

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКОГО
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ДО 2030 ГОДА
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2016 ГОД)

ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ
ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОЙ
ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ДАННЫЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ФАКТИЧЕСКОГО
ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ

СОСТАВ ДОКУМЕНТОВ

| Наименование документа | Шифр |
|---|-----------------------|
| Схема теплоснабжения Петропавловск-Камчатского городского округа до 2030 г. (актуализация на 2016 год) | 30401.СТ-ПСТ.000.000. |
| Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения | |
| Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения | 30401.ОМ-ПСТ.001.000. |
| Приложение 1. Энергоисточники города | 30401.ОМ-ПСТ.001.001. |
| Приложение 2. Тепловые сети города | 30401.ОМ-ПСТ.001.002. |
| Приложение 3. Тепловые нагрузки потребителей города | 30401.ОМ-ПСТ.001.003. |
| Приложение 4. Данные для анализа фактического теплопотребления | 30401.ОМ-ПСТ.001.004. |
| Приложение 5. Данные по температурам наружного воздуха. Температурные графики | 30401.ОМ-ПСТ.001.005. |
| Приложение 6. Данные для анализа гидравлических и температурных режимов отпуска тепла | 30401.ОМ-ПСТ.001.006. |
| Приложение 7. Повреждаемость трубопроводов. Исходные данные | 30401.ОМ-ПСТ.001.007. |
| Приложение 8. Графическая часть | 30401.ОМ-ПСТ.001.008. |
| Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения | 30401.ОМ-ПСТ.002.000. |
| Приложение 1. Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления | 30401.ОМ-ПСТ.002.001. |
| Приложение 2. Графическая часть | 30401.ОМ-ПСТ.002.002. |
| Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения города | 30401.ОМ-ПСТ.003.000. |
| Приложение 1. Инструкция пользователя (ИГС «ТеплоГраф») | 30401.ОМ-ПСТ.003.001. |
| Приложение 2. Руководство оператора (ИГС «ТеплоГраф») | 30401.ОМ-ПСТ.003.002. |
| Приложение 3. Характеристика участков тепловых сетей | 30401.ОМ-ПСТ.003.003. |
| Приложение 4. Результаты гидравлических расчетов по состоянию базового периода разработки схемы теплоснабжения | 30401.ОМ-ПСТ.003.004. |
| Приложение 5. Графическая часть | 30401.ОМ-ПСТ.003.005. |
| Приложение 6. Альбом тепловых камер | 30401.ОМ-ПСТ.003.006. |
| Приложение 7. Альбом насосных станций и ЦТП | 30401.ОМ-ПСТ.003.007. |
| Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки | 30401.ОМ-ПСТ.004.000. |

| Наименование документа | Шифр |
|---|-----------------------|
| Приложение 1. Результаты гидравлических расчетов (прогнозируемое перспективное состояние систем теплоснабжения в существующих зонах действия источников тепловой энергии) | 30401.ОМ-ПСТ.004.001. |
| Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок | 30401.ОМ-ПСТ.005.000. |
| Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии | 30401.ОМ-ПСТ.006.000. |
| Приложение 1. Графическая часть | 30401.ОМ-ПСТ.006.001. |
| Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них | 30401.ОМ-ПСТ.007.000. |
| Приложение 1. Результаты гидравлических расчетов (прогнозируемое перспективное состояние систем теплоснабжения с учетом реализации мероприятий схемы теплоснабжения) | 30401.ОМ-ПСТ.007.001. |
| Приложение 2. Графическая часть | 30401.ОМ-ПСТ.007.002. |
| Глава 8. Перспективные топливные балансы | 30401.ОМ-ПСТ.008.000. |
| Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения | 30401.ОМ-ПСТ.009.000. |
| Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение | 30401.ОМ-ПСТ.010.000. |
| Глава 11. Обоснование предложений по определению единых теплоснабжающих организаций | 30401.ОМ-ПСТ.011.000. |
| Приложение 1. Графическая часть | 30401.ОМ-ПСТ.011.001. |
| Глава 12. Мастер-план разработки схемы теплоснабжения Петропавловск-Камчатского городского округа до 2030 года | 30401.ОМ-ПСТ.012.000. |
| Глава 13. Реестр проектов схемы теплоснабжения | 30401.ОМ-ПСТ.013.000. |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Перечень таблиц | 5 |
| Перечень рисунков | 6 |
| 1 Общие положения..... | 7 |
| 2 Исходные данные для анализа фактических тепловых нагрузок базовых источников тепловой энергии ПКГО..... | 9 |
| 2.1 Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-1 | 9 |
| 2.2 Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-2 | 18 |
| 3 Анализ фактических тепловых нагрузок ТЭЦ-1 | 22 |
| 3.1 Тепловая магистраль №1 | 22 |
| 3.2 Тепловая магистраль №2 | 24 |
| 4 Анализ фактических тепловых нагрузок ТЭЦ-2 | 26 |
| 5 Расчет фактических тепловых нагрузок по котельным Петропавловск-Камчатского городского округа, пересчитанный на расчетную температуру наружного воздуха..... | 28 |
| 5.1 Общие положения..... | 28 |
| 5.2 Филиал ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная энергетика» | 30 |
| 5.3 ОАО «РЭУ Камчатский» | 33 |
| 5.4 МУП «УМиТ»..... | 35 |
| 6 Расчет максимально-часовых потерь тепловой энергии в сетях для ТЭЦ ПКГО 37 | |
| 6.1 ТЭЦ-1 | 38 |
| 6.2 ТЭЦ-2 | 41 |
| 6.3 Филиал ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная энергетика» | 43 |
| 6.4 ОАО «РЭУ Камчатский» | 48 |
| 6.5 МУП «УМиТ» | 50 |
| 7 Итоговое сравнение договорных тепловых нагрузок и максимально-часового фактического потребления приведенного к расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления | 52 |

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

| | |
|--|----|
| Таблица 2.1. - Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-1 (ТМ-1) за ОЗП 2014/2015 | 9 |
| Таблица 2.2. - Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-1 (ТМ-1) за август 2014 года | 13 |
| Таблица 2.3. - Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-1 (ТМ-2) за ОЗП 2014/2015 | 14 |
| Таблица 2.4. - Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-1 (ТМ-2) за июль 2014 года..... | 17 |
| Таблица 2.5. - Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-2 за ОЗП 2014/2015..... | 18 |
| Таблица 2.6. - Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-2 за июль 2014 года | 21 |
| Таблица 5.1. - Фактически зафиксированные температуры января 2015 года | 29 |
| Таблица 5.2. - Расчет фактических нагрузок на коллекторах котельных филиала ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная энергетика» | 31 |
| Таблица 5.3. - Расчет фактических нагрузок на коллекторах котельных ОАО «РЭУ Камчатский» | 34 |
| Таблица 5.4. - Расчет фактических нагрузок на коллекторах котельных МУП «УМиТ» | 36 |
| Таблица 6.1. - Среднесезонные температуры по каждому температурному графику в тепловых сетях от ТЭЦ-1* | 39 |
| Таблица 6.2. - Переводные коэффициенты из среднесезонных часовых тепловых потерь через изоляцию в максимально-часовые тепловые потери через изоляцию..... | 40 |
| Таблица 6.3. - Среднесезонные часовые тепловые потери через изоляцию в тепловых сетях от ТЭЦ-1 | 40 |
| Таблица 6.4. - Расчетные максимально-часовые тепловые потери через тепловую изоляцию от ТЭЦ-1..... | 40 |
| Таблица 6.5. - Расчетные максимально-часовые тепловые потери с утечкой теплоносителя от ТЭЦ-1 | 41 |
| Таблица 6.6. - Итоги по расчету максимально-часовых потерь тепловой энергии в системе теплоснабжения от ТЭЦ-1 | 41 |
| Таблица 6.7. - Среднесезонные температуры по каждому температурному графику в тепловых сетях от ТЭЦ-2..... | 41 |
| Таблица 6.8. - Переводные коэффициенты из среднесезонных часовых тепловых потерь через изоляцию в максимально-часовые тепловые потери через изоляцию..... | 42 |
| Таблица 6.9. - Среднесезонные часовые тепловые потери через изоляцию в тепловых сетях от ТЭЦ-2..... | 42 |
| Таблица 6.10. - Расчетные максимально-часовые тепловые потери через тепловую изоляцию от ТЭЦ-2..... | 42 |
| Таблица 6.11. - Расчетные максимально-часовые тепловые потери с утечкой теплоносителя от ТЭЦ-2..... | 43 |
| Таблица 6.12. - Итоги по расчету максимально-часовых потерь тепловой энергии в системе теплоснабжения от ТЭЦ-1 | 43 |
| Таблица 6.13. - Среднемесячные и среднегодовые значения температуры окружающей среды и сетевой воды | 45 |
| Таблица 6.14. - Расчет максимально-часовых потерь в тепловых сетях для котельных филиала ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная энергетика» | 46 |
| Таблица 6.15. - Расчет максимально-часовых потерь в тепловых сетях для котельных филиала ОАО «РЭУ Камчатский» | 49 |
| Таблица 6.15. - Расчет максимально-часовых потерь в тепловых сетях для котельных филиала МУП «УМиТ»..... | 51 |
| Таблица 7.1. - Итоговая сравнительная таблица договорных и фактических максимальных тепловых нагрузок, приведенных к расчетной температуре наружного воздуха | 53 |

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

| | |
|--|----|
| Рисунок 3.1. – Фактический и утвержденный температурный график тепловой магистрали №1 ТЭЦ-1 | 22 |
| Рисунок 3.2. – Зависимость суммарной тепловой нагрузки ТМ-1 ТЭЦ-1 от температуры наружного воздуха | 23 |
| Рисунок 3.3. – Фактический и утвержденный температурный график тепловой магистрали №2 ТЭЦ-1 | 24 |
| Рисунок 3.4. – Зависимость суммарной тепловой нагрузки ТМ-2 ТЭЦ-1 от температуры наружного воздуха | 25 |
| Рисунок 4.1. – Фактический и утвержденный температурный график ТЭЦ-2 | 26 |
| Рисунок 4.2. – Зависимость суммарной тепловой нагрузки ТЭЦ-2 от температуры наружного воздуха | 27 |

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

С целью определения базовой величины тепловой нагрузки (для формирования балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей) в соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения, утвержденными совместным приказом Минэнерго России и Минрегиона России №565/667 от 29.12.2012 г. необходимо определить величину достигнутого максимума тепловых нагрузок. Для определения на основе достигнутого максимума тепловых нагрузок величины расчетной тепловой нагрузки полученные значения необходимо привести к расчетной температуре наружного воздуха. Настоящее приложение содержит описание и результаты выполненных расчетов.

На основе суточных ведомостей ТЭЦ за базовый период схемы теплоснабжения (отопительный период 2014/2015 гг.) был произведен расчет фактических нагрузок на коллекторах ТЭЦ. Далее фактические нагрузки были пересчитаны на расчетную температуру наружного воздуха, принятую как температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 в соответствии со Сводом правил СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99*. Строительная климатология", утвержденным приказом Министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. N 275. Для Петропавловск-Камчатского городского округа данной температурой является -18°C.

Также были построены фактические температурные графики. Были построены зависимости температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах от среднесуточной температуры наружного воздуха. По данным графикам определялся диапазон температур наружного воздуха, в котором выдерживалось качественное регулирование отпуска тепла, и в этом диапазоне строились зависимости фактических нагрузок на коллекторах станции от температуры наружного воздуха. Тепловая нагрузка на коллекторах ТЭЦ определялась в соответствии с ПП РФ №1034 от 18 ноября 2013 г. «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя» по формуле:

$$Q_H = \left[\int_{T_0}^{T_i} M_1 \times (h_1 - h_2) \times dT + \int_{T_0}^{T_i} M_n \times (h_2 - h_{XB}) \times dT \right] \times 10^{-3}, \text{ Гкал},$$

где:

T_0 - время начала отчетного периода, час (далее - ч);

T_i - время окончания отчетного периода, ч;

M_1 - масса теплоносителя, отпущенного источником тепловой энергии по подающему трубопроводу, т;

h_1 - удельная энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе, ккал/кг;

h_2 - удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг;

M_n - масса теплоносителя, израсходованного на подпитку системы теплоснабжения, на определенный вывод тепловой сети, т;

h_{XB} - удельная энтальпия холодной воды, используемой для подпитки на вводе источника тепловой энергии, ккал/кг;

На полученных точечных графиках были получены линии тренда и аналитические зависимости, позволяющие получить значения фактических нагрузок на коллекторах ТЭЦ, пересчитанных на расчетную температуру наружного воздуха для систем отопления.

2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ФАКТИЧЕСКИХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК БАЗОВЫХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ПКГО

Из предоставленных докладов о режимах работы тепловых электростанций были сформированы суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии. Данные показания представлены по состоянию на 21.00 каждого дня.

2.1 Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-1

Таблица 2.1. - Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-1 (ТМ-1) за ОЗП 2014/2015

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-1 (ТМ-1) | | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход в обратном трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | Тв, °С | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гобр, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 01.12.2014 | -3/-4 | 12,1 | 4,7 | 95 | 55 | 383 | 351 | 0 | 14,7 |
| 02.12.2014 | -2/-3 | 11,8 | 4,6 | 91 | 50 | 370 | 342 | 0 | 15,2 |
| 03.12.2014 | -2/-3 | 11,9 | 4,7 | 92 | 54 | 381 | 356 | 0 | 14,5 |
| 04.12.2014 | -3/-4 | 11,7 | 4,7 | 93 | 53 | 395 | 368 | 0 | 15,8 |
| 05.12.2014 | -3/-3,5 | 11,5 | 4,3 | 94 | 55 | 392 | 364 | 0 | 14,7 |
| 06.12.2014 | -3/-4 | 11,8 | 4,5 | 95 | 56 | 393 | 364 | 0 | 15,3 |
| 07.12.2014 | -2/-3 | 12,0 | 4,7 | 92 | 52 | 384 | 354 | 0 | 15,4 |
| 08.12.2014 | -4/-5 | 12,3 | 4,7 | 94 | 54 | 362 | 331 | 0 | 16,3 |
| 09.12.2014 | -4/-5 | 12,0 | 4,7 | 98 | 55 | 372 | 344 | 0 | 15,9 |
| 10.12.2014 | -6/-7 | 11,6 | 4,4 | 104 | 57 | 405 | 375 | 0 | 16,3 |
| 11.12.2014 | -6/-7 | 11,8 | 4,9 | 104 | 61 | 401 | 371 | 0 | 17,2 |
| 13.12.2014 | -4/-5 | 12,3 | 4,5 | 100 | 53 | 333 | 308 | 0 | 15,7 |
| 14.12.2014 | -3/-3,5 | 11,7 | 4,5 | 95 | 53 | 384 | 354 | 0 | 16,1 |
| 15.12.2014 | -6/-7,5 | 11,7 | 4,6 | 99 | 53 | 392 | 361 | 0 | 16,2 |

30401.ОМ-ПСТ.001.004.

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-1 (ТМ-1) | | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход в обратном трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | Тв, °С | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гобр, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 16.12.2014 | -8/-8,5 | 11,6 | 4,8 | 103 | 60 | 406 | 374 | 0 | 17,4 |
| 17.12.2014 | -7/-7,5 | 12,1 | 4,7 | 103 | 62 | 401 | 369 | 0 | 16,4 |
| 18.12.2014 | -9/-9,5 | 12,3 | 4,7 | 110 | 60 | 350 | 323 | 0 | 17,5 |
| 19.12.2014 | -10/-11 | 11,9 | 4,6 | 109 | 63 | 392 | 359 | 0 | 18,0 |
| 20.12.2014 | -7/-7,5 | 12,4 | 4,8 | 110 | 63 | 364 | 336 | 0 | 16,4 |
| 21.12.2014 | -3/-3,5 | 12,0 | 4,8 | 95 | 62 | 398 | 369 | 0 | 13,1 |
| 22.12.2014 | -4/-5 | 11,8 | 4,9 | 99 | 54 | 401 | 370 | 0 | 18,1 |
| 23.12.2014 | -4/-4,5 | 12 | 4,5 | 100 | 57 | 372 | 344 | 0 | 15,9 |
| 24.12.2014 | -4/-4,5 | 12,0 | 4,9 | 102 | 58 | 386 | 307 | 0 | 16,9 |
| 25.12.2014 | -4/-5 | 12,0 | 4,9 | 98 | 56 | 343 | 322 | 0 | 14,4 |
| 26.12.2014 | -4/-5 | 11,4 | 4,6 | 99 | 57 | 375 | 347 | 0 | 15,7 |
| 27.12.2014 | -6/-7 | 11,1 | 4,5 | 103 | 57 | 421 | 388 | 0 | 19,4 |
| 28.12.2014 | -6/-7 | 12 | 4,5 | 105 | 54 | 325 | 300 | 0 | 16,6 |
| 29.12.2014 | -6/-6,5 | 11,6 | 4,4 | 104 | 57 | 362 | 331 | 0 | 17,0 |
| 30.12.2014 | -4/-4,5 | 12,1 | 4,7 | 100 | 55 | 325 | 300 | 0 | 14,6 |
| 31.12.2014 | -4/-4,5 | 11,2 | 4,9 | 99 | 48 | 424 | 394 | 0 | 17,0 |
| 01.01.2015 | -4/-4,5 | 12 | 4,8 | 100 | 58 | 370 | 342 | 0 | 15,5 |
| 02.01.2015 | -3/-4 | 11,4 | 4,7 | 94 | 55 | 389 | 363 | 0 | 15,2 |
| 03.01.2015 | -5/-6 | 12,3 | 4,8 | 102 | 52 | 321 | 294 | 0 | 16,0 |
| 04.01.2015 | -4/-5 | 11,6 | 4,9 | 99 | 57 | 405 | 377 | 0 | 17,0 |
| 05.01.2015 | -3/-4 | 11,9 | 4,8 | 97 | 55 | 330 | 301 | 0 | 13,9 |
| 06.01.2015 | -2/-3 | 11,8 | 4,6 | 92 | 52 | 352 | 316 | 0 | 14,1 |
| 07.01.2015 | -1/-1,5 | 11,7 | 4,5 | 89 | 52 | 354 | 326 | 0 | 13,1 |
| 08.01.2015 | +1/+0,5 | 11,6 | 4,4 | 90 | 48 | 364 | 337 | 0 | 15,2 |
| 09.01.2015 | 0/0 | 11,5 | 4,7 | 92 | 50 | 342 | 319 | 0 | 14,3 |
| 10.01.2015 | -1/-1,5 | 11,7 | 4,9 | 100 | 62 | 365 | 334 | 0 | 17,8 |
| 11.01.2015 | -2/-2 | 12,2 | 4,9 | 92 | 48 | 352 | 332 | 0 | 15,5 |
| 12.01.2015 | -3/-3,5 | 11,6 | 4,6 | 94 | 53 | 404 | 374 | 0 | 16,6 |

30401.ОМ-ПСТ.001.004.

