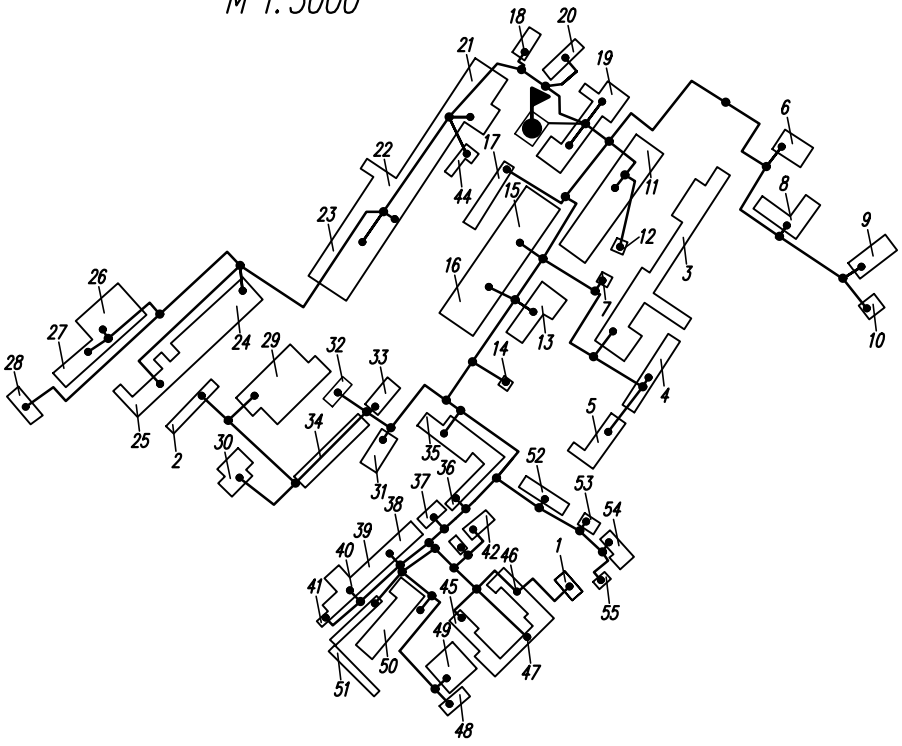
Ситуационная схема тепловой сети
М 1:5000



Общие данные

1. Климатические условия города Вологды:
–расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления по СНиП 23–01–99 "Строительная климатология" tн.р.=–32С;
–средняя температура наружного воздуха за отопительный период tср=–4,1С;
–продолжительность отопительного периода Nгод=231 сут/год.
2. Параметры теплоносителя в системах отопления зданий 95–70С.
Параметры теплоносителя в системах горячего водоснабжения зданий 55С.
3. Вода поступающая в систему горячего водоснабжения соответствует санитарно–гигиеническим требованиям ГОСТ Р 51593–2000. Вода питьевая.
4. Прокладка тепловой сети выполнена подземно, в непроходимых каналах.
Расходы воды не соответствуют расчетным. Тепловая сеть в целом разрегулирована.
5. В проекте предлагается наладка гидравлического режима тепловой сети и замена существующей котельной на газовую блочно–модульную, расчет тарифа на отпуск тепловой энергии потребителю.
6. Расчетная тепловая нагрузка на нужды: отопления – 6367 Мкал/ч, горячего водоснабжения – 541 Мкал/ч, вентиляции – 1612 Мкал/ч.
7. Схема присоединения системы к тепловой сети – непосредственная, схема тепловой сети – двухтрубная, схема присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловой сети – параллельная.
8. Самое высокое отапливаемое здание – 4 этажа. Самое удаленное здание расположено в 639 м от котельной.

Характеристика существующей котельной

1. Газовая кирпичная пара–водогрейная котельная.
2. Котлоагрегаты:
– 2 водогрейных котла ДКВр 6.5–13 (КПД–91%)
– 2 паровых котла ДКВр 6.5–13 (КПД–91%)
3. Котлоагрегаты введены в эксплуатацию в 1984 году.
4. Расход теплоты на собственные нужды котельной: 5%.

Характеристика проектируемой котельной

1. Газовая автоматизированная блочно–модульная котельная с двухконтурной схемой тепломеханической части.
2. Котлоагрегаты:
– 3 водогрейных котла «ЗИОСАБ–М3500» (КПД–92%)
– 1 водогрейный котел «ЗИОСАБ–М750» (КПД–92%)
– 1 паровой котел «ЗИОСАБ FR–25–4–16» (КПД–90%)

Ведомость чертежей

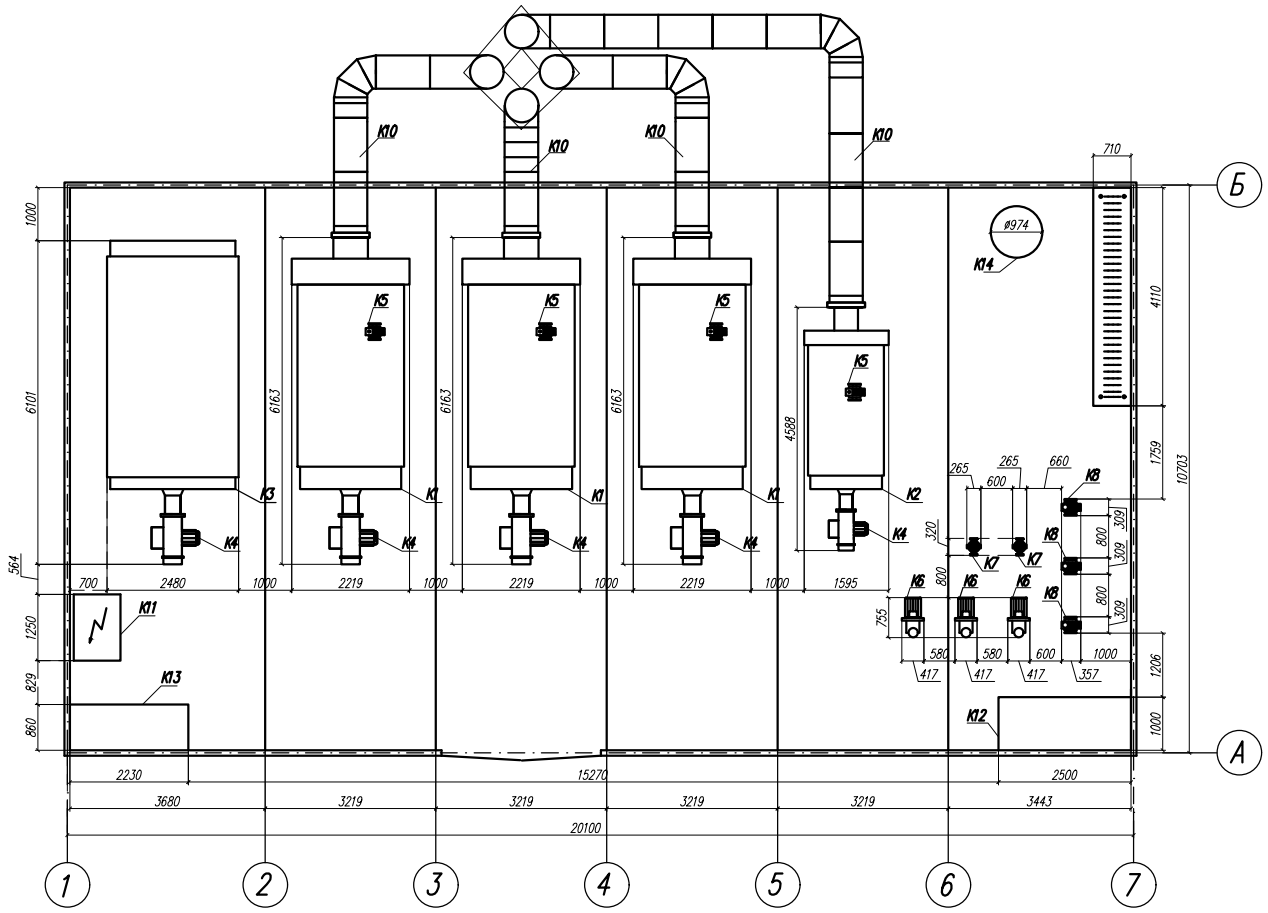
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема трубопроводов тепловой сети	
3	Монтажная схема тепловой сети	
4	Теплогидравлические характеристики	
5	Тепловая схема котельной	
6	Расположение оборудования котельной	
7	Автоматизация котла "ЗИОСАБ – М3500"	
8	Технико–экономическое обоснование установки	
	новой газовой автоматизированной котельной	
	для предприятия ЖБК и СД	

Расчетные тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии

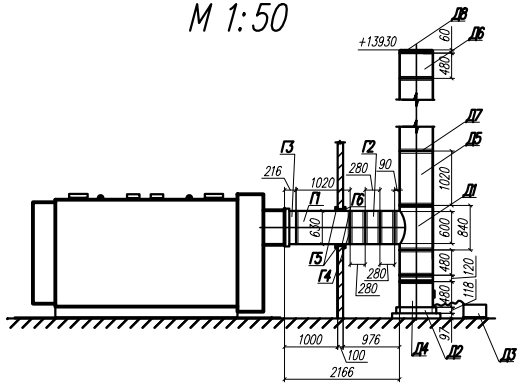
Номер	Наименование потребителя	Расчетная тепловая нагрузка, Мкал/ч			
		Отопление	Вентиляция	Горячее водоснабжение	Всего
1	Торговый центр	83,29	0,00	0,00	83,29
2	Ремстройпуть	49,41	0,00	40,66	90,07
3	Гараж–1	166,78	0,00	0,00	166,78
4	Гараж–2	67,98	0,00	0,00	67,98
5	Гараж–3	63,27	0,00	0,00	63,27
6	Гараж	40,60	0,00	0,00	40,60
7	Вагон бытовой	2,91	0,00	0,00	2,91
8	Здание собора	112,89	0,00	198,00	310,89
9	Собор	76,60	0,00	0,00	76,60
10	Церковная лавка	11,40	0,00	0,00	11,40
11	Лесопильный цех	300,94	300,94	23,23	625,10
12	Станция пожротушения	15,59	0,00	0,00	15,59
13	ЦПД (сварочный участок)	184,60	134,25	14,52	333,37
14	Проходная ЖБИ	1,43	0,00	0,00	1,43
15	Деревообрабатывающий цех–ввод1	388,92	537,30	28,04	955,26
16	Деревообрабатывающий цех–ввод2	181,35	0,00	0,00	181,35
17	РМЦ	91,15	0,00	0,00	91,15
18	Мастерские ЖБИ	60,10	0,00	0,00	60,10
19	Бытовые помещения котельной	168,78	0,00	63,36	232,14
20	Столовая	294,79	0,00	0,00	294,79
21	Арматурный цех	470,16	188,07	17,42	675,65
22	Формовочный цех	534,89	0,00	28,04	583,93
23	Администрация ЖБИ	102,44	0,00	54,52	156,96
24	Гаражи ЖБИ	316,01	410,81	0,00	726,82
25	Гараж комитета экологии	98,64	0,00	0,00	9964
26	Трансформаторный цех	84,68	40,21	0,00	124,89
27	Трансформаторный цех (архитектур.)	75,14	0,00	13,86	88,00
28	Магазин на ул. Петина	47,52	0,00	0,00	47,52
29	Заготовительный цех	165,18	0,00	0,00	165,18
30	РБУ – 2	106,68	0,00	0,00	106,68
31	Склад–1 СУ–2	116,71	0,00	0,00	116,71
32	Проходная СУ–2	1,43	0,00	0,00	1,43
33	Говоровский пр. 13	132,15	0,00	0,00	132,15
34	Склад–2 (СУ–2)	198,65	0,00	0,00	198,65
35	РБУ–1	121,24	0,00	19,40	140,64
36	Говоровский пр. 7А – склад	164,89	0,00	0,00	164,89
37	Говоровский пр. 7А – гараж–1	8,08	0,00	0,00	8,08
38	Говоровский пр. 7А – мастерская	25,66	0,00	0,00	25,66
39	Говоровский пр. 7А – стол.цех	45,93	0,00	0,00	45,93
40	Говоровский пр. 7А – предзавкомовский цех	22,48	0,00	0,00	22,48
41	Говоровский пр. 7А – гараж–2	18,49	0,00	0,00	18,49
42	Администрация автобазы	22,24	0,00	16,63	38,87
43	Проходная автобазы	1,85	0,00	0,00	1,85
44	Новая контора автобазы	85,82	0,00	21,25	107,07
45	Транспортный цех – ввод1	118,18	0,00	0,00	118,18
46	Транспортный цех – ввод2	224,77	0,00	0,00	224,77
47	Выставочный цех	44,67	0,00	0,00	44,67
48	Торговый центр "Галацентр"	80,12	0,00	0,00	80,12
49	Газавтосервис	61,97	0,00	0,00	61,97
50	Служебно–техническое здание	95,67	0,00	0,00	95,67
51	Таксопарк	58,53	0,00	0,00	58,53
52	Говоровский пр., 5 (ж.д)	137,87	0,00	0,00	137,87
53	Говоровский пр., 3 (ж.д)	29,83	0,00	0,00	29,83
54	Говоровский пр., 1 (ж.д)	83,20	0,00	0,00	83,20
55	Пошивинское шоссе, 4 (ж.д)	30,48	0,00	0,00	30,48

Расположение оборудования котельной

План размещения М 1:50



Система удаления дымовых газов М 1:50



Спецификация оборудования

Позиция	Обозн.	Наименование	Кол.	Прим.
1	К1	Котел водогрейный ЗИОСЛ5 – К3500	4	
2	К2	Котел водогрейный ЗИОСЛ5 – К750	1	
3	К3	Котел паровой ЗИОСЛ5 FR-25-4-16	1	
4	К4	Газовая горелка	4	
5	К5	Насос рециркуляционный Wilo TOP-S 50/73-PN 6/10	4	
6	К6	Насос сетевой Wilo BL 80/160-18,5/2	3	
7	К7	Насос подпиточный Wilo IPL 32/130-1,1/2	2	
8	К8	Насос циркуляционный Wilo BL 80/160-2,2/4	3	
9	К9	Теплообменник рекуперативный FPDW 80-547-1-хх	1	
10	К10	Дымовая труба DW-ALKON ("Raab") H=13,93м	4	
11	К11	Щит электропитания	1	
12	К12	Блок химводоподготовки	1	
13	К13	Узел учета газа	1	
13	К13	Узел учета газа	1	

Спецификация основных элементов СУДГ

Позиция	Обозн.	Наименование	Кол.	Прим.
		Газоход		
1	Г1	Прямой элемент 1020 мм	1	
2	Г2	Прямой элемент 280 мм	3	
3	Г3	Муфта	1	
4	Г4	Обтяжной хомут	3	
5	Г5	Проход через стену двойной	1	
6	Г6	Фартук настенный	1	
		Дымовая труба		
7	Д1	Подключение к котлу 90°	1	
8	Д2	Опорная часть для монтажа с отводом конденсата	1	
9	Д3	Емкость для нейтрализации	1	
10	Д4	Элемент с люком для прочистки	1	
11	Д5	Прямой элемент 1020 мм	11	
12	Д6	Прямой элемент 480 мм	2	
13	–	Прямой элемент 75 мм	1	
14	Д7	Обтяжной хомут	13	
15	–	Фартук от дождя	1	
16	–	Кольцо растяжки	1	
17	Д8	Выходная воронкина	1	

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ **Ошибка! Закладка не определена.**

1 ОПИСАНИЕ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОТЫ И СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ **Ошибка! Закладка не определена.**

2 ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОТЫ **Ошибка! Закладка не определена.**

2.1 Тепловые нагрузки на отопление и вентиляцию **Ошибка! Закладка не определена.**

2.2 Тепловые нагрузки на горячее водоснабжение **Ошибка! Закладка не определена.**

3 РАСХОДЫ СЕТЕВОЙ ВОДЫ **Ошибка! Закладка не определена.**

3.1 Расходы сетевой воды на системы отопления и вентиляции **Ошибка! Закладка не определена.**

3.2 Расходы сетевой воды на систему горячего водоснабжения **Ошибка! Закладка не определена.**

4 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ **Ошибка! Закладка не определена.**

4.1 Описание методики гидравлического расчета тепловых сетей **Ошибка! Закладка не определена.**

4.2 Расчет дроссельных устройств **Ошибка! Закладка не определена.**

4.3 Тепловые потери и величина охлаждения воды в трубопроводах **Ошибка! Закладка не определена.**

4.4 Пьезометрический график **Ошибка! Закладка не определена.**

5 РЕГУЛИРОВКА ВОДЯНЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ **Ошибка! Закладка не определена.**

5.1 Основные положения **Ошибка! Закладка не определена.**

5.2 Регулировка тепловой сети **Ошибка! Закладка не определена.**

6 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КОТЕЛЬНОЙ **Ошибка! Закладка не определена.**

6.1 Исходные данные **Ошибка! Закладка не определена.**

6.2 Построение температурного графика отпуска тепловой энергии потребителям **Ошибка! Закладка не определена.**
6.3 Подбор основного оборудования **Ошибка! Закладка не определена.**
6.3.1 Подбор котлов и газового оборудования **Ошибка! Закладка не определена.**
6.3.2 Подбор горелочных устройств **Ошибка! Закладка не определена.**
6.3.3 Подбор ГРУ **Ошибка! Закладка не определена.**
6.3.4 Расчет тепловой схемы котельной **Ошибка! Закладка не определена.**
6.3.5 Подбор теплообменника **Ошибка! Закладка не определена.**
6.3.6 Подбор расширительного бака **Ошибка! Закладка не определена.**
6.3.7 Химводоочистка **Ошибка! Закладка не определена.**
6.3.8 Подбор насосного оборудования **Ошибка! Закладка не определена.**
6.3.9 Расчет высоты дымовой трубы **Ошибка! Закладка не определена.**
7 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ УСТАНОВКИ НОВОЙ ГАЗОВОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОТЕЛЬНОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ ЖБК И СД **Ошибка! Закладка не определена.**
7.1 Расчет тарифа на тепловую энергию **Ошибка! Закладка не определена.**
7.2 Расчет и оценка экономического эффекта **Ошибка! Закладка не определена.**
8 АВТОМАТИЗАЦИЯ КОТЛА «ЗИОСАБ - М3500» **Ошибка! Закладка не определена.**
8.1 Общие положения **Ошибка! Закладка не определена.**
8.2 Контрольно - измерительные приборы **Ошибка! Закладка не определена.**
8.3 Автоматическое регулирование **Ошибка! Закладка не определена.**
8.4 Защита и блокировка **Ошибка! Закладка не определена.**
9 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК **Ошибка! Закладка не определена.**
9.1 Общие требования **Ошибка! Закладка не определена.**
9.2 Работа с инструментами **Ошибка! Закладка не определена.**
9.3 Такелажные и монтажные работы **Ошибка! Закладка не определена.**
10 ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА **Ошибка! Закладка не определена.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ **Ошибка! Закладка не определена.**

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Расход тепловой энергии на отопление **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Расход тепловой энергии на вентиляцию **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Расход тепловой энергии на горячее водоснабжение **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Гидравлический расчет тепловой сети **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Результаты расчета дросселирующих диафрагм на отопление **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Результаты расчета дросселирующих диафрагм на горячее водоснабжение **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Расчетные потери теплоты в трубопроводах **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 8 Технические характеристики котла «ЗИОСАБ – М750» **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 9 Технические характеристики котла «ЗИОСАБ – М3500» **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 10 Технические характеристики котла «ЗИОСАБ FR-25-4-16» **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 11 Технические характеристики горелки Ecoflam BLU 1000.1 PR **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 12 Технические характеристики горелки Ecoflam BLU 4000.1 PR **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 13 Технические характеристики газорегуляторной станции ГСГО-02 **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 14 Технические характеристики регулятора давления газа РДБК1-50 (седло 35мм) **Ошибка! Закладка не определена.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 15 Технические характеристики расширительного бака Reflex G 5000 **Ошибка! Закладка не определена.**
ПРИЛОЖЕНИЕ 16 Технические характеристики установки умягчения и обезжелезивания Ёлка. WFDM-3.4-Cl-(MTM) **Ошибка! Закладка не определена.**
ПРИЛОЖЕНИЕ 17 Технические характеристики насоса BL 80/160-18,5/2 **Ошибка! Закладка не определена.**
ПРИЛОЖЕНИЕ 18 Технические характеристики насоса IPL 32/130-1,1/2 **Ошибка! Закладка не определена.**
ПРИЛОЖЕНИЕ 19 Технические характеристики насоса BL 80/160-2,2/4 **Ошибка! Закладка не определена.**
ПРИЛОЖЕНИЕ 20 Режимная карта **Ошибка! Закладка не определена.**

Целью дипломного проекта является повышение эффективности системы теплоснабжения от котельной завода железобетонных конструкций и строительных деталей СМТ №5 филиал ОАО «РЖД», расположенного в юго-восточном промышленном районе г.Вологды.

Основное производство – это выпуск железобетонных конструкций и строительных деталей, применяемых в строительстве жилых, общественных и производственных зданий.

В настоящее время на заводе выпускается следующая продукция: товарный бетон, сборный железобетон, стеновые, оконные, дверные и балконные блоки, прочие столярные изделия, доска, вагонка, плинтуса, наличники, металлоизделия для ремонта оборудования осуществляется сушка пиломатериала, а также производство лесопиления.

В состав завода входят следующие цеха:

1. Цех железобетонных изделий;
2. Деревообрабатывающий цех;
3. Ремонтно-механический цех;
4. Транспортный цех;
5. Паросиловой цех.

Также в составе завода – котельная, электроцех и сан.технический участок.

Расчетная температура наружного воздуха для отопления, ^{o}C, $t_{н.о}$=-32 ^{o}C, [1]; средняя температура наружного воздуха за отопительный период, ^{o}C, $t_{оп}$=-4,1 ^{o}C, [1]; продолжительность отопительного периода, сут, $n_{о}$=231 сут, [1].

В котельной завода ЖБК и СД работают 4 котла ДКВР 6,5/13 с 1984 года: 2 водогрейных и 2 паровых.

Расчетная тепловая нагрузка на нужды: отопления – 6367 Мкал/ч, горячего водоснабжения – 541 Мкал/ч, вентиляции – 1612 Мкал/ч.

Схема присоединения системы теплоснабжения – непосредственная, схема тепловой сети – двухтрубная. Температурный график отпуска тепловой энергии потребителю 95-70 ^{o}C. Самое высокое отапливаемое здание – 4 этажа. Самое удаленное здание расположено в 639 м от котельной.