



Котельная №18

Экспертное заключение  
по состоянию и эффективности работы котельной

## Содержание

<b>1 Резюме.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Имеющееся насосное оборудование.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Пояснения и иллюстрации.....</b>	<b>5</b>
<b>Заключение.....</b>	<b>11</b>

## 1 Резюме:

1. Оборудование котельной подобрано неверно и не в состоянии обеспечить потребности района при расчётной температуре. ( $- 25^{\circ}\text{C}$ ).  
Причина - котёл «МИНА» не имеет технической возможности работать параллельно с котлом «Факел» по температурному графику 95-70.
2. Эффективность котлов не отвечает заявленной (по режимной карте). По маркерному дню 25 и 26 января 2017 года эффективность котла «Факел» превышает 95% за счет переохлаждения. Эффективность котла «МИНА» ниже 70%.
3. Эффективность и плотность тепловых сетей удовлетворительная. Величина подпитки не превышает нормативной ( объём сети на уровне 30-40 м<sup>3</sup>. Подпитка менее 0,75% В час).
4. Из за отсутствия линии рециркуляции теплоносителя и заниженном фактическом температурном графике, котлы большую часть времени отопительного сезона работают на переохлажденном теплоносителе (менее  $43^{\circ}\text{C}$ ), что приводит к обильному конденсату образованию в боровах , дымовой трубе и поверхностях котла «Факел».
5. Гидравлически тепловая сеть разрегулирована. Расход теплоносителя через котёл «Факел» на 30% превышает номинальный . Скорость теплоносителя в сети при существующем графике (по факту 90\70) находится на верхнем пределе (более 3 м\сек). Что приводит к увеличенным насосным потерям при «качественном» регулировании и соответственно к перерасходу электрической энергии.
6. Удельный расход электрической энергии слабо коррелируется в зависимости от объёмов производства тепловой энергии и изменяется от 16 до 110 кВт\Гкал. Что свидетельствует о низкой эффективности электроприводов и насосов а так -же наличии значительной «паразитной» нагрузки. В том числе это обусловлено и наличием потребителя электрической энергии не относящегося к технологии котельной ( повысительный насос водоканала работает без учёта электрической энергии).
7. Теплогенерирующее оборудование не обеспечивает надёжности теплоснабжения так как работает без резерва мощности. Затребованная нагрузка района теплоснабжения с учётом тепловых потерь практически равна суммарной мощности теплогенерирующего оборудования. А на самом деле налицо дефицит установленной мощности учитывая невозможность параллельной работы котлов.
8. Здание котельной не отвечает ДБН «тепловая изоляция зданий» и нуждается в термо-санации всех элементов ограждающих конструкций.
9. Режим теплоснабжения ведётся на достаточно высоком уровне качества. Жилые здания получают в итоге нормированное количество тепловой энергии. Но комфортные санитарные условия в зданиях не соблюдаются ввиду ухудшенных от норматива их теплофизических характеристик.

## 2 Имеющееся насосное оборудование

Отопительная газовая котельная работает без режима Гвс. Расположена по адресу : ул. Чайковского. Установленная мощность котельной 1 Гкал. Газовые котлы «Факел» 0,5 Гкал и «МИНА» 0,33Гкал.

Табл. 1 - Насосное оборудование

обозначение	Назначение	марка	Мощность эл привода кВт	Время работы
Насосы сетевые (2 шт)	Обеспечение расхода теплоносителя	К-80-65-160	7,5	1 шт постоянно
Насосы подпиточные (2 шт)	Компенсация протечек тепловой сети	К-65-50-150	4	
Повысительный насос (котельной)	Подача холодной воды в химводоочистку	К-8-18	2	
Повысительный насос (водоканала)	Повышение давления воды в системе холодного водоснабжения	К-20\30-18	11	

По режимным картам теплопроизводительность котла «Факел» =0.794 Гкал\час, а котла «МИНА» 0,249 Гкал.

### 3 Пояснения и иллюстрации

На рисунке 1 изображено здание котельной. Здание не отвечает требованиям ДБН В.2.6-31:2016 (тепловая изоляция зданий). Класс энергетической эффективности «G». Требуется термосанация оболочки здания, модернизация системы вентиляции.



Рис. 1 - Здание котельной

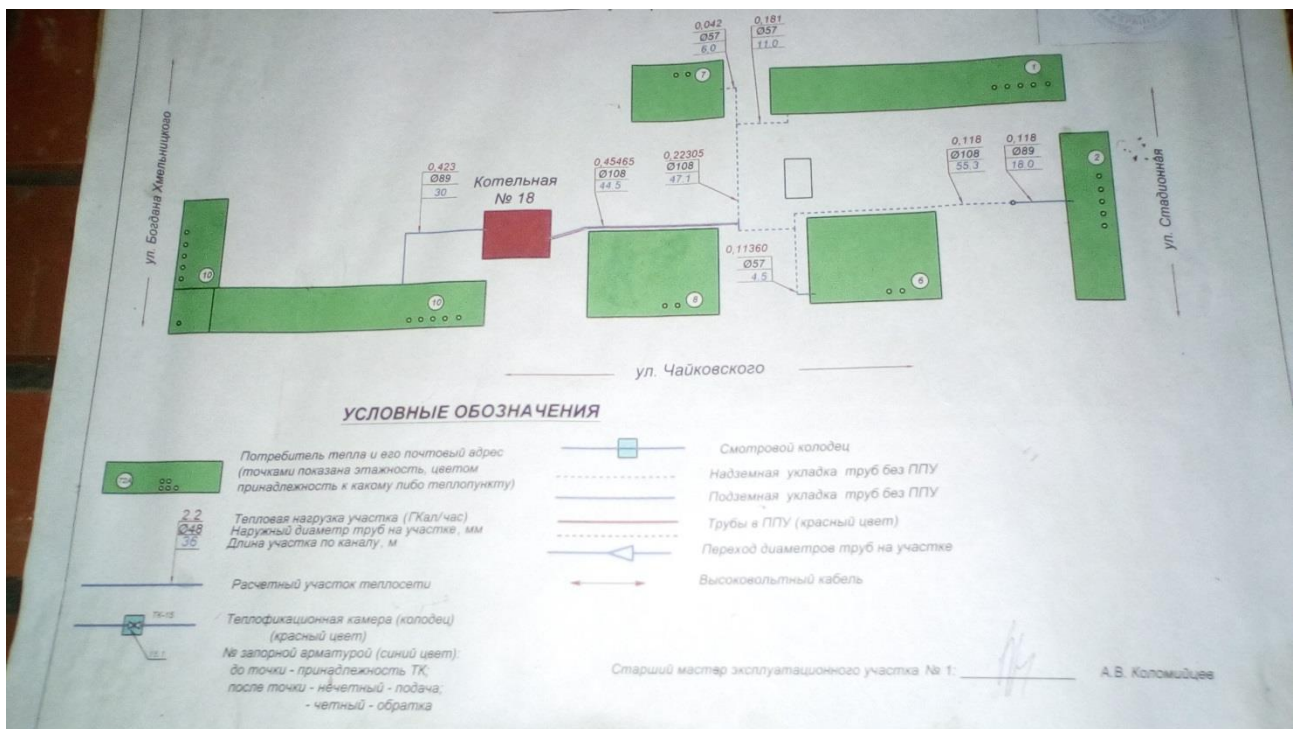


Рис. 2 - Схема и расположение потребителей тепловой энергии

Приборами учёта оснащены менее 50% потребителей. Ж/Д по адресу Чайковского отключён от системы теплоснабжения. Тепловая схема ( рисунок 3) не имеет органов управления температурой теплоносителя на входе в котлоагрегаты. У оператора котельной отсутствует информация о качестве теплоснабжения потребителей, о температуре обратной сетевой воды по объектам.

Схема электрической сетей - однолинейная ( рисунок 4). Учёт электрической энергии общий для котельной , отдельный учёт повысительного насоса «Водоканала» не предусмотрен. Баланс электрической энергии рассчитывается по времени наработки агрегата.

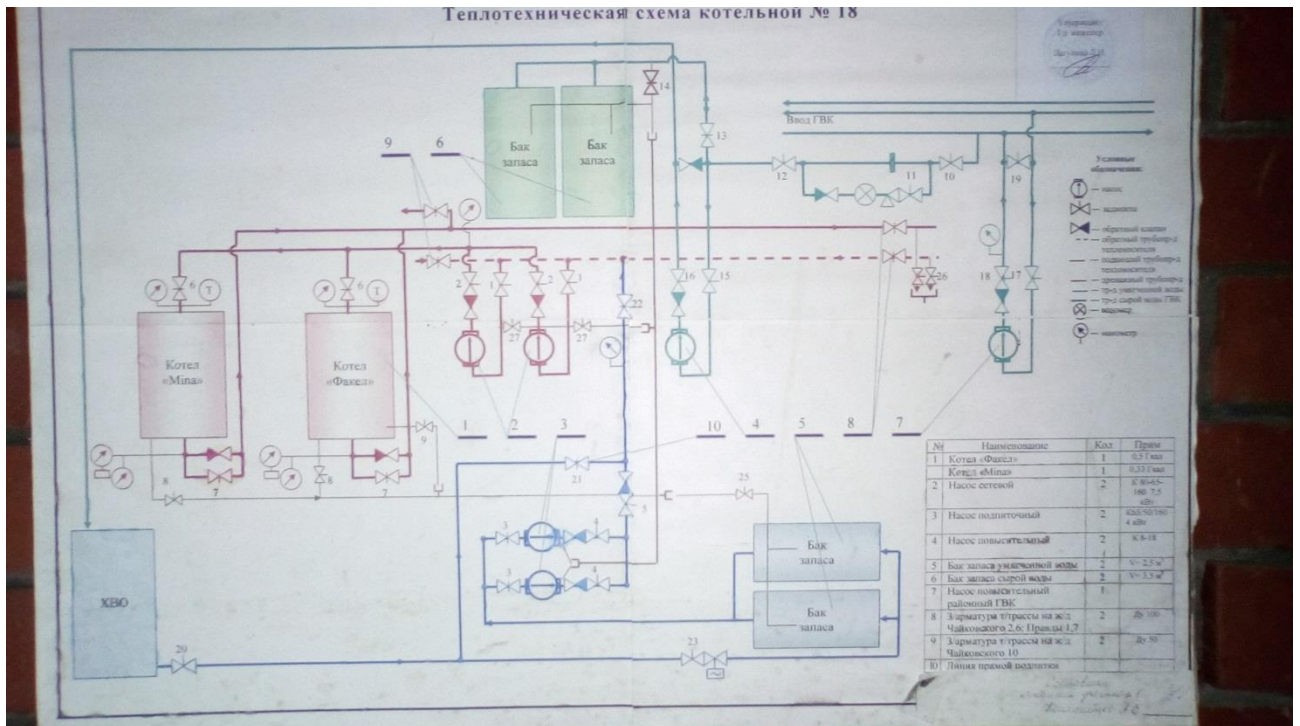


Рис. 3 - Принципиальная тепловая и гидравлическая схема котельной

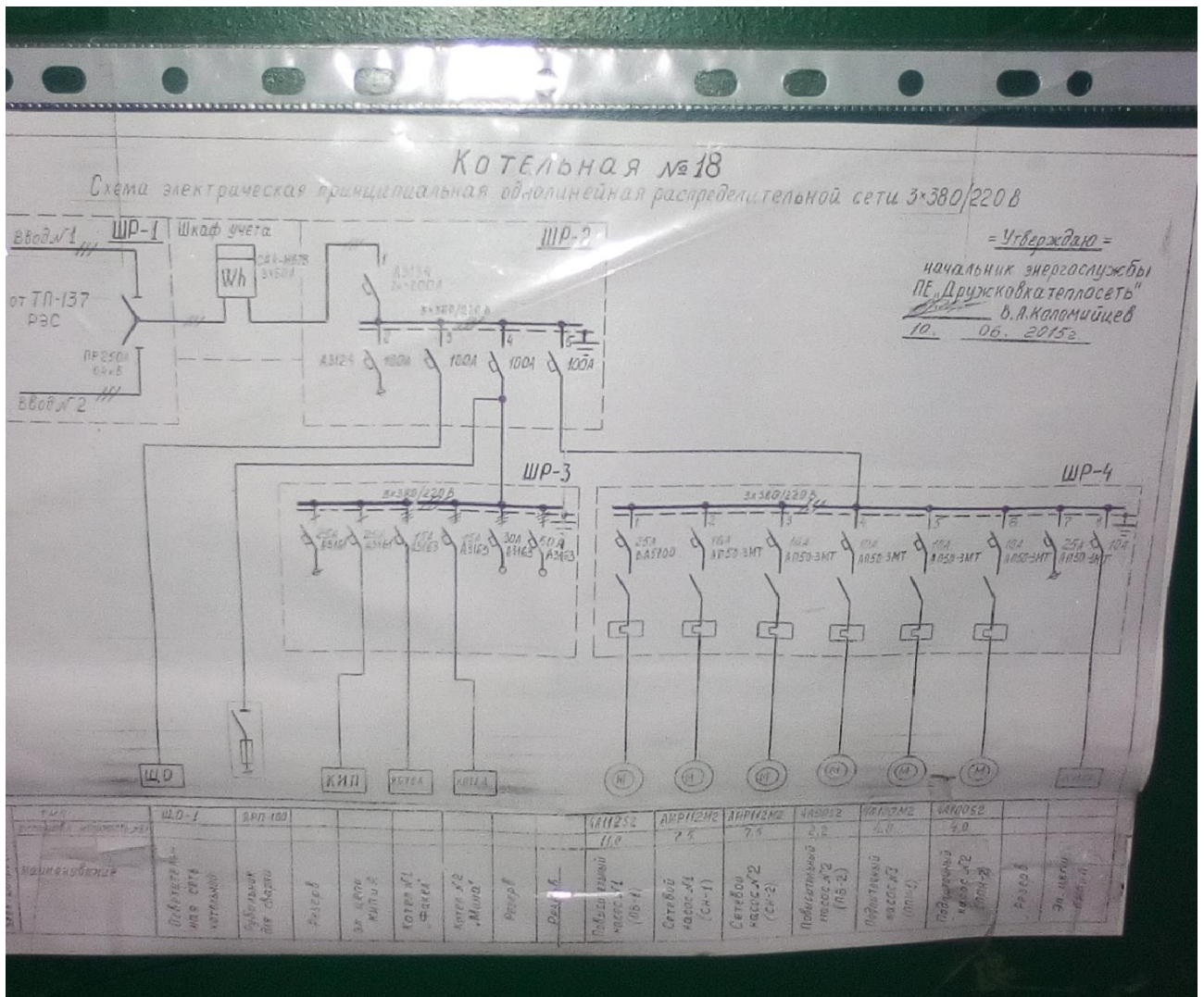


Рис. 4 - Схема электрической сетей

Тепловые нагрузки и характеристика потребителей котельной №18 представлены на рисунке 5. Длина теплосети в однотрубном исчислении 250 м, объём тепловой сети ( без потребителей) до 15 м<sup>3</sup>. Потери в тепловой сети не выше 5% от отпущенной тепловой энергии.

№ п/п	Группа	Категория снабжения	Объект	Адреса объекта	Рис. бушпринта	Объём, V, м <sup>3</sup>	Переведённая площадь S, м <sup>2</sup>	Встроенная отопительная площадь S <sub>об</sub> , м <sup>2</sup>	Встроенная отопительная площадь (всего по бушпр.) S <sub>об</sub> , м <sup>2</sup>	в т.ч.			Отопительная площадь (без учета площади оборудования пр.) S <sub>от</sub> , м <sup>2</sup>	в т.ч.		Назначение на отопление. Гкал/год	По программам оплаты, Гкал/год
										Площадь с индивидуальным отоплением	Площадь без индивидуального отопления	Самостоятельно вводимые на ж/у проводимые мероприятия		По программам оплаты, м <sup>2</sup>	Назначение на отопление, Гкал/год		
1	2	3	4	5	8	9	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	I	Населенная	Жилтовый будинок	Чайковского, 10	1974	29543	3760		282,4	241,7	40,7	42,8	3477,6	25,6	0,4091110	0,0030109	
2	I	Населенная	Жилтовый будинок	Правды, 1	1986	12216	2699,9		326,9	326,9			2373		0,1655879	0,0000000	
3	I	Населенная	Жилтовый будинок	Чайковского, 6	1974	9305	2093,3	86,4	1207,8	1207,8			799,3	799,3	0,0612368	0,0612368	
4	I	Населенная	Жилтовый будинок	Чайковского, 2	1978	6809	1661,46		51,5	51,5			1609,96		0,1137276	0,0000000	
5	I	Населенная	Жилтовый будинок	Правды, 7	1949	2041	508,8		0	0			508,8		0,0416611	0,0000000	
<b>Всего по I группе</b>						<b>59914</b>	<b>10723,66</b>	<b>86,4</b>	<b>1868,6</b>	<b>1827,9</b>	<b>40,7</b>	<b>42,8</b>	<b>8768,66</b>	<b>824,9</b>	<b>0,7912244</b>	<b>0,0642477</b>	
1	III	Инци	ЧП "Нужный" обуная маст.	Чайковского, 6	1974	9305	8	8						8	0,0006129	0,0006129	
2	III	Инци	ЧП "Доненко" аптека	Чайковского, 6	1974	9305	90,8	78,4	12,4					78,4	0,0060065	0,0060065	
<b>Всего по III группе</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0066194</b>	<b>0,0066194</b>	
<b>Всего по котельной</b>						<b>59914</b>	<b>10723,66</b>	<b>86,4</b>	<b>1868,6</b>	<b>1827,9</b>	<b>40,7</b>	<b>42,8</b>	<b>8768,66</b>	<b>824,9</b>	<b>0,7978438</b>	<b>0,0708671</b>	

Рис. 5 - Тепловые нагрузки и характеристика потребителей котельной №18

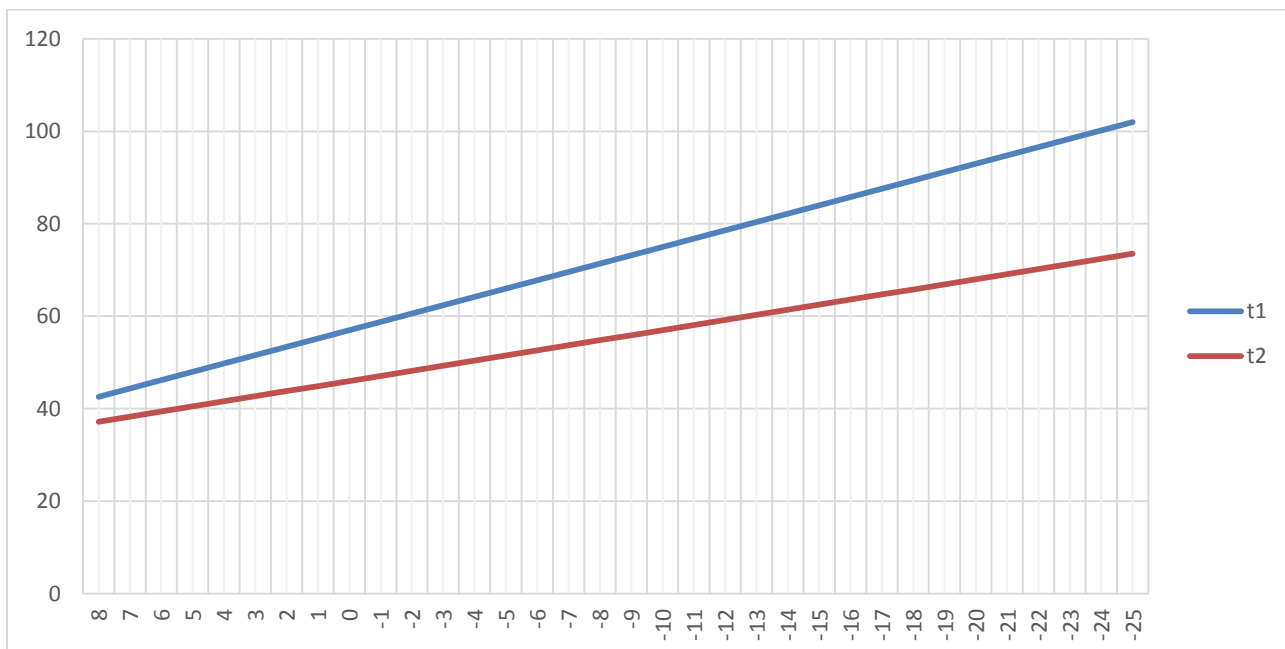


Рис. 6 - Реальный температурный график котельной



Рис. 7,8 - Следы обильного конденсатообразования на фронтальной и тыльной стороне котла «Факел»





Рис. 9 - Система водоочистки с натрий- катионитовым ионообменным фильтром.



Рис. 10 - Горелочное устройство котла «МИНА»

## Заключение

Котельная требует комплексной модернизации совместно с термосанацией потребителей для достижения нормативных показателей надёжности и энергоэффективности.

В первую очередь необходимо:

- Замена котла «МИНА» на аналогичный по характеристикам «Факел» для возможности работы в параллельном режиме.
- Оснащение насосной группы сетевых насосов линией рециркуляции для снижения конденсатообразования на поверхностях теплообмена и в дымовой трубе.
- Оснащение учетом потребления электрической энергии повысительного насоса «Водоканала».
- Оснащение котельной системой мониторинга потребления энергоносителей на основе приборов потребления тепловой энергии жилых зданий и приборов учёта газа и электрической энергии котельной .