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-1 (ТМ-1) | | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход в обратном трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | Тв, °С | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гобр, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 13.01.2015 | -5/-6 | 12,1 | 4,6 | 100 | 57 | 364 | 337 | 0 | 15,8 |
| 14.01.2015 | -3/-3,5 | 11,5 | 4,5 | 94 | 55 | 372 | 344 | 0 | 14,5 |
| 15.01.2015 | -2/-2,5 | 11,6 | 4,7 | 92 | 54 | 364 | 335 | 0 | 17,8 |
| 16.01.2015 | -4/-4,5 | 12 | 4,7 | 99 | 54 | 326 | 307 | 0 | 14,7 |
| 17.01.2015 | -4/-4,5 | 11,3 | 4,7 | 99 | 56 | 384 | 352 | 0 | 16,5 |
| 18.01.2015 | -5 | 11,2 | 4,7 | 99 | 54 | 375 | 347 | 0 | 16,8 |
| 19.01.2015 | -8/-9 | 12,4 | 4,6 | 109 | 62 | 381 | 354 | 0 | 17,9 |
| 20.01.2015 | -8/-9 | 12,3 | 6,5 | 110 | 60 | 384 | 353 | 0 | 18,0 |
| 21.01.2015 | -9/-10 | 12,1 | 4,5 | 109 | 62 | 387 | 354 | 0 | 18,1 |
| 22.01.2015 | -10/-11 | 12,1 | 4,5 | 110 | 63 | 395 | 366 | 0 | 18,5 |
| 23.01.2015 | -7/-8 | 12,2 | 4,5 | 109 | 64 | 398 | 367 | 0 | 17,9 |
| 24.01.2015 | -4/-4 | 12,3 | 4,6 | 102 | 62 | 372 | 349 | 0 | 17,8 |
| 25.01.2015 | -7/-8 | 11,9 | 4,5 | 107 | 59 | 401 | 377 | 0 | 19,2 |
| 26.01.2015 | -8/-8,5 | 12,2 | 4,4 | 106 | 58 | 364 | 337 | 0 | 17,4 |
| 27.01.2015 | -4/-4,5 | 12,9 | 4,5 | 103 | 59 | 316 | 290 | 0 | 13,9 |
| 28.01.2015 | 0/0 | 12,1 | 4,5 | 98 | 56 | 392 | 368 | 0 | 17,8 |
| 29.01.2015 | -5/-5,5 | 12,3 | 4,5 | 99 | 53 | 347 | 319 | 0 | 15,9 |
| 30.01.2015 | -7/-8 | 11,9 | 4,5 | 109 | 61 | 417 | 391 | 0 | 18,7 |
| 31.01.2015 | -8/-9 | 12,2 | 4,4 | 110 | 61 | 395 | 369 | 0 | 19,3 |
| 01.02.2015 | -1/-1,5 | 12,3 | 4,5 | 96 | 60 | 398 | 366 | 0 | 17,8 |
| 02.02.2015 | +1/0 | 12,3 | 4,3 | 94 | 52 | 349 | 323 | 0 | 14,7 |
| 03.02.2015 | 0/-0,5 | 12,4 | 4,2 | 88 | 48 | 333 | 311 | 0 | 13,3 |
| 04.02.2015 | -2/-2,5 | 12,0 | 4,3 | 92 | 53 | 395 | 372 | 0 | 17,8 |
| 05.02.2015 | 0/-1 | 12,5 | 4,5 | 91 | 51 | 370 | 349 | 0 | 17,8 |
| 06.02.2015 | -1/-2 | 12,4 | 4,2 | 92 | 52 | 349 | 323 | 0 | 13,9 |
| 07.02.2015 | -1/-1,5 | 12,4 | 4,3 | 89 | 52 | 357 | 331 | 0 | 13,2 |
| 08.02.2015 | -1/-1,5 | 11,4 | 4,8 | 89 | 52 | 375 | 343 | 0 | 13,8 |
| 09.02.2015 | 0/0 | 12,1 | 4,6 | 89 | 48 | 359 | 327 | 0 | 14,7 |

30401.ОМ-ПСТ.001.004.

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-1 (ТМ-1) | | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход в обратном трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | Тв, °С | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гобр, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 10.02.2015 | 0/0 | 12,6 | 4,2 | 91 | 52 | 364 | 334 | 0 | 17,5 |
| 11.02.2015 | -1/-1,5 | 12,1 | 4,1 | 89 | 51 | 395 | 364 | 0 | 15,0 |
| 12.02.2015 | -4/-4,5 | 12,6 | 4,2 | 99 | 54 | 347 | 315 | 0 | 15,6 |
| 13.02.2015 | -1/-1 | 11,9 | 4,2 | 88 | 60 | 428 | 400 | 0 | 11,9 |
| 14.02.2015 | 0/-1 | 12,4 | 4,2 | 92 | 52 | 347 | 323 | 0 | 13,8 |
| 15.02.2015 | -2/-2,5 | 12,0 | 4,2 | 91 | 49 | 418 | 385 | 0 | 17,5 |
| 16.02.2015 | -3/-3,5 | 12,2 | 4,3 | 94 | 53 | 401 | 371 | 0 | 18,4 |
| 17.02.2015 | -4/-4,5 | 12,5 | 3,9 | 99 | 54 | 329 | 300 | 0 | 14,8 |
| 18.02.2015 | -5/-6 | 12,3 | 3,8 | 101 | 55 | 342 | 314 | 0 | 15,7 |
| 19.02.2015 | -5/-6 | 11,8 | 3,9 | 101 | 60 | 411 | 381 | 0 | 16,8 |
| 20.02.2015 | -6/-7 | 12,0 | 3,9 | 105 | 60 | 380 | 350 | 0 | 17,8 |
| 21.02.2015 | -7/-7,5 | 12,3 | 3,9 | 108 | 58 | 364 | 331 | 0 | 18,2 |
| 22.02.2015 | -7/-8 | 12,7 | 4,0 | 108 | 61 | 370 | 340 | 0 | 12,3 |
| 23.02.2015 | -6/-6,5 | 12,1 | 4,1 | 106 | 61 | 393 | 345 | 0 | 17,6 |
| 24.02.2015 | -6/-6,5 | 12,2 | 4,1 | 105 | 62 | 386 | 356 | 0 | 16,6 |
| 25.02.2015 | -9/-10,5 | 11,8 | 4,0 | 108 | 60 | 405 | 375 | 0 | 18,4 |

Таблица 2.2. - Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-1 (ТМ-1) за август 2014 года

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-1 (ТМ-1) | | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход в обратном трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | Тв, °С | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гобр, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 01.08.2014 | +13 | 11,1 | 3,6 | 75 | 48 | 160 | 152 | 0 | 4,3 |
| 02.08.2014 | +13 | 11,5 | 3,6 | 75 | 52 | 148 | 145 | 0 | 3,4 |
| 03.08.2014 | +13 | 11,2 | 3,7 | 75 | 50 | 159 | 151 | 0 | 3,8 |
| 04.08.2014 | +13 | 10,4 | 3,6 | 74 | 53 | 171 | 167 | 0 | 3,5 |
| 05.08.2014 | +15 | 10,5 | 4,3 | 75 | 55 | 209 | 189 | 0 | 4,1 |
| 06.08.2014 | +16 | 11,9 | 4,3 | 75 | 58 | 149 | 145 | 0 | 2,5 |
| 07.08.2014 | +14 | 11,2 | 4,1 | 75 | 57 | 194 | 190 | 0 | 3,4 |
| 08.08.2014 | +15 | 11,3 | 3,6 | 74 | 55 | 163 | 161 | 0 | 3 |
| 09.08.2014 | +16 | 11,8 | 4,5 | 75 | 51 | 186 | 179 | 0 | 4,4 |
| 10.08.2014 | +17 | 11,5 | 3,6 | 75 | 53 | 144 | 141 | 0 | 3,2 |
| 11.08.2014 | +16 | 11,8 | 4,4 | 75 | 53 | 170 | 167 | 0 | 3,7 |
| 12.08.2014 | +14 | 11,6 | 4,3 | 74 | 56 | 176 | 171 | 0 | 3,1 |
| 13.08.2014 | +15 | 11,2 | 4,4 | 75 | 53 | 171 | 167 | 0 | 3,7 |
| 14.08.2014 | +14 | 11,8 | 4,7 | 76 | 54 | 163 | 159 | 0 | 3,6 |
| 18.08.2014 | +14 | 12,2 | 4,8 | 75 | 53 | 174 | 162 | 0 | 3,8 |
| 19.08.2014 | +15 | 11,5 | 4,1 | 75 | 55 | 185 | 173 | 0 | 3,6 |
| 20.08.2014 | +15 | 11,2 | 4,0 | 75 | 55 | 178 | 169 | 0 | 3,5 |
| 21.08.2014 | +14 | 11,0 | 4,8 | 75 | 57 | 262 | 230 | 0 | 4,7 |
| 22.08.2014 | +13 | 11,6 | 4,2 | 75 | 57 | 184 | 173 | 0 | 3,3 |
| 23.08.2014 | +13 | 11,4 | 4,2 | 75 | 55 | 175 | 165 | 0 | 3,5 |
| 24.08.2014 | +13 | 11,3 | 4,9 | 75 | 54 | 210 | 200 | 0 | 4,4 |
| 25.08.2014 | +14 | 11,6 | 5,0 | 75 | 54 | 196 | 184 | 0 | 4,1 |
| 26.08.2014 | +14 | 11,8 | 4,6 | 75 | 56 | 178 | 169 | 0 | 3,4 |
| 27.08.2014 | +15 | 11,8 | 4,5 | 75 | 55 | 175 | 165 | 0 | 3,4 |
| 28.08.2014 | +15 | 11,2 | 4,2 | 75 | 59 | 200 | 194 | 0 | 3,2 |
| 29.08.2014 | +15 | 11,4 | 4,6 | 75 | 56 | 176 | 168 | 0 | 3,3 |
| 30.08.2014 | +15 | 11,5 | 4,3 | 74 | 57 | 169 | 162 | 0 | 2,8 |

Таблица 2.3. - Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-1 (ТМ-2) за ОЗП 2014/2015

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-1 (ТМ-2) | | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход в обратном трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гобр, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 01.12.2014 | -3/-4 | 12,9 | 4,7 | 95 | 58 | 1201 | 1160 | 7 | 43,7 |
| 02.12.2014 | -2/-3 | 12,6 | 4,7 | 91 | 56 | 1229 | 1198 | 0 | 43,0 |
| 03.12.2014 | -2/-3 | 12,7 | 4,7 | 92 | 56 | 1201 | 1176 | 0 | 43,2 |
| 04.12.2014 | -3/-4 | 12,5 | 4,8 | 94 | 56 | 1186 | 1161 | 0 | 45,0 |
| 05.12.2014 | -3/-3,5 | 12,4 | 4,3 | 94 | 57 | 1176 | 1147 | 0 | 42,9 |
| 06.12.2014 | -3/-4 | 12,6 | 4,7 | 95 | 58 | 1145 | 1124 | 15 | 42,3 |
| 07.12.2014 | -2/-3 | 12,8 | 4,8 | 92 | 56 | 1183 | 11,48 | 6 | 42,6 |
| 08.12.2014 | -4/-5 | 13,2 | 4,9 | 94 | 59 | 1137 | 1100 | 9 | 45,5 |
| 09.12.2014 | -4/-5 | 12,8 | 4,7 | 96 | 59 | 1148 | 1109 | 6 | 42,4 |
| 10.12.2014 | -6/-7 | 12,5 | 4,4 | 105 | 62 | 1148 | 1112 | 4 | 48,6 |
| 11.12.2014 | -6/-7 | 12,7 | 4,8 | 105 | 61 | 1213 | 1160 | 9 | 53,4 |
| 13.12.2014 | -4/-5 | 13 | 4,4 | 100 | 59 | 1161 | 1123 | 6 | 47,6 |
| 14.12.2014 | -3/-3,5 | 12,5 | 4,6 | 95 | 57 | 1201 | 1175 | 7 | 45,6 |
| 15.12.2014 | -6/-7,5 | 12,5 | 4,6 | 99 | 59 | 1215 | 1179 | 4 | 47,6 |
| 16.12.2014 | -8/-8,5 | 12,4 | 4,6 | 105 | 61 | 1244 | 1201 | 5 | 57,2 |
| 17.12.2014 | -7/-7,5 | 12,8 | 4,6 | 105 | 64 | 1147 | 1112 | 10 | 47,0 |
| 18.12.2014 | -9/-9,5 | 13,1 | 4,6 | 110 | 64 | 1162 | 1122 | 10 | 53,5 |
| 19.12.2014 | -10/-11 | 12,7 | 4,5 | 108 | 64 | 1188 | 1162 | 6 | 52,2 |
| 20.12.2014 | -7/-7,5 | 13,1 | 4,8 | 110 | 65 | 1174 | 1124 | 5 | 51,7 |
| 21.12.2014 | -3/-3,5 | 12,8 | 4,6 | 95 | 58 | 1136 | 1100 | 0 | 42,0 |
| 22.12.2014 | -4/-5 | 12,6 | 4,8 | 98 | 58 | 1160 | 1112 | 7 | 46,4 |
| 23.12.2014 | -4/-4,5 | 12,9 | 4,6 | 100 | 61 | 1173 | 1147 | 17 | 45,7 |
| 24.12.2014 | -4/-4,5 | 12,6 | 4,8 | 101 | 61 | 1162 | 1122 | 7 | 46,4 |
| 25.12.2014 | -4/-5 | 12,8 | 5,0 | 99 | 61 | 1136 | 1098 | 12 | 43,2 |
| 26.12.2014 | -4/-5 | 12,2 | 4,6 | 99 | 60 | 1175 | 1124 | 5 | 45,8 |
| 27.12.2014 | -6/-7 | 12,0 | 4,6 | 103 | 60 | 1199 | 1173 | 5 | 51,5 |
| 28.12.2014 | -6/-7 | 12,8 | 4,4 | 105 | 62 | 1136 | 1098 | 5 | 48,8 |
| 29.12.2014 | -6/-6,5 | 12,4 | 4,7 | 105 | 61 | 1172 | 1124 | 6 | 51,5 |
| 30.12.2014 | -4/-4,5 | 12,8 | 4,7 | 101 | 62 | 1136 | 1101 | 26 | 44,3 |
| 31.12.2014 | -4/-4,5 | 12,2 | 4,7 | 99 | 55 | 1242 | 1215 | 9 | 51,5 |
| 01.01.2015 | -4/-4,5 | 12,5 | 4,8 | 100 | 62 | 1160 | 1123 | 8 | 44,1 |

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-1 (ТМ-2) | | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход в обратном трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гобр, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 02.01.2015 | -3/-4 | 12,2 | 4,7 | 94 | 58 | 1173 | 1160 | 7 | 42,2 |
| 03.01.2015 | -5/-6 | 13,1 | 4,8 | 102 | 58 | 1124 | 1090 | 3 | 49,4 |
| 04.01.2015 | -4/-5 | 12,4 | 4,8 | 99 | 58 | 1184 | 1148 | 0 | 48,5 |
| 05.01.2015 | -3/-4 | 12,7 | 4,8 | 96 | 63 | 1186 | 1137 | 6 | 46,5 |
| 06.01.2015 | -2/-3 | 12,6 | 4,8 | 92 | 55 | 1215 | 1187 | 5 | 44,9 |
| 07.01.2015 | -1/-1,5 | 12,4 | 4,6 | 89 | 56 | 1201 | 1172 | 6 | 50,4 |
| 08.01.2015 | +1/+0,5 | 12,3 | 4,3 | 90 | 52 | 1200 | 1175 | 7 | 57,6 |
| 09.01.2015 | 0/0 | 12,3 | 4,7 | 91 | 55 | 1176 | 1149 | 12 | 42,3 |
| 10.01.2015 | -1/-1,5 | 12,4 | 6,7 | 96 | 56 | 1175 | 1147 | 5 | 49,1 |
| 11.01.2015 | -2/-2 | 13,1 | 5 | 92 | 55 | 1172 | 1136 | 18 | 43,4 |
| 12.01.2015 | -3/-3,5 | 12,5 | 4,6 | 94 | 56 | 1173 | 1149 | 10 | 44,6 |
| 13.01.2015 | -5/-6 | 12,9 | 4,6 | 100 | 59 | 1137 | 1112 | 10 | 46,6 |
| 14.01.2015 | -3/-3,5 | 12,2 | 4,5 | 95 | 58 | 1136 | 1086 | 8 | 42,0 |
| 15.01.2015 | -2/-2,5 | 12,4 | 4,7 | 92 | 56 | 1134 | 1123 | 8 | 47,9 |
| 16.01.2015 | -4/-4,5 | 12,8 | 4,9 | 99 | 58 | 1111 | 1075 | 9 | 45,6 |
| 17.01.2015 | -4/-4,5 | 12,1 | 4,5 | 99 | 58 | 1174 | 1134 | 3 | 48,1 |
| 18.01.2015 | -5 | 12,0 | 4,7 | 98 | 58 | 1162 | 1135 | 6 | 46,4 |
| 19.01.2015 | -8/-9 | 13,3 | 4,9 | 109 | 64 | 1186 | 1134 | 4 | 53,3 |
| 20.01.2015 | -8/-9 | 13,2 | 4,6 | 108 | 64 | 1173 | 1134 | 10 | 50,6 |
| 21.01.2015 | -9/-10 | 12,9 | 4,5 | 109 | 65 | 1201 | 1174 | 0 | 52,8 |
| 22.01.2015 | -10/-11 | 12,9 | 4,6 | 110 | 65 | 1200 | 1161 | 11 | 54,0 |
| 23.01.2015 | -7/-8 | 13,2 | 4,5 | 110 | 65 | 1202 | 1150 | 0 | 54,0 |
| 24.01.2015 | -4/-4 | 13,0 | 4,6 | 101 | 63 | 1173 | 1136 | 10 | 49,2 |
| 25.01.2015 | -7/-8 | 12,6 | 4,5 | 107 | 59 | 1242 | 1214 | 9 | 59,6 |
| 26.01.2015 | -8/-8,5 | 13,0 | 4,5 | 105 | 63 | 1198 | 1149 | 0 | 50,3 |
| 27.01.2015 | -4/-4,5 | 13,6 | 4,5 | 102 | 62 | 1087 | 1043 | 8 | 43,4 |
| 28.01.2015 | 0/0 | 12,9 | 4,5 | 98 | 59 | 1199 | 1159 | 13 | 49,2 |
| 29.01.2015 | -5/-5,5 | 13 | 4,5 | 99 | 55 | 1228 | 1197 | 5 | 54 |

30401.ОМ-ПСТ.001.004.

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-1 (ТМ-2) | | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход в обратном трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гобр, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 30.01.2015 | -7/-8 | 12,6 | 4,5 | 108 | 61 | 1227 | 1187 | 4 | 57,6 |
| 31.01.2015 | -8/-9 | 13,0 | 4,4 | 110 | 65 | 1161 | 1125 | 8 | 52,2 |
| 01.02.2015 | -1/-1,5 | 13,1 | 4,5 | 95 | 62 | 1136 | 1098 | 9 | 49,2 |
| 02.02.2015 | +1/0 | 13,1 | 4,2 | 94 | 56 | 1147 | 1135 | 7 | 43,6 |
| 03.02.2015 | 0/-0,5 | 13,1 | 4,2 | 89 | 53 | 1163 | 1123 | 6 | 41,8 |
| 04.02.2015 | -2/-2,5 | 12,7 | 4,4 | 92 | 55 | 1187 | 1161 | 3 | 49,2 |
| 05.02.2015 | 0/-1 | 13,1 | 4,6 | 91 | 56 | 1160 | 1131 | 9 | 49,2 |
| 06.02.2015 | -1/-2 | 13,2 | 4,4 | 92 | 57 | 1173 | 1136 | 5 | 41,1 |
| 07.02.2015 | -1/-1,5 | 13,0 | 4,5 | 89 | 57 | 1214 | 1187 | 8 | 38,8 |
| 08.02.2015 | -1/-1,5 | 12,1 | 4,8 | 88 | 53 | 1199 | 1164 | 8 | 41,7 |
| 09.02.2015 | 0/0 | 12,9 | 4,7 | 90 | 55 | 1124 | 1090 | 10 | 39,3 |
| 10.02.2015 | 0/0 | 13,4 | 4,3 | 90 | 56 | 1187 | 1159 | 9 | 51,0 |
| 11.02.2015 | -1/-1,5 | 12,8 | 4,1 | 89 | 54 | 1258 | 1215 | 16 | 44,0 |
| 12.02.2015 | -4/-4,5 | 13,4 | 4,3 | 99 | 58 | 1110 | 1066 | 6 | 45,5 |
| 13.02.2015 | -1/-1 | 12,8 | 4,3 | 89 | 62 | 1200 | 1172 | 14 | 32,4 |
| 14.02.2015 | 0/-1 | 13,1 | 4,2 | 92 | 56 | 1215 | 1186 | 3 | 43,3 |
| 15.02.2015 | -2/-2,5 | 12,8 | 4,2 | 91 | 54 | 1227 | 1189 | 7 | 45,3 |
| 16.02.2015 | -3/-3,5 | 13,0 | 4,4 | 94 | 57 | 1159 | 1137 | 5 | 47,8 |
| 17.02.2015 | -4/-4,5 | 13,2 | 3,9 | 99 | 59 | 1122 | 1098 | 9 | 44,9 |
| 18.02.2015 | -5/-6 | 13,1 | 3,8 | 102 | 60 | 1135 | 1100 | 7 | 47,6 |
| 19.02.2015 | -5/-6 | 12,6 | 3,9 | 102 | 60 | 1200 | 1162 | 7 | 50,4 |
| 20.02.2015 | -6/-7 | 12,8 | 4,0 | 105 | 63 | 1163 | 1148 | 6 | 48,5 |
| 21.02.2015 | -7/-7,5 | 13,1 | 3,9 | 108 | 64 | 1134 | 1087 | 10 | 49,9 |
| 22.02.2015 | -7/-8 | 12,9 | 3,8 | 108 | 64 | 1173 | 1136 | 5 | 51,6 |
| 23.02.2015 | -6/-6,5 | 12,9 | 3,8 | 106 | 63 | 1198 | 1161 | 11 | 51,5 |
| 24.02.2015 | -6/-6,5 | 13 | 4 | 106 | 64 | 1188 | 1147 | 8 | 49,9 |
| 25.02.2015 | -9/-10,5 | 12,6 | 3,9 | 108 | 63 | 1226 | 1187 | 12 | 49,5 |

Таблица 2.4. - Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-1 (ТМ-2) за июль 2014 года

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-1 (ТМ-2) | | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход в обратном трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | Тв, °С | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гобр, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 01.07.2014 | +13 | 12,7 | 4,9 | 75 | 59 | 466 | 453 | 0 | 7,2 |
| 02.07.2014 | +14 | 12,1 | 4,9 | 73 | 55 | 504 | 489 | 5 | 9,1 |
| 03.07.2014 | +16 | 13,0 | 5,3 | 75 | 57 | 437 | 430 | 0 | 7,9 |
| 04.07.2014 | +16 | 13,1 | 5,0 | 75 | 55 | 413 | 400 | 9 | 8,2 |
| 05.07.2014 | +15 | 12,9 | 4,6 | 75 | 56 | 398 | 382 | 0 | 7,6 |
| 06.07.2014 | +13 | 12,4 | 4,4 | 76 | 53 | 445 | 440 | 0 | 10,2 |
| 07.07.2014 | +13 | 13,7 | 4,2 | 77 | 55 | 508 | 485 | 8 | 11,1 |
| 08.07.2014 | +12 | 11,9 | 4,6 | 78 | 55 | 462 | 450 | 6 | 10,6 |
| 09.07.2014 | +14 | 12,8 | 5,4 | 75 | 56 | 448 | 436 | 15 | 8,5 |
| 10.07.2014 | +13 | 12,8 | 5,6 | 74 | 55 | 472 | 462 | 8 | 8,9 |
| 11.07.2014 | +11 | 12,5 | 5,4 | 75 | 56 | 472 | 458 | 9 | 8,9 |
| 12.07.2014 | +11 | 12,4 | 5,3 | 76 | 56 | 485 | 471 | 0 | 9,6 |
| 13.07.2014 | +12 | 11,8 | 5,3 | 74 | 54 | 518 | 499 | 10 | 10,4 |
| 14.07.2014 | +12 | 12,9 | 5,6 | 74 | 56 | 448 | 441 | 11 | 8,1 |
| 15.07.2014 | +12 | 12,9 | 5,6 | 75 | 56 | 448 | 437 | 10 | 8,5 |
| 16.07.2014 | +13 | 12,0 | 5,4 | 75 | 55 | 490 | 480 | 0 | 9,8 |
| 17.07.2014 | +13 | 12,1 | 5,5 | 75 | 58 | 488 | 474 | 6 | 8,3 |
| 18.07.2014 | +16 | 11,5 | 5,2 | 73 | 53 | 515 | 508 | 11 | 10,3 |
| 21.07.2014 | +20 | 11,3 | 4,6 | 76 | 56 | 459 | 449 | 14 | 9,2 |
| 22.07.2014 | +15 | 12,5 | 4,7 | 75 | 56 | 424 | 410 | 8 | 8,0 |
| 23.07.2014 | +12 | 12,7 | 4,5 | 76 | 56 | 427 | 413 | 11 | 8,5 |
| 24.07.2014 | +12 | 12,1 | 4,3 | 76 | 54 | 480 | 467 | 0 | 10,4 |
| 25.07.2014 | +13 | 11 | 4,2 | 74 | 55 | 531 | 517 | 0 | 10,1 |
| 26.07.2014 | +12 | 12,2 | 4,5 | 75 | 56 | 484 | 479 | 0 | 9,2 |
| 27.07.2014 | +12 | 12,0 | 4,2 | 75 | 55 | 476 | 471 | 6 | 9,5 |
| 28.07.2014 | +13 | 11,7 | 4,4 | 75 | 56 | 481 | 466 | 0 | 8,9 |
| 29.07.2014 | +13 | 11,9 | 4,6 | 76 | 57 | 462 | 462 | 0 | 8,8 |
| 30.07.2014 | +14 | 11,4 | 4,5 | 75 | 55 | 462 | 461 | 9 | 9,2 |
| 31.07.2014 | +13 | 11,9 | 4,5 | 75 | 57 | 475 | 458 | 7 | 8,5 |

2.2 Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-2

Таблица 2.5. - Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-2 за ОЗП 2014/2015

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-2 | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | Тв, °С | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 01.12.2014 | -3/-4 | 15,7 | 3,8 | 99 | 57 | 3143/3041 | 12 | 129,8 |
| 02.12.2014 | -2/-3 | 15,6 | 3,6 | 96 | 55 | 3190/3074 | 12 | 130,8 |
| 03.12.2014 | -2/-3 | 15,5 | 3,6 | 95 | 56 | 3190 | 11 | 124,4 |
| 04.12.2014 | -3/-4 | 15,4 | 3,6 | 99 | 53 | 3140 | 6 | 135,0 |
| 05.12.2014 | -3/-3,5 | 15,7 | 3,9 | 97 | 56 | 3157/3115 | 13 | 128,2 |
| 06.12.2014 | -3/-4 | 15,7 | 3,8 | 99 | 55 | 3149/3074 | 11 | 138,5 |
| 07.12.2014 | -2/-3 | 15,6 | 3,7 | 96 | 53 | 3237/3078 | 9 | 139,2 |
| 08.12.2014 | -4/-5 | 15,5 | 3,8 | 103 | 55 | 3229 | 0 | 154,9 |
| 09.12.2014 | -4/-5 | 15,5 | 3,6 | 100 | 58 | 3140 | 13 | 131,8 |
| 10.12.2014 | -6/-7 | 15,4 | 3,5 | 109 | 60 | 3078/2980 | 13 | 142,9 |
| 11.12.2014 | -6/-7 | 15,5 | 3,3 | 109 | 60 | 3021/1868 | 11 | 148,0 |
| 13.12.2014 | -4/-5 | 15,6 | 3,7 | 102 | 54 | 3225 | 19 | 154,8 |
| 14.12.2014 | -3/-3,5 | 15,5 | 3,4 | 99 | 55 | 3075 | 13 | 135,3 |
| 15.12.2014 | -6/-7,5 | 15,5 | 3,8 | 109 | 55 | 3229/3077 | 15 | 157,4 |
| 16.12.2014 | -8/-8,5 | 15,4 | 3,5 | 114 | 58 | 3102/2984 | 20 | 173,7 |
| 17.12.2014 | -7/-7,5 | 15,3 | 2,8 | 109 | 61 | 2870/2828 | 17 | 137,8 |
| 18.12.2014 | -9/-9,5 | 15,5 | 3,6 | 118 | 61 | 3075 | 25 | 175 |
| 19.12.2014 | -10/-11 | 15,3 | 3,2 | 117 | 61 | 3036 | 3 | 170,0 |
| 20.12.2014 | -7/-7,5 | 15,5 | 3,0 | 110 | 62 | 2980/2870 | 11 | 140,3 |
| 21.12.2014 | -3/-3,5 | 15,3 | 3,3 | 96 | 56 | 3154/3105 | 12 | 126,1 |
| 22.12.2014 | -4/-5 | 15,3 | 3,5 | 103 | 55 | 3149/3077 | 0 | 151,2 |
| 23.12.2014 | -4/-4,5 | 15,6 | 3,6 | 100 | 58 | 3100 | 7 | 130,2 |
| 24.12.2014 | -4/-4,5 | 15,4 | 3,3 | 104 | 59 | 3111 | 8 | 139,9 |
| 25.12.2014 | -4/-5 | 15,4 | 3,5 | 102 | 58 | 3141/3046 | 6 | 139,1 |
| 26.12.2014 | -4/-5 | 15,4 | 3,1 | 102 | 58 | 3144/3075 | 7 | 138,3 |
| 27.12.2014 | -6/-7 | 15,4 | 3,4 | 107 | 55 | 3228/3121 | 18 | 167,9 |
| 28.12.2014 | -6/-7 | 15,4 | 3,2 | 108 | 57 | 3138 | 16 | 160 |

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-2 | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | Тв, °С | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 29.12.2014 | -6/-6,5 | 15,3 | 3,1 | 107 | 60 | 3098 | 8 | 145,6 |
| 30.12.2014 | -4/-4,5 | 15,7 | 2,9 | 107 | 59 | 2737/2649 | 14 | 131,3 |
| 31.12.2014 | -4/-4,5 | 15,3 | 3,1 | 100 | 55 | 3140/3008 | 12 | 145,6 |
| 01.01.2015 | -4/-4,5 | 15,4 | 3,2 | 100 | 58 | 3108 | 6 | 130,5 |
| 02.01.2015 | -3/-4 | 15,4 | 3,3 | 99 | 55 | 3138/3117 | 3 | 138,1 |
| 03.01.2015 | -5/-6 | 15,4 | 3,6 | 106 | 54 | 3233 | 5 | 168,0 |
| 04.01.2015 | -4/-5 | 15,5 | 3,6 | 103 | 55 | 3140/3041 | 0 | 150,7 |
| 05.01.2015 | -3/-4 | 15,5 | 3,4 | 100 | 57 | 3114/3022 | 5 | 137,9 |
| 06.01.2015 | -2/-3 | 15,5 | 3,6 | 95 | 52 | 3186 | 20 | 136,9 |
| 07.01.2015 | -1/-1,5 | 15,5 | 3,5 | 91 | 52 | 3148/3039 | 6 | 122,7 |
| 08.01.2015 | +1/+0,5 | 15,3 | 3,3 | 87 | 49 | 3270 | 6 | 124,2 |
| 09.01.2015 | 0/0 | 15,4 | 3,4 | 88 | 51 | 3190/3113 | 12 | 118,0 |
| 10.01.2015 | -1/-1,5 | 15,3 | 3,3 | 89 | 51 | 3233/3140 | 8 | 138,8 |
| 11.01.2015 | -2/-2 | 15,4 | 3,5 | 92 | 51 | 3194 | 8 | 130,9 |
| 12.01.2015 | -3/-3,5 | 15,5 | 3,6 | 97 | 53 | 3190/3075 | 6 | 140,4 |
| 13.01.2015 | -5/-6 | 15,2 | 3,6 | 104 | 57 | 3226 | 13 | 151,6 |
| 14.01.2015 | -3/-3,5 | 15,5 | 3,4 | 96 | 56 | 3153/3022 | 17 | 126,1 |
| 15.01.2015 | -2/-2,5 | 15,5 | 3,5 | 97 | 56 | 3100/3023 | 8 | 145,6 |
| 16.01.2015 | -4/-4,5 | 15,2 | 3,5 | 100 | 56 | 3149 | 0 | 138,6 |
| 17.01.2015 | -4/-4,5 | 15,4 | 3,7 | 101 | 54 | 3192/3068 | 6 | 150,1 |
| 18.01.2015 | -5 | 15,3 | 3,6 | 102 | 56 | 3226 | 4 | 148,3 |
| 19.01.2015 | -8/-9 | 15,3 | 3,6 | 113 | 61 | 3188/3079 | 9 | 165,7 |
| 20.01.2015 | -8/-9 | 15,3 | 3,6 | 114 | 61 | 3151/3021 | 5 | 146,8 |
| 21.01.2015 | -9/-10 | 15,2 | 3,2 | 118 | 63 | 2967 | 8 | 163,1 |
| 22.01.2015 | -10/-11 | 15,3 | 3,4 | 118 | 64 | 2982 | 12 | 161,0 |
| 23.01.2015 | -7/-8 | 15,4 | 3,2 | 115 | 63 | 2907/2803 | 24 | 151,1 |
| 24.01.2015 | -4/-4 | 14,9 | 3,0 | 101 | 60 | 3077/2981 | 29 | 141,6 |
| 25.01.2015 | -7/-8 | 15,3 | 3,3 | 93 | 54 | 3197 | 3 | 124,7 |
| 26.01.2015 | -8/-8,5 | 15,2 | 3,3 | 113 | 60 | 3061 | 0 | 162,2 |
| 27.01.2015 | -4/-4,5 | 15,3 | 2,9 | 111 | 61 | 2805/2680 | 18 | 140,2 |
| 28.01.2015 | 0/0 | 15,0 | 3,0 | 102 | 57 | 3056/2947 | 9 | 144,6 |
| 29.01.2015 | -5/-5,5 | 15,2 | 3,5 | 101 | 52 | 3228 | 4 | 158,1 |

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-2 | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | Тв, °С | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 30.01.2015 | -7/-8 | 15,1 | 3,4 | 112 | 58 | 3147 | 17 | 169,9 |
| 31.01.2015 | -8/-9 | 15,2 | 3,4 | 115 | 61 | 3062/3022 | 0 | 165,3 |
| 01.02.2015 | -1/-1,5 | 15,3 | 3,0 | 98 | 61 | 2945/2833 | 3 | 141,6 |
| 02.02.2015 | +1/0 | 15,5 | 2,3 | 97 | 53 | 2902 | 7 | 127,7 |
| 03.02.2015 | 0/-0,5 | 14,9 | 2,7 | 91 | 51 | 3111 | 7 | 124,4 |
| 04.02.2015 | -2/-2,5 | 15,1 | 3,2 | 94 | 52 | 3189/3112 | 8 | 133,9 |
| 05.02.2015 | 0/-1 | 15,1 | 3,0 | 91 | 54 | 3141/3041 | 9 | 146,1 |
| 06.02.2015 | -1/-2 | 15,2 | 3,1 | 91 | 54 | 3186 | 8 | 117,8 |
| 07.02.2015 | -1/-1,5 | 15,5 | 3,1 | 91 | 54 | 3062 | 15 | 113,2 |
| 08.02.2015 | -1/-1,5 | 15,2 | 3,2 | 91 | 52 | 3225 | 6 | 106,4 |
| 09.02.2015 | 0/0 | 15,3 | 3,1 | 90 | 52 | 3075/3038 | 8 | 116,8 |
| 10.02.2015 | 0/0 | 15,3 | 3,1 | 90 | 52 | 3140/3080 | 9 | 148,1 |
| 11.02.2015 | -1/-1,5 | 15,3 | 3,2 | 90 | 51 | 3229 | 12 | 125,9 |
| 12.02.2015 | -4/-4,5 | 15,1 | 3,4 | 99 | 54 | 3186 | 13 | 143,4 |
| 13.02.2015 | -1/-1 | 15,3 | 2,7 | 97 | 61 | 2944 | 27 | 105,9 |
| 14.02.2015 | 0/-1 | 15,4 | 2,9 | 95 | 52 | 2978/2869 | 11 | 128,0 |
| 15.02.2015 | -2/-2,5 | 15,2 | 3,2 | 94 | 51 | 3194 | 12 | 137,3 |
| 16.02.2015 | -3/-3,5 | 15,2 | 3,2 | 97 | 53 | 3189/3107 | 10 | 145,6 |
| 17.02.2015 | -4/-4,5 | 15 | 3,2 | 100 | 54 | 3146 | 0 | 144,7 |
| 18.02.2015 | -5/-6 | 15,2 | 3,5 | 105 | 57 | 3190 | 9 | 153,1 |
| 19.02.2015 | -5/-6 | 15,2 | 3,25 | 105 | 60 | 3055 | 12 | 137,4 |
| 20.02.2015 | -6/-7 | 15,2 | 3,2 | 109 | 60 | 3108/3006 | 5 | 146,1 |
| 21.02.2015 | -7/-7,5 | 15,2 | 3,3 | 109 | 59 | 3075/2984 | 10 | 153,7 |
| 22.02.2015 | -7/-8 | 15,2 | 3,5 | 111 | 59 | 3148 | 9 | 163,3 |
| 23.02.2015 | -6/-6,5 | 15,4 | 3,4 | 111 | 61 | 3039 | 12 | 151,9 |
| 24.02.2015 | -6/-6,5 | 15,2 | 3,3 | 107 | 62 | 3113 | 13 | 140,1 |
| 25.02.2015 | -9/-10,5 | 15,1 | 3,4 | 113 | 60 | 3189/3045 | 7 | 146,2 |

Таблица 2.6. - Суточные ведомости показаний узлов учета тепловой энергии ТЭЦ-2 за июль 2014 года

| Дата | Температура наружного воздуха | ТЭЦ-2 | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Давление в подающем трубопроводе | Давление в обратном трубопроводе | Температура в подающем трубопроводе | Температура в обратном трубопроводе | Расход в подающем трубопроводе | Расход подпиточной воды | Отпуск тепловой энергии |
| | Тв, °С | Рпод., кг/см ² | Робр., кг/см ² | Тпод, °С | Тобр, °С | Гпод, м ³ /ч | Гподп, м ³ /ч | Q, Гкал/ч |
| 01.07.2014 | +13 | 15,8 | 2,8 | 75 | 54 | 1190 | 10 | 25,0 |
| 02.07.2014 | +14 | 15,5 | 3,5 | 77 | 57 | 1345/1345 | 10 | 26,9 |
| 03.07.2014 | +16 | 15,7 | 3,4 | 78 | 57 | 1292/1256 | 15 | 27,1 |
| 04.07.2014 | +16 | 15,5 | 3,0 | 75 | 56 | 1258 | 26 | 23,0 |
| 05.07.2014 | +15 | 15,6 | 2,9 | 76 | 55 | 1227 | 0 | 25,8 |
| 06.07.2014 | +13 | 15,7 | 3,4 | 76 | 55 | 1294/1290 | 20 | 27,1 |
| 07.07.2014 | +13 | 15,9 | 3,9 | 77 | 56 | 1307 | 7 | 27,4 |
| 08.07.2014 | +12 | 15,6 | 3,5 | 78 | 54 | 1275 | 10 | 30,6 |
| 09.07.2014 | +14 | 16 | 4,2 | 76 | 55 | 1318 | 0 | 27,7 |
| 10.07.2014 | +13 | 15,3 | 2,8 | 77 | 56 | 1244/1213 | 0 | 26,1 |
| 11.07.2014 | +11 | 15,8 | 3,2 | 75 | 55 | 1205 | 8 | 24,1 |
| 12.07.2014 | +11 | 15,3 | 3,0 | 76 | 56 | 1300/1290 | 0 | 26,0 |
| 13.07.2014 | +12 | 15,3 | 3 | 76 | 56 | 1305 | 27 | 26 |
| 14.07.2014 | +12 | 15,3 | 3,5 | 77 | 56 | 1373/1324 | 0 | 28,8 |
| 15.07.2014 | +12 | 15,6 | 3,2 | 78 | 56 | 1262 | 12 | 27,7 |
| 16.07.2014 | +13 | 15,6 | 3,0 | 77 | 55 | 1230/1200 | 0 | 27,0 |
| 17.07.2014 | +13 | 15,4 | 2,8 | 75 | 55 | 1230 | 16 | 24,6 |
| 18.07.2014 | +16 | 15,3 | 2,9 | 77 | 55 | 1274/1214 | 15 | 28,0 |
| 19.07.2014 | +18 | 15,5 | 2,6 | 77 | 55 | 1161 | 0 | 25,5 |
| 20.07.2014 | +19 | 15,7 | 2,8 | 78 | 55 | 1202/1173 | 0 | 27,6 |
| 21.07.2014 | +20 | 15,8 | 2,6 | 78 | 54 | 1122 | 5 | 26,9 |
| 22.07.2014 | +15 | 14,5 | 2,7 | 79 | 57 | 1374 | 20 | 30,2 |
| 23.07.2014 | +12 | 15,5 | 2,5 | 80 | 56 | 1201 | 30 | 28,8 |
| 24.07.2014 | +12 | 15,2 | 2,9 | 79 | 56 | 1306/1276 | 19 | 28,5 |
| 25.07.2014 | +13 | 15,7 | 3,3 | 74 | 51 | 1361 | 7 | 31,3 |
| 26.07.2014 | +12 | 15,9 | 2,8 | 78 | 55 | 1213/1210 | 0 | 27,8 |
| 27.07.2014 | +12 | 15,4 | 2,7 | 74 | 52 | 1324 | 0 | 29,1 |
| 28.07.2014 | +13 | 15,3 | 3,1 | 75 | 56 | 1397/1343 | 0 | 25,9 |
| 29.07.2014 | +13 | Р | Е | М | О | Н | Т | 0 |
| 30.07.2014 | +14 | Р | Е | М | О | Н | Т | 0 |
| 31.07.2014 | +13 | Р | Е | М | О | Н | Т | 0 |

3 АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКИХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК ТЭЦ-1

3.1 Тепловая магистраль №1

На рисунке 3.1 представлены зависимости температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе ТМ-1 от температуры наружного воздуха за ОЗП 2014/2015, а также утвержденный температурный график на 2014-2015 год.

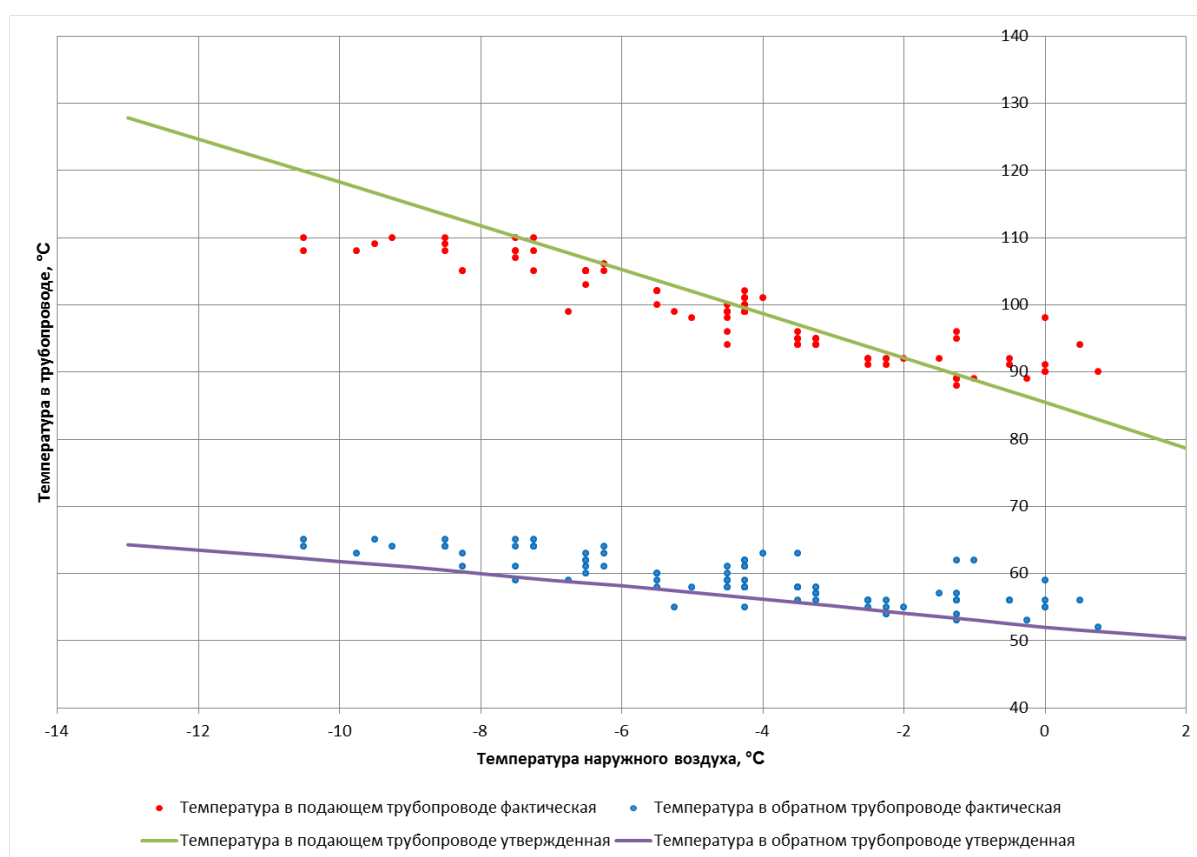


Рисунок 3.1. – Фактический и утвержденный температурный график тепловой магистрали №1 ТЭЦ-1

Из полученных зависимостей видно, что фактически в отопительный период 2014 - 2015 гг. температурный график выдерживался в диапазоне температур наружного воздуха от -1 до -8 °C.

Таким образом, при определении аналитической и графической зависимости тепловой нагрузки от температуры наружного воздуха были использованы данные сформированные при температурах наружного воздуха от -1 до -8 °C.

На рисунке 3.2 приведена графическая и аналитические зависимости тепловых нагрузок на тепловой магистрали №1 ТЭЦ-1 от температуры наружного

воздуха в ОЗП 2014/2015.

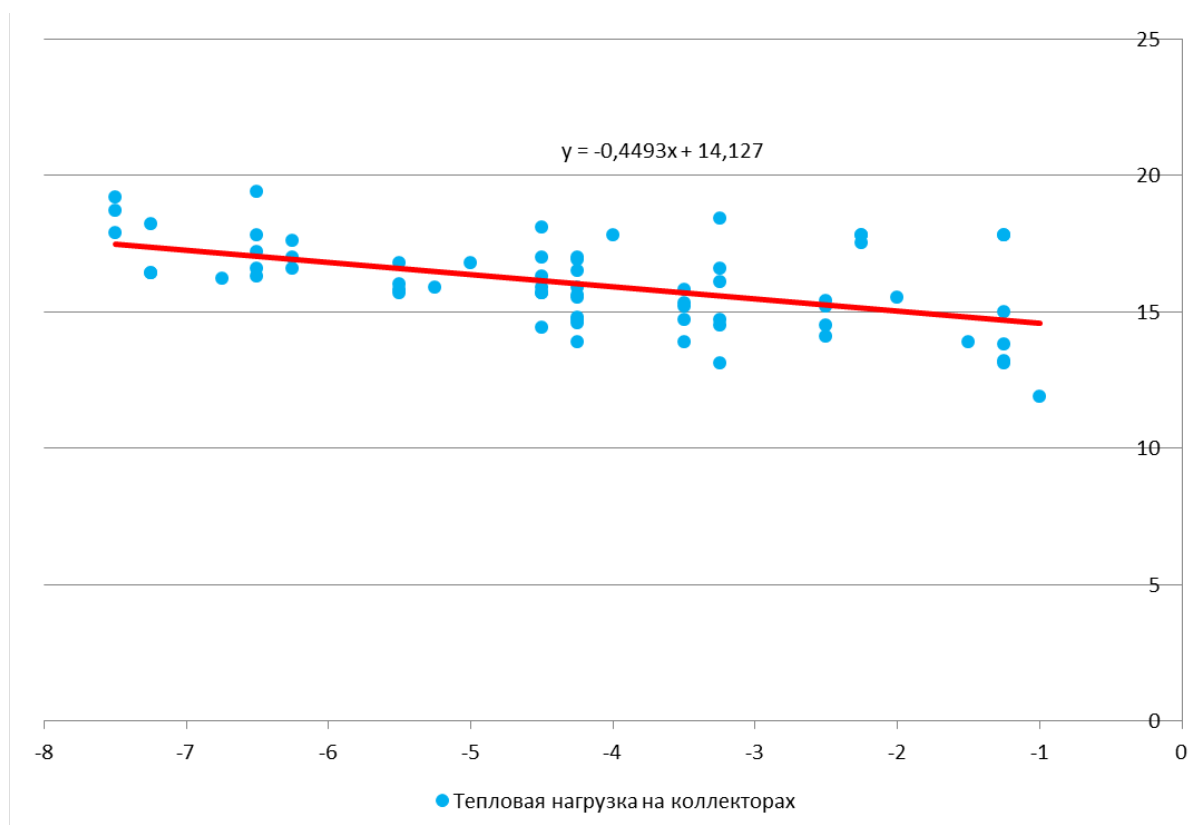


Рисунок 3.2. – Зависимость суммарной тепловой нагрузки ТМ-1 ТЭЦ-1 от температуры наружного воздуха

Применяя полученные зависимости, нетрудно посчитать, что фактическая нагрузка на тепловой магистрали №1 ТЭЦ-1, пересчитанная на расчетную температуру наружного воздуха -18 °С, в ОЗП 2014/2015 составила 22,2 Гкал/ч.

В соответствии со сформированными суточными ведомостями за летние месяцы 2014-го года средняя нагрузка ГВС за рассматриваемый период составила 3,6 Гкал/ч. Применяя коэффициент пересчета с летней нагрузки ГВС на зимнюю, рекомендованную Е.Я. Соколовым (к-т ~ 1,25), нетрудно вывести зимнюю тепловую нагрузку на ГВС 4,5 Гкал/ч (с учетом тепловых потерь). Доля ГВС в тепловой нагрузке на ТМ №1 от ТЭЦ-1 составляет 20,3%.

3.2 Тепловая магистраль №2

На рисунке 3.3 представлены зависимости температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе ТМ-2 от температуры наружного воздуха за ОЗП 2014/2015, а также утвержденный температурный график на 2014-2015 год.

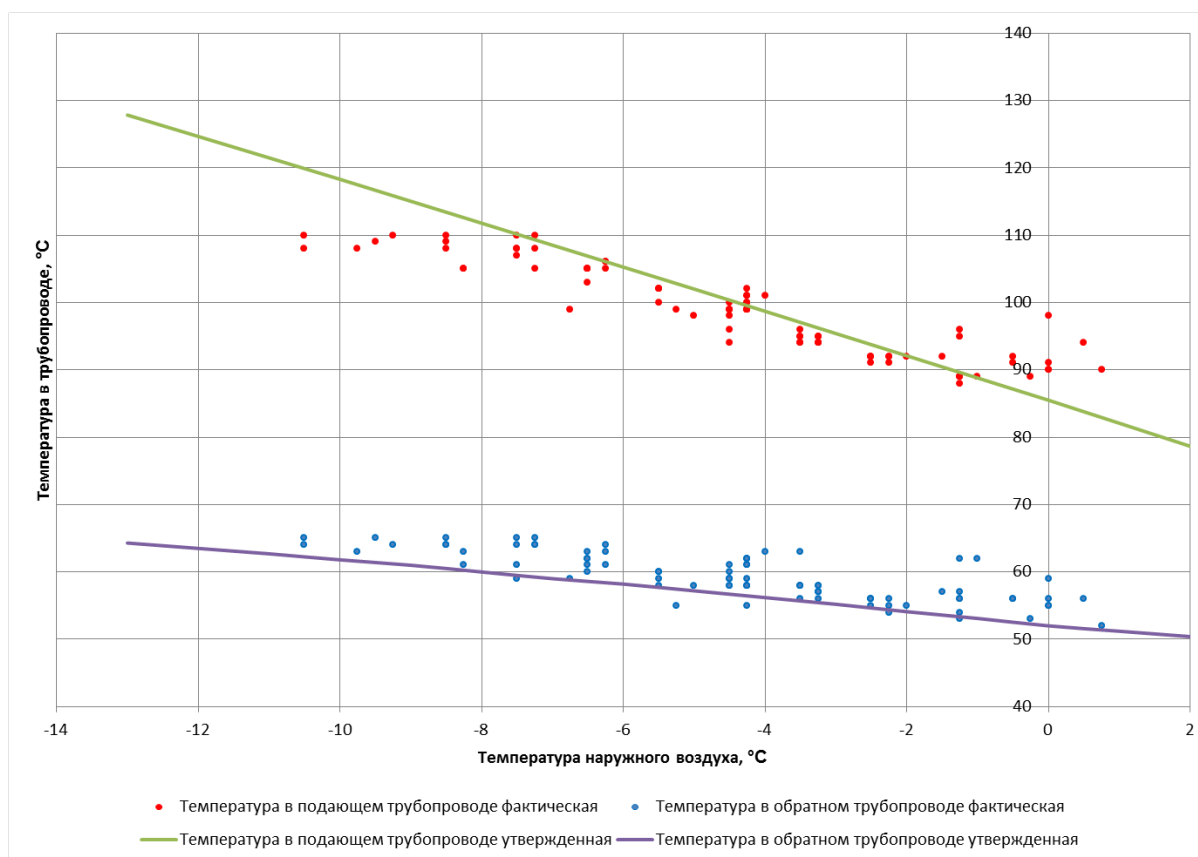


Рисунок 3.3. – Фактический и утвержденный температурный график тепловой магистрали №2 ТЭЦ-1

Из полученных зависимостей видно, что фактически в отопительный период 2014 - 2015 гг. температурный график выдерживался в диапазоне температур наружного воздуха от -1 до -8 °C.

Таким образом, при определении аналитической и графической зависимости тепловой нагрузки от температуры наружного воздуха были использованы данные сформированные при температурах наружного воздуха от -1 до -8 °C.

На рисунке 3.4 приведена графическая и аналитические зависимости тепловых нагрузок на тепловой магистрали №2 ТЭЦ-1 от температуры наружного воздуха в ОЗП 2014/2015.

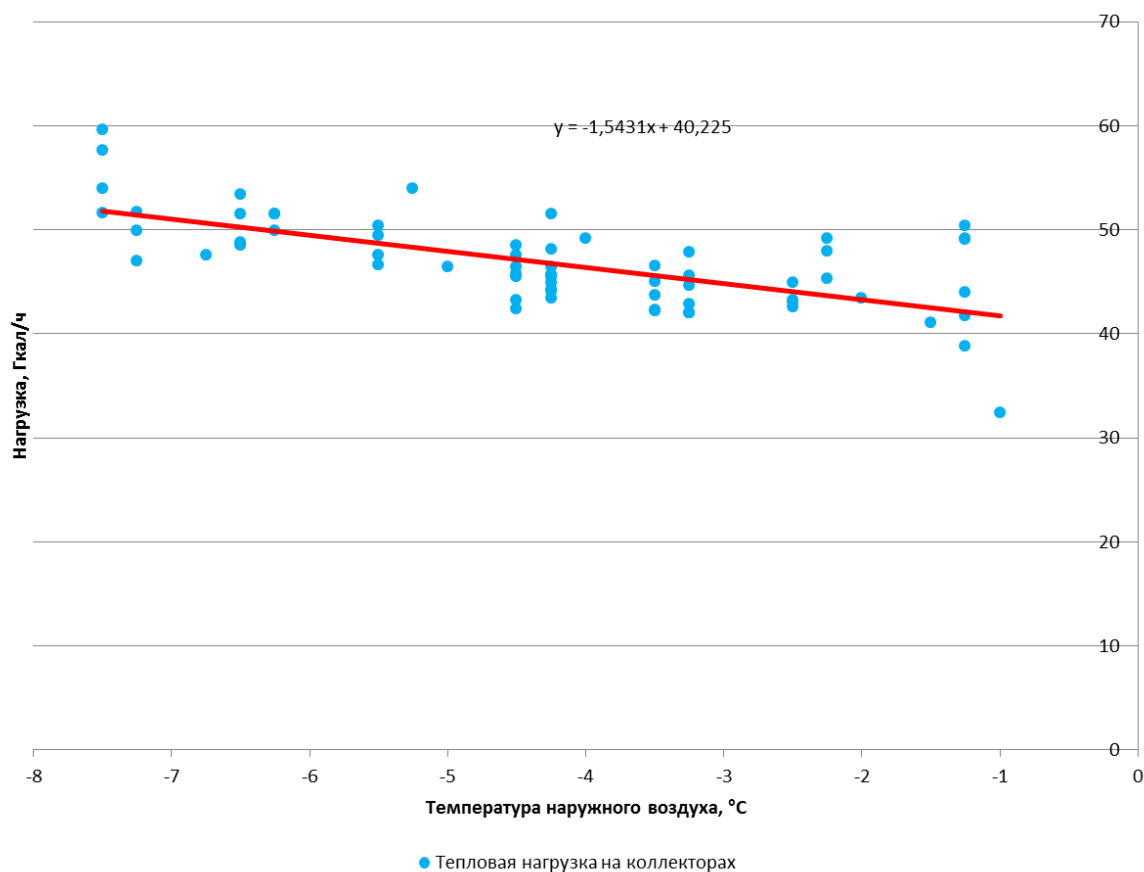


Рисунок 3.4. – Зависимость суммарной тепловой нагрузки ТМ-2 ТЭЦ-1 от температуры наружного воздуха

Применяя полученные зависимости, нетрудно посчитать, что фактическая нагрузка на тепловой магистрали №2 ТЭЦ-1, пересчитанная на расчетную температуру наружного воздуха -18 °C, в ОЗП 2014/2015 составила 68,0 Гкал/ч.

В соответствии со сформированными суточными ведомостями за летние месяцы 2014-го года средняя нагрузка ГВС за рассматриваемый период составила 9,09 Гкал/ч. Применяя коэффициент пересчета с летней нагрузки ГВС на зимнюю, рекомендованную Е.Я. Соколовым (к-т ~ 1,25), нетрудно вывести зимнюю тепловую нагрузку на ГВС 11,36 Гкал/ч (с учетом тепловых потерь). Доля ГВС в тепловой нагрузке на ТМ №2 от ТЭЦ-1 составляет 16,7%.

4 АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКИХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК ТЭЦ-2

На рисунке 4.1 представлены зависимости температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе от температуры наружного воздуха за ОЗП 2014/2015, а также утвержденный температурный график на 2014-2015 год.

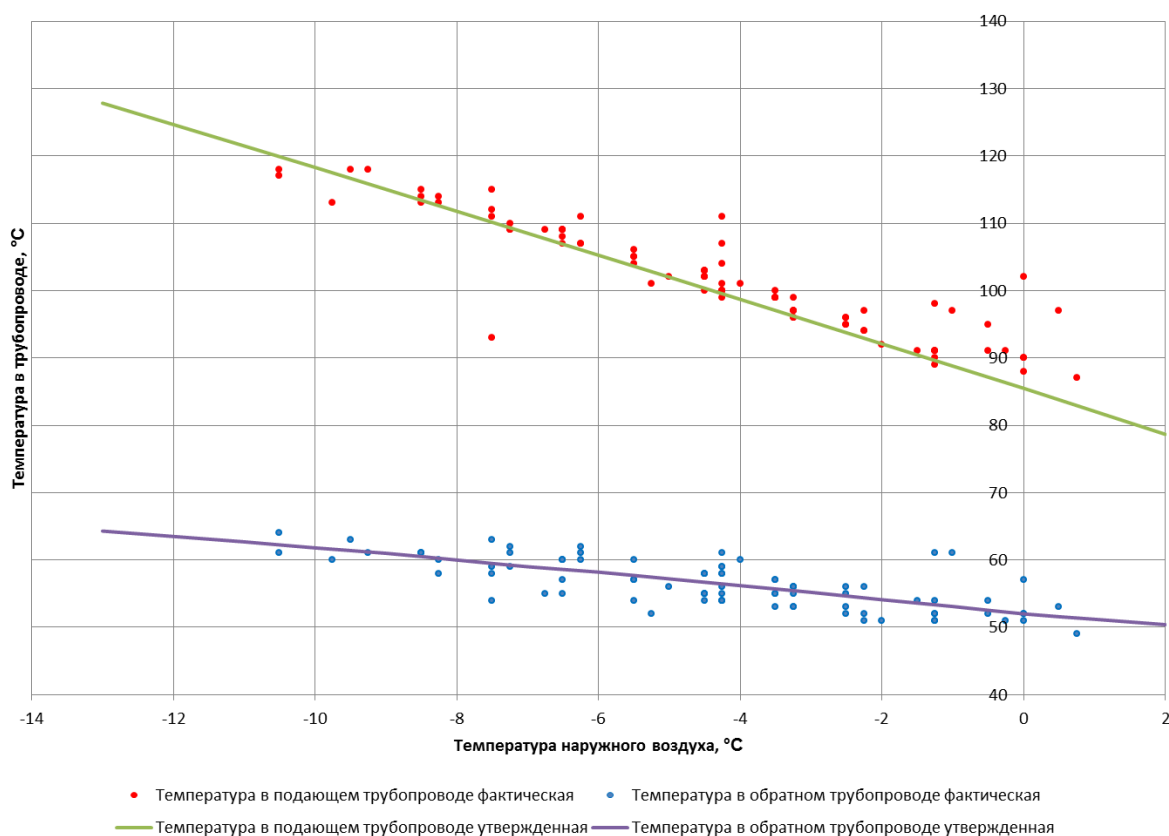


Рисунок 4.1. – Фактический и утвержденный температурный график ТЭЦ-2

Из полученных зависимостей видно, что фактически в отопительный период 2014 - 2015 гг. температурный график выдерживался в диапазоне температур наружного воздуха от -1 °C и ниже.

Таким образом, при определении аналитической и графической зависимости тепловой нагрузки от температуры наружного воздуха были использованы данные сформированные при температурах наружного воздуха от -1 °C и ниже.

На рисунке 4.2 приведена графическая и аналитические зависимости тепловых нагрузок на ТЭЦ-2 от температуры наружного воздуха в ОЗП 2014/2015.

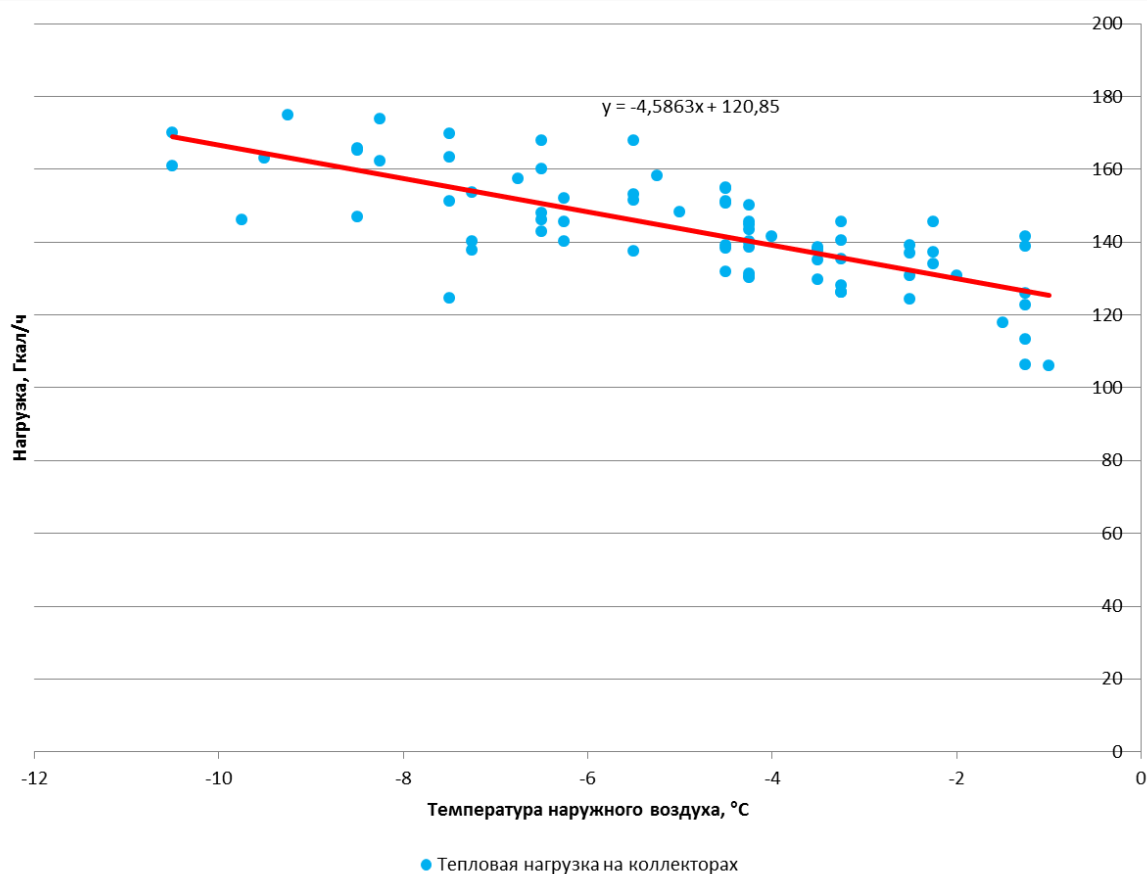


Рисунок 4.2. – Зависимость суммарной тепловой нагрузки ТЭЦ-2 от температуры наружного воздуха

Применяя полученные зависимости, нетрудно посчитать, что фактическая нагрузка на коллекторе ТЭЦ-2, пересчитанная на расчетную температуру наружного воздуха -18 °C, в ОЗП 2014/2015 составила 203,4 Гкал/ч.

В соответствии со сформированными суточными ведомостями за летние месяцы 2014-го года средняя нагрузка ГВС за рассматриваемый период составила 27,16 Гкал/ч. Применяя коэффициент пересчета с летней нагрузки ГВС на зимнюю, рекомендованную Е.Я. Соколовым ($k_{-т} \sim 1,25$), нетрудно вывести зимнюю тепловую нагрузку на ГВС 33,95 Гкал/ч (с учетом тепловых потерь). Доля ГВС в тепловой нагрузке на ТЭЦ-2 составляет 16,7%.

5 РАСЧЕТ ФАКТИЧЕСКИХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК ПО КОТЕЛЬНЫМ ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА, ПЕРЕСЧИТАННЫЙ НА РАСЧЕТНУЮ ТЕМПЕРАТУРУ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

5.1 Общие положения

Расчет фактических тепловых нагрузок по котельным ПКГО производился на основании данных о фактическом отпуске по месяцам за ОЗП 2014/2015 года с котельных, предоставленных теплоснабжающими организациями.

При расчете изначально оценивалась среднечасовая нагрузка ГВС на основании базы данных по сбыту тепловой энергии с котельных за декабрь месяц 2014 года.

$$Q_{\text{ГВС}}^{\text{ср.ч}} = Q_{\text{мес}}^{\text{ГВС}} / (24 * 31), \text{ где}$$

$Q_{\text{мес}}^{\text{ГВС}}$ – потребление тепловой энергии за декабрь месяц 2014 года на нужды ГВС.

В соответствии с предоставленными данными на котельных наибольший фактический отпуск за ОЗП 2014/2015 был зафиксирован в январе (Филиал ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная энергетика» -59,3 тыс. Гкал против 52,6 тыс. Гкал в феврале и 55,3 тыс. Гкал в декабре)

Среднечасовой отпуск тепла на нужды отопления за январь вычислялся по формуле:

$$Q_{\text{о}}^{\text{ср.ч}} = Q_{\text{мес}}^{\text{янв}} / (31 * 24) - Q_{\text{ГВС}}^{\text{ср.ч}}$$

Таким образом, фактическая тепловая нагрузка на коллекторах котельной, пересчитанная на расчетную температуру наружного воздуха, вычислялась по формуле:

$$Q = Q_{\text{ГВС}}^{\text{ср.ч}} + Q_{\text{о}}^{\text{расч}} = Q_{\text{ГВС}}^{\text{ср.ч}} + Q_{\text{о}}^{\text{ср.ч}} * \frac{18 - (t_{\text{расч}})}{18 - (t_{\text{январь}})}, \text{ где}$$

$Q_{\text{о-в}}^{\text{расч}}$ – расчетная отопительная нагрузка,

$t_{\text{расч}}$ – расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления,

$t_{\text{ср}}^{\text{янв}}$ – среднемесячная температура наиболее холодного месяца базового года разработки схемы теплоснабжения.

Среднемесячная температура января 2015 года была рассчитана из фактически зафиксированных температур наружного воздуха, на основе

предоставленных докладов о режимах работы тепловых электростанций.

Фактически зафиксированные температуры января 2015 года представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. - Фактически зафиксированные температуры января 2015 года

| Дата | Фактически зафиксированная температура наружного воздуха, °С |
|-------------------------|---|
| 01.01.2015 | -6,4 |
| 02.01.2015 | -5 |
| 03.01.2015 | -4 |
| 04.01.2015 | -5 |
| 05.01.2015 | -2 |
| 06.01.2015 | 0,4 |
| 07.01.2015 | 0,6 |
| 08.01.2015 | 0 |
| 09.01.2015 | 0 |
| 10.01.2015 | 1 |
| 11.01.2015 | -0,7 |
| 12.01.2015 | -2 |
| 13.01.2015 | -4 |
| 14.01.2015 | -4 |
| 15.01.2015 | -0,8 |
| 16.01.2015 | -4,9 |
| 17.01.2015 | -3 |
| 18.01.2015 | -5,6 |
| 19.01.2015 | -5 |
| 20.01.2015 | -5 |
| 21.01.2015 | -12,5 |
| 22.01.2015 | -13 |
| 23.01.2015 | -11 |
| 24.01.2015 | -9 |
| 25.01.2015 | -4 |
| 26.01.2015 | -5 |
| 27.01.2015 | -12 |
| 28.01.2015 | -2,6 |
| 29.01.2015 | -0,4 |
| 30.01.2015 | -11 |
| 31.01.2015 | -12 |
| Средняя за месяц | -4,77 |

5.2 **Филиал ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная
энергетика»**

Расчет фактических нагрузок на коллекторах котельных филиала ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная энергетика», произведенный по показателям отпуска тепловой энергии представлен в таблице 5.2

Таблица 5.2. - Расчет фактических нагрузок на коллекторах котельных филиала ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная энергетика»

| Источник | Отпуск тепловой энергии январь 2015, Гкал | Потребление тепловой энергии на нужды ГВС (база сбыта тепловой энергии декабрь 2014) | Расчетная тепловая нагрузка отопления на коллекторах, приведенная на расчетную температуру наружного воздуха, Гкал/ч | Среднечасовая нагрузка ГВС на коллекторах, Гкал/ч | Доля ГВС (по договору) | Доля ГВС (по факту потребления) |
|--------------------------------------|---|--|--|---|------------------------|---------------------------------|
| № 50 - 101 квартал, мазут | 3739,0 | 818,3 | 6,207 | 1,100 | 14% | 15% |
| № 62 - 103 квартал, мазут | 3247,6 | 866,7 | 5,059 | 1,165 | 14% | 19% |
| № 52 -108 квартал, мазут | 3945,3 | 819,4 | 6,643 | 1,101 | 13% | 14% |
| № 40 - КМП, мазут | 1169,1 | 243,0 | 1,968 | 0,327 | 12% | 14% |
| № 44 - Ватутина, мазут | 6380,0 | 985,6 | 11,463 | 1,325 | 11% | 10% |
| № 43 - Чубарова, мазут | 5339,8 | 820,9 | 9,603 | 1,103 | 15% | 10% |
| № 37 - Психдиспансер, мазут | 192,1 | 36,7 | 0,330 | 0,049 | 21% | 13% |
| №13 - Октябрьская, уголь | 26,8 | 5,2 | 0,046 | 0,007 | 7% | 13% |
| №14 - Халактырка, уголь | 86,9 | 5,1 | 0,174 | 0,007 | 4% | 4% |
| №16 - Долиновка, уголь | 567,7 | 113,2 | 0,966 | 0,152 | 15% | 14% |
| №17 - Чапаевка, уголь | 468,5 | 61,3 | 0,865 | 0,082 | 10% | 9% |
| № 26 - Тундровый, уголь | 348,1 | 3,0 | 0,733 | 0,004 | 11% | 1% |
| №25 - Нагорный, уголь | 372,2 | 21,1 | 0,746 | 0,028 | 4% | 4% |
| №45 - Владивостокская, мазут | 826,9 | 165,1 | 1,406 | 0,222 | 12% | 14% |
| №46 - Школа-18, мазут | 830,0 | 96,1 | 1,560 | 0,129 | 8% | 8% |
| №32 - Ленинградская, мазут | 651,2 | 62,6 | 1,251 | 0,084 | 6% | 6% |
| №12 - Сероглазка, мазут | 6332,8 | 925,7 | 11,490 | 1,244 | 14% | 10% |
| №42 - Заозерная, мазут | 864,1 | 89,8 | 1,645 | 0,121 | 15% | 7% |
| №56 - Совхоз Петропавловский", мазут | 1145,7 | 153,5 | 2,108 | 0,206 | 14% | 9% |
| №7 - Энергопоезд, мазут | 1070,2 | 123,6 | 2,012 | 0,166 | 12% | 8% |
| №18 - Завойко, мазут | 4413,5 | 778,3 | 7,725 | 1,046 | 14% | 12% |

| Источник | Отпуск тепловой энергии январь 2015, Гкал | Потребление тепловой энергии на нужды ГВС (база сбыта тепловой энергии декабрь 2014) | Расчетная тепловая нагрузка отопления на коллекторах, приведенная на расчетную температуру наружного воздуха, Гкал/ч | Среднечасовая нагрузка ГВС на коллекторах, Гкал/ч | Доля ГВС (по договору) | Доля ГВС (по факту потребления) |
|------------------------|---|--|--|---|------------------------|---------------------------------|
| №34 - Электрокотельная | 246,0 | 39,0 | 0,440 | 0,052 | 11% | 11% |
| № 1- газ | 9636,9 | 1955,3 | 16,324 | 2,628 | 17% | 14% |
| № 2 - КГТУ- мазут | 423,8 | 16,3 | 0,866 | 0,022 | 10% | 2% |
| № 3- Моховая- мазут | 6111,7 | 1151,0 | 10,542 | 1,547 | 24% | 13% |
| № 15 "Чавыча"- мазут | 159,6 | 3,9* | 0,331 | 0,005 | 2% | 2% |
| №5 - Школа №37, уголь | 55,1 | 4,0 | 0,109 | 0,005 | 3% | 5% |
| № 6 "Авача", уголь | 694,7 | 158,9 | 1,139 | 0,214 | 21% | 16% |

* - данные представлены по состоянию на октябрь месяц, на декабрь месяц потребление тепловой энергии на нужды ГВС в системе теплоснабжения от данной котельной составило 0,124 Гкал.

5.3 **ОАО «РЭУ Камчатский»**

Расчет фактических нагрузок на коллекторах котельных ОАО «РЭУ Камчатский», произведенный по показателям отпуска тепловой энергии представлен в таблице 5.3.

Таблица 5.3. - Расчет фактических нагрузок на коллекторах котельных ОАО «РЭУ Камчатский»

| Источник | Отпуск тепловой энергии январь 2015, Гкал | Потребление тепловой энергии на нужды ГВС (база сбыта тепловой энергии декабрь 2014) | Расчетная тепловая нагрузка отопления на коллекторах, приведенная на расчетную температуру наружного воздуха, Гкал/ч | Среднечасовая нагрузка ГВС на коллекторах, Гкал/ч | Доля ГВС (по договору) | Доля ГВС (по факту потребления) |
|----------|---|--|--|---|------------------------|---------------------------------|
| 1-8-56 | 102,5 | 2,1 | 0,213 | 0,003 | 1% | 1% |
| 1-27-18 | 47,2 | 0,9 | 0,098 | 0,001 | 0% | 1% |
| 1-33-25 | 375,8 | 14,5 | 0,768 | 0,019 | 3% | 2% |
| 1-48-106 | 140,2 | 5,1 | 0,287 | 0,007 | 2% | 2% |
| 1-18-43 | 67,5 | 17,5 | 0,106 | 0,024 | 16% | 18% |
| 1-6-1* | 957,4 | 138,1** | 1,741 | 0,232 | 11% | 12% |

*-в связи с отсутствием данных по фактическому отпуску тепловой энергии с коллекторов и потребление тепловой энергии на нужды ГВС с котельной 1-6-1 расчет производился по декабрю 2014 года;

**-представленное потребление соответствует отпуску за июль 2014 года. Среднечасовая нагрузка ГВС рассчитывалась с учетом коэффициента пересчета с летней нагрузки на зимнюю, рекомендованным Е.Я. Соколовым ($\kappa=1,25$)

5.4 МУП «УМиТ»

Расчет фактических нагрузок на коллекторах котельных МУП «УМиТ», произведенный по показателям отпуска тепловой энергии представлен в таблице 5.4.

Таблица 5.4. - Расчет фактических нагрузок на коллекторах котельных МУП «УМиТ»

| Источник | Отпуск тепловой энергии январь 2015, Гкал | Потребление тепловой энергии на нужды ГВС (январь 2015) | Расчетная тепловая нагрузка отопления на коллекторах, приведенная на расчетную температуру наружного воздуха, Гкал/ч | Среднечасовая нагрузка ГВС на коллекторах, Гкал/ч | Доля ГВС (по договору) | Доля ГВС (по факту потребления) |
|----------------------------|---|---|--|---|------------------------|---------------------------------|
| Котельная Строительная 133 | 26,1 | 6,0 | 0,043 | 0,008 | 6% | 16% |
| Котельная Строительная 123 | 30,0 | 6,6 | 0,050 | 0,009 | 11% | 15% |
| Котельная Днепровская | 71,8 | 19,2 | 0,112 | 0,026 | 18% | 19% |

6 РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНО-ЧАСОВЫХ ПОТЕРЬ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В СЕТЯХ ДЛЯ ТЭЦ ПКГО

Расчет максимально-часовых потерь тепловой энергии в тепловых сетях производился на основании предоставленных энергетических характеристик водяных тепловых сетей (далее энергетических характеристик) от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2.

Среднесезонные часовые тепловые потери по каждому виду прокладки тепловой сети для каждого температурного графика были приняты на основе расчетов, принятых при разработке энергетических характеристик.

Для воздушного типа прокладки тепловые потери пересчитывались на основании данных о среднесезонных часовых потерях отдельно в подающем и обратном трубопроводе за ОЗП на расчетную температуру наружного воздуха для проектирования отопления.

Было принято, что максимально-часовые потери для подземного типа прокладки и в помещениях зависят только от температур сетевой воды в трубопроводах. Внешние условия для расчета данного вида потерь (температура грунта и температура внутри помещений) были приняты на уровне среднесезонных температур за ОЗП.

Определение максимально-часовых потерь тепла с утечками определялось на основании данных о потерях сетевой воды с утечками теплоносителя, принятых при разработке энергетических характеристик.

Максимально-часовые потери в тепловых сетях, рассчитанных на расчетную температуру наружного воздуха для проектирования отопления (далее – тепловые потери), определяются как сумма потерь через изоляцию и с утечками теплоносителя:

$$Q = Q_{\text{изол}} + Q_{\text{ПСВ}}, \text{ где}$$

$Q_{\text{изол}}$ – максимально-часовые потери тепловой энергии через изоляцию, Гкал/ч;

$Q_{\text{ПСВ}}$ – максимально-часовые потери тепловой энергии с утечками, Гкал/ч.

Тепловые потери через изоляцию для участков воздушной прокладки определяются отдельно по подающему и обратному трубопроводам:

$$Q_{\text{ТП}} = Q_{\text{ТП}}^{\text{сг}} \cdot \frac{T_{\text{П}} - T_{\text{НВ}}}{T_{\text{П}}^{\text{сг}} - T_{\text{НВ}}^{\text{сг}}},$$

$$Q_{\text{ТО}} = Q_{\text{ТО}}^{\text{сг}} \cdot \frac{T_{\text{О}} - T_{\text{НВ}}}{T_{\text{О}}^{\text{сг}} - T_{\text{НВ}}^{\text{сг}}}, \text{ где}$$

$Q_{\text{ТП}}^{\text{сг}}$, $Q_{\text{ТО}}^{\text{сг}}$ – среднесезонные (ОЗП) часовые нормативные тепловые потери

по подающему и обратному трубопроводам для воздушной прокладки, Гкал/ч;

T_{Π}, T_o – температуры сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах, полученные по температурному графику при расчетной температуре наружного воздуха, °С;

T_{Π}^{cr}, T_o^{cr} – среднесезонные (ОЗП) температуры сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах, °С;

$T_{\Pi B}, T_{\Pi B}^{cr}$ – расчетная и среднесезонная (ОЗП) температуры наружного воздуха, °С.

Тепловые потери для участков подземной прокладки и прокладки в помещениях определяются суммарно по подающему и обратному трубопроводам:

$$Q_{\Pi o} = Q_{\Pi o}^{cr} \cdot \frac{(T_{\Pi} + T_o)}{(T_{\Pi}^{cr} + T_o^{cr})}, \text{ где}$$

$Q_{\Pi o}^{cr}$ – среднесезонные часовые (ОЗП) нормативные потери тепла для подземной прокладки, Гкал/ч;

Потери тепла с утечками теплоносителя определяются по формуле:

$$Q_{\Pi CB} = G_{\Pi CB} \cdot c_{CB} \cdot 10^{-3} \cdot (0,75T_{\Pi} + 0,25T_o - T_{XB}), \text{ где}$$

$G_{\Pi CB}$ – среднесезонные часовые потери сетевой воды, м³/ч;

c_{CB} – удельная теплоемкость сетевой воды, ккал/кг*°С;

T_{XB} – температура подпиточной воды, °С.

6.1 ТЭЦ-1

Все виды максимально-часовых потерь определялись на основании среднесезонных данных за отопительный период. Среднесезонные температуры по каждому температурному графику представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1. - Среднесезонные температуры по каждому температурному графику в тепловых сетях от ТЭЦ-1*

| Температурный график | Температура, °С | | | | |
|----------------------|-----------------|-------------------|------------------------|------------------------|---------------|
| | грунта | наружного воздуха | подающего трубопровода | обратного трубопровода | холодной воды |
| 150/70 | 3,8 | -1 | 90,9 | 53,9 | 5,1 |
| 110/70(95) | 3,8 | -1 | 72,2 | 51,2 | 5,1 |
| 95/70 | 3,8 | -1 | 61,2 | 48,7 | 5,1 |
| Сети ГВС | 3,8 | -1 | 62 | 51 | 5,1 |

*- Среднесезонные температуры наружного воздуха и грунта получены путём усреднения данных наблюдений местной метеорологической станции за период с 2009 по 2013 года. Различия в рельефе и отдаленности от морского побережья обуславливают значительную пространственную неоднородность и изменчивость температуры воздуха по территории г. Петропавловска-Камчатского, поэтому наблюдения за температурой атмосферного воздуха, выполняются на двух метеорологических станциях. Таким образом, температуры наружного воздуха для систем теплоснабжения от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 отличаются между собой.

На основании вышеприведенной методики и таблицы 6.1 были произведены расчеты переводных коэффициентов из среднесезонных часовых тепловых потерь через изоляцию в максимально-часовые потери через изоляцию. Данные коэффициенты представлены в таблице 6.2. Стоит обратить внимание, что при пересчете учитывался тот факт, что утвержденный температурный график был рассчитан на температуру наружного воздуха -20, тогда как в соответствии с последней версией Сводом правил СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99*. Строительная климатология", утвержденным приказом Министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. N 275. Для Петропавловск-Камчатского городского округа расчетной температурой является -18°С. Для корреляции исходных данных и расчетов при расчете переводных коэффициентов максимальные температуры теплоносителя в тепловых сетях были приняты по утвержденному температурному графику (например, для температурного графика 150/70 максимальная температура теплоносителя в подающем трубопроводе была принята на уровне 143,68 °С).

Таблица 6.2. - Переводные коэффициенты из среднесезонных часовых тепловых потерь через изоляцию в максимально-часовые тепловые потери через изоляцию

| Температурный график | Подземная прокладка | Прокладка трубопроводов в помещении | Надземная прокладка трубопровода | |
|----------------------|---------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------|
| | | | под. | обр. |
| 150/70 | 1,467 | 1,467 | 1,761 | 1,584 |
| 110/70(95) | 1,259 | 1,259 | 1,544 | 1,502 |
| 95/70 | 1,451 | 1,451 | 1,762 | 1,728 |
| Сети ГВС | 1,000 | 1,000 | 1,270 | 1,327 |

Среднесезонные часовые потери и расчетные максимально-часовые тепловые потери через изоляцию в тепловых сетях от ТЭЦ-1 представлены в таблицах 6.3-6.4

Таблица 6.3. - Среднесезонные часовые тепловые потери через изоляцию в тепловых сетях от ТЭЦ-1

| Тип тепловой сети | Подземная прокладка | Прокладка трубопроводов в помещении | | Надземная прокладка трубопровода | | Суммарные через тепловую изоляцию |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|-----------------------------------|
| | | под. | обр. | под. | обр. | |
| Магистральная ТС ТМ-1 (150/70) | 0,302 | 0,000 | 0,000 | 0,149 | 0,104 | 0,555 |
| Магистральная ТС ТМ-2 (150/70) | 1,016 | 0,000 | 0,000 | 1,355 | 0,986 | 3,358 |
| 110/70 (95) | 0,205 | 0,037 | 0,026 | 0,167 | 0,125 | 0,560 |
| 95/70 | 1,502 | 0,146 | 0,120 | 0,770 | 0,632 | 3,169 |
| Сети ГВС | 0,209 | 0,045 | 0,034 | 0,181 | 0,139 | 0,606 |

Таблица 6.4. - Расчетные максимально-часовые тепловые потери через тепловую изоляцию от ТЭЦ-1

| Тип тепловой сети | Подземная прокладка | Прокладка трубопроводов в помещении | | Надземная прокладка трубопровода | | Суммарные через тепловую изоляцию |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|-----------------------------------|
| | | под. | обр. | под. | обр. | |
| Магистральная ТС ТМ-1 (150/70) | 0,443 | 0,000 | 0,000 | 0,262 | 0,165 | 0,870 |
| Магистральная ТС ТМ-2 (150/70) | 1,491 | 0,000 | 0,000 | 2,387 | 1,562 | 5,440 |
| 110/70 (95) | 0,259 | 0,046 | 0,033 | 0,257 | 0,188 | 0,783 |
| 95/70 | 2,180 | 0,212 | 0,173 | 1,356 | 1,092 | 5,014 |
| Сети ГВС | 0,209 | 0,045 | 0,034 | 0,229 | 0,184 | 0,700 |

Расчет максимально-часовых тепловых потерь с утечкой теплоносителя по ТЭЦ-1 Представлен в таблице 6.5. Итоги по расчету максимально-часовых потерь тепловой энергии в системе теплоснабжения от ТЭЦ-1 представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.5. - Расчетные максимально-часовые тепловые потери с утечкой теплоносителя от ТЭЦ-1

| Тип тепловой сети | Потери сетевой воды за ОЗП, м ³ | Среднесезонные часовые потери сетевой воды, м ³ /ч | Максимально- часовые тепловые потери с утечками сетевой воды, Гкал/ч |
|-----------------------|--|---|--|
| Магистральная ТС ТМ-1 | 6754,1 | 1,116 | 0,134 |
| Магистральная ТС ТМ-2 | 50115,0 | 8,283 | 0,993 |
| 110/70 (95) | 8057,6 | 1,332 | 0,108 |
| 95/70 | 30679,5 | 5,071 | 0,409 |
| Сети ГВС | 1831,2 | 0,303 | 0,016 |

Таблица 6.6. - Итоги по расчету максимально-часовых потерь тепловой энергии в системе теплоснабжения от ТЭЦ-1

| Тип тепловой сети | Расчетные максимально- часовые потери через тепловую изоляция всей сети Q _{р.м} , (Гкал/ч) | Максимально- часовые тепловые потери с утечками сетевой воды, Гкал/ч | Итого максимально- часовые потери ТЭЦ-1, Гкал/ч |
|-----------------------|--|--|--|
| Магистральная ТС ТМ-1 | 0,870 | 0,134 | 1,004 |
| Магистральная ТС ТМ-2 | 5,440 | 0,993 | 6,433 |
| 110/70 (95) | 0,783 | 0,108 | 0,891 |
| 95/70 | 5,014 | 0,409 | 5,422 |
| Сети ГВС | 0,700 | 0,016 | 0,717 |
| Итого по ТЭЦ-1 | 12,806 | 1,660 | 14,466 |

6.2 ТЭЦ-2

Среднесезонные температуры по каждому температурному графику представлены в таблице 6.7.

Таблица 6.7. - Среднесезонные температуры по каждому температурному графику в тепловых сетях от ТЭЦ-2

| Температурный график | Температура, °С | | | | |
|----------------------|-----------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|------------------|
| | грунта | наружного воздуха | подающего трубопровода | обратного трубопровода | холодной воды |
| 150/70 | 3,8 | -1,5 | 92,6 | 54,4 | 5,1 |
| 110/70(95) | 3,8 | -1,6 | 73,4 | 51,8 | 5,1 |
| 95/70 | 3,8 | -1,6 | 62,3 | 49,4 | 5,1 |
| Сети ГВС | 3,8 | -1,6 | 62 | 51 | 5,1 |

Таблица 6.8. - Переводные коэффициенты из среднесезонных часовых тепловых потерь через изоляцию в максимально-часовые тепловые потери через изоляцию

| Температурный график | Подземная прокладка | Прокладка трубопроводов в помещении | Надземная прокладка трубопровода | |
|----------------------|---------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------|
| | | | под. | обр. |
| 150/70 | 1,445 | 1,445 | 1,718 | 1,553 |
| 110/70(95) | 1,241 | 1,241 | 1,507 | 1,468 |
| 95/70 | 1,428 | 1,428 | 1,715 | 1,684 |
| Сети ГВС | 1,000 | 1,000 | 1,258 | 1,312 |

Среднесезонные часовые потери и расчетные максимально-часовые тепловые потери через изоляцию в тепловых сетях от ТЭЦ-2 представлены в таблицах 6.9-6.10.

Таблица 6.9. - Среднесезонные часовые тепловые потери через изоляцию в тепловых сетях от ТЭЦ-2

| Тип тепловой сети | Подземная прокладка | Прокладка трубопроводов в помещении | | Надземная прокладка трубопровода | | Суммарные через тепловую изоляцию |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|-----------------------------------|
| | | под. | обр. | под. | обр. | |
| Магистральная ТС ТМ-3 (150/70) | 0,819 | 0,000 | 0,000 | 4,290 | 3,078 | 8,186 |
| 110/70 (95) | 0,760 | 0,085 | 0,062 | 0,206 | 0,157 | 1,270 |
| 95/70 | 2,850 | 0,270 | 0,220 | 1,580 | 1,310 | 6,230 |
| Сети ГВС | 1,689 | 0,204 | 0,148 | 0,649 | 0,482 | 3,173 |

Таблица 6.10. - Расчетные максимально-часовые тепловые потери через тепловую изоляцию от ТЭЦ-2

| Тип тепловой сети | Подземная прокладка | Прокладка трубопроводов в помещении | | Надземная прокладка трубопровода | | Суммарные через тепловую изоляцию |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|-----------------------------------|
| | | под. | обр. | под. | обр. | |
| Магистральная ТС ТМ-3 (150/70) | 1,183 | 0,000 | 0,000 | 7,372 | 4,779 | 13,334 |
| 110/70 (95) | 0,943 | 0,106 | 0,077 | 0,310 | 0,230 | 1,666 |
| 95/70 | 4,070 | 0,386 | 0,314 | 2,710 | 2,206 | 9,686 |
| Сети ГВС | 1,689 | 0,204 | 0,148 | 0,817 | 0,632 | 3,490 |

Расчет максимально-часовых тепловых потерь с утечкой теплоносителя по ТЭЦ-2 Представлен в таблице 6.11. Итоги по расчету максимально-часовых потерь тепловой энергии в системе теплоснабжения от ТЭЦ-2 представлены в таблице 6.12.

Таблица 6.11. - Расчетные максимально-часовые тепловые потери с утечкой теплоносителя от ТЭЦ-2

| Тип тепловой сети | Потери сетевой воды за ОЗП, м ³ | Среднесезонные часовые потери сетевой воды, м ³ /ч | Максимально-часовые тепловые потери с утечками сетевой воды, Гкал/ч |
|--------------------------------|--|---|---|
| Магистральная ТС ТМ-3 (150/70) | 210007,0 | 34,683 | 4,157 |
| 110/70 (95) | 15236,5 | 2,516 | 0,204 |
| 95/70 | 85742,4 | 14,161 | 1,141 |
| Сети ГВС | 12886,1 | 2,128 | 0,115 |

Таблица 6.12. - Итоги по расчету максимально-часовых потерь тепловой энергии в системе теплоснабжения от ТЭЦ-1

| Тип тепловой сети | Расчетные максимально-часовые тепловые потери через тепловую изоляцию всей сети Q _{р.м.} , (Гкал/ч) | Максимально-часовые тепловые потери с утечками сетевой воды, Гкал/ч | Итого максимально-часовые потери ТЭЦ-2, Гкал/ч |
|--------------------------------|--|---|--|
| Магистральная ТС ТМ-3 (150/70) | 13,334 | 4,157 | 17,491 |
| 110/70 (95) | 1,666 | 0,204 | 1,870 |
| 95/70 | 9,686 | 1,141 | 10,827 |
| Сети ГВС | 3,490 | 0,115 | 3,605 |
| Итого по ТЭЦ-2, в т.ч. | 28,175 | 5,618 | 33,793 |

6.3 Филиал ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная энергетика»

Расчет максимально-часовых потерь для котельных филиала ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная энергетика» производился на основе предоставленных энергетических характеристик систем транспорта тепловой энергии в тепловых сетях. Энергетические характеристики были разработаны в 2014 году для котельных:

- № 43 "Чубарова";
- № 50 "101 квартал";
- № 62 "103 квартал";
- № 52 "108 квартал";
- № 44 "Ватутина";
- № 12 "Сероглазка";

- № 18 "Завойко";
- № 1 "11км";
- № "3 Моховая".

Для прочих котельных энергетические характеристики не разрабатывались. По этой причине для расчета максимально-часовых потерь для систем теплоснабжения от данных источников использовались утвержденные нормативы технологических потерь при передаче теплоносителя.

Среднемесячные и среднегодовые значения температуры окружающей среды и сетевой воды представлены в таблице 6.13.

Расчеты максимально-часовых потерь в тепловых сетях в соответствии с методикой, описанной в начале раздела представлены в таблице 6.14.

Таблица 6.13. - Среднемесячные и среднегодовые значения температуры окружающей среды и сетевой воды

| Месяц | Количество часов | Ремонтный период, ч | Отопительный период, ч | Летний период, ч | Температура грунта, °С | Температура наружного воздуха, °С | Температура холодной воды, °С | Тепловые сети по отопительному графику (95/70) | | Тепловые сети по отопительному графику (110/70) | | Тепловые сети по отопительному графику (130/70) | |
|--|------------------|---------------------|------------------------|------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--|----------|---|----------|---|----------|
| | | | | | | | | Подающий | Обратный | Подающий | Обратный | Подающий | Обратный |
| Январь | 744 | | 744 | | 2,8 | -7,9 | 5 | 74 | 57 | 84,6 | 57,4 | 98,8 | 78,4 |
| Февраль | 672 | | 672 | | 1,9 | -7,4 | 5 | 73,1 | 56,4 | 83,5 | 56,8 | 97,5 | 77,4 |
| Март | 744 | | 744 | | 1,6 | -3,4 | 5 | 65,8 | 51,7 | 74,8 | 52,2 | 86,7 | 69,8 |
| Апрель | 720 | | 720 | | 1,2 | -0,4 | 5 | 60,6 | 48,1 | 68 | 48,6 | 78,4 | 63,9 |
| Май | 744 | | 744 | | 1,3 | 4,3 | 5 | 51 | 42 | 57,1 | 42,6 | 75 | 64,2 |
| Июнь | 720 | | 240 | 480 | 3,3 | 10,5 | 15 | 43,5 | 36,9 | 48 | 37,5 | 75 | 59,2 |
| Июль | 744 | | | 744 | 7,4 | 13,3 | 15 | 65 | 53 | 65 | 53 | 65 | 53 |
| Август | 744 | 240 | | 504 | 9,8 | 14,3 | 15 | 65 | 53 | 65 | 53 | 65 | 53 |
| Сентябрь | 720 | | 480 | 240 | 10,1 | 10,6 | 15 | 43,5 | 36,9 | 48 | 37,5 | 75 | 59,2 |
| Октябрь | 744 | | 744 | | 8,5 | 4,5 | 5 | 50,6 | 41,8 | 56,6 | 42,4 | 75 | 64,4 |
| Ноябрь | 720 | | 720 | | 6,3 | -2 | 5 | 63,2 | 50 | 71,6 | 50,6 | 82,9 | 67,1 |
| Декабрь | 744 | | 744 | | 4,5 | -5,7 | 5 | 70 | 54,4 | 79,8 | 54,9 | 92,9 | 74,2 |
| Всего за год | 8760 | 240 | 6552 | 1968 | - | - | | - | - | - | - | - | - |
| Среднегодовые значения | - | - | - | - | 4,9 | 2,6 | 8,3 | 60,4 | 48,4 | 66,8 | 48,9 | 80,6 | 65,3 |
| Средневзвешенная отопительный сезон | - | - | - | - | 4 | -0,8 | 5 | 61,2 | 48,6 | 69,3 | 49,2 | 84,6 | 68,7 |
| Средневзвешенная летний сезон | - | - | - | - | 7,3 | 12,5 | 15 | 57,1 | 47,1 | 58,8 | 47,3 | 68,7 | 55,3 |
| Среднегодовая разность температур сетевой воды и грунта для подземной прокладки | | | | | | | | 49,5 | | 53 | | 68,1 | |
| Разность температур сетевой воды и грунта для подземной прокладки (Отопительный период) | | | | | | | | 50,9 | | 55,2 | | 72,6 | |
| Разность температур сетевой воды и грунта для подземной прокладки (Летний период) | | | | | | | | 44,8 | | 45,7 | | 54,6 | |
| Среднегодовая разность температур сетевой воды и наружного воздуха | | | | | | | | 55,5 | 43,5 | 61,9 | 44 | 75,7 | 60,4 |
| Разность температур сетевой воды и наружного воздуха (Отопительный период) | | | | | | | | 57,2 | 44,6 | 65,3 | 45,2 | 80,6 | 64,7 |
| Разность температур сетевой воды в подающем трубопроводе и наружного воздуха (Летний период) | | | | | | | | 49,8 | 39,8 | 51,4 | 40 | 61,3 | 47,9 |

Таблица 6.14. - Расчет максимально-часовых потерь в тепловых сетях для котельных филиала ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная энергетика»

| Источник | Общие ср.сез. потери ч-з изоляция для воздушной прокладки, Гкал/ч | Ср.сез. потери через изоляцию в подающем трубопроводе (ПТ) для воздушной прокладки, Гкал/ч | Ср.сез. потери через изоляцию в обратном трубопроводе (ОТ) для воздушной прокладки, Гкал/ч | Ср.сез. потери через изоляция для подземной прокладки, Гкал/ч | Среднечасовые потери сетевой воды, м3/ч | Макс. темпер. теплоносителя в ПТ (в соотв. с темп. графиком при Т _{нв} =-18) | Макс. темпер. теплоносителя в ОТ (в соотв. с темп. графиком при Т _{нв} =-18) | Среднесезонная температура теплоносителя в ПТ | Среднесезонная температура теплоносителя в ОТ | Максимально- часовые потери через изоляция, Гкал/ч | Максимально- часовые потери с утечкой, Гкал/ч | Итого максимально- часовые потери тепловой энергии, Гкал/ч |
|--|--|---|---|---|---|--|---|--|--|--|---|--|
| Котельная №50 - "101 квартал" | 0,098 | 0,054 | 0,043 | 0,763 | 0,507 | 95 | 57,1 | 69 | 49,20 | 1,136 | 0,041 | 1,176 |
| Котельная №62 - "103 квартал" | 0,101 | 0,056 | 0,046 | 0,676 | 0,483 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 1,099 | 0,039 | 1,138 |
| Котельная №52 - "108 квартал" | 0,101 | 0,056 | 0,046 | 0,676 | 0,401 | 95 | 57,1 | 69 | 49,20 | 0,970 | 0,032 | 2,101 |
| Котельная №52 - "108 квартал" (контур 95/70) | 0,101 | 0,056 | 0,046 | 0,676 | | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 1,099 | | |
| Котельная №43 - "Чубарова" | 0,100 | 0,056 | 0,044 | 0,605 | 0,502 | 95 | 57,1 | 69 | 49,20 | 0,882 | 0,040 | 0,922 |
| Котельная №44 - "Ватутина" | 0,321 | 0,179 | 0,141 | 0,745 | 0,874 | 95 | 57,1 | 69 | 49,20 | 1,396 | 0,070 | 1,466 |
| Котельная №37 - "Психдиспансер" | 0,022 | 0,013 | 0,009 | 0,005 | 0,018 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,045 | 0,001 | 0,047 |
| Котельная №40 - "КМП" | 0,006 | 0,003 | 0,002 | 0,134 | 0,073 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,192 | 0,006 | 0,198 |
| Котельная №12 - "Сероглазка" | 0,610 | 0,328 | 0,281 | 0,783 | 0,676 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 2,137 | 0,055 | 2,191 |
| Котельная №34 - "Электрокотельная" | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,002 | 0,004 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,005 | 0,000 | 0,005 |
| Котельная №13 - "Октябрьская" | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,003 | 0,000 | 0,003 |
| Котельная № 7 - "Энергопоезд" | 0,105 | 0,060 | 0,045 | 0,053 | 0,080 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,256 | 0,006 | 0,263 |
| Котельная №45 - "Владивостокская" | 0,061 | 0,035 | 0,026 | 0,164 | 0,137 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,330 | 0,011 | 0,341 |
| Котельная №46 - "Школа № 18" | 0,071 | 0,041 | 0,030 | 0,083 | 0,057 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,239 | 0,005 | 0,244 |
| Котельная №32 - "Ленинградская" | 0,071 | 0,041 | 0,030 | 0,103 | 0,129 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,266 | 0,010 | 0,276 |
| Котельная №42 - "Заозерная" | 0,198 | 0,114 | 0,085 | 0,006 | 0,112 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,357 | 0,009 | 0,366 |
| Котельная №56 - "с/х Петропавловский" | 0,143 | 0,082 | 0,061 | 0,045 | 0,189 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,312 | 0,015 | 0,328 |
| Котельная №17 - "Чапаевка" | 0,004 | 0,003 | 0,002 | 0,050 | 0,029 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,077 | 0,002 | 0,079 |
| Котельная №16 - "Долиновка" | 0,070 | 0,040 | 0,030 | 0,029 | 0,060 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,162 | 0,005 | 0,167 |
| Котельная №14 - "Халактырка" | 0,048 | 0,027 | 0,020 | 0,000 | 0,015 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,083 | 0,001 | 0,085 |
| Котельная №25 - "Нагорный" | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,104 | 0,061 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,143 | 0,005 | 0,147 |
| Котельная №26 - "Тундровый" | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,157 | 0,053 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,215 | 0,004 | 0,219 |
| Котельная №18 - "Завойко" | 0,036 | 0,019 | 0,017 | 0,350 | 0,978 | 124,9 | 68,1 | 85 | 68,70 | 0,470 | 0,103 | 1,674 |
| Котельная №18 - "Завойко" (ЦТП-3) | 0,113 | 0,061 | 0,052 | 0,662 | | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 1,100 | | |
| Котельная № 1 - "11 км" (новая) | 0,806 | 0,434 | 0,372 | 0,203 | 1,247 | 124,9 | 68,1 | 85 | 68,70 | 1,430 | 0,132 | 2,304 |

| Источник | Общие ср.сез. потери ч-з изоляция для воздушной прокладки, Гкал/ч | Ср.сез. потери через изоляцию в подающем трубопроводе (ПТ) для воздушной прокладки, Гкал/ч | Ср.сез. потери через изоляцию в обратном трубопроводе (ОТ) для воздушной прокладки, Гкал/ч | Ср.сез. потери через изоляция для подземной прокладки, Гкал/ч | Среднечасовые потери сетевой воды, м3/ч | Макс. темпер. теплоносителя в ПТ (в соотв. с темп. графиком при Т _{нв} =-18) | Макс. темпер. теплоносителя в ОТ (в соотв. с темп. графиком при Т _{нв} =-18) | Среднесезонная температура теплоносителя в ПТ | Среднесезонная температура теплоносителя в ОТ | Максимально- часовые потери через изоляция, Гкал/ч | Максимально- часовые потери с утечкой, Гкал/ч | Итого максимально- часовые потери тепловой энергии, Гкал/ч |
|--|--|---|---|---|---|--|---|--|--|--|---|--|
| Котельная № 1 - "11 км" (новая) (ЦТП-11) | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,545 | | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,743 | | |
| Котельная № 2 - "КГТУ" | 0,334 | 0,192 | 0,142 | 0,011 | 0,284 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,602 | 0,023 | 0,624 |
| Котельная № 3 - "Моховая" | 0,223 | 0,120 | 0,103 | 0,000 | 1,473 | 124,9 | 68,1 | 85 | 68,70 | 0,328 | 0,156 | 1,833 |
| Котельная № 3 - "Моховая" (ЦТП-14) | 0,202 | 0,108 | 0,094 | 0,730 | | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 1,349 | | |
| Котельная № 5 - "Школа 37" | 0,004 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,011 | 0,000 | 0,011 |
| Котельная № 6 - "Авача" | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,063 | 0,052 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,087 | 0,004 | 0,091 |
| Котельная №15 - "Чавыча" | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,045 | 0,019 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,062 | 0,002 | 0,063 |

6.4 **ОАО «РЭУ Камчатский»**

По котельным ОАО «РЭУ Камчатский» расчет производился на основе данных по характеристикам тепловых сетей и нормируемых тепловых потерях на них. Температурные условия для расчетов были приняты на основании таблицы 6.13. Расчеты максимально-часовых потерь в тепловых сетях в соответствии с методикой, описанной в начале раздела представлены в таблице 6.15.

Таблица 6.15. - Расчет максимально-часовых потерь в тепловых сетях для котельных филиала ОАО «РЭУ Камчатский»

| Источники | Общие ср.сез. потери ч-з изоляцию для воздушной прокладки, Гкал/ч | Ср.сез. потери через изоляцию в подающем трубопроводе (ПТ) для воздушной прокладки, Гкал/ч | Ср.сез. потери через изоляцию в обратном трубопроводе (ОТ) для воздушной прокладки, Гкал/ч | Ср.сез. потери через изоляцию для подземной прокладки, Гкал/ч | Среднечасовые потери сетевой воды, м3/ч | Макс. темпер. теплоносителя в ПТ (в соотв. с темп. графиком при Тнв=-18) | Макс. темпер. теплоносителя в ОТ (в соотв. с темп. графиком при Тнв=-18) | Среднесезонная температура теплоносителя в ПТ | Среднесезонная температура теплоносителя в ОТ | Максимальные о-часовые потери через изоляцию, Гкал/ч | Максимальные о-часовые потери с утечкой, Гкал/ч | Итого максимальные о-часовые потери тепловой энергии, Гкал/ч |
|-----------|---|--|--|---|---|--|---|---|---|--|---|--|
| 18-43 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,012 | 0,349 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,017 | 0,028 | 0,045 |
| 27-18 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,064 | 0,066 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,088 | 0,005 | 0,093 |
| 33-25 | 0,074 | 0,043 | 0,032 | 0,112 | 0,570 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,284 | 0,046 | 0,330 |
| 48-106 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,048 | 0,143 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,068 | 0,012 | 0,079 |
| 6-1 | 0,025 | 0,014 | 0,011 | 0,149 | 3,168 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,247 | 0,256 | 0,503 |
| 8-56 | 0,036 | 0,021 | 0,016 | 0,000 | 0,084 | 91,6 | 67,9 | 61 | 48,60 | 0,065 | 0,007 | 0,071 |

6.5 МУП «УМиТ»

По котельным МУП «УМиТ» расчет производился на основе предоставленных данных о потерях на тепловых сетях. Температурные условия для расчетов были приняты на основании таблицы 6.13. Расчеты максимально-часовых потерь в тепловых сетях в соответствии с методикой, описанной в начале раздела представлены в таблице 6.16. Поскольку объемы тепловых сетей в системах теплоснабжения от котельных крайне малы (Котельная «Днепровская» Объем ТС~ 1,1 м³ => ПСВ ~ 0,003 м³/ч) , потери тепловой энергии с утечкой находятся в пределах погрешности. В расчете принимали участие только потери тепловой энергии через изоляцию.

Таблица 6.16. - Расчет максимально-часовых потерь в тепловых сетях для котельных филиала МУП «УМиТ»

| Источник | Общие ср.сез. потери ч-з изоляцию для воздушной прокладки, Гкал/ч | Ср.сез. потери через изоляцию в подающем трубопроводе (ПТ) для воздушной прокладки, Гкал/ч | Ср.сез. потери через изоляцию в обратном трубопроводе (ОТ) для воздушной прокладки, Гкал/ч | Ср.сез. потери через изоляцию для подземной прокладки, Гкал/ч | Макс. темпер. теплоносителя в ПТ (в соотв. с темп. графиком при Т _{нв} =-18) | Макс. темпер. теплоносителя в ОТ (в соотв. с темп. графиком при Т _{нв} =-18) | Среднесезонная температура теплоносителя в ПТ | Среднесезонная температура теплоносителя в ОТ | Итого максимально-часовые потери тепловой энергии, Гкал/ч |
|----------------------------|---|--|--|---|---|---|---|---|---|
| Котельная Строительная 133 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 75 | 40 | 50,9 | 32,40 | 0,000 |
| Котельная Строительная 123 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 75 | 40 | 50,9 | 32,40 | 0,003 |
| Котельная Днепровская | 0,005 | 0,003 | 0,002 | 0,000 | 95 | 70 | 61,3 | 48,80 | 0,009 |

7 ИТОГОВОЕ СРАВНЕНИЕ ДОГОВОРНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК И МАКСИМАЛЬНО-ЧАСОВОГО ФАКТИЧЕСКОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИВЕДЕННОГО К РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТОПЛЕНИЯ

Итоговое сравнение договорных и фактических максимальных тепловых нагрузок, приведенных к расчетной температуре наружного воздуха, представлено в таблице 7.1

Таблица 7.1. - Итоговая сравнительная таблица договорных и фактических максимальных тепловых нагрузок, приведенных к расчетной температуре наружного воздуха

| Эксплуатирующая организация | Теплоисточник | Договорная тепловая нагрузка, Гкал/ч (из присланных баз абонентов) | | | | Фактическая тепловая нагрузка, приведенная к расчетной температуре наружного воздуха, Гкал/ч | | | | Соотношение факт. к договор. нагрузке, % |
|---|---------------------------------------|--|-------------------|--------------------------|---------------|--|-------------------|---------------------------------|---------------|--|
| | | Отопление (потребители) | ГВС (потребители) | Потери (в базе нагрузок) | Сумма | Отопление (потребители) | ГВС (потребители) | Максимально-часовые потери в ТС | Сумма | |
| Филиал ОАО «Камчатскэнерго» «Камчатские ТЭЦ» | ТЭЦ-1 (ТМ-1) | 19,42 | 3,08 | 0,19 | 22,69 | 14,86 | 3,78 | 3,56 | 22,2 | 97,8% |
| | ТЭЦ-2 (ТМ-2) | 60,08 | 8,21 | 0,92 | 69,21 | 47,56 | 9,54 | 10,91 | 68,01 | 98,3% |
| | ТЭЦ-2 | 183,039 | 28,568 | 1,906 | 213,513 | 141,29 | 28,32 | 33,79 | 203,4 | 95,3% |
| Итого по ТЭЦ | | 262,54 | 39,86 | 3,02 | 305,41 | 203,71 | 41,64 | 48,26 | 293,61 | 96,1% |
| Филиал ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная энергетика» | Котельная №50 - "101 квартал" | 8,650 | 1,365 | 0,037 | 10,014 | 5,208 | 0,923 | 1,176 | 7,306 | 73,0% |
| | Котельная №62 - "103 квартал" | 9,124 | 1,435 | 0,028 | 10,559 | 4,134 | 0,952 | 1,138 | 6,224 | 58,9% |
| | Котельная №52 - "108 квартал" | 8,427 | 1,260 | 0,136 | 9,687 | 4,840 | 0,803 | 2,101 | 7,744 | 79,9% |
| | Котельная №43 - "Чубарова" | 10,919 | 1,936 | 0,055 | 12,854 | 8,776 | 1,008 | 0,922 | 10,706 | 83,3% |
| | Котельная №44 - "Ватутина" | 12,868 | 1,627 | 0,045 | 14,495 | 10,149 | 1,173 | 1,466 | 12,788 | 88,2% |
| | Котельная №37 - "Психдиспансер" | 0,371 | 0,096 | 0,026 | 0,467 | 0,289 | 0,043 | 0,047 | 0,380 | 81,3% |
| | Котельная №40 - "КМП" | 2,907 | 0,383 | 0,001 | 3,290 | 1,798 | 0,298 | 0,198 | 2,295 | 69,7% |
| | Котельная №12 - "Сероглазка" | 11,276 | 1,786 | 0,208 | 13,061 | 9,513 | 1,030 | 2,191 | 12,734 | 97,5% |
| | Котельная №34 - "Электрокотельная" | 0,401 | 0,051 | 0,001 | 0,451 | 0,435 | 0,052 | 0,005 | 0,492 | 109,1% |
| | Котельная №13 - "Октябрьская" | 0,069 | 0,005 | 0,000 | 0,074 | 0,043 | 0,007 | 0,003 | 0,053 | 71,2% |
| | Котельная № 7 - "Энергопоезд" | 1,530 | 0,201 | 0,005 | 1,730 | 1,769 | 0,146 | 0,263 | 2,178 | 125,9% |
| | Котельная №45 - "Владивостокская" | 2,430 | 0,338 | 0,013 | 2,768 | 1,112 | 0,175 | 0,341 | 1,628 | 58,8% |
| | Котельная №46 - "Школа № 18" | 1,603 | 0,144 | 0,002 | 1,747 | 1,334 | 0,111 | 0,244 | 1,689 | 96,7% |
| | Котельная №32 - "Ленинградская" | 1,780 | 0,123 | 0,021 | 1,903 | 0,992 | 0,067 | 0,276 | 1,335 | 70,2% |
| | Котельная №42 - "Заозерная" | 1,058 | 0,180 | 0,000 | 1,238 | 1,304 | 0,096 | 0,366 | 1,766 | 142,7% |
| | Котельная №56 - "с/х Петропавловский" | 1,466 | 0,233 | 0,000 | 1,699 | 1,810 | 0,177 | 0,328 | 2,315 | 136,2% |
| | Котельная №17 - "Чапаевка" | 1,094 | 0,118 | 0,000 | 1,213 | 0,793 | 0,075 | 0,079 | 0,948 | 78,2% |
| | Котельная №16 - "Долиновка" | 1,190 | 0,212 | 0,000 | 1,402 | 0,822 | 0,129 | 0,167 | 1,118 | 79,7% |
| | Котельная №14 - "Халактырка" | 0,195 | 0,007 | 0,001 | 0,202 | 0,092 | 0,004 | 0,085 | 0,181 | 89,5% |
| | Котельная №25 - "Нагорный" | 0,938 | 0,041 | 0,001 | 0,979 | 0,604 | 0,023 | 0,147 | 0,774 | 79,1% |
| | Котельная №26 - "Тундровый" | 0,718 | 0,091 | 0,110 | 0,809 | 0,516 | 0,003 | 0,219 | 0,737 | 91,2% |
| | Котельная №18 - "Завойко" | 9,011 | 1,470 | 0,040 | 10,482 | 6,251 | 0,846 | 1,674 | 8,771 | 83,7% |
| | Котельная № 1 - "11 км" (новая) | 20,400 | 4,230 | 0,161 | 24,630 | 14,339 | 2,309 | 2,304 | 18,952 | 76,9% |
| | Котельная № 2 - "КГТУ" | 0,371 | 0,041 | 0,010 | 0,413 | 0,257 | 0,006 | 0,624 | 0,888 | 215,1% |
| | Котельная № 3 - "Моховая" | 11,800 | 3,824 | 0,028 | 15,624 | 8,943 | 1,312 | 1,833 | 12,089 | 77,4% |
| | Котельная № 5 - "Школа 37" | 0,108 | 0,004 | 0,000 | 0,112 | 0,098 | 0,005 | 0,011 | 0,114 | 102,0% |

| Эксплуатирующая организация | Теплоисточник | Договорная тепловая нагрузка, Гкал/ч (из присланных баз абонентов) | | | | Фактическая тепловая нагрузка, приведенная к расчетной температуре наружного воздуха, Гкал/ч | | | | Соотношение факт. к договор. нагрузке, % |
|--|--|--|-------------------|--------------------------|---------------|--|-------------------|---------------------------------|---------------|--|
| | | Отопление (потребители) | ГВС (потребители) | Потери (в базе нагрузок) | Сумма | Отопление (потребители) | ГВС (потребители) | Максимально-часовые потери в ТС | Сумма | |
| | Котельная № 6 - "Радиоцентр" п. Авача | 1,270 | 0,341 | 0,002 | 1,611 | 1,062 | 0,199 | 0,091 | 1,352 | 83,9% |
| | Котельная №15 - "Чавыча" | 0,475 | 0,008 | 0,000 | 0,483 | 0,269 | 0,004 | 0,063 | 0,336 | 69,6% |
| | Итого по котельным филиала ОАО «Камчатскэнерго» «Коммунальная энергетика» | 122,45 | 21,55 | 0,93 | 144,00 | 87,55 | 11,98 | 18,36 | 117,89 | 81,9% |
| Филиал ОАО «РЭУ» «Камчатский» | Котельная 8-56 | 0,212 | 0,002 | 0,000 | 0,214 | 0,143 | 0,002 | 0,071 | 0,216 | 100,9% |
| | Котельная 27-18 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,052 | 0,006 | 0,000 | 0,093 | 0,100 | 191,0% |
| | Котельная 33-25 | 0,638 | 0,019 | 0,000 | 0,657 | 0,446 | 0,011 | 0,330 | 0,787 | 119,8% |
| | Котельная 48-106 | 0,230 | 0,006 | 0,000 | 0,236 | 0,210 | 0,005 | 0,079 | 0,294 | 124,5% |
| | Котельная 6-1 | 1,590 | 0,203 | 0,000 | 1,794 | 1,297 | 0,173 | 0,503 | 1,973 | 110,0% |
| | Котельная 18-43 | 0,106 | 0,021 | 0,000 | 0,126 | 0,069 | 0,015 | 0,045 | 0,130 | 102,9% |
| Итого по котельным филиала ОАО «РЭУ» «Камчатский» | | 2,83 | 0,25 | 0,00 | 3,08 | 2,17 | 0,21 | 1,12 | 3,50 | 113,7% |
| МУП "УМиТ" | Котельная Строительная 133 | 0,085 | 0,005 | | 0,090 | 0,042 | 0,008 | 0,000 | 0,051 | 56,5% |
| | Котельная Строительная 123 | 0,077 | 0,010 | | 0,087 | 0,048 | 0,008 | 0,003 | 0,059 | 67,4% |
| | Котельная Днепровская | 0,221 | 0,048 | | 0,269 | 0,105 | 0,024 | 0,009 | 0,138 | 51,2% |
| Итого по котельным МУП "УМиТ" | | 0,38 | 0,06 | 0,00 | 0,45 | 0,19 | 0,04 | 0,01 | 0,25 | 55,4% |
| Итого по источникам ПКГО | | 388,20 | 61,72 | 3,95 | 452,94 | 293,63 | 53,87 | 67,75 | 415,25 | 91,7% |

Из таблицы 7.1 видно:

- в среднем по источникам городского округа снижение «фактической» нагрузки относительно договорной составляет около 8,3%;
- фактические тепловые нагрузки, приведенные к расчетной температуре наружного воздуха (далее – «фактические») потребителей зон действия ТЭЦ снижены относительно договорных в среднем чуть меньше, чем на 4%. Причем, значение отклонения «фактической» тепловой нагрузки от договорной по ТЭЦ-1 по магистралям находится в диапазоне 1,7-2,2%.
- для ряда котельных, осуществляющих отпуск тепловой энергии на нужды, как внешних потребителей, так и собственного потребления, отмечено превышение полученной расчетным путем величины «фактической» тепловой нагрузки над договорной. Данный факт объясняется тем, что с высокой долей вероятности при предоставлении сведений о величине договорной нагрузки теплоснабжающие организации включили в эту величину только нагрузку внешних потребителей. При этом в объемы отпуска тепловой энергии, на основе которых определены «фактические» нагрузки, входит отпуск собственным потребителям.