии резервного водоснабжения $K_в = 1,0$;
- при отсутствии резервного водоснабжения $K_в = 0,6$;

3. Показатель надежности топливоснабжения источников тепла ($K_т$) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

- при наличии резервного топлива $K_T = 1,0$;
- при отсутствии резервного топлива $K_T = 0,5$

4. Показатель соответствия тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей фактическим тепловым нагрузкам потребителей ($K_б$) характеризуется долей (%) тепловой нагрузки, не обеспеченной мощностью источников тепловой энергии и/или пропускной способностью тепловых сетей:

$K_б = 1,0$ - полная обеспеченность;

$K_б = 0,8$ - не обеспечена в размере 10% и менее;

$K_б = 0,5$ - не обеспечена в размере более 10%.

5. Показатель уровня резервирования (K_p) источников тепла и элементов тепловой сети, характеризуемый отношением резервируемой фактической тепловой нагрузки к фактической тепловой нагрузке (%) системы теплоснабжения, подлежащей резервированию:

90 – 100 - $K_p = 1,0$;

70 – 90 - $K_p = 0,7$;

50 – 70 - $K_p = 0,5$;

30 – 50 - $K_p = 0,3$;

менее 30 - $K_p = 0,2$.

6. Показатель технического состояния тепловых сетей (K_c), характеризуемый долей ветхих, подлежащих замене (%) трубопроводов:

до 10 - $K_c = 1,0$;

10 – 20 - $K_c = 0,8$;

20 – 30 - $K_c = 0,6$;

свыше 30 - $K_c = 0,5$.

7. Показатель интенсивности отказов тепловых сетей ($K_{отк}$), характеризующийся количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением за последние три года:

$$I_{отк} = n_{отк} / (3 * S) [1 / (км * год)],$$

где $n_{отк}$ - количество отказов за последние три года;

S - протяженность тепловой сети данной системы теплоснабжения [км].

В зависимости от интенсивности отказов ($I_{отк}$) определяется показатель надежности ($K_{отк}$)

до 0,5 - $K_{отк} = 1,0$;

0,5 - 0,8 - $K_{отк} = 0,8$;

0,8 - 1,2 - $K_{отк} = 0,6$;

свыше 1,2 - $K_{отк} = 0,5$;

8. Показатель относительного недоотпуска тепла ($K_{нед}$) в результате аварий и инцидентов определяется по формуле:

$$Q_{нед} = Q_{ав} / Q_{факт} * 100 [\%]$$

где $Q_{ав}$ - аварийный недоотпуск тепла за последние 3 года;

$Q_{факт}$ - фактический отпуск тепла системой теплоснабжения за последние три года.

В зависимости от величины недоотпуска тепла ($Q_{нед}$) определяется показатель надежности ($K_{нед}$):

до 0,1 - $K_{нед} = 1,0$;

0,1 - 0,3 - $K_{нед} = 0,8$;

0,3 - 0,5 - $K_{нед} = 0,6$;

свыше 0,5 - $K_{\text{нед}} = 0,5$.

9. Показатель надежности конкретной системы теплоснабжения ($K_{\text{над}}$) определяется как средний по частным показателям K_3 , $K_в$, $K_т$, $K_б$, $K_р$ и $K_с$:

$$K_{\text{над}} = \frac{K_3 + K_в + K_т + K_б + K_р + K_с + K_{\text{отк}} + K_{\text{нед}} + K_{\text{ж}}}{n},$$

где n - число показателей, учтенных в числителе.

10. Общий показатель надежности систем теплоснабжения поселения, городского округа (при наличии нескольких систем теплоснабжения) определяется:

$$K_{\text{над}}^{\text{сист}} = \frac{Q_1 \cdot K_{\text{над}}^{\text{сист1}} + \dots + Q_n \cdot K_{\text{над}}^{\text{систn}}}{Q_1 + \dots + Q_n},$$

где $K_{\text{над}}^{\text{сист1}}$, $K_{\text{над}}^{\text{систn}}$ - значения показателей надежности отдельных систем теплоснабжения;

Q_1 , Q_n - расчетные тепловые нагрузки потребителей отдельных систем теплоснабжения.

11. Оценка надежности систем теплоснабжения. В зависимости от полученных показателей надежности системы теплоснабжения с точки зрения надежности могут быть оценены как:

- высоконадежные - $> 0,9$;
- надежные - $0,75 - 0,89$;
- малонадежные - $0,5 - 0,74$;
- ненадежные - $< 0,5$.

Показатели надежности каждого критерия источников тепловой энергии Волчанского городского округа приведены в таблице 17.

Таблица 17. Показатели надежности систем теплоснабжения Волчанского городского округа

Наименование котельной	Кэ	Кв	Кт	Кб	Кс	Котк	Кнед	Кнад
Котельная ВМЗ (в т.ч. ООО "Север")	0,6	1	1	1	0,5	0,6	1	0,814
Котельная МУП «ВТЭК»	1	1	1	1	0,5	0,8	1	0,900
Котельная МУП «ВТЭК» п. Вьюжный	0,6	1	1	1	0,5	0,8	1	0,843
Котельная ОАО "Волчанское"	0,6	0,6	1	1	0,5	0,8	1	0,757

Анализ таблицы 17 показал, что в Волчанском городском округе к высоконадежным относится система теплоснабжения котельной МУП «ВТЭК», а к надежным относятся следующие системы теплоснабжения: котельной МУП «ВТЭК» п. Вьюжный, котельной ВМЗ и котельной ОАО «Волчанское». В городском округе отсутствуют малонадежные и ненадежные системы теплоснабжения.

Часть 10 – Техничко-экономическис показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Техничко-экономическис показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций Волчанского городского округа представлены в таблице 18.

Таблица 18. Техничко-экономическис показатели эксплуатирующих организаций

Показатели	Котельная ВМЗ	ООО "Север"	Котельная МУП "ВТЭК" г. Волчанск	Котельная МУП "ВТЭК" п. Вьюжный	ОАО "Волчанское"
ДОХОДЫ, руб.					
<i>Доходы/выручка (нетто)</i>	56 409 040,00	56 153 603,42	37 528 000,00	2 753 000,00	126 000,00
РАСХОДЫ, руб.					
Амортизация	360 890,00	70 870,56	676 000,00	0,00	75 000,00
З/плата	8 962 152,00	10 149 828,73	9 118 400,00	1 077 600,00	282 578,00
Страховые взносы	3 074 018,00	2 901 031,93	2 753 800,00	325 400,00	123 422,00
Резерв на оплату отпусков	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Материальные расходы:	2 448 679,00	31 803 619,59	24 240 000,00	0,00	609 000,00
- теплоэнергия	0,00	29 751 988,91	24 240 000,00	0,00	609 000,00
- подпиточная вода	0,00	2 051 630,68	0,00	0,00	0,00
Прочие, постоянные расходы:	7 187 493,00	8 342 028,07	13 485 000,00	1 040 000,00	477 500,00
- обслуживание, ремонт сетей	0,00	1 156 042,57	3 650 500,00	568 000,00	14 500,00
- электроэнергия	6 475 250,00	7 137 231,93	8 973 000,00	472 000,00	408 000,00
- водоснабжение и водоотведение	712 243,00	6 694,57	831 000,00	0,00	0,00
- услуги связи	0,00	21 308,83	30 500,00	0,00	0,00
- услуги СЭС (пробы, дератизация)	0,00	20 750,17	0,00	0,00	55 000,00
- услуги по сбору д/с (ЕРЦ)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Налоги, относимые на себестоимость:	104 356,00	0,00	0,00	0,00	22 000,00
- налог на имущество, транспортный налог	104 356,00	0,00	0,00	0,00	22 000,00
Прочие	42 348 690,00	919 791,69	1 352 800,00	0,00	10 000,00
<i>Итого Расходы</i>	61 412 260,00	54 187 170,57	51 626 000,00	2 443 000,00	1 599 500,00
<i>Итого Баланс</i>	-8 077,15	1 966 432,85	-14 098 000,00	310 000,00	-1 473 500,00

Часть 11 – Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

Динамика тарифов за тепловую энергию по данным Постановлений РЭК Свердловской области «Об утверждении тарифов на тепловую энергию, поставляемую теплоснабжающими организациями Свердловской области» с 2011 по 2014 год:

- Постановление РЭК Свердловской области от 23.12.2010 г. № 165-ПК-2011 (Таблица 19);

- Постановление РЭК Свердловской области от 21.12.2011 г. № 197-ПК-2012 (Таблица 20);

- Постановление РЭК Свердловской области от 18.12.2012 г. № 207-ПК-2013 (Таблица 21);

- Постановление РЭК Свердловской области от 13.12.2013 г. № 123-ПК-2014 (Таблица 22).

Таблица 19. Тарифы в сфере теплоснабжения на 2011 год

Наименование муницип- пального образования, ре- гулируемой организации, системы централизованно- го теплоснабжения, период действия тарифов	Вода	Отборный пар давлением				Острый и реду- циро- ванный пар
		от 1,2 до 2,5 кг/см ²	от 2,5 до 7,0 кг/см ²	от 7,0 до 13,0 кг/см ²	свыше 13,0 кг/см ²	
<u>Волчанский городской округ</u>						
Общество с ограниченной ответственностью "Уют", г.Волчанск						
Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии						
Бюджетные	1052,97*					
Иные потребители	1052,97*					
Потребители, оплачивающие производство тепловой энергии (получающие тепловую энергию на коллекторах производителей)						
Бюджетные	759,34*					
Иные потребители	759,34*					
Открытое акционерное общество "Научно-производственная корпорация "Уралвагонзавод" филиал Волчанский завод товаров народного потребления, г. Волчанск						
Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии						
Бюджетные	538,08					
Иные потребители	538,08					
Потребители, оплачивающие производство тепловой энергии (получающие тепловую энергию на коллекторах производителей)						
Бюджетные	511,43					
Иные потребители	511,43					
Открытое акционерное общество "Волчанское", г. Волчанск						

Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии						
Бюджетные	1370,96*					
Иные потребители	1370,96*					
Потребители, оплачивающие производство тепловой энергии (получающие тепловую энергию на коллекторах производителей)						
Бюджетные	1071,38*					
Иные потребители	1071,38*					

Таблица 20. Тарифы в сфере теплоснабжения на 2012 год

Наименование муницип- пального образования, ре- гулируемой организации, системы централизованно- го теплоснабжения, период действия тарифов	Вода	Отборный пар давлением				Острый и реду- циро- ванный пар
		от 1,2 до 2,5 кг/см ²	от 2,5 до 7,0 кг/см ²	от 7,0 до 13,0 кг/см ²	свыше 13,0 кг/см ²	
Волчанский городской округ						
Общество с ограниченной ответственностью "Уют", г. Волчанск						
Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии						
однотарифный						
с 01.01.2012 г. по 30.06.2012 г.	892,35					
с 01.07.2012 г. по 31.08.2012 г.	892,35					
с 01.09.2012 г. по 31.12.2012 г.	1105,75					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный						
с 01.01.2012 г. по 30.06.2012 г.	1052,97					
с 01.07.2012 г. по 31.08.2012 г.	1052,97					
с 01.09.2012 г. по 31.12.2012 г.	1304,79					
Потребители, оплачивающие производство тепловой энергии (получающие тепловую энергию на коллекторах производителей)						
однотарифный						
с 01.01.2012 г. по 30.06.2012 г.	638,01					
с 01.07.2012 г. по 31.08.2012 г.	638,01					
с 01.09.2012 г. по 31.12.2012 г.	788,42					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный						
с 01.01.2012 г. по 30.06.2012 г.	752,85					
с 01.07.2012 г. по 31.08.2012 г.	752,85					

с 01.09.2012 г. по 31.12.2012 г.	930,34					
Открытое акционерное общество "Научно-производственная корпорация "Уралвагонзавод" филиал Волчанский механический завод, г. Волчанск						
Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии						
однотарифный						
с 01.01.2012 г. по 30.06.2012 г.	538,08					
с 01.07.2012 г. по 31.08.2012 г.	538,08					
с 01.09.2012 г. по 31.12.2012 г.	606,17					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный						
с 01.01.2012 г. по 30.06.2012 г.	634,93					
с 01.07.2012 г. по 31.08.2012 г.	634,93					
с 01.09.2012 г. по 31.12.2012 г.	715,28					
Потребители, оплачивающие производство тепловой энергии (получающие тепловую энергию на коллекторах производителей)						
однотарифный						
с 01.01.2012 г. по 30.06.2012 г.	511,43					
с 01.07.2012 г. по 31.08.2012 г.	511,43					
с 01.09.2012 г. по 31.12.2012 г.	561,98					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный						
с 01.01.2012 г. по 30.06.2012 г.	603,49					
с 01.07.2012 г. по 31.08.2012 г.	603,49					
с 01.09.2012 г. по 31.12.2012 г.	663,14					
Открытое акционерное общество "Волчанское", г. Волчанск						
Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии						
однотарифный						
с 01.01.2012 г. по 30.06.2012 г.	1370,96*					
с 01.07.2012 г. по 31.08.2012 г.	1370,96*					
с 01.09.2012 г. по 31.12.2012 г.	1572,50*					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный						

с 01.01.2012 г. по 30.06.2012 г.	1370,96*					
с 01.07.2012 г. по 31.08.2012 г.	1370,96*					
с 01.09.2012 г. по 31.12.2012 г.	1572,50*					
Потребители, оплачивающие производство тепловой энергии (получающие тепловую энергию на коллекторах производителей)						
однотарифный						
с 01.01.2012 г. по 30.06.2012 г.	1071,38*					
с 01.07.2012 г. по 31.08.2012 г.	1071,38*					
с 01.09.2012 г. по 31.12.2012 г.	1214,95*					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный						
с 01.01.2012 г. по 30.06.2012 г.	1071,38*					
с 01.07.2012 г. по 31.08.2012 г.	1071,38*					
с 01.09.2012 г. по 31.12.2012 г.	1214,95*					

Таблица 21. Тарифы в сфере теплоснабжения на 2013 год

Наименование муницип- ального образования, ре- гулируемой организации, системы централизованно- го теплоснабжения, период действия тарифов	Вода	Отборный пар давлением				Острый и реду- циро- ванный пар
		от 1,2 до 2,5 кг/см ²	от 2,5 до 7,0 кг/см ²	от 7,0 до 13,0 кг/см ²	свыше 13,0 кг/см ²	
<u>Волчанский городской округ</u>						
Общество с ограниченной ответственностью "Уют", г. Волчанск						
Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии						
однотарифный						
с 01.01.2013 г. по 30.06.2013 г.	1105,75					
с 01.07.2013 г. по 31.12.2013 г.	1127,89					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный						
с 01.01.2013 г. по 30.06.2013 г.	1304,79					
с 01.07.2013 г. по 31.12.2013 г.	1330,91					
Потребители, оплачивающие производство тепловой энергии (получающие тепловую энергию на коллекторах производителей)						
однотарифный						

с 01.01.2013 г. по 30.06.2013 г.	788,42					
с 01.07.2013 г. по 31.12.2013 г.	843,55					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный						
с 01.01.2013 г. по 30.06.2013 г.	930,34					
с 01.07.2013 г. по 31.12.2013 г.	995,39					
Открытое акционерное общество "Научно-производственная корпорация "Уралвагонзавод" филиал Волчанский механический завод, г. Волчанск						
Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии						
однотарифный						
с 01.01.2013 г. по 30.06.2013 г.	606,17					
с 01.07.2013 г. по 31.12.2013 г.	636,62					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный						
с 01.01.2013 г. по 30.06.2013 г.	715,28					
с 01.07.2013 г. по 31.12.2013 г.	751,21					
Потребители, оплачивающие производство тепловой энергии (получающие тепловую энергию на коллекторах производителей)						
однотарифный						
с 01.01.2013 г. по 30.06.2013 г.	561,98					
с 01.07.2013 г. по 31.12.2013 г.	534,58					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный						
с 01.01.2013 г. по 30.06.2013 г.	663,14					
с 01.07.2013 г. по 31.12.2013 г.	630,80					
Открытое акционерное общество "Волчанское", г. Волчанск						
Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии						
однотарифный						
с 01.01.2013 г. по 30.06.2013 г.	1561,19*					
с 01.07.2013 г. по 31.12.2013 г.	1561,19*					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный						
с 01.01.2013 г. по 30.06.2013 г.	1561,19*					

с 01.07.2013 г. по 31.12.2013 г.	1561,19*					
Потребители, оплачивающие производство тепловой энергии (получающие тепловую энергию на коллекторах производителей)						
однотарифный						
с 01.01.2013 г. по 30.06.2013 г.	1211,43*					
с 01.07.2013 г. по 31.12.2013 г.	1211,43*					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный						
с 01.01.2013 г. по 30.06.2013 г.	1211,43*					
с 01.07.2013 г. по 31.12.2013 г.	1211,43*					

Таблица 22. Тарифы в сфере теплоснабжения на 2014 год

Наименование муницип- пального образования, ре- гулируемой организации, системы централизованно- го теплоснабжения, период действия тарифов	Вода	Отборный пар давлением				Острый и реду- циро- ванный пар
		от 1,2 до 2,5 кг/см ²	от 2,5 до 7,0 кг/см ²	от 7,0 до 13,0 кг/см ²	свыше 13,0 кг/см ²	
Волчанский городской округ						
Общество с ограниченной ответственностью "Север", г. Волчанск						
Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения						
однотарифный, руб./Гкал						
с 01.01.2014 г. по 30.06.2014 г.	1221,59*					
с 01.07.2014 г. по 31.12.2014 г.	1311,61*					
2015 год	1317,03*					
2016 год	1367,59*					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный, руб./Гкал						
с 01.01.2014 г. по 30.06.2014 г.	1221,59*					
с 01.07.2014 г. по 31.12.2014 г.	1311,61*					
2015 год	1317,03*					
2016 год	1367,59*					
Открытое акционерное общество "Научно-производственная корпорация "Уралвагонзавод" филиал Волчанский механический завод, г. Волчанск						
Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения						
однотарифный, руб./Гкал						
с 01.01.2014 г. по 30.06.2014 г.	636,62					

с 01.07.2014 г. по 31.12.2014 г.	686,46					
2015 год	678,82					
2016 год	711,71					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный, руб./Гкал						
с 01.01.2014 г. по 30.06.2014 г.	751,21					
с 01.07.2014 г. по 31.12.2014 г.	810,02					
2015 год	801,01					
2016 год	839,82					
Открытое акционерное общество "Волчанское", г. Волчанск						
Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения						
однотарифный, руб./Гкал						
с 01.01.2014 г. по 30.06.2014 г.	1561,19*					
с 01.07.2014 г. по 31.12.2014 г.	1651,17*					
2015 год	1671,56*					
2016 год	1742,34*					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный, руб./Гкал						
с 01.01.2014 г. по 30.06.2014 г.	1561,19*					
с 01.07.2014 г. по 31.12.2014 г.	1651,17*					
2015 год	1671,56*					
2016 год	1742,34*					
Муниципальное унитарное предприятие "ВОЛЧАНСКИЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС", г. Волчанск						
Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения						
однотарифный, руб./Гкал						
с 01.01.2014 г. по 30.06.2014 г.	1394,81*					
с 01.07.2014 г. по 31.12.2014 г.	1463,23*					
2015 год	1476,19*					
2016 год	1544,72*					
Население (тарифы указаны с учетом НДС)						
однотарифный, руб./Гкал						
с 01.01.2014 г. по 30.06.2014 г.	1394,81*					
с 01.07.2014 г. по 31.12.2014 г.	1463,23*					
2015 год	1476,19*					
2016 год	1544,72*					

Тарифы, отмеченные символом "*", налогом на добавленную стоимость не облагаются, так как теплоснабжающие организации, которым утвержден указанный тариф, освобождены от исполнения обязанностей налогоплательщика в соответствии со статьей 145 главы 21 части II Налогового кодекса Российской Федерации или применяют упрощенную систему налогообложения в соответствии со статьей 346.11 главы 26.2 части II Налогового кодекса Российской Федерации.

Анализ тарифов на теплоснабжение для населения в Волчанском городском округе за период с 2011 по 2015 гг. показал, что стоимость тепловой энергии повышалась каждый год. С 2011 по 2013 гг. на территории городского округа было три теплоснабжающих организации: ООО "Уют", ОАО НПК «Уралвагонзавод» филиал Волчанский механический завод и ОАО «Волчанское». В связи с банкротством ООО «Уют» с 2014 года на территории округа произошла реорганизация и реализацию ТЭ осуществляли четыре организации: ОАО НПК «Уралвагонзавод» филиал Волчанский механический завод, ОАО «Волчанское», ООО «Север» и МУП «Волчанский теплоэнергетический комплекс». Динамика изменения тарифов отражена в таблице 23 и на рисунке 34.

Таблица 23. Динамика изменения тарифов на теплоснабжение за период с 2011 по 2015 гг.

	2011 г.	2012 г.		2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	Цена, руб.	Цена, руб.	измене- ние	Цена, руб.	измене- ние	Цена, руб.	измене- ние	Цена, руб.	измене- ние
ООО "Уют"	1052,97	1136,91	7,97%	1317,85	15,92%				
Волчанский механиче- ский завод	634,93	661,71	4,22%	733,25	10,81%	780,62	6,46%	801,01	2,61%
ОАО "Волчанское"	1370,96	1438,14	4,90%	1561,19	8,56%	1606,18	2,88%	1671,56	4,07%
ООО "Север"						1266,60		1317,03	3,98%
МУП "ВТЭК"						1429,02		1476,19	3,30%

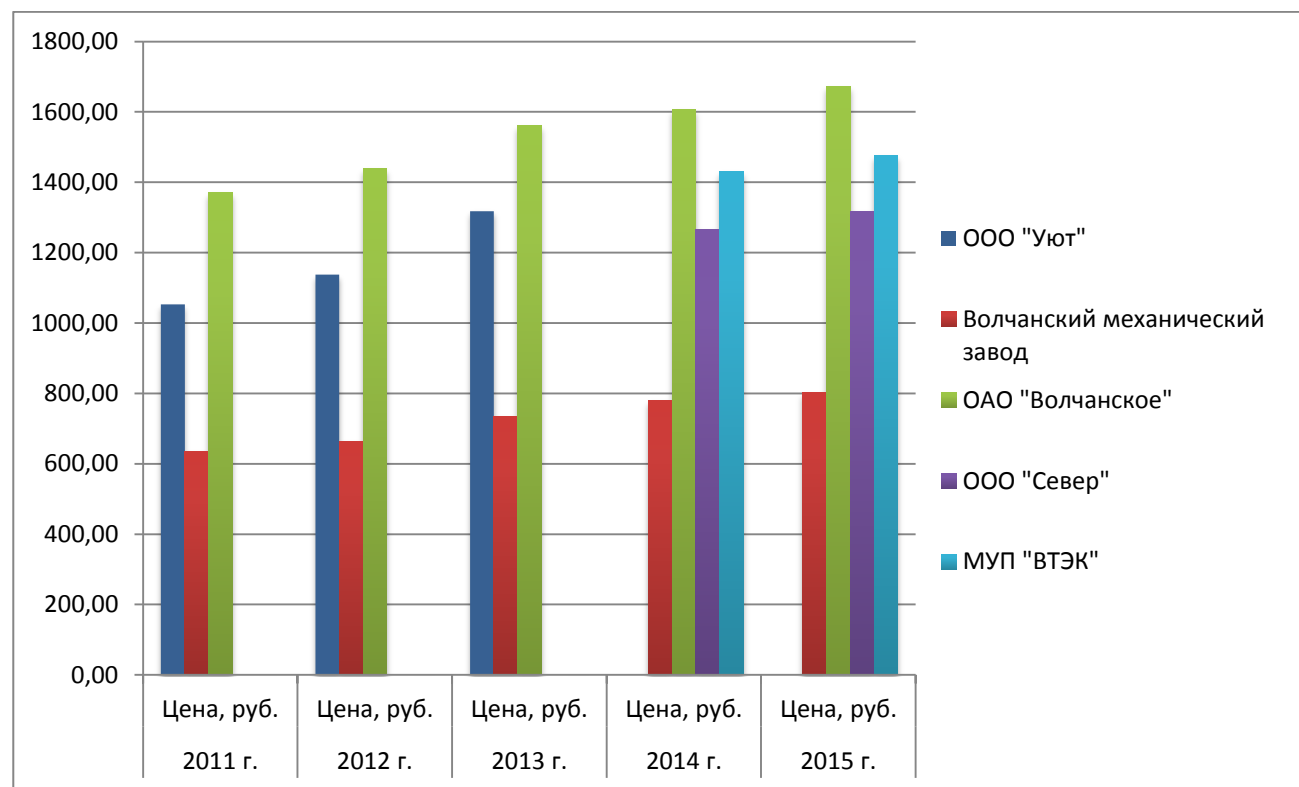


Рисунок 34. Динамика изменения тарифов на теплоснабжение за период с 2011 по 2015 гг.

Часть 12 – Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения

Из существующих проблем организации качественного теплоснабжения в Волчанском городском округе можно выделить:

- Высокий уровень износа основных фондов тепловых сетей. Долгий срок эксплуатации труб вызывает коррозию и усталость металла, что в свою очередь приводит к снижению надежности системы в целом. Коррозионные отложения и отложения солей жесткости, образовавшиеся в тепловых сетях за время эксплуатации, снижают качество сетевой воды. Помимо старения трубопроводов, с годами происходит разрушение или нарушение изоляции. Разрушение изоляции в свою очередь приводит к тепловым потерям и значительному снижению температуры теплоносителя еще до ввода потребителя.

- Гидравлическая разрегулировка тепловых сетей. Отсутствие производства наладочных работ на тепловых сетях является причиной несоблюдения температурного графика у потребителей, при этом на источниках тепловой энергии наблюдается значительный перерасход топлива.

- На ЦТП ООО «Север» имеются следующие технические и технологические проблемы:

1. Отсутствие резервного источника электроснабжения.
2. Отсутствие водоподготовительной установки.
3. Отсутствие расчета максимальной производительности ЦТП.

- На котельной МУП «ВТЭК» г. Волчанска имеются следующие технические и технологические проблемы:

1. Повышенный расход подпиточной воды, вызванный несанкционированным разбором сетевой воды из системы отопления потребителей.
2. Отсутствие узла коммерческого учета тепловой энергии.
3. Отсутствие автоматического розжига на котле №3.
4. В момент большого расхода подпиточной воды ВПУ работает на предельном уровне производительности.

5. Небольшая нагрузка на ГВС, которая составляет около 5% от максимально возможной.

- На котельной МУП «ВТЭК» п. Вьюжный имеются следующие технические и технологические проблемы:

1. Отсутствие резервного источника электроснабжения.
2. Отсутствие водоподготовительной установки.
3. Отсутствие узла коммерческого учета тепловой энергии.
4. Большие потери тепловой энергии в сетях теплоснабжения.

- На котельной ОАО «Волчанское» имеются следующие технические и технологические проблемы:

1. Отсутствие резервного источника электроснабжения.
2. Отсутствие водоподготовительной установки.
3. Отсутствие узла коммерческого учета тепловой энергии.

Сведения о предписаниях надзорных органов по устранению нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения, отсутствуют.

Глава 2 – Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

Данные базового уровня потребления тепловой энергии Волчанского городского округа приведены ранее в таблицах 2 и 6. В целом перспектива развития системы теплоснабжения Волчанского городского округа предполагает:

1. Увеличение нагрузок, в связи с вводом в эксплуатацию новых объектов строительства и подключения существующих объектов жилого фонда, СКБ и прочих потребителей. Перспективное увлечение нагрузок представлено в таблице 24. Подключение новых объектов также включает в себя врезку в существующий трубопровод, а при отсутствии трубопровода до объекта, и его прокладку от места врезки.

Таблица 24. Прирост тепловых нагрузок Волчанского городского округа на период 2015-2030 г.г.

№ п/п	Наименование объекта (с указанием целевого назначения: жил. дом, детский сад и т.п.)	Адрес объекта (месторасположение площадки строительства)	Отапливаемый объем, м ³	Этажность, эт.	Планируемые сроки строительства	Тепловая нагрузка (Отопление + ГВС), Гкал
1	Строительство жилого дома	г. Волчанск, ул. Базарная, 1а	-	3	2015 год	0,156
2	Строительство жилого дома	г. Волчанск, ул. Базарная, 3а	-	3	2015 год	0,204
3	Строительство "Пристройка зала бокса к зданию МБОУ ДОД ДЮСШ»	г. Волчанск, ул. М.Горького, 8	-	1	2015 год	0,038
Итого 2015 год:						0,398
4	Строительство индивидуального жилого дома	г. Волчанск, ул. Североуральская, 13	-		2016 год	0,026
5	Строительство индивидуального жилого дома	г. Волчанск, ул. Молодёжная, 24	-		2016 год	0,026
6	Подключение существующего неотапливаемого объекта: "Здание раздевалок спортивного клуба "Луч"	г. Волчанск, ул. М.Горького, 8	-	1	2016 год	0,03
7	Подключение существующего неотапливаемого объекта: "Нежилое (торговое) здание	г. Волчанск, ул. Социалистическая, 6а	-	1	2016 год	0,003
Итого 2016 год:						0,085
8	Строительство жилого дома	г. Волчанск, ул. Пионерская, 4	-	3	2017 год	0,175
9	Строительство жилого дома	г. Волчанск, ул. Волчанская, 9	-	3	2017 год	0,14
10	Строительство индивидуального жилого дома	г. Волчанск, ул. Мичурина, 17	-		2017 год	0,019

№ п/п	Наименование объекта (с указанием целевого назначения: жил. дом, детский сад и т.п.)	Адрес объекта (месторасположение площадки строительства)	Отапливаемый объем, м ³	Этажность, эт.	Планируемые сроки строительства	Тепловая нагрузка (Отопление + ГВС), Гкал
11	Строительство индивидуального жилого дома	г. Волчанск, ул. Мичурина, 17а	-		2017 год	0,019
12	Строительство индивидуального жилого дома	г. Волчанск, ул. Гоголя, 15	-		2017 год	0,019
13	Строительство "Лыжной базы и лыжероллерной трассы "	г. Волчанск, пруд на реке Малая Волчанка	-	1	2017 год	0,041
14	Строительство "Школы искусств"	г. Волчанск, ул. Пионерская, 10	-	3	2017 год	0,127
15	Благоустройство многоквартирного жилого дома горячим водоснабжением	г. Волчанск, ул. Кооперативная, 18	-	5	2017 год	0,16
16	Благоустройство многоквартирного жилого дома горячим водоснабжением	г. Волчанск, ул. Кооперативная, 20	-	4	2017 год	0,16
17	Благоустройство многоквартирного жилого дома горячим водоснабжением	г. Волчанск, ул. Кооперативная, 22	-	4	2017 год	0,128
	Итого 2017 год:					0,988
18	Подключение существующего неотапливаемого объекта: магазин "Северный ветер"	г. Волчанск, проспект Комсомольский, 8; 2-ой этаж	-	2	2018 год	0,11
19	Строительство индивидуального жилого дома	г. Волчанск, ул. Социалистическая, 32а	-		2018 год	0,021
20	Строительство индивидуального жилого дома	г. Волчанск, ул. Коммунальная, 1а	-		2018 год	0,015
21	Благоустройство многоквартирного жилого дома горячим водоснабжением	г. Волчанск, ул. Социалистическая, 13	-	5	2018 год	0,171
22	Благоустройство многоквартирного жилого дома горячим водоснабжением	г. Волчанск, ул. Угольная, 27	-	5	2018 год	0,168
23	Благоустройство многоквартирного жилого дома горячим водоснабжением	г. Волчанск, ул. Мичурина, 12	-	4	2018 год	0,085
24	Благоустройство многоквартирного жилого дома горячим водоснабжением	г. Волчанск, ул. Краснотурьинская, 21	-	2	2018 год	0,021
25	Благоустройство многоквартирного жилого дома горячим водоснабжением	г. Волчанск, ул. Краснотурьинская, 23	-	2	2018 год	0,048
26	Благоустройство многоквартирного жилого дома горячим водоснабжением	г. Волчанск, ул. Пионерская, 19	-	2	2018 год	0,048
	Итого 2018 год:					0,687
	Итого 2015-2030 г.г.:					2,158

2. Строительство блочно-модульных котельных (далее – БМК) мощностью 20МВт и 5МВт для нужд теплоснабжения южной части города Волчанска.

3. Строительство источника резервного электроснабжения на ЦТП ООО «Север» и на котельной МУП «ВТЭК» п. Вьюжный.
4. Строительство водоподготовительной установки на ЦТП ООО «Север».
5. Установка современных измерительных датчиков для контроля показателей качества теплоснабжения от ЦТП ООО «Север».
6. Установка систем пропорционального дозирования реагента-антинакипина на котельной МУП «ВТЭК» п. Вьюжный.
7. Установка УКУТЭ в котельной МУП «ВТЭК» п. Вьюжный.
8. Реорганизация теплоснабжения объекта МКУК «Культурно-досуговый центр» в п. Вьюжный: отключение от системы теплоснабжения котельной ОАО «Волчанское» и подключение к системе котельной МУП «ВТЭК».
9. Отключение удаленных объектов частной малоэтажной застройки от системы центрального теплоснабжения и перевод на индивидуальные газовые источники теплоснабжения.
10. Проведение гидравлической наладки тепловых сетей и сетей ГВС Волчанского городского округа.
11. Реализация мероприятий, описанных в инвестиционной программе «Развитие системы теплоснабжения ООО «Север» Волчанского городского округа Свердловской области на 2015-2020 годы».
12. Реконструкция участков тепловых сетей, исчерпавших свой технический ресурс.
13. Исключение несанкционированного разбора теплоносителя из системы отопления.

Глава 3 – Электронная модель системы теплоснабжения поселения

При разработке и оптимизации схемы теплоснабжения Волчанского городского округа, для анализа и наладки режимов теплоснабжения в тепловых сетях, был использован ГИС ZuluThermo - гидравлические расчеты тепловых сетей, который соединяет в себе современные графические и расчетные технологии для:

- моделирования фактических режимов эксплуатации существующих сетей теплоснабжения;
- моделирования режимов эксплуатации с учетом перспективных планов развития при строительстве и подключении новых объектов;

Состав паспортизованных параметров электронных моделей

Источники тепловой энергии:

Наименование источника;

Номер источника;

Геодезическая отметка, м;

Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С;

Расчетная температура холодной воды, °С;

Расчетная температура наружного воздуха, °С;

Текущая температура воды в подающем тру-де, °С;

Текущая температура наружного воздуха, °С;

Расчетный располага. напор на выходе из источника, м;

Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м;

Режим работы источника;

Установленная тепловая мощность, Гкал;

Текущий располага. напор на выходе из источника, м;

Напор в подающем тр-де, м;

Давление в подающем тр-де, м;

Текущий напор в обратн. тр-де на источнике, м;

Давление в обратном тр-де, м;
Продолжительность работы системы теплоснабжения;
Среднегодовая температура воды в под. тр-де, °С;
Среднегодовая температура воды в обр. тр-де, °С;
Среднегодовая температура грунта, °С
Среднегодовая температура наружного воздуха, °С;
Среднегодовая температура воздуха в подвалах, °С;
Текущая температура грунта, °С;
Текущая температура воздуха в подвалах, °С;
Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч;
Текущая нагрузка на отопление, Гкал/ч;
Суммарная тепловая нагрузка, Гкал/ч;
Температура на выходе из источника, °С;
Текущая температура воды в обратном тр-де, °С;
Расход сетевой воды на СО, т/ч;
Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч;
Расход воды на утечку из сис.теплопотреб., т/ч;
Расход воды на подпитку, т/ч;
Расход сетевой воды на утечку из под.тр., т/ч;
Расход сетевой воды на утечку из обр.тр., т/ч;
Тепловые потери в тепловых сетях, Гкал/ч;
Давление вскипания, м;
Статический напор, м;

Участки тепловых сетей:

Наименование источника;
Номер источника;
Длина участка, м;
Внутренний диаметр подающего трубопровода, м;

Внутренний диаметр обратного трубопровода, м;
Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр-да;
Местные сопротивления под.тр-да;
Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр-да;
Местные сопротивления обр.тр-да;
Шероховатость подающего трубопровода, мм;
Шероховатость обратного трубопровода, мм;
Заращение подающего трубопровода, мм;
Заращение обратного трубопровода, мм;
Коэффициент местного сопротивления под.тр-да;
Коэффициент местного сопротивления обр.тр-да;
Сопротивление подающего тр-да, $\text{м}/(\text{т}/\text{ч})^2$;
Сопротивление обратного тр-да, $\text{м}/(\text{т}/\text{ч})^2$;
Вид прокладки тепловой сети;
Нормативные потери в тепловой сети (1-4);
Поправочный коэфф. на нормы тепловых потерь для подающего тр-да;
Поправочный коэфф. на нормы тепловых потерь для обратного тр-да;
Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч;
Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч;
Потери напора в подающем трубопроводе, м;
Потери напора в обратном трубопроводе, м;
Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м;
Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м;
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с;
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с;
Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч;
Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч;
Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч;
Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч;

Температура в начале участка под.тр-да, °C;

Температура в конце участка под.тр-да, °C;

Температура в начале участка обр.тр-да, °C;

Температура в конце участка обр.тр-да, °C.

Узлы тепловых сетей:

Наименование источника

Номер источника

Геодезическая отметка, м

Потребители тепловой энергии:

Адрес узла ввода ;

Наименование узла;

Номер источника;

Геодезическая отметка, м;

Высота здания потребителя, м;

Номер схемы подключения потребителя;

Расчетная темп. сет. воды на входе в потреб., °C;

Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч;

Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч;

Расчетная средняя нагрузка на ГВС, Гкал/ч;

Расчетная максимальная нагрузка на ГВС, Гкал/ч;

Число жителей;

Расчетная темп. воды на выходе из СО, °C;

Расчетная темп. воды на входе в СО, °C;

Расчетная темп. внутреннего воздуха для СО, °C;

Расчетный располагаемый напор в СО, м;

Температура холодной воды, °C;

Температура воды на ГВС, °C;

Максимальное давление в обратном тр-де на СО, м;
Максимальное давление на ГВС, м;
Текущая температура холодной воды, °С;
Температура сетевой воды в под. тр-де, °С;
Температура сетевой воды в обр. тр-де, °С;
Расход сетевой воды на СО, т/ч;
Относительный расход воды на СО;
Относительное количество теплоты на СО;
Температура воды на входе в СО, °С;
Температура воды на выходе из СО, °С;
Температура внутреннего воздуха СО, °С;
Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм;
Количество шайб на под. тр-де перед СО, шт;
Диаметр шайбы на обр. тр-де после СО, мм;
Количество шайб на обр. тр-де после СО, шт;
Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м;
Потери напора на шайбе обр.тр-да после СО, м;
Диаметр шайбы на вводе на под.тр-де, мм;
Количество шайб на вводе на под. тр-де, шт;
Диаметр шайбы на вводе на обр. тр-де, мм;
Количество шайб на вводе на обр. тр-де, шт;
Диаметр установленной шайбы на под.тр-де перед СО, мм;
Количество установленных шайб на под.тр-де перед СО, шт;
Диаметр установленной шайбы на обр.тр-де после СО, мм;
Количество установленных шайб на обр.тр-де после СО, шт;
Расход сетевой воды на СО после наладки, т/ч;
Напор на регуляторе давления СО, м;
Суммарный расход сетевой воды, т/ч;
Располагаемый напор на вводе потребителя, м;

Напор в подающем трубопроводе, м;
Напор в обратном трубопроводе, м;
Давление в подающем трубопроводе, м;
Давление в обратном трубопроводе, м;
Утечка из системы теплоснабжения, т/ч;
Потери тепла от утечки, Ккал;
Время прохождения воды от источника, мин;
Путь, пройденный от источника, м;
Давление вскипания, м;
Статический напор, м.

Перечень выполняемых расчетов

поверочный расчет для существующих систем теплоснабжения ;
наладочный расчет для рекомендуемых систем теплоснабжения;
поверочный расчет для рекомендуемых систем теплоснабжения;
расчет графиков распределения напора теплоносителя по участкам существующих систем теплоснабжения;
расчет графиков распределения температур теплоносителя по участкам существующих систем теплоснабжения;
расчет графиков распределения напора по участкам рекомендуемых систем теплоснабжения;
расчет графиков распределения температур теплоносителя по участкам рекомендуемых систем теплоснабжения.

Наладочный расчет северная часть города Волчанска (ЦТП ООО «СЕ-ВЕР»):

ZuluThermo 7.0.0.5010

- * Наладка сети "теплосеть Северная часть"
- * Без учета открытой ГВС
- * Не учитывать неравномерность потребления горячей воды
- * Доля циркуляции по средней тепловой нагрузке на ГВС
- * Гашение избыточного напора соплом элеватора
- * Максимальный напор, гасимый соплом 2.0 м
- * Минимальный диаметр сопла 3.0 мм
- * Минимальный диаметр шайбы 3.0 мм
- * Температура полки 70.0°C
- * Запас напора на заполнение системы 5.0 м
- * Максимально допустимое давление в обратном трубопроводе 60.0 м
- * Формула для расчета коэффициента гидравлического трения: Никурадзе
- * Плотность теплоносителя в подающем: 0.975 т/м3
- * Плотность теплоносителя в обратном: 0.975 т/м3
- * Точность по расходам: 0.00100 т/час
- * Точность по температурам: 0.05000 °C

Анализ топологии...

----- Наладка тепловой сети от источника: ID=1380 -----

Кодировка сети...

Чтение данных по источникам...

Чтение данных по ЦТП...

Чтение данных по потребителям...

Чтение данных по участкам...

Чтение данных по насосам...

Чтение данных по дросселирующим узлам...

Чтение данных по камерам...

Чтение данных по задвижкам...

Расчет потокораспределения

Запись результатов по потребителям...

Предупреждение Z618: ID=76 'магазин ИП Титов' Количество шайб на подающем трубопроводе на СО больше 3 (20)

Предупреждение Z618: ID=462 'павильон Лаура' Количество шайб на подающем трубопроводе на СО больше 3 (22)

Предупреждение Z618: ID=558 'морг' Количество шайб на подающем трубопроводе на СО больше 3 (28)

Предупреждение Z618: ID=569 'жилой дом' Количество шайб на подающем трубопроводе на СО больше 3 (7)

Предупреждение Z618: ID=1042 'частный жилой дом' Количество шайб на подающем трубопроводе на СО больше 3 (9)

Предупреждение Z618: ID=1046 'частный жилой дом' Количество шайб на подающем трубопроводе на СО больше 3 (4)

Предупреждение Z618: ID=1054 'частный жилой дом' Количество шайб на подающем трубопроводе на СО больше 3 (8)

Предупреждение Z618: ID=1092 'Магазин' Количество шайб на подающем трубопроводе на СО больше 3 (4)

Предупреждение Z618: ID=1108 'Прачечная , кухня -ДООУ №10' Количество шайб на подающем трубопроводе на СО больше 3 (4)

Предупреждение Z618: ID=1117 'МУП Водоканал север' Количество шайб на подающем трубопроводе на СО больше 3 (4)

Запись результатов по объектам 'Участки'

Запись результатов по объектам 'Узел'

Запись результатов по объектам 'Насосная станция'

Запись результатов по объектам 'Задвижка'

Расчет баланса по теплу и воде...

Запись результатов по объектам 'ЦТП'

Запись результатов по объектам 'Источник'

Количество тепла, отпущенное с ЦТП за ч. 17.813, Гкал/ч

Расход тепла на систему отопления 17.813, Гкал/ч

Суммарный расход в подающем трубопроводе 709.063, т/ч

Суммарный расход в обратном трубопроводе 709.063, т/ч

Суммарный расход на систему отопления 709.063, т/ч

Давление в подающем трубопроводе 70.000, м

Давление в обратном трубопроводе 30.000, м

Располагаемый напор 40.000, м

Температура в подающем трубопроводе 95.000,°C

Температура в обратном трубопроводе 69.965,°C

Расчет окончен!

Время - 00:00:05

Наладочный расчет котельная МУП «ВТЭК» южная тепловая сеть города Волчанска.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. 14.840, Гкал/ч

Расход тепла на систему отопления 14.673, Гкал/ч

Расход тепла на системы ГВС 0.110, Гкал/ч

Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе 0.056, Гкал/ч

Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе 0.042, Гкал/ч

Потери тепла от утечек в системах теплопотребления 0.059, Гкал/ч

Суммарный расход в подающем трубопроводе 540.826, т/ч

Суммарный расход в обратном трубопроводе 537.447, т/ч

Суммарный расход на подпитку 3.380, т/ч
Суммарный расход на систему отопления 538.937, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС 1.273, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода 0.617, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода 0.617, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения 0.874, т/ч
Давление в подающем трубопроводе 59.100, м
Давление в обратном трубопроводе 19.000, м
Располагаемый напор 31.100, м
Температура в подающем трубопроводе 95.000,°C
Температура в обратном трубопроводе 70.000,°C

Наладочный расчет котельная МУП «ВТЭК» поселка Выюжный.

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. 0.819, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления 0.697, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе 0.06299, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе 0.05019, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе 0.002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе 0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения 0.006, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе 28.417, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе 28.284, т/ч
Суммарный расход на подпитку 0.133, т/ч
Суммарный расход на систему отопления 28.396, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода 0.021, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода 0.021, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения 0.092, т/ч
Давление в подающем трубопроводе 40.000, м

Давление в обратном трубопроводе 20.000, м
Располагаемый напор 20.000, м
Температура в подающем трубопроводе 95.000,°С
Температура в обратном трубопроводе 66.467,°С
Поверочный расчет котельной пос.Вьюжный
Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. 0.820, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления 0.697, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе 0.06299, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе 0.05017, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе 0.002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе 0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления 0.007, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе 28.428, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе 28.295, т/ч
Суммарный расход на подпитку 0.133, т/ч
Суммарный расход на систему отопления 0.014, т/ч
Суммарный расход на систему отопления 28.393, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода 0.021, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода 0.021, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления 0.092, т/ч
Давление в подающем трубопроводе 40.000, м
Давление в обратном трубопроводе 20.000, м
Располагаемый напор 20.000, м
Температура в подающем трубопроводе 95.000,°С
Температура в обратном трубопроводе 66.433,°С

Назначение системы

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

С помощью Zulu можно создавать всевозможные карты, планы и схемы, включая планы и схемы инженерных сетей с поддержкой их топологии, работать с растрами, использовать данные и получать данные из различных источников BDE, ODBC и ADO.

Возможности системы

Система позволяет:

Создавать карты местности в различных географических системах координат и картографических проекциях, отображать векторные графические данные со сглаживанием и без;

Осуществлять обработку растровых изображений форматов BMP, TIFF, PCX, JPG, GIF, PNG при помощи встроенного графического редактора;

Получать пространственные данные с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service);

Использовать картографические данные с Tile-серверов в качестве слоев карт и нарезать растровые слои на плитки для последующего использования на Tile-сервере;

Открывать и использовать файлы в формате GPS eXchange Format (GPX);

Читать географическую привязку растровых объектов в формате World File, если World File файл дополнительно снабжен файлом с тем же именем и расширением aux.xml;

Читать географическую привязку растровых объектов в формате Geotiff;

Векторизовать растровые изображения в векторные слои:

Векторные слои в системе Zulu хранятся во внутреннем бинарном формате, обеспечивающем высокую скорость работы с ними;

При векторизации используются как примитивные объекты (символьные, текстовые, линейные, площадные) так и типовые объекты, описываемые самостоятельно в структуре слоя.

Работать с семантическими данными, подключаемыми к слою из внешних источников BDE, ODBC или ADO через описатели баз данных (получать данные можно из таблиц Paradox, dBase, FoxPro; Microsoft Access™; Microsoft SQL Server; ORACLE и других источников ODBC или ADO);

Выполнять запросы к базам данных с отображением результатов на карте (поиск определенной информации, нахождение суммы, максимального, минимального значения, и т.д.). Запросы выполняются как с помощью внутреннего конструктора запросов, так и с использованием языка запросов SQL;

Выполнять пространственные запросы по объектам карты в соответствии со спецификациями OGC;

Создавать модель рельефа местности и строить на ее основе изолинии, зоны затопления, профили и растры рельефа, рассчитывать площади и объемы;

Экспортировать данные из семантической базы или результаты запроса в электронную таблицу Microsoft Excel™ или в HTML файл;

Программно или по семантическим данным создавать тематические раскраски, с помощью которых меняется стиль отображения объектов;

Выводить для всех объектов слоя надписи или бирки, текст надписи может браться как из семантической базы данных, так и переопределяться программно;

Создавать и использовать библиотеку графических элементов систем тепло-, водо-, паро-, газо- и канализации. Для элементов предусмотрено использование нескольких графических изображений, отражающих режимы их работы;

Создавать расчетные схемы инженерных коммуникаций с автоматическим формированием топологии сети и соответствующих баз данных;

Изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов;

Решать топологические задачи (изменение состояния объектов (переключения), поиск отключающих устройств, поиск кратчайших путей, поиск связанных объектов, поиск колец);

Решать транспортные задачи с учетом правил дорожного движения;

Для быстрого перемещения в нужное место карты устанавливать закладки (закладка на точку на местности с определенным масштабом отображения и закладка на определенный объект слоя (удобно для объектов движущихся по карте);

С помощью проектов создавать многоуровневые карты, раскрывая с помощью дополнительных уровней структуру объектов схематично изображенных на основной карте;

Создавать макеты печати;

Импортировать графические данные из MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF) , ArcView (SHP), Metafile (WMF);

Экспортировать графические данные в MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF), ArcView (SHP), Google (KML), Windows Bimmap (BMP);

Создавать макросы на языках VB Script или Java Script;

Осуществлять программный доступ к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров;

Создавать собственные приложения, работающие под управлением Zulu.

Представление информации

Геоинформационная система (ГИС) – информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных.

ГИС содержит данные о пространственных объектах в форме их цифровых представлений (векторных, растровых), включает соответствующий задачам набор функциональных возможностей ГИС, в которых реализуются операции геоинформационных технологий, поддерживается аппаратным, программным, информационным обеспечением.

ГИС Zulu хранит два типа информации — графическую и семантическую.

Графические данные - это набор графических слоев системы. Графический слой представляет собой совокупность пространственных объектов, относящихся к одной теме в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев.

Семантические данные представляют собой описание по объектам графической базы. Информация в семантическую базу данных заносится пользователем. Семантическая база данных представляет собой набор таблиц, информационно связанных друг с другом. Одна из таблиц должна обязательно содержать поле связи с картой (по умолчанию это поле называется SYS), т.е. поле, в которое заносятся ключевые значения (ID) графических объектов.

Например, для слоя «Здания» система хранит в графической базе данных информацию по каждому объекту (координаты каждого контура, цвет линии для каждого контура, цвет и стиль заливки, а также каждый объект слоя имеет уникальный ключ — ID).

Для описания объектов графической базы данных (например, домов) создается семантическая база данных, в которую заносится информация по каждому дому: адрес, номер дома, тип дома и т.п. Для связи семантической и графической баз данных одно из полей семантической базы данных содержит ключ объекта графической базы, к которому относится одна или несколько строк семантической базы. При этом графическая и семантическая базы данных могут находиться в разных каталогах, на разных дисках и даже на разных компьютерах (сервере и локальном компьютере).

Правительство Российской Федерации в постановлении от 22 февраля 2012 года N 154 законодательно зафиксировало необходимость создание электронных моделей системы теплоснабжения городов.

Под электронной моделью системы теплоснабжения понимается математическая модель этой системы, привязанная к топографической основе города (поселения), предназначенная для имитационного моделирования всех процессов протекающих в ней.

Программно-расчетный комплекс ZuluThermo

Комплекс позволяет решать весь набор задач, указанных в главе 3 данного постановления:

- автоматически создавать электронную модель системы теплоснабжения при нанесении ее на карту города (поселения) с графическим представлением объектов, согласно нормативным документам, с привязкой к топографической основе, выполненной в местной или географической системе координат, с полным топологическим описанием связности объектов;

- проводить паспортизацию системы теплоснабжения;

- выполнять гидравлический расчет тепловых сетей любой степени замкнутости, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть;

- моделировать все виды переключений, осуществляемые в тепловых сетях, в том числе переключения тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;

- выполнять расчет балансов по сетевой воде и тепловой энергии по каждому источнику тепловой энергии;

- осуществлять расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;

- проводить групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения;

- строить пьезометрические графики и производить их сравнение для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей;

- строить зоны влияния источников на сеть;

- выполнять реконструкцию тепловых сетей, связанную с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки или с переводом системы на пониженные параметры теплоносителя;

- рассчитывать температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии;

* Определять радиус эффективного теплоснабжения (ведется разработка);

* Проводить расчет показателей надежности теплоснабжения (ведется разработка), определяемых по:

числу нарушений в подаче тепловой энергии;

приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии;

приведенным объемам недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии;

средневзвешенной величине отклонений температуры теплоносителя.

- производить расчет отдельных элементов системы теплоснабжения, например, источников тепловой энергии с целью:

проведения паспортизации установленного оборудования;

выполнения плановых расчетов по отпуску тепловой энергии;

определения потребности в топливе основном и резервном;

выполнения расчетов по отпуску тепловой энергии за фактически отработанное время;

определения вредных выбросов в окружающую среду;

определения тарифов на производство и передачу тепловой энергии.

Пакет ZuluThermo позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые тепловые сети, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Программа предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) и центральных тепловых пунктов

(ЦТП) по нескольким десяткам схемных решений, применяемых на территории России.

Расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплопотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети.

Расчет тепловых потерь ведется либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции.

Расчеты ZuluThermo могут работать как в тесной интеграции с геоинформационной системой (в виде модуля расширения ГИС), так и в виде отдельной библиотеки компонентов, которые позволяют выполнять расчеты из приложений пользователей.

В настоящий момент продукт существует в следующих вариантах:

ZuluThermo - расчеты тепловых сетей для ГИС Zulu;

ZuluArcThermo - расчеты тепловых сетей для ESRI ArcGIS;

ZuluNetTools - ActiveX-компоненты для расчетов инженерных сетей.

Состав задач:

- Построение расчетной модели тепловой сети;
- Паспортизация объектов сети;
- Наладочный расчет тепловой сети;
- Поверочный расчет тепловой сети;
- Конструкторский расчет тепловой сети;
- Расчет требуемой температуры на источнике;
- Коммутационные задачи;
- Построение пьезометрического графика;
- Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию;
- Построение расчетной модели тепловой сети.

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью мышки или по координатам, при этом сразу формируется рас-

четная модель. Остается лишь задать расчетные параметры объектов и нажать кнопку выполнения расчета.

Наладочный расчет тепловой сети.

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора не достаточно.

В результате расчета определяются 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), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

Поверочный расчет тепловой сети.

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравличе-

ский и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

В результате расчета определяются 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), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

Конструкторский расчет тепловой сети.

Целью конструкторского гидравлического расчета является определение диаметров трубопроводов и потерь давления в тепловой сети при известных расходах и параметрах теплоносителя. Конструкторский расчет выполняется для тупиковой и кольцевой тепловой сети.

Исходными данными для проведения конструкторского гидравлического расчета являются:

схема тепловой сети;

длины участков тепловой сети, количество и места установки задвижек, компенсаторов и углов поворота;

расчетные нагрузки потребителей;

расчетные параметры теплоносителя на источнике и потребителях;

геодезические отметки узлов тепловой сети и высоты зданий.

Конструкторский расчет трубопроводов тепловой сети открытой системы теплоснабжения для зимнего периода выполняют для двух режимов:

1. При отсутствии водоразбора на горячее водоснабжение, когда расчетный расход теплоносителя, а следовательно, и потери давления в подающем и обратном трубопроводах будут равными (диаметры подающего и обратного трубопровода одинаковые);

2. При максимальном водоразборе на горячее водоснабжение из обратного трубопровода (диаметры подающего и обратного трубопровода разные).

Конструкторский расчет тепловой сети закрытой системы теплоснабжения выполняется из условия, что диаметры подающего и обратного трубопроводов одинаковые.

Расходы теплоносителя на участках тепловой сети определяются в зависимости от схемы присоединения потребителей и способа регулирования отпуска теплоты.

Конструкторский расчет тепловой сети может быть выполнен двумя способами:

по известной разности располагаемых напоров в начале и конце рассчитываемой сети. При этом за основную магистраль при расчете разветвленной тепловой сети выбирают ветвь с наименьшими удельными потерями напора;

по задаваемым удельным потерям давления на основной магистрали и ответвлениях. В этом случае за основную магистраль принимается наиболее протяженная ветвь. Удельные потери на магистрали выбирают так, чтобы давления в узлах ответвлений обеспечивало нормальную работу всех потребителей.

В первом случае решение задачи сводится к определению расчетных удельных потерь напора и подбору таких диаметров трубопроводов, при которых фактические удельные потери напора не превышают расчетных. Под расчетным участком разветвленной сети будем понимать трубопровод, в котором расход теплоносителя не изменяется. Расчетный участок располагается, как правило, между соседними ответвлениями. Расчетный участок делится на два или несколько, если в его пределах требуется изменить диаметры труб или вид прокладки.

Расчет требуемой температуры на источнике.

Целью задачи является определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у заданного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной.

Коммутационные задачи.

Анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

Пьезометрический график.

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского). При этом на экран выводятся:

линия давления в подающем трубопроводе;

линия давления в обратном трубопроводе;

линия поверхности земли;

линия потерь напора на шайбе;

высота здания;

линия вскипания;

линия статического напора;

Цвет и стиль линий задается пользователем.

В таблице под графиком выводятся для каждого узла сети наименование, геодезическая отметка, высота потребителя, напоры в подающем и обратном трубопроводах, величина дросселируемого напора на шайбах у потребителей, потери напора по участкам тепловой сети, скорости движения воды на участках тепловой сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.

Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию.

Целью данного расчета является определение нормативных тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери определяются суммарно за год с разбивкой по месяцам. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии

и каждому центральному тепловому пункту (ЦТП). Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

Результаты выполненных расчетов можно экспортировать в MS Excel.

Температурные графики систем централизованного теплоснабжения.

В соответствии со СНиП 2.04.07-86* регулирование отпуска теплоты предусматривается, как правило, качественное по нагрузке отопления или по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения согласно графику изменения температуры воды в зависимости от температуры наружного воздуха.

Согласование и утверждение температурных графиков.

При центральном качественном регулировании в системах теплоснабжения с преобладающей (более 65%) жилищно-коммунальной нагрузкой следует принимать регулирование по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения, а при тепловой нагрузке жилищно-коммунального сектора менее 65 % от суммарной тепловой нагрузки и доле средней нагрузки горячего водоснабжения менее 15 % от расчетной нагрузки отопления – регулирование по нагрузке отопления.

Однако выбор графика регулирования зачастую определяется целым рядом местных условий, а также сложившимися условиями проектирования системы теплоснабжения (схемами присоединения потребителей, диаметрами трубопроводов тепловой сети и т.д.).

В обоих случаях центральное качественное регулирование отпуска теплоты ограничивается наименьшими температурами воды в подающем трубопроводе тепловой сети, необходимыми для подогрева воды, поступающей в системы горячего водоснабжения потребителей:

Для закрытых систем теплоснабжения – не менее 70 °С;

Для открытых систем теплоснабжения – не менее 60 °С.

При расчете графиков температур принимается: начало и конец отопительного периода при температуре наружного воздуха 8°С.

Источник.

Источник – это символьный объект тепловой сети, моделирующий режим работы котельной или ТЭЦ. В математической модели источник представляется сетевым насосом, создающим располагаемый напор, и подпиточным насосом, определяющим напор в обратном трубопроводе.

Если в сети один источник, то он поддерживает заданное давление в обратном трубопроводе на входе в источник, заданный располагаемый напор на выходе из источника и заданную температуру теплоносителя. Разница между суммарным расходом в подающих трубопроводах и суммарным расходом в обратных трубопроводах на источнике определяет величину подпитки. Она же равна сумме всех утечек теплоносителя из сети (заданные отборы из узлов, утечки, расход на открытую систему ГВС).

Если на одну сеть работает несколько источников, то в общем случае только на одном из источников с подпиткой можно одновременно поддерживать и давление в обратном трубопроводе, и располагаемый напор на выходе. У остальных источников с подпиткой можно поддерживать только давление в обратном трубопроводе. При работе нескольких источников на одну сеть некоторые источники могут не иметь подпитки. На таких источниках давление в обратном трубопроводе не фиксируется, и поддерживаться может только располагаемый напор.

Следует отметить, что при работе нескольких источников не при любых исходных данных может существовать решение. Один источник может задавить другой, заданные давления и напоры могут оказаться недостижимы. Это зависит от величины подпитки, от конфигурации сети, от сопротивлений трубопроводов и т.д. В каждом конкретном случае это может показать только расчет.

Графический тип объекта - символьный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как источник. Уникальный номер (ID) в структуре слоя тепловой сети – ID 1.

Участок.

Участок - это линейный объект, на котором не меняются:

Диаметр трубопровода;

Тип прокладки;

Вид изоляции;

Расход теплоносителя.

Двухтрубная тепловая сеть изображается в одну линию и может, в зависимости от желания пользователя, соответствовать или не соответствовать стандартному изображению сети по ГОСТ 21-605-82.

Как любой объект сети, участок имеет разные режимы работы, например, «отключен подающий» или «отключен обратный», эти режимы позволяют смоделировать многотрубные схемы тепловых сетей.

Участок как тип инженерной сети может выступать в качестве отсекающего устройства. Т.е. в этом случае его можно использовать для отключения объектов, например, потребителей.

Графический тип объекта - линейный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как участок, отсекающий. Уникальный номер (ID) в структуре слоя тепловой сети – ID 6.

Начало и конец участка.

Участок обязательно должен начинаться и заканчиваться одним из типовых узлов (объектом сети).

Условия завершения участка:

Разветвление – меняется расход;

Изменение диаметра – меняется сопротивление;

Смена типа прокладки (канальная, бесканальная, воздушная) – меняются тепловые потери;

Смена вида изоляции (минеральная вата, пенополиуретан и т.д.) – меняются тепловые потери;

Смена состояния изоляции (разрушение, увлажнение, обвисание) – меняются тепловые потери.

Пользователь может разбить трубопровод на разные участки в любом месте по своему желанию даже там, где тепловые и гидравлические свойства трубопровода

не меняются. Например, трубопровод может быть разделен на участки задвижкой, смотровой камерой на магистрали или узлом, разграничивающим балансовую принадлежность.

Направление.

На изображенных участках появляется стрелка, указывающая направление, заданное при его вводе (рисовании) от начального узла к конечному. Направление движения воды в подающем трубопроводе можно узнать только после выполнения гидравлического расчета.

После выполнения расчета значение расхода в подающем трубопроводе на некоторых участках может быть отрицательным. Отрицательный расход означает, что направление движения воды в подающем трубопроводе на участке не совпадает с направлением стрелки. При установленном флажке «Автоматически изменять направление участков», после выполнения расчетов (наладочный, поверочный) стрелки будут указывать направление движения жидкости по подающему трубопроводу, при этом значение расхода в подающем трубопроводе будет всегда положительно.

Вспомогательный участок.

Вспомогательный участок – это линейный объект математической модели, имеющий два режима работы. Вспомогательный участок (Указатель узла измерения регулятора) при использовании его с регуляторами давления «до себя» и «после себя» указывают место контролируемого параметра. Вспомогательный участок для ЦТП определяет начало трубопроводов горячего водоснабжения при четырёхтрубной тепловой сети после ЦТП.

Примечание.

Никаких исходных данных по вспомогательному участку заносить не требуется.

Графический тип объекта - линейный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как участок, отсекающий. Уникальный номер (ID) в структуре слоя тепловой сети – ID 13.

Потребитель.

Потребитель – это символичный объект тепловой сети, характеризующийся потреблением тепловой энергии и сетевой воды.

В модели существует два вида потребителей:

«Потребитель»

«Обобщенный потребитель»

Потребитель – это конечный объект участка, в который входит один подающий и выходит один обратный трубопровод тепловой сети. Под потребителем понимается абонентский ввод в здание.

Условное обозначение потребителя в зависимости от режима работы:

Внутренняя кодировка потребителя зависит от схемы присоединения тепловых нагрузок к тепловой сети. Схемы могут быть элеваторные, с насосным смешением, с независимым присоединением, с открытым или закрытым отбором воды на ГВС. Схемы присоединения имеют разную степень автоматизации подключенной нагрузки, которая определяется наличием регулятора температуры, например на ГВС, регулятором расхода или нагрузки на систему отопления, регулирующим клапаном на систему вентиляции.

На данный момент в распоряжении пользователя 34 схемы присоединения потребителей.

Графический тип объекта - символичный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как потребитель. Уникальный номер (ID) в структуре слоя тепловой сети – ID 3.

Обобщенный потребитель – символичный объект тепловой сети, характеризующийся потребляемым расходом сетевой воды или заданным сопротивлением. Таким потребителем можно моделировать, например, общую нагрузку квартала.

Условное обозначение обобщенного потребителя в зависимости от режима работы:

Такой объект удобно использовать, когда возникает необходимость рассчитать гидравлику сети без информации о тепловых нагрузках и конкретных схемах присо-

единения потребителей к тепловой сети. Например, при расчете магистральных сетей информации о квартальных сетях может не быть, а для оценки потерь напора в магистралях достаточно задать обобщенные расходы в точках присоединения кварталов к магистральной сети.

Графический тип объекта - символьный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как потребитель. Уникальный номер (ID) в структуре слоя тепловой сети – ID 12.

Узел.

Узел - это символьный объект тепловой сети. В тепловой сети узлами являются все объекты сети, кроме источника, потребителя и участков. В математической модели внутреннее представление объектов (кроме источника, потребителя, перемычки, ЦТП и регуляторов) моделируется двумя узлами, установленными на подающем и обратном трубопроводах.

Простой узел.

Простой узел – это символьный объект тепловой сети, например, разветвление трубопровода, смена прокладки, вида изоляции или точка контроля для регулятора.

Условное обозначение узловых объектов в зависимости от режима работы:

Графический тип объекта - символьный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как узел. Уникальный номер (ID) в структуре слоя тепловой сети – ID 2.

Центральный тепловой пункт (ЦТП).

ЦТП – это символьный элемент тепловой сети, характеризующийся возможностью дополнительного регулирования и распределения тепловой энергии.

Внутренняя кодировка ЦТП зависит от схемы присоединения тепловых нагрузок к тепловой сети. Это может быть, например, групповой элеватор или независимое подключение группы потребителей. На данный момент в распоряжении пользователя 29 схем присоединения ЦТП.

В ЦТП может входить и выходить только один участок тепловой сети (подающий и обратный трубопровод). Причем входящий участок должен быть направлен к ЦТП (направление стрелки), а выходящий от ЦТП к следующему объекту

Исключением из данного правила является четырёхтрубная тепловая сеть после ЦТП, в этом случае из ЦТП выходит два участка - один основной и один вспомогательный.

Вспомогательный участок используется для подключения трубопровода горячего водоснабжения.

Графический тип объекта - символьный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как узел. Уникальный номер (ID) в структуре слоя тепловой сети – ID 8

Вспомогательный участок для ЦТП.

Вспомогательный участок указывает начало трубопроводов горячего водоснабжения при четырёхтрубной тепловой сети после ЦТП. Это небольшой участок заканчивается простым узлом, к которому подключается трубопровод горячего водоснабжения.

Насосная станция.

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

Если насосы установлены параллельно и имеют одинаковые характеристики, то на схеме их можно обозначить одним объектом, задав количество работающих насосов.

Насос можно моделировать двумя способами:

как идеальное устройство, которое изменяет давление в трубопроводе на заданную величину;

как устройство, работающее с учетом реальной напорно-расходной характеристики конкретного насоса.

В первом случае просто задается значение напора насоса на подающем и (или) обратном трубопроводе. Если значение напора на одном из трубопроводов равно

нулю, то насос на этом трубопроводе отсутствует. Если значение напора отрицательно, то это означает, что насос работает навстречу входящему в него участку. Когда задается только значение напора на насосе, оно остается неизменным независимо от проходящего через насос расхода.

Моделирование работы насоса напором.

Второй способ позволяет использовать Справочник по насосным характеристикам. В справочнике для насоса можно задать его

Графический тип объекта - символьный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как узел. Уникальный номер (ID) в структуре слоя тепловой сети – ID 4.

Задвижка.

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

В задвижку может входить только один участок и только один участок выходить.

Примечание.

Задвижка в режиме закрыта, во внутреннем представлении моделируется двумя закрытыми задвижками на обоих трубопроводах.

Задвижку можно моделировать двумя способами:

как исключительно запирающее устройство;

как запорно-регулирующее устройство, работающее с учетом изменяющегося сопротивления затвора (клапана) в зависимости от степени открытия. Для этого следует использовать справочник по запорной арматуре.

Графический тип объекта - символьный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как отсекающее устройство. Уникальный номер (ID) в структуре слоя тепловой сети – ID 5.

Перемычка.

Перемычка - это символьный объект тепловой сети, моделирующий участок между подающим и обратным трубопроводами.

С помощью перемычек можно моделировать летний режим работы открытых систем централизованного теплоснабжения, в случаях, когда теплоноситель может подаваться к потребителям как по подающему, так и по обратному трубопроводам, без возврата воды на источник. Переходы между подающими и обратными трубопроводами осуществляются через перемычки.

Графический тип объекта - символьный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как узел. Уникальный номер (ID) в структуре слоя тепловой сети – ID 11.

Дросселирующие устройства.

Графический тип объекта - символьный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как узел. Уникальный номер (ID) в структуре слоя тепловой сети – ID 7.

К типу дросселирующий узел относятся следующие объекты:

« Дроссельная шайба»

« Регулятор располагаемого напора»

« Регулятор давления»

« Регулятор расхода»

«Локальное сопротивление»

Дроссельная шайба.

Дроссельная шайба – это символьный объект тепловой сети, характеризуемый фиксированным сопротивлением, зависящим от диаметра шайбы. Дроссельная шайба имеет два режима работы:

Для объекта Вычисляемая шайба в результате наладочного расчета определяется количество шайб и их диаметр.

Для Устанавливаемой шайбы необходимо занести информацию о количестве этих устройств и их диаметре.

Дроссельная шайба в однолинейном изображении представляется одним узлом.

С точки зрения модели дроссельная шайба - это фиксированное сопротивление, определяемое диаметром шайбы, которое можно устанавливать как на подающем так и на обратном трубопроводе. Так как это нерегулируемое сопротивление, то величина гасимого шайбой напора зависит от квадрата проходящего через шайбу расхода.

Является одним из режимов работы объекта Дросселирующий узел. Графический тип объекта - символьный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как узел. Уникальный номер (ID) типа в структуре слоя тепловой сети – ID 7.

Регулятор располагаемого напора.

Регулятор располагаемого напора – это символьный объект тепловой сети, поддерживающий заданный располагаемый напор после себя. Является одним из режимов работы объекта Дросселирующий узел. Графический тип объекта - символьный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как узел. Уникальный номер (ID) типа в структуре слоя тепловой сети – ID 7.

Регулятор давления.

Регулятор давления – это символьный объект тепловой сети, поддерживающий заданное давление в трубопроводе «до себя» или «после себя». Является одним из режимов работы объекта Дросселирующий узел. Графический тип объекта - символьный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как узел. Уникальный номер (ID) типа в структуре слоя тепловой сети – ID 7.

Номер режима Регулятора давления в обратном - 5.

Номер режима Регулятора давления на подающем - 6.

Регулятор расхода.

Регулятор расхода – это символьный объект тепловой сети, поддерживающий заданным пользователем расход теплоносителя.

Устанавливается в зависимости от выбранного режима, на одном из трубопроводов: подающем или обратном.

Является одним из режимов работы объекта Дросселирующий узел. Графический тип объекта - символьный, относится к объектам инженерных сетей и классифицируется как узел. Уникальный номер (ID) типа в структуре слоя тепловой сети – ID 7.

Номер режима Регулятора расхода на подающем трубопроводе - 7.

Номер режима Регулятора расхода на обратном трубопроводе- 8.

Локальное сопротивление.

Локальное сопротивление – это символьный объект тепловой сети, на котором при необходимости можно задать сопротивление в любой точке сети. Например, в том месте, где происходит резкое сужение либо расширение трубопровода или установлен диффузор (постепенное расширение), конфузор (постепенное сужение), грязевик, прибор учета.

Может быть установлен на подающем, обратном или на обоих трубопроводах одновременно, в зависимости от заданных исходных данных.

Так как это нерегулируемое сопротивление, то величина потерь напора зависит от квадрата проходящего расхода.

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

Существующий баланс тепловой мощности Волчанского городского округа представлен в таблице 14. Перспективный баланс источников тепловой энергии городского округа на расчетный срок с учетом мероприятий, предложенных в главе 2, представлен в таблице 25.

Таблица 25. Перспективный баланс тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Наименование котельной	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Максимально-часовая приведенная к расчетным условиям тепловая нагрузка в сетевой воде, Гкал/ч,					Потери тепловой энергии в сетях, %	Резерв/дефицит, Гкал/ч	
			Всего	в том числе						
				Собственные нужды	Отопление вентиляции	ГВС	Потери в сетях			
2015 г.										
Котельная ВМЗ (ООО «Север»), г. Волчанск	115	115	59,921	8,51	44,402	2,42	4,589	9,8	55,079	
Котельная МУП "ВТЭК", г. Волчанск	29,19	27,7	17,960	1,4958	15,128	0,032	1,304	8,6	9,740	
Котельная МУП "ВТЭК", п. Вьюжный	2,48	1,6	0,831	0,0416	0,706	0	0,083	11,8	0,769	
Котельная ОАО "Волчанское", п. Вьюжный	0,508	0,242	0,215	0,005	0,198	0	0,012	6	0,027	
ИТОГО по 2015г.:	147,178	144,542	78,926	10,052	60,434	2,452	5,988		65,616	
2016 г.										
Котельная ВМЗ (ООО «Север»), г. Волчанск	115	115	60,358	8,51	44,8	2,42	4,628	9,8	54,642	
Котельная МУП "ВТЭК", г. Волчанск	29,19	27,7	17,960	1,4958	15,128	0,032	1,304	8,6	9,740	
Котельная МУП "ВТЭК", п. Вьюжный	2,48	1,6	0,831	0,0416	0,706	0	0,083	11,8	0,769	
Котельная ОАО "Волчанское", п. Вьюжный	0,508	0,242	0,215	0,005	0,198	0	0,012	6	0,027	
ИТОГО по 2016г.:	147,178	144,542	79,363	10,052	60,832	2,452	6,027		65,179	
2017 г.										
Котельная ВМЗ (ООО «Север»), г. Волчанск	115	115	60,451	8,51	44,885	2,42	4,636	9,8	54,549	
Котельная МУП "ВТЭК", г. Волчанск (не участвует в организации централизованного теплоснабжения)	0	0	0,000	0	0	0	0,000	0	0,000	
БМК Южная часть г. Волчанска 20 МВт	17,2	17,2	13,421	0,243	12,102	0,032	1,044	8,6	3,779	
БМК Южная часть г. Волчанска 5 МВт	4,3	4,3	3,346	0,061	3,026	0	0,260	8,6	0,954	
Котельная МУП "ВТЭК", п. Вьюжный	2,48	1,6	0,868	0,0416	0,743	0	0,083	11,8	0,732	
Котельная ОАО "Волчанское", п. Вьюжный (не участвует в организации ЦТС)	0	0	0,000	0,000	0	0	0,000	0	0,000	
ИТОГО по 2017г.:	138,980	138,100	78,086	8,855	60,756	2,452	6,023		60,014	

Наименование котельной	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Максимально-часовая приведенная к расчетным условиям тепловая нагрузка в сетевой воде, Гкал/ч,					Потери тепловой энергии в сетях, %	Резерв/дефицит, Гкал/ч
			Всего	в том числе					
				Собственные нужды	Отопление вентиляции	ГВС	Потери в сетях		
2018 г.									
Котельная ВМЗ (ООО «Север»), г. Волчанск	115	115	61,536	8,51	45,873	2,42	4,733	9,8	53,464
Котельная МУП "ВТЭК", г. Волчанск (не участвует в организации централизованного теплоснабжения)	0	0	0,000	0	0	0	0,000	0	0,000
БМК Южная часть г. Волчанска 20 МВт	17,2	17,2	13,421	0,243	12,102	0,032	1,044	8,6	3,779
БМК Южная часть г. Волчанска 5 МВт	4,3	4,3	3,346	0,061	3,026	0	0,260	8,6	0,954
Котельная МУП "ВТЭК", п. Вьюжный	2,48	1,6	0,868	0,0416	0,743	0	0,083	11,8	0,732
Котельная ОАО "Волчанское", п. Вьюжный (не участвует в организации централизованного теплоснабжения)	0	0	0,000	0,000	0	0	0,000	0	0,000
ИТОГО по 2018г.:	138,980	138,100	79,171	8,855	61,744	2,452	6,120		58,929
2019 г.									
Котельная ВМЗ (ООО «Север»), г. Волчанск	115	115	62,290	8,51	46,56	2,42	4,800	9,8	52,710
Котельная МУП "ВТЭК", г. Волчанск (не участвует в организации централизованного теплоснабжения)	0	0	0,000	0	0	0	0,000	0	0,000
БМК Южная часть г. Волчанска 20 МВт	17,2	17,2	13,421	0,243	12,102	0,032	1,044	8,6	3,779
БМК Южная часть г. Волчанска 5 МВт	4,3	4,3	3,346	0,061	3,026	0	0,260	8,6	0,954
Котельная МУП "ВТЭК", п. Вьюжный	2,48	1,6	0,868	0,0416	0,743	0	0,083	11,8	0,732
Котельная ОАО "Волчанское", п. Вьюжный (не участвует в организации централизованного теплоснабжения)	0	0	0,000	0,000	0	0	0,000	0	0,000
ИТОГО по 2019г.:	138,980	138,100	79,925	8,855	62,431	2,452	6,187		58,175
2020-2030 г.г.									
Котельная ВМЗ (ООО «Север»), г. Волчанск	115	115	62,290	8,51	46,56	2,42	4,800	9,8	52,710
Котельная МУП "ВТЭК", г. Волчанск (не участвует в организации централизованного теплоснабжения)	0	0	0,000	0	0	0	0,000	0	0,000
БМК Южная часть г. Волчанска 20 МВт	17,2	17,2	13,421	0,243	12,102	0,032	1,044	8,6	3,779
БМК Южная часть г. Волчанска 5 МВт	4,3	4,3	3,346	0,061	3,026	0	0,260	8,6	0,954
Котельная МУП "ВТЭК", п. Вьюжный	2,48	1,6	0,868	0,0416	0,743	0	0,083	11,8	0,732
Котельная ОАО "Волчанское", п. Вьюжный (не участвует в организации централизованного теплоснабжения)	0	0	0,000	0,000	0	0	0,000	0	0,000
ИТОГО по 2020-2030г.г.:	138,980	138,100	79,925	8,855	62,431	2,452	6,187		58,175

Глава 5 – Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок

Описание существующих водоподготовительных установок приведено в части 2 главы 1 настоящей схемы теплоснабжения. Производительность водоподготовительных установок и существующий баланс теплоносителя приведен в части 7 главы 1 настоящей схемы теплоснабжения.

В перспективе планируется строительство водоподготовительных установок на ЦТП ООО «Север» и ХВО на новых блочно-модульных котельных южной части города Волчанска.

Перспективные балансы теплоносителя источников тепловой энергии Волчанского городского округа на расчетный срок приведены в таблице 26.

Таблица 26. Перспективные балансы теплоносителя для подпитки на расчетный срок

Наименование источника	Наличие водоподготовительных установок	Производительность водоподготовительных установок, т/ч	Расчетный расход на подпитку тепловой сети, м ³ /ч	Расчетный расход на подпитку сети ГВС, т/ч	Нормативный расход воды на утечку из систем теплоснабжения и тепловых сетей, т/ч	Расход воды на подпитку, т/ч	Резерв/Дефицит производительности, т/ч
Котельная ВМЗ	натрий-катионитовые	37,00	0,85	0,00	3,25	0,85	+36,15
ООО "Север"	натрий-катионитовые	40,00*	19,00	19,00	3,48	38,00	+2,00
БМК Южная часть г. Волчанска 20 МВт	система автоматического дозирования реагента	85,00*	24,00	20,34	1,92	44,34	+40,66
БМК Южная часть г. Волчанска 5 МВт	система автоматического дозирования реагента	24,00*	2,10	0,00	0,48	2,10	+21,90
Котельная МУП "ВТЭК" п. Вьюжный	система автоматического дозирования реагента	1,50*	0,52	0,00	0,16	0,52	+0,98

*Величина уточняется на стадии проектирования.

Анализ таблицы 26 позволяет сделать вывод, что с учетом реализации мероприятий, направленных на снижение объема утечек теплоносителя из тепловых сетей, дефициты теплоносителя на источниках тепловой энергии Волчанского городского округа отсутствуют.

Глава 6 – Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

Развитие системы теплоснабжения Волчанского городского округа заключается в повышении качества и экономической эффективности предоставления услуг в сфере теплоснабжения. Список мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии включает в себя:

1) Строительство блочно-модульных котельных мощностью 20МВт и 5МВт для нужд теплоснабжения южной части города Волчанска. На данный момент источником теплоснабжения в южной части города Волчанска является газовая котельная МУП «ВТЭК». Одним из ключевых показателей эффективности работы котельной является удельный расход условного топлива. На котельной МУП «ВТЭК» удельный расход условного топлива составляет 228,4 кг.у.т/Гкал (Таблица 16), при условии, что экономически эффективный удельный расход условного топлива на газовой котельной должен находиться в пределах от 150 до 170 кг.у.т/Гкал. Помимо этого, котельная обладает резервом тепловой мощности в 9,74 Гкал/ч, что составляет 35,2% от располагаемой мощности котельной. Большой резерв тепловой мощности также негативно сказывается на экономической эффективности. Вышеперечисленные факторы указывают на необходимость строительства БМК.

На момент актуализации схемы теплоснабжения ООО «ЭнергоРосСтрой» (г. Екатеринбург) занимается разработкой проектной документации на строительство двух БМК установленной мощностью 20МВт (17,2 Гкал/ч) и 5МВт (4,3 Гкал/ч). Предполагается разделить существующую систему теплоснабжения южной части города Волчанска на две зоны, в каждой из них будет построена котельная. БМК 20 МВт расположится на территории существующей котельной МУП «ВТЭК». БМК 5 МВт расположится на территории городской бани, что в свою очередь позволит избавиться от угольной котельной, вырабатывающей тепловую энергию на нужды го-

родской бани, а также уменьшить расстояние от удаленных потребителей тепла до источника теплоснабжения.

Данное мероприятие позволит повысить качество предоставляемых услуг и повысить экономическую эффективность работы системы теплоснабжения в южной части города Волчанска.

2) Установка систем пропорционального дозирования реагента-антинакипина на котельной МУП «ВТЭК» п. Вьюжный. Подпитка тепловой сети от котельной МУП «ВТЭК» п. Вьюжный осуществляется из собственной скважины. Вода не проходит обработки и в «сыром» виде попадает в котлы и далее в тепловую сеть. При использовании неподготовленной исходной воды происходит отложение солей кальция на стенках котловых секций, тепловых сетях и отопительных приборах потребителей, так как исходная вода обладает повышенной жесткостью (повышенным содержанием растворенных солей кальция). Отложения приводят к ежегодному ремонту котлов и понижению надежности теплоснабжения.

Избавиться от повышенной жесткости возможно, установив в котельной систему пропорционального дозирования реагента-антинакипина. Данное мероприятие снизит количество отложений на внутренней поверхности трубопроводов, что в свою очередь повысит надежность системы теплоснабжения п. Вьюжный

3) Установка УКУТЭ в котельной МУП «ВТЭК» п. Вьюжный. На данный момент в котельной установлен счетчик воды и электрической энергии. Данный комплекс приборов не позволяет в полной мере оценить эффективность работы котельной, произвести достоверный расчет потребителям тепловой энергии, контролировать качество предоставляемых услуг. УКУТЭ позволяет контролировать:

- количество тепловой энергии, отпущенной в тепловую сеть;
- температуру теплоносителя;
- расход теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе;
- давление;
- объем утечек из системы теплоснабжения.

Контроль данных параметров позволит повысить эффективность работы системы теплоснабжения.

4) Отключение удаленных от котельной объектов частной малоэтажной застройки от системы центрального теплоснабжения и перевод на индивидуальные газовые источники теплоснабжения. Данное мероприятие позволит снизить потери через изоляцию трубопроводов и улучшить гидравлические режимы в системе теплоснабжения.

5) Строительство резервного источника электроснабжения на котельной МУП «ВТЭК» п. Вьюжный. В данный момент котельная имеет III категорию надежности электроснабжения. Данный показатель является недостаточным, так как снижается надежность системы теплоснабжения. Для присвоения I категории надежности электроснабжения, необходимо организовать резервное электроснабжение. Предлагается установить в здании котельной дизельный генератор мощностью 50 кВт. Указанное мероприятие повысит надежность системы теплоснабжения.

Глава 7 – Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них

Мероприятия по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений Волчанского городского округа включают в себя:

1) Строительство источника резервного электроснабжения на ЦТП ООО «Север». Согласно Правил устройства электроустановок на данный момент ЦТП имеет III категорию надежности электроснабжения, что является нарушением СП 31-110-2003. Согласно СП 31-110-2003 центральные тепловые пункты должны иметь I категорию надежности электроснабжения. К объектам I категории относятся электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой: опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения. Для потребителей с I категорией надежности электроснабжения необходимо осуществить энергоснабжение от двух источников питания. При этом источники питания должны быть независимые. При аварии на одном источнике питания, электроснабжение потребителя будет осуществляться по второму источнику (второму вводу). При этом для электроприемников I категории надежности допускается прекращение подачи электроэнергии при отключении одного источника питания только на время, не превышающее автоматический переход на энергоснабжение потребителя по второму источнику питания. Для присвоения I категории надежности электроснабжения, необходимо строительство резервного источника электроснабжения. Указанное мероприятие повысит надежность системы теплоснабжения.

2) Строительство водоподготовительной установки на ЦТП ООО «Север». Согласно п. 6.2.53. «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»: «Подпитка тепловой сети производится умягченной деаэрированной водой, каче-

ственные показатели которой соответствуют требованиям к качеству сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов в зависимости от вида источника теплоты и системы теплоснабжения». В настоящее время в здании центрального теплового пункта северной части города Волчанска водоподготовка отсутствует. Подпиточная вода поступает на водоподогреватели из центрального городского водопровода. По данным ООО «Север» (Таблица 27) качество подпиточной воды для закрытой системы теплоснабжения не соответствует нормативу.

Таблица 27. Показатели качества исходной воды на ЦТП ООО "Север"

Показатель	Ед. измерения	Величина		Превышение, раз
		Норма	Факт	
Карбонатная жёсткость	мг.экв/кг	800	7000	8,75
Содержание растворённого кислорода	мкг/кг	50	12600	252

Кроме того, в исходной питьевой воде из хозяйственно-питьевого водопровода Волчанского механического завода – филиала ОАО «НПК «Уралвагонзавод» содержится в большом количестве растворённый углекислый газ – до 12,6мг/кг, в то время как в подпиточной воде свободная углекислота должна отсутствовать. При нагревании воды данные газы выделяются из исходной воды и занимают значительный объём: для подпитки 10м³/час – около 200л. Растворённые агрессивные в коррозионном отношении газы – кислород и углекислый газ приводят к ускоренной коррозии водоподогревателей, стальных трубопроводов наружных тепловых сетей отопления и ГВС, систем теплоснабжения, в том числе – отопительных приборов, а также приводят к завоздушиванию систем отопления зданий.

По оценкам специалистов ООО «Север» скорость коррозии увеличилась в 5-10 раз. Это приводит к значительным материальным затратам, намного превышающим затраты на водоподготовку.

На основании вышеизложенного, предлагается строительство водоподготовительной установки производительностью ~ 40 м³/ч¹.

¹ Точная производительность водоподготовительной установки уточняется на стадии проектирования.

3) Установка современных измерительных датчиков для контроля показателей качества теплоснабжения на ЦТП ООО «Север». В настоящее время оборудование КИП, установленное на ЦТП, устарело. Установка нового оборудования позволит оперативно реагировать на возникающие нештатные ситуации, следить за параметрами работы ЦТП. Данное мероприятие позволит повысить надежность системы теплоснабжения и качество предоставления услуг.

4) Реорганизация теплоснабжения объекта МКУК «Культурно-досуговый центр» в п. Вьюжный: отключение от системы теплоснабжения котельной ОАО «Волчанское» и подключение к системе котельной МУП «ВТЭК». В связи с тем, что котельная ОАО «Волчанское» обладает низким показателем надежности теплоснабжения (Таблица 17), рекомендуется подключить объект МКУК «КДЦ» к тепловым сетям от котельной МУП «ВТЭК».

5) Гидравлическая наладка тепловых сетей и сетей ГВС Волчанского городского округа. Проведение гидравлической наладки позволяет создать надежный и экономичный режим распределения теплоносителя по потребителям в соответствии с их тепловыми нагрузками.

6) Реконструкция участков тепловых сетей, исчерпавших свой технический ресурс. За время эксплуатации тепловых сетей происходит технический износ трубопровода и изоляционных материалов. Необходимо своевременно производить модернизацию тепловых сетей с целью понижения аварийности и повышения надежности системы теплоснабжения. Информация об износе тепловых сетей Волчанского городского округа отсутствует. Информация о плановой замене сетей представлена в инвестиционной программе «Развитие системы теплоснабжения ООО «Север» Волчанского городского округа Свердловской области на 2015-2020 годы».

7) Исключение несанкционированного разбора теплоносителя из системы отопления. В системах теплоснабжения Волчанского городского округа имеется проблема значительного превышения фактической подпитки тепловой сети над нормативной. Данная проблема вызвана несанкционированным использованием для бытовых нужд теплоносителя из отопительных приборов. В соответствии с пунктом

6.134 «МДК 4-02.2001. Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения»: «в отдельных случаях для контроля за герметичностью систем теплоснабжения и несанкционированным разбором горячей воды из систем отопления при отсутствии горячего водоснабжения по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологического надзора с предварительным оповещением населения допускается использование флуоресцеина динатриевой соли (Уранин А)». «Уранин А» (флуоресцеин натрия) - динатриевая соль флуоресцеина, хорошо растворимая в воде, с сильной зеленой флуоресценцией. Данная соль является безопасной для человека, но при этом теплоноситель становится непригодным для использования его в бытовых нуждах. Длительное использование соли «Уранин А» позволит выявить нарушителей, выполняющих разбор теплоносителя, а также снизить подпитку тепловой сети, в связи с непригодностью использования теплоносителя для бытовых нужд.

Глава 8 – Перспективные топливные балансы

Описание существующих топливных балансов приведено в части 8 главы 1. Перспективный топливный баланс источников тепловой энергии Волчанского городского округа на расчетный срок с учетом плана развития муниципалитета и мероприятий, предложенных в главах 6 и 7, представлен в таблице 28.

Таблица 28. Перспективный топливно-энергетический баланс источников тепловой энергии Волчанского городского округа

Наименование котельной	Используемое топливо		Расчетная годовая выработка тепла	Потери тепловой энергии через изоляцию		Потери тепловой энергии на собственные нужды		Эффективность теплопередачи	Расчетный полезный отпуск тепла потребителям	Годовой расход топлива тыс. м3 (т)		Удельный расход условного топлива	Расчетный КПД котельного оборудования
	Основное	Резервное	Гкал	Гкал	%	Гкал	%	%	Гкал	Осн. топ. (рез. топ.)	т.у.т	кг.у.т/Гкал	%
г. Волчанск													
Котельная ВМЗ	газ	мазут	96155	3846,2	4	7115,5	7,4	88,6	85193,3	12793	14620,6	152,1	93,95%
ООО Север (ЦТП)	-	-	57996	5683,6	9,8	0,0	0,0	90,2	52312,4	0	0	0,0	-
БМК 20 МВт	газ	дт	16384	1409,0	8,6	327,7	2,0	89,4	14647,3	2156	2464,0	150,4	94,99%
БМК 5 МВт	газ	дт	4096	352,3	8,6	81,9	2,0	89,4	3661,8	528	603,4	147,3	96,97%
п. Вьюжный													
МУП "ВТЭК"	уголь	дрова	1978	233,4	11,8	51,4	2,6	85,6	1693,2	1350	545,2	275,6	51,83%

Глава 9 – Оценка надежности теплоснабжения

Методика оценки надежности состояния источников теплоснабжения приведена в части 9 главы 1 настоящего документа. Перспективное положение оценивается с учетом мероприятий по модернизации системы теплоснабжения в целом. Расчет показателей надежности системы теплоснабжения Волчанского городского округа приведен в таблице 29.

Таблица 29. Перспективные показатели надежности системы теплоснабжения Волчанского городского округа

Наименование котельной	Надежность электро-снабжения, K_e	Надежность водоснабжения, K_v	Надежность топливоснабжения, K_t	соответствие тепловой мощности и пропускной способности, K_6	Тех. Состояние тепловых сетей, K_c	интенсивности отказов, $K_{отк}$	Показатель относительного недоотпуска тепла, $K_{нд}$	Показатель надежности конкретной системы теплоснабжения, $K_{нд}$
Котельная ВМЗ (в т.ч. ООО «Север»)	1	1	1	1	0,5	0,7	1	0,871
Котельная МУП «ВТЭК» г. Волчанск (выведена из эксплуатации)	-	-	-	-	-	-	-	-
БМК Южная часть г. Волчанска 20 МВт	1	1	1	1	0,5	0,8	1	0,900
БМК Южная часть г. Волчанска 5 МВт	1	1	1	1	0,5	0,8	1	0,900
Котельная МУП «ВТЭК» п. Вьюжный	1	1	1	1	0,5	0,8	1	0,900
Котельная ОАО «Волчанское» (не участвует в организации централизованного теплоснабжения)	-	-	-	-	-	-	-	-

Анализ таблицы 29 показал, что в перспективе на территории Волчанского городского округа к высоконадежным будут относиться следующие системы теплоснабжения:

- блочно модульной котельной 20 МВт южной части города Волчанска;
- блочно модульной котельной 5 МВт южной части города Волчанска;
- котельной МУП «ВТЭК» п. Вьюжный.

К надежным будет относиться система теплоснабжения котельной ВМЗ. В городском округе будут отсутствовать малонадежные и ненадежные системы теплоснабжения.

Глава 10 – Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

Объем инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение системы централизованного теплоснабжения Волчанского городского округа представлен в таблице 30.

*Таблица 30. Объем инвестиций в строительство реконструкцию и техническое перевооружение системы централизованного теплоснабжения
Волчанского городского округа*

№ п/п	Мероприятие	Инвестиции, тыс. руб.								Источник финансирования
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021-2030	ИТОГО	
1	Строительство блочно-модульной котельной мощностью 20МВт для нужд теплоснабжения южной части города Волчанска		35 950,000	35 950,000					71 900,000	Частные инвестиции
2	Строительство блочно-модульной котельной мощностью 5МВт для нужд теплоснабжения южной части города Волчанска		25 000,000	25 000,000					50 000,000	Частные инвестиции
3	Установка систем пропорционального дозирования реагента-антинакипина на котельной МУП «ВТЭК» п. Выюжный		100,000						100,000	Муниципальный бюджет
4	Установка УКУТЭ в котельной МУП «ВТЭК» п. Выюжный		300,000						300,000	Муниципальный бюджет
5	Организация источника резервного электроснабжения на котельной МУП «ВТЭК» п. Выюжный		700,000						700,000	Муниципальный бюджет
6	Строительство источника резервного электроснабжения на ЦТП ООО «Север»		1 000,000						1 000,000	Муниципальный бюджет / частные инвестиции
7	Строительство водоподготовительной установки на ЦТП ООО «Север»		38 704,000						38 704,000	Областной / муниципальный бюджет
8	Установка современных измерительных датчиков для контроля показателей качества теплоснабжения на ЦТП ООО «Север»			666,100					666,100	Муниципальный бюджет / частные инвестиции
9	Реорганизация теплоснабжения объекта МКУК «Культурно-досуговый центр» в п. Выюжный: отключение от системы теплоснабжения котельной ОАО «Волчанское» и подключение к системе котельной МУП «ВТЭК»		20,000						20,000	Муниципальный бюджет
10	Гидравлическая наладка тепловых сетей и сетей ГВС Волчанского городского округа (Северная часть г. Волчанска)		800,000						800,000	Муниципальный бюджет / частные инвестиции

№ п/п	Мероприятие	Инвестиции, тыс. руб.								Источник финансирования
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021-2030	ИТОГО	
11	Гидравлическая наладка тепловых сетей и сетей ГВС Волчанского городского округа (Южная часть г. Волчанска)				650,000				650,000	Муниципальный бюджет / частные инвестиции
12	Реализация инвестиционной программы «Развитие системы теплоснабжения ООО «Север» Волчанского городского округа Свердловской области на 2015-2020 годы»	1 801,896*	2 587,683*	2 129,141*	2 639,893*	2 656,822*	2 459,943*		14 275,377*	Государственно-частное партнерство / областной бюджет
13	Исключение несанкционированного разбора теплоносителя из системы отопления		324,000							Муниципальный бюджет
ИТОГО**:		1 801,896	105 161,683	63 745,241	3 289,893	2 656,822	2 459,943	0,000	179 115,477	

*цены 2014 года.

**итоговую стоимость мероприятий необходимо уточнять на стадии проектирования.

Глава 11 – Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации

В соответствии с пунктом 28 статьи 2 Федерального закона от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении»:

«Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее – единая теплоснабжающая организация) – теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации».

Статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом местного самоуправления или федеральным органом исполнительной власти при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, а в случае смены единой теплоснабжающей организации – при актуализации схемы теплоснабжения.

В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны деятельности единой теплоснабжающей организации определяются границами системы теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий статус.

Критерии определения единой теплоснабжающей организации:

- владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации или тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;
- размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточ-

ной балансовой стоимости источников тепла и тепловых сетей, которыми указанная организация владеет на праве собственности или ином законном основании в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации. Размер уставного капитала и остаточная балансовая стоимость имущества определяются по данным бухгалтерской отчетности на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации;

- в случае наличия двух претендентов статус присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у организации технической возможности и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами, что обосновывается в схеме теплоснабжения.

Критерии организаций, осуществляющих выработку и транспортировку тепловой энергии и ГВС, в Волчанском городском округе приведены в таблице 31

Таблица 31. Критерии теплоснабжающих и теплосетевых организаций Волчанского городского округа

Наименование организации	Установленная мощность, Гкал/ч	Протяженность сетей, Км 2тр	Размер собственного капитала, тыс. руб.	Способность обеспечить надежное теплоснабжение
АО "НПК "Уралвагонзавод"	115	-	-	+
ООО "Север"	-	17,274	1714	+
МУП "ВТЭК"	31,67	14,764	100	+

Предлагается в качестве единой теплоснабжающей организации в системе теплоснабжения котельной ВМЗ и ЦТП северной части города Волчанска утвердить ООО «Север», так как данная организация владеет на законном основании сетями наибольшей протяженности, а также по причине отсутствия информации о размере собственного капитала АО "НПК "Уралвагонзавод".

В южной части города Волчанска и в поселке Вьюжный предлагается утвердить в качестве единой теплоснабжающей организации МУП «Волчанский тепло-энергетический комплекс», так как данная организация является единственной в системах теплоснабжения указанных зон.