

6.1 Исходные данные.**6.1.1 Котельная № 11.**

Установленная тепловая мощность котельной 1 МВт. Характеристика основного оборудования котельной:

- водогрейные котлы Super RAC – 520 «IVaг»-2шт
- сетевые насосы Wilo IPL 50/140-3/2-3 шт. в работе 2 шт
- циркуляционные насосы ГВС Top-S 30/10 – 2 шт
- баки-аккумуляторы ГВС 1x1м3, 2 ресивера x 0,5 м3
- теплообменники FR 0,5-25-1 EH «Funke» - 2 шт.
- Отопление 2Ø100 мм, ГВС – Ø50 мм

6.2 Расчётная часть.**6.2.1 Оценка гидравлического режима теплосети.**

Скорость теплоносителя в трубопроводе является основным параметром, необходимым для расчёта гидравлического сопротивления теплосети. Само значение скорости теплоносителя является характеристикой работы теплосети. При скорости ниже 0,2-0,25 м/с поток воды не в состоянии смыть пузырьки воздуха в верхней части трубопровода, являющиеся очагами кислородной коррозии. При скорости 0,6-1,5 м/с в трубопроводах может возникнуть гидравлический шум; гидравлическое сопротивление трубопроводов резко возрастает, что приводит к дополнительным затратам электроэнергии на циркуляцию теплоносителя. Оптимальное значение скорости теплоносителя в стальных трубопроводах находится в пределах 0,25-0,5 м/с.

По известному или расчётному значению тепловой нагрузки на отопление каждой ветви определяем расчётный расход теплоносителя на ветвь по формуле:

$$G_0 = Q \cdot 10^3 / c \cdot \Delta t \cdot \rho, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где

Q, Гкал/ч – присоединённая тепловая нагрузка на отопление

c = 1,0 ккал/кг·ч·°C – теплоёмкость воды

Δt, °C – разница максимальных значений температур по температурному графику теплоснабжения

ρ = 0,98 т/м³ – средняя плотность теплоносителя

По рассчитанному значению расхода теплоносителя и известному диаметру (площади живого сечения f, м²) трубопровода, определяем фактическую скорость воды в ответвлении по формуле:

$$v = G / f \cdot 3600, \text{ м/с}$$

Присоединённая отопительная нагрузка котельной (с учётом потребления на проветривание и потери при передаче) составляет 0,699 Гкал/ч. При температурном графике теплоснабжения 95°-70°C, расчётный расход теплоносителя в подающем трубопроводе на выходе из котельной должен составлять:

$$G_0 = 0,699 \cdot 10^3 / 1,0 \cdot (95-70) \cdot 0,98 = 28,53 \text{ м}^3/\text{ч}$$

От котельной к тепловому пункту с распределительными коллекторами теплоноситель поступает по трубопроводу диаметром 100 мм. Скорость теплоносителя в трубопроводе при расчётном расходе составит:

$$v = 28,53 / 0,0079 \cdot 3600 = 1 \text{ м/с}$$

Вывод:

- при существующем диаметре подающего трубопровода скорость теплоносителя в нём не превышает нормативную.

6.3 Потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.

Суммарное теплотребление на отопление и ГВС 0,84 Гкал/ч. При условии 100% резервирования тепловой мощности потребителей 2-й категории, установленная тепловая мощность котельной должна составлять:

$$0,84 \cdot 2 = 1,69 \text{ Гкал/ч}$$

Выводы:

- При располагаемой тепловой мощности котельной 1*0,86=0,86 Гкал/ч дефицит по обеспечению существующей присоединённой тепловой мощности потребителей составляет 0,83 Гкал/ч.

- При расчётном расходе сетевой воды на отопление 28,53 м³/ч, производительность установленных сетевых насосов способна с запасом обеспечить необходимый расход в теплосети.

7. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения котельной № 1.**7.1 Исходные данные.****7.1.1 Котельная № 1.**

Установленная тепловая мощность котельной 8,4 МВт. Характеристика основного оборудования котельной:

- водогрейные котлы Энергия – 6 шт по 0,9 МВт, КВА-08 95 ГС – 2 шт по 0,8 МВт, Энергия 3М – 2 шт по 0,7 МВт.
- сетевые насосы K160-30 (30 кВт) – 2 шт; K160-20(22кВт) – 1 шт.
- циркуляционные насосы ГВС K-60-50-200 -2шт; K80-50-200 – 2 шт; K100-80-1 шт; K160-20-1шт
- баки-аккумуляторы ГВС 2 шт по 50 м3
- теплообменник водяной 114x4-Г-10-358Т – 2 шт.

7.2 Расчётная часть.**7.2.1 Оценка гидравлического режима теплосети.**

Скорость теплоносителя в трубопроводе является основным параметром, необходимым для расчёта гидравлического сопротивления теплосети. Само значение скорости теплоносителя является характеристикой работы теплосети. При скорости ниже 0,2-0,25 м/с поток воды не в состоянии смыть пузырьки воздуха в верхней части трубопровода, являющиеся очагами кислородной коррозии. При скорости 0,6-1,5 м/с в трубопроводах может возникнуть гидравлический шум; гидравлическое сопротивление трубопроводов резко возрастает, что приводит к дополнительным затратам электроэнергии на циркуляцию теплоносителя. Оптимальное значение скорости теплоносителя в стальных трубопроводах находится в пределах 0,25-0,5 м/с.

По известному или расчётному значению тепловой нагрузки на отопление каждой ветви определяем расчётный расход теплоносителя на ветвь по формуле:

$$G_0 = Q \cdot 10^3 / c \cdot \Delta t \cdot \rho, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где

Q, Гкал/ч – присоединённая тепловая нагрузка на отопление

c = 1,0 ккал/кг·ч·°C – теплоёмкость воды

Δt, °C – разница максимальных значений температур по температурному графику теплоснабжения

ρ = 0,98 т/м³ – средняя плотность теплоносителя

По рассчитанному значению расхода теплоносителя и известному диаметру (площади живого сечения f, м²) трубопровода, определяем фактическую скорость воды в ответвлении по формуле:

$$v = G / f \cdot 3600, \text{ м/с}$$

Присоединённая отопительная нагрузка котельной (с учётом потребления на проветривание и потери при передаче) составляет 2,496 Гкал/ч. При температурном графике теплоснабжения 95°-70°C, расчётный расход теплоносителя в подающем трубопроводе на выходе из котельной должен составлять:

$$G_0 = 2,496 \cdot 10^3 / 1,0 \cdot (95-70) \cdot 0,98 = 101,9 \text{ м}^3/\text{ч}$$

От котельной к тепловому пункту с распределительными коллекторами теплоноситель поступает по трубопроводу диаметром 219 мм. Скорость теплоносителя в трубопроводе при расчётном расходе составит:

$$v = 101,9 / 0,033 \cdot 3600 = 0,86 \text{ м/с}$$

Вывод:

- при существующем диаметре подающего трубопровода скорость теплоносителя в нём не превышает нормативную.

7.3 Потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.

Суммарное теплотребление на отопление и ГВС 2,93 Гкал/ч. При условии 100% резервирования тепловой мощности потребителей 2-й категории, установленная тепловая мощность котельной должна составлять:

$$2,93 \cdot 2 = 5,856 \text{ Гкал/ч}$$

Выводы:

- При располагаемой тепловой мощности котельной 8,4*0,86=7,224 Гкал/ч резерв по обеспечению присоединённой тепловой мощности потребителей составляет 1,368 Гкал/ч.

- При расчётном расходе сетевой воды на отопление 101,9 м³/ч, производительность установленных сетевых насосов способна с запасом обеспечить необходимый расход в теплосети.

8. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения котельной № 10.**8.1 Исходные данные.****8.1.1 Котельная № 10.**

Установленная тепловая мощность котельной 0,07 МВт. Характеристика основного оборудования котельной:

- водогрейные котлы DAEWOO Gasboiler DGB-350 – 2шт
- сетевые насосы UPS-25-80 – 1 шт.
- подпиточные насосы 1-JP5-1шт

8.2 Расчётная часть.**8.2.1 Оценка гидравлического режима теплосети.**

Скорость теплоносителя в трубопроводе является основным параметром, необходимым для расчёта гидравлического сопротивления теплосети. Само значение скорости теплоносителя является характеристикой работы теплосети. При скорости ниже 0,2-0,25 м/с поток воды не в состоянии смыть пузырьки воздуха в верхней части трубопровода, являющиеся очагами кислородной коррозии. При скорости 0,6-1,5 м/с в трубопроводах может возникнуть гидравлический шум; гидравлическое сопротивление трубопроводов резко возрастает, что приводит к дополнительным затратам электроэнергии на циркуляцию теплоносителя. Оптимальное значение скорости теплоносителя в стальных трубопроводах находится в пределах 0,25-0,5 м/с.

По известному или расчётному значению тепловой нагрузки на отопление каждой ветви определяем расчётный расход теплоносителя на ветвь по формуле:

$$G_0 = Q \cdot 10^3 / c \cdot \Delta t \cdot \rho, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где

Q, Гкал/ч – присоединённая тепловая нагрузка на отопление

c = 1,0 ккал/кг·ч·°C – теплоёмкость воды

Δt, °C – разница максимальных значений температур по температурному графику теплоснабжения

ρ = 0,98 т/м³ – средняя плотность теплоносителя

По рассчитанному значению расхода теплоносителя и известному диаметру (площади живого сечения f, м²) трубопровода, определяем фактическую скорость воды в ответвлении по формуле:

$$v = G / f \cdot 3600, \text{ м/с}$$

Присоединённая отопительная нагрузка котельной (с учётом потребления на проветривание и потери при передаче) составляет 0,0322 Гкал/ч. При температурном графике теплоснабжения 95°-70°C, расчётный расход теплоносителя в подающем трубопроводе на выходе из котельной должен составлять:

$$G_0 = 0,0322 \cdot 10^3 / 1,0 \cdot (95-70) \cdot 0,98 = 1,314 \text{ м}^3/\text{ч}$$

От котельной к тепловому пункту с распределительными коллекторами теплоноситель поступает по трубопроводу диаметром 25 мм. Скорость теплоносителя в трубопроводе при расчётном расходе составит:

$$v = 1,314 / 0,00057 \cdot 3600 = 0,64 \text{ м/с}$$

Вывод:

- при существующем диаметре подающего трубопровода скорость теплоносителя в нём не превышает нормативную.

8.3 Потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.

Суммарное теплотребление на отопление и ГВС 0,017 Гкал/ч. При условии 100% резервирования тепловой мощности потребителей 2-й категории, установленная тепловая мощность котельной должна составлять:

$$0,017 \cdot 2 = 0,034 \text{ Гкал/ч}$$

Выводы:

- При располагаемой тепловой мощности котельной 0,07*0,86=0,06 Гкал/ч резерв по обеспечению присоединённой тепловой мощности потребителей составляет 0,026 Гкал/ч.

- При расчётном расходе сетевой воды на отопление 1,314 м³/ч, производительность установленных сетевых насосов способна с запасом обеспечить необходимый расход в теплосети.

Раздел 1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории МО Арамилского городского округа.**1.1 Показатели существующего спроса на тепловую энергию.****1.1.1 Расчетные максимально-часовые тепловые нагрузки источников в сетевой воде, приведенные к расчетной для отопления температуре наружного воздуха с учетом потерь в тепловых сетях и сетях ГВС.**

Расчетные максимально-часовые тепловые нагрузки источников в сетевой воде, приведенные к расчетной для отопления температуре наружного воздуха с учетом потерь в тепловых сетях и сетях ГВС приведены в таблице 1.

Таблица 1. Расчетные максимально-часовые тепловые нагрузки существующей системы теплоснабжения.

Наименование	Тепловая мощность котельной нетто, Гкал/ч		Тепловая нагрузка, