1 Исходные данные

1.1 Характеристика объекта

В дипломной работе согласно заданию рассматривается проект котельной с водогрейными котлами. Проектом предусмотрено установка четырех котлов КСВ-3,0 мощностью 3 МВт каждый. Проектируемая котельная предназначена для теплоснабжения зданий и сооружений промышленной площадки. Установленная теплопроизводительность котельной составляет 12 МВт (10,32 Гкал/ч). Система теплоснабжения закрытая. Теплоноситель – сетевая вода с расчетными температурами по графику 115^0 – 70 ^{0}С.

Основной вид топлива – природный газ.

Основные исходные данные для дипломной работы взяты из технического задания на проектирование автоматизированной котельной мощностью 12 МВт, на базе котлов КСВ -3,0 для промышленного предприятия.

Климатические данные были приняты согласно техническому заданию на проектирование. Продолжительность отопительного периода равна числу дней с температурой воздуха ниже 8 ^{0}С. Для рассматриваемого района этот период равен 257 дней, средняя температура отопительного периода равна минус 9,9 ^{0}С. Среднегодовая скорость ветра 7 м/с.

1.2 Определение расчетных тепловых нагрузок и построение графика расхода теплоты

В дипломной работе тепловые нагрузки принимались из технического задания.

Построим график зависимости часовых расходов теплоты на отопление от температуры наружного воздуха. Расчетные расходы теплоты: на отопление $Q^p_o = 10,27$ *МВт.*

Находим расчетные температуры наружного воздуха для проектирования: отопления $t_{н.о.}$ = минус 38°С.

График часовых расходов теплоты строим в координатах Q – $t_{н.в}$. Определяем расход теплоты на отопление при $t_н$ = плюс 8°С:

$$Q_o = Q_o^p \cdot \frac{t_в - t_н}{t_в - t_{н.о}} = 10{,}27 \cdot \frac{18 - 8}{18 + 38} = 1{,}83 МВт, \quad (1.1)$$

При $t_н$ = минус 38°С:

$$Q_o = Q_o^p \cdot \frac{t_в - t_н}{t_в - t_{н.о}} = 10{,}27 \cdot \frac{18 + 38}{18 + 38} = 10{,}27 МВт \quad (1.2)$$

Перед построением графика продолжительности тепловой нагрузки строится график тепловой нагрузки в зависимости от температуры наружного воздуха. Для этого рассчитываются тепловые нагрузки каждого вида теплопотребления при трех характерных температурах наружного воздуха: $t_н$=*8°С* (начало отопительного периода) и $t_{н.о}$ = *минус 38°С* (расчетная температура наружного воздуха для отопления).

Для построения графика часового расхода теплоты пользуемся данными из таблицы 1.1.

Таблица 1.1 Продолжительность состояния температур наружного воздуха

тем-ра, °С	-40	-35	-32	-25	-20	-15	-10	-5	0	+8
часы	25	42	62	170	380	820	1580	2670	4300	6576

1.3 Построение температурного графика сетевой воды в теплопроводах

При разнородной нагрузке отопления, вентиляции и горячего водоснабжения регулирование ведется по преобладающей нагрузке (отопление) с учетом вентиляции и горячего водоснабжения. В дипломной работе применяется качественное регулирование, которое осуществляется по температурному графику в зависимости от температуры наружного воздуха.

Температуру сетевой воды выходящей из котельной в подающей магистрали, обратной линии системы отопления, а также в местной системе отопления рассчитываем по ниже приведенным формулам.

Построим график центрального качественного регулирования отпуска теплоты по отопительной нагрузке (отопительно-бытовой температурный). Расчетная

температура наружного воздуха для проектирования отопления $t_{н.о}$ = минус 38°С, воздуха в отапливаемых помещениях $t_в$ = 18°С, сетевой воды в подающей и обратной магистралях при $t_{н.о}$ $\tau_{1,о}$ = 115°С, $\tau_{2,о}$ = 70°С. Температура воды в подающей и обратной магистралях в течение отопительного периода, т.е. в диапазоне температур наружного воздуха от 8… минус 38°С:

$$\tau_{1,0} = t_в + \Delta t' \left(\frac{t_в - t_н}{t_в - t_{н.о}} \right)^{0,8} + (\Delta \tau' - 0,5\theta') \frac{t_в - t_н}{t_в - t_{н.о}}, \quad (1.3)$$

$$\tau_{2,0} = t_в + \Delta t' \left(\frac{t_в - t_н}{t_в - t_{н.о}} \right)^{0,8} - 0,5\theta' \frac{t_в - t_н}{t_в - t_{н.о}}, \quad (1.4)$$

где «штрих» означает, что значения величин взяты при $t_{н.о}$;

$\Delta t'$ - температурный напор нагревательного прибора, при расчетной температуре воды в отопительной системе $\tau'_3 = 95^o C$, $\tau'_{2,о} = 70^o C$

$$\Delta t' = \frac{\tau'_3 + \tau'_{2,о}}{2} - t_в, \quad (1.5)$$

$$\Delta t' = \frac{95 + 70}{2} - 18 = 64,5^\circ C,$$

где $t_н$ – температура наружного воздуха, °С;

$\Delta\tau'$ - расчетный перепад температур воды в тепловой сети, $\Delta \tau' = \tau'_{1,о} - \tau'_{2,о} = 115 - 70 = 45^0 C$;

θ' - расчетный перепад температур воды в местной системе отопления, $\Delta \tau' = \tau'_{3,о} - \tau'_{2,о} = 95 - 70 = 25^0 C$.

Задаваясь различными значениями $t_н$ в пределах от 8 °С до минус 38 °С, определяем $\tau_{1,о}$ и $\tau_{2,о}$. Полученные результаты сводим в таблицу 1.2.

Для обеспечения требуемой воды в системе горячего водоснабжения минимальную температуру сетевой воды в подающей магистрали тепловой сети принимаем равной 70 °С. Поэтому из точки, соответствующей 70 °С на оси ординат, проводим горизонтальную прямую до пересечения с температурной кривой для подающей магистрали ($\tau_{1,о}$). Температура наружного воздуха, соответствующая точке излома графика А, обозначается $t_{н.и}$.

Таблица 1.2 Температура сетевой воды в подающем и обратном теплопроводах в зависимости от температуры наружного воздуха

$t_н$, °С	+8	+5	0	-5	-10	-30	-38

Температура сетевой воды							
$\tau_{1,o}$	55,3	59,8	66,3	73,2	78,7	102,1	115
$\tau_{2,o}$	44,1	45,6	51,2	58,3	64,2	85,4	95
$\tau_{3,o}$	34,1	36	41,9	45,6	48,7	64,4	70