МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

ИНСТИТУТ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ВОДОРОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

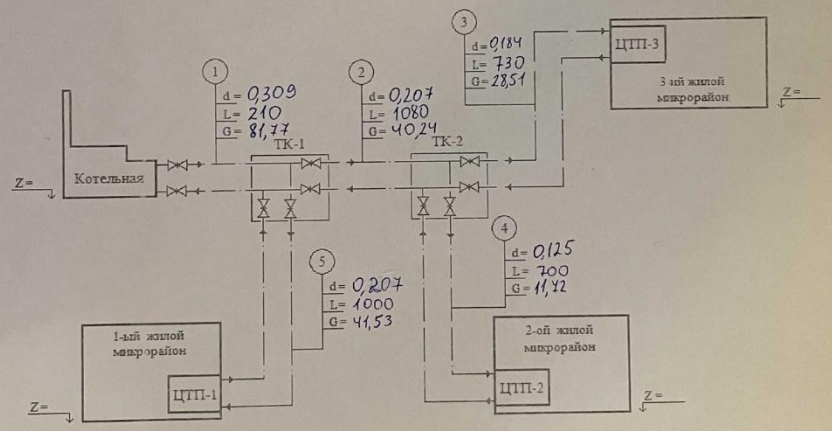
Студент Гуламышев Р.И. Курс 3 Группа ФП-09-18

Тема курсового проекта: ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ЖИЛЫХ МИКРОРАЙОНОВ ГОРОДА Сургут ОТ КОТЕЛЬНОЙ.

Срок представления проекта к защите: «____»_____2021 г.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. СХЕМА МАГИСТРАЛЬНОЙ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ



Условные обозначения:

(1) — номер участка.

d — внутренний диаметр, мм.

L — длина участка, м.

G — расход сетевой воды на участке, кг/с (т/ч).

ТК – тепловая камера.

ЦТП – центральный тепловой пункт.

Z – геодезический уровень (отметка) местности.

Коэффициент эквивалентной шероховатости внутренней поверхности трубопроводов водяной тепловой сети равен 0,5 мм.

На всех участках магистральной тепловой сети через каждые 100 метров установлены П-образные компенсаторы.

Участки 1,3 - прокладка подземная в непроходных каналах
участки 2,4,5 - бесканальная

1

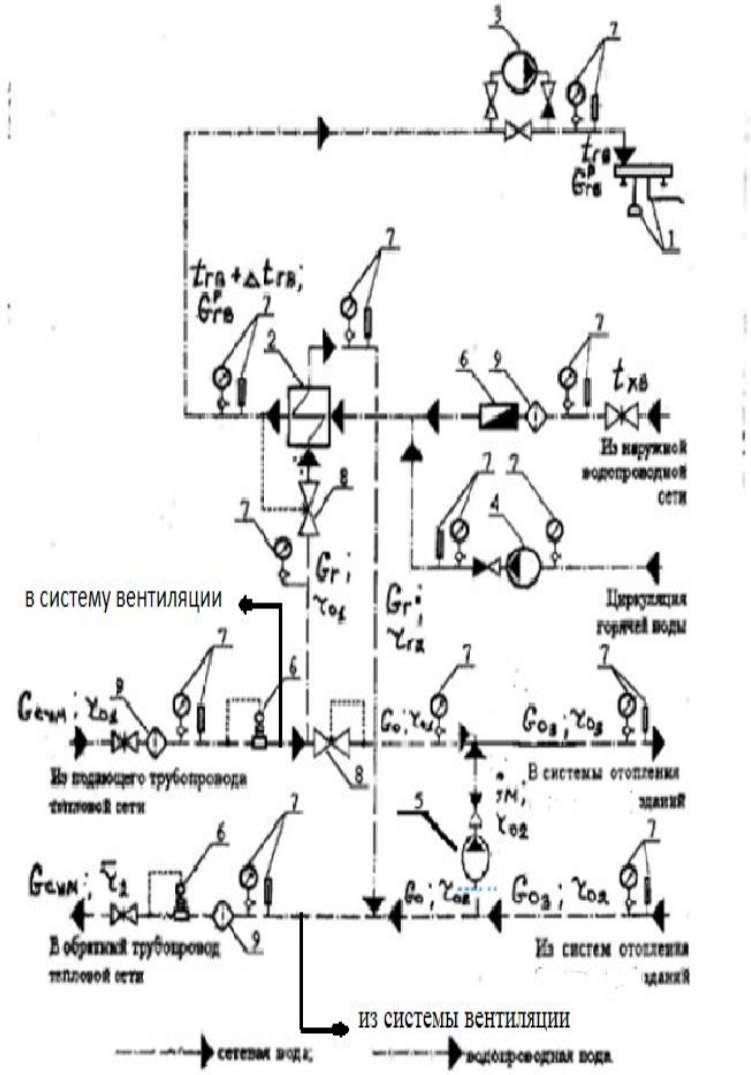


Рисунок 3.8. –Принципиальная схема теплового пункта с одноступенчатым параллельным присоединением подогревателей ГВС и с насосным смешением.

1 – водоразборные приборы; 2 – подогреватели ГВС нижней ступени (первой); 3 – повысительный насос; 4 циркуляционный насос; 5 –смесительный насос системы отопления; 6 –узлы учета тепла и воды (тепло- и водосчетчики 7 – контрольно-измерительные приборы; 8 - регуляторы температуры и давления; 9 – фильтры.

2. ДАННЫЕ ПО ПОТРЕБИТЕЛЯМ ТЕПЛОТЫ

2.1. 1-ый жилой микрорайон

- Тип жилых зданий микрорайона: Жилые здания с централизованным горячим водоснабжением и ваннами длиной более 1500-1700 мм
- Количество этажей в жилых и общественных зданиях микрорайона: 3
- Количество проживающих и работающих в микрорайоне: 5000 чел.
- Расчетная температура воздуха (t_B^P) в помещениях жилых и общественных зданий микрорайона: 23 °С.
- Расчетная (максимальная) отопительная тепловая нагрузка жилых и общественных зданий микрорайона (Q_O^P): 6,4 МВт.

2.2. 2-ой жилой микрорайон

- Тип жилых зданий микрорайона: Общежития с общими душевыми
- Количество этажей в жилых и общественных зданиях микрорайона: 7
- Количество проживающих и работающих в микрорайоне: 2300 чел.
- Расчетная температура воздуха (t_B^P) в помещениях жилых и общественных зданий микрорайона: 23 °С.
- Расчетная (максимальная) отопительная тепловая нагрузка жилых и общественных зданий микрорайона (Q_O^P): 1,7 МВт.

2.3. 3-ий жилой микрорайон

- Тип жилых зданий микрорайона: Жилые здания с централизованным горячим водоснабжением и сидячими ваннами
- Количество этажей в жилых и общественных зданиях микрорайона: 5
- Количество проживающих и работающих в микрорайоне: 3800 чел.
- Расчетная температура воздуха (t_B^P) в помещениях жилых и общественных зданий микрорайона: 23 °С.
- Расчетная (максимальная) отопительная тепловая нагрузка жилых и общественных зданий микрорайона (Q_O^P): 4,9 МВт.

3. СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ МИКРОРАЙОНОВ:

Водяная, двухтрубная, закрытая, со струйным смешением, с зависимой схемой присоединения отопительных установок, с одноступенчатым параллельным подключением подогревателей горячего водоснабжения

Система теплоснабжения жилых микрорайонов 15 суток в году отключается на испытания и ремонты.

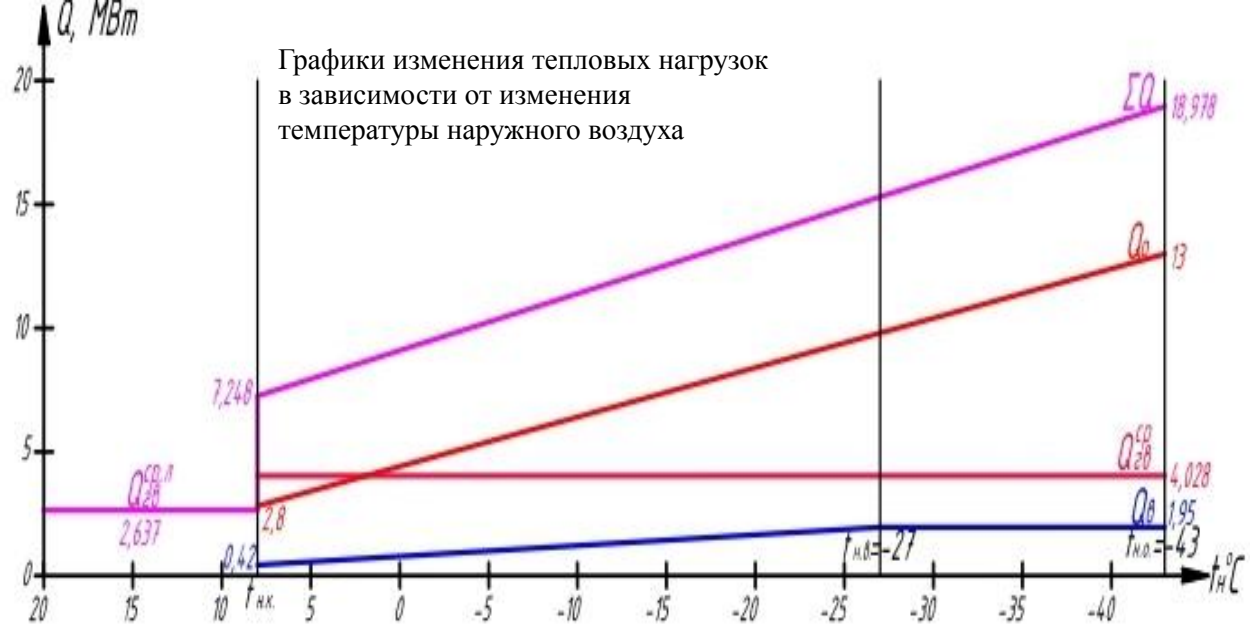
4. МЕТОД РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТПУСКА ТЕПЛОТЫ:

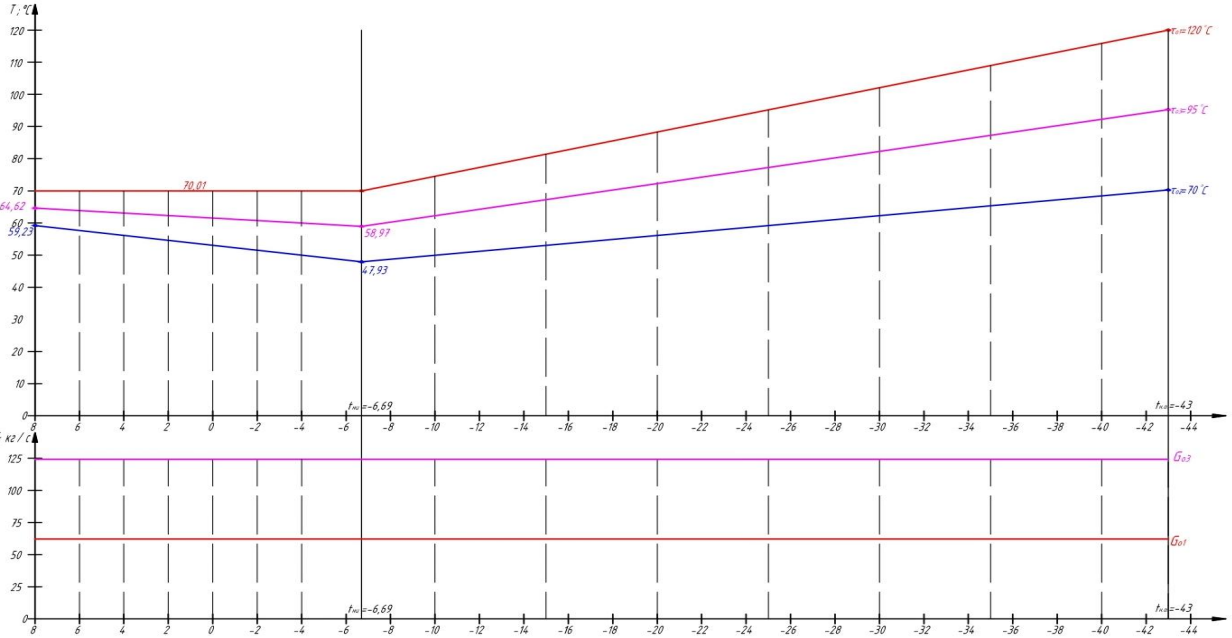
Центральный качественный, по отопительной нагрузке. В «зоне излома» температурного графика регулирование отопительной тепловой нагрузки:

не производится

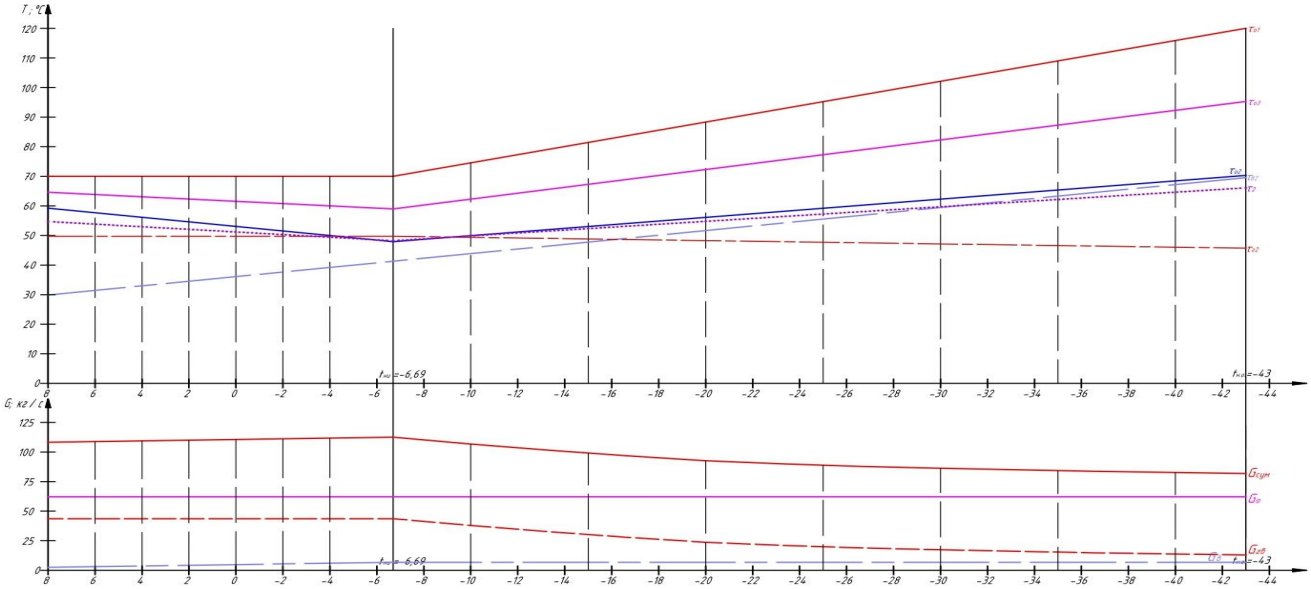
5. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ГРАФИК РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В РАСЧЕТНОМ РЕЖИМЕ ($\tau_{O1}^P / \tau_{O2}^P$): 130/70 °С.

Температуру сетевой воды на входе в отопительные приборы жилых и общественных зданий микрорайонов в расчетном режиме (τ_{O3}^P) принять равной 95 °С.





3.1График температур сетевой воды и график расхода сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха

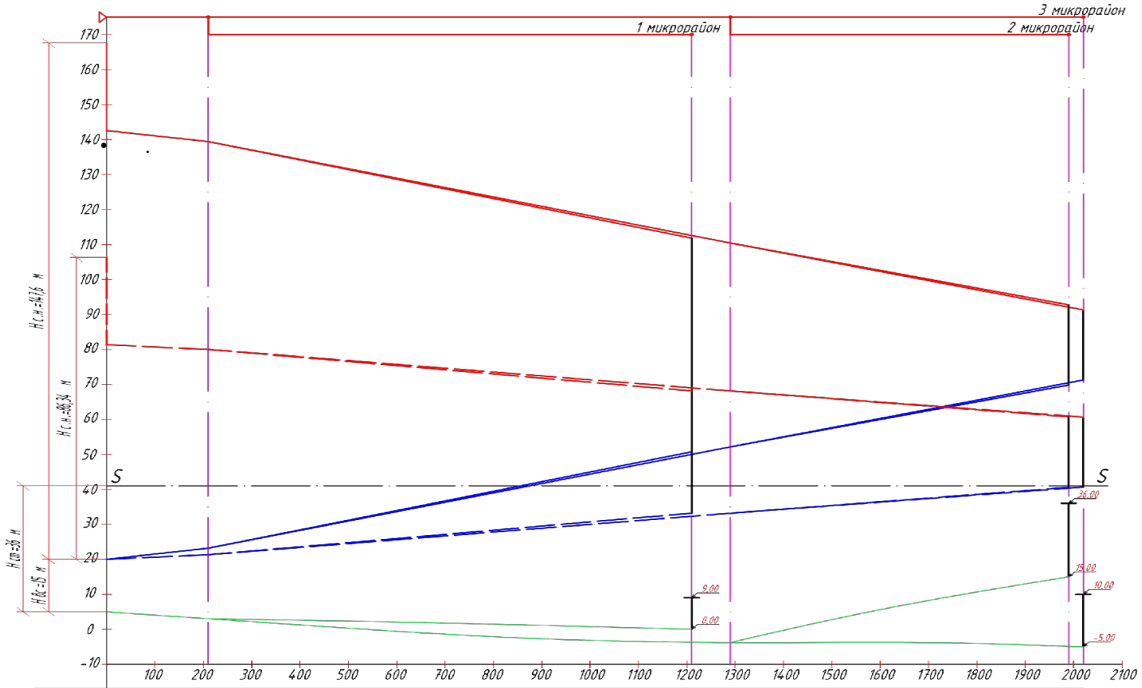


3.2График температур воды и график изменения расхода сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха

Таблица 4.2 –Результаты гидравлического расчета тепловой сети.

	Номер участка				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
$G_{сум}^{уч.р.}$, кг/с	123,73	61,57	45,07	16,5	62,15
$G_{сум}^{уч.л.}$, кг/с	81,77	40,24	28,51	11,72	41,53
L, м	210	1080	730	700	1000
$k_э$, мм	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
$d_в^{гост}$, мм	309	207	184	125	207
$U_в^{ф.р}$, м/с	1,719	1,906	1,76	1,4	1,92
$U_в^{ф.л}$, м/с	1,11	1,22	1,1	0,976	1,26
$\Delta h_{тр}^{р}$	2,25	23,81	15,66	15,44	21,78
$\Delta h_{тр}^{л}$, м	0,94	9,5	6,12	6,5	9,38
$\Delta h_{м}^{р}$, м	0,92	5,8	3,49	2,25	5,82
$\Delta h_{м}^{л}$, м	0,38	2,37	1,36	1,1	2,5
$\Delta h_{сум}^{уч.р.}$, м	3,17	28,98	19,15	17,69	27,6
$\Delta h_{сум}^{уч.л.}$, м	1,32	11,87	7,48	7,4	11,88
$\Delta h_{сум}^{р.}$, м	51,3				
$\Delta h_{сум}^{л.}$, м	20,67				

Пьезометрический график тепловой сети



Длина, м	210	1080	730
Диаметр, мм	300	200	175

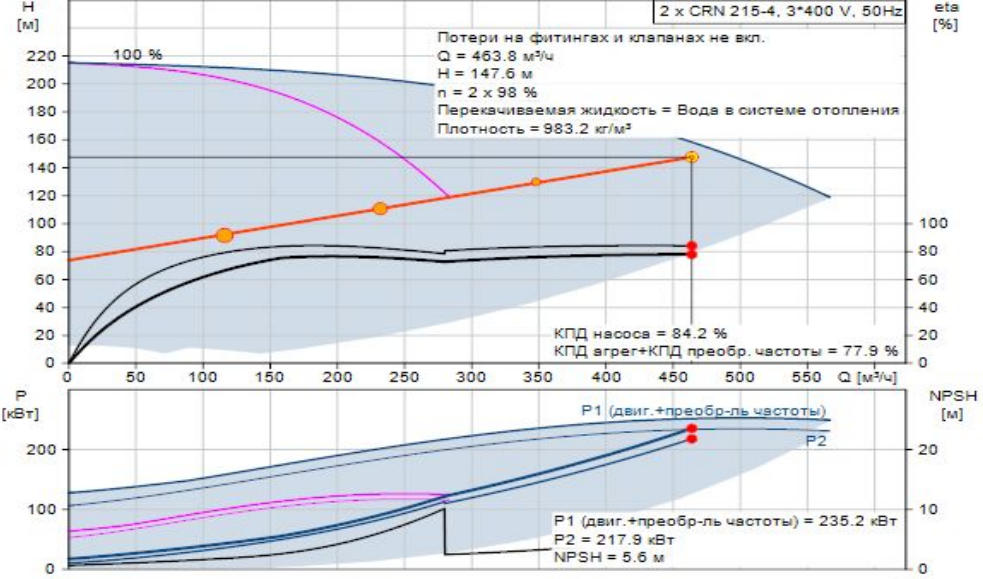
Длина, м	1000
Диаметр, мм	200

Длина, м	700
Диаметр, мм	125

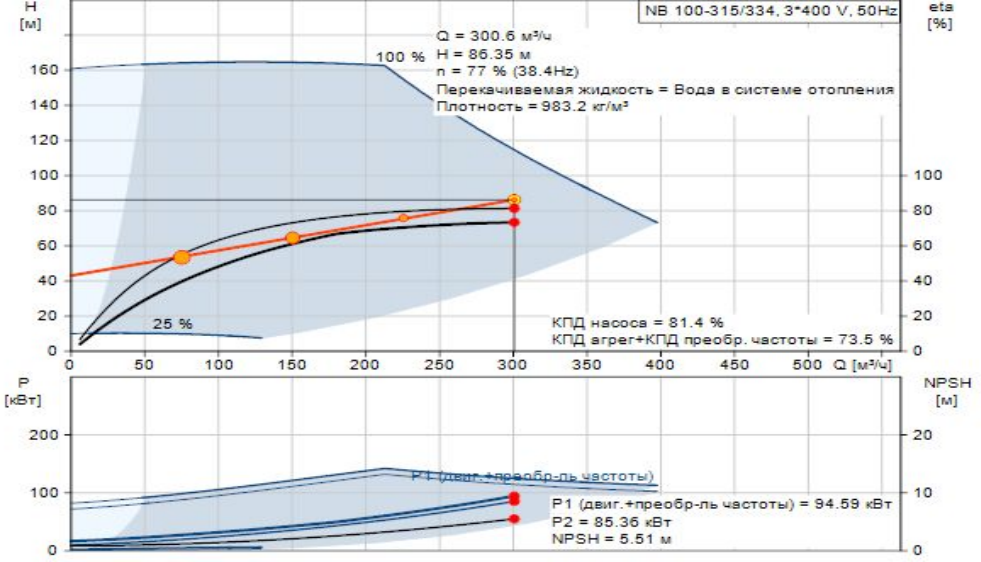
Пьезометрический график тепловой сети в отопительный период

Пьезометрический график тепловой сети в летний период

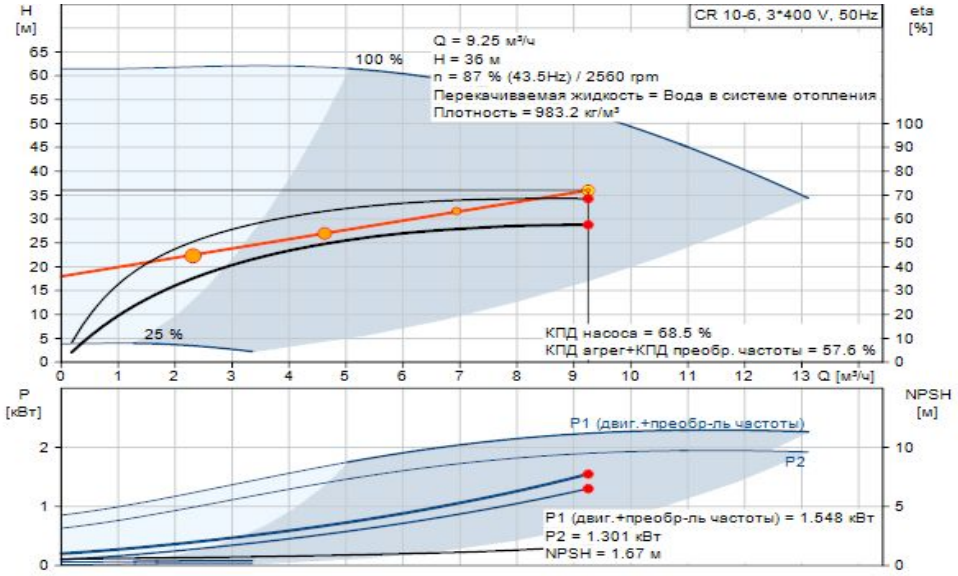
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Теплоснабжение района г. Сургут	Лит	Масса	Масштаб
Разраб.								
Принял						Лист 2	Листов 2	
Т. контр								
Н. контр					Пьезометрический график тепловой сети			
Утв.								



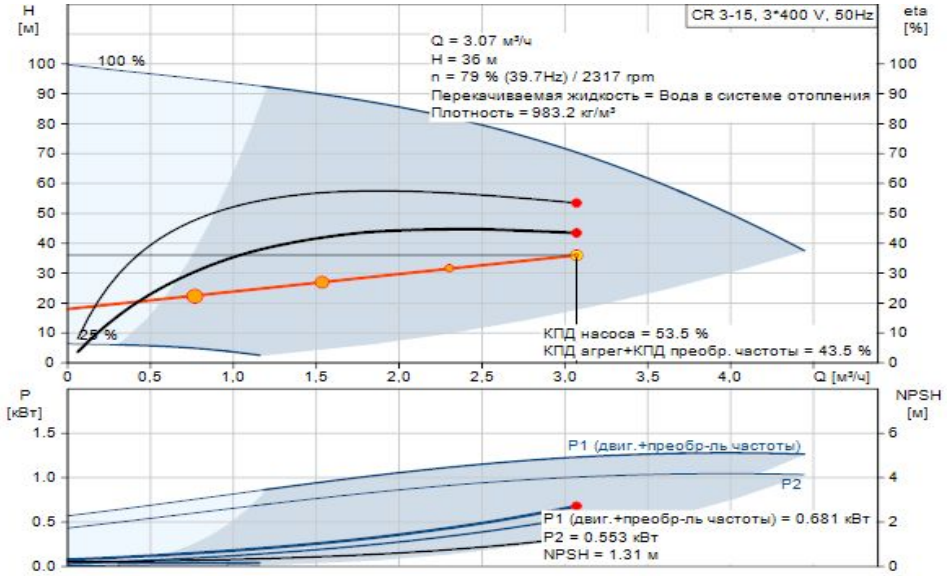
Характеристики сетевых насосов Grundfos CRN 215-4.



Характеристики сетевого насоса Grundfos NB 100-315/334.



Характеристики подпиточного насоса Grundfos CR 10-6.



Характеристики подпиточного насоса Grundfos CR 3-15

Номинальная теплопроизводительность, МВт	11,63
Вид топлива	газ
Расчетное (избыточное) давление воды на входе в котел, МПа	2,5
Минимальное (абсолютное) давление воды на выходе из котла, МПа	1,0
Минимальна́я температура воды на входе в котел, °С	70
Максимальная температура воды на выходе из котла, °С	150
Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной, %	20-100
КПД котла, % не менее, газ/мазут	92,5/89,0

Таблица 7. –Таблица результатов расчета тепловых потерь в сетях.

№	d, м	L, м	q,Вт/м	Q, кВт
1	0,309	210	59.83	77,5
2	0,207	1080	48.95	326.08
3	0,184	730	46.88	211.08
4	0,125	700	37.93	170.79
5	0,207	1000	48.95	301.92

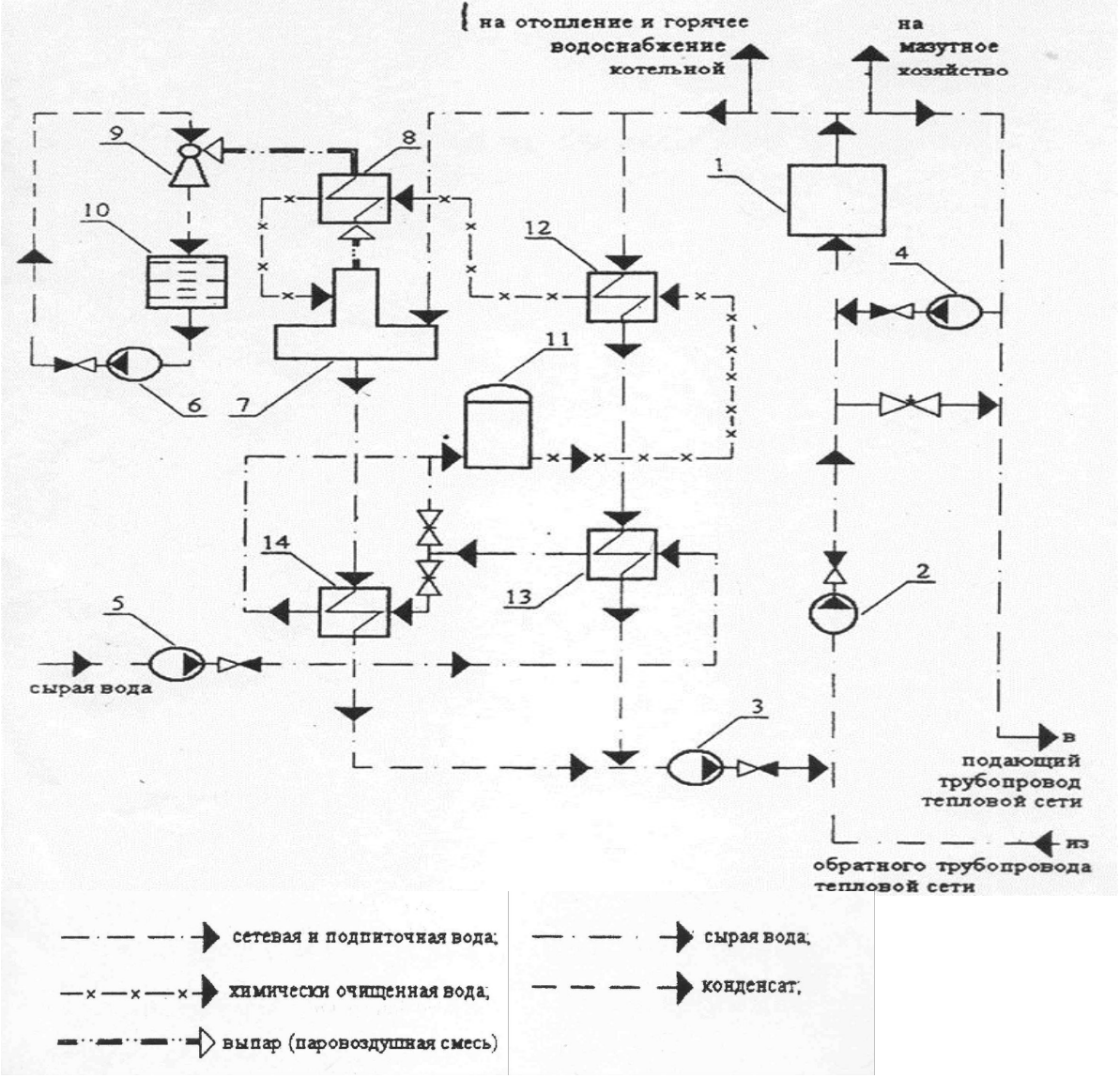


Рисунок 8. Принципиальная тепловая схема водогрейной котельной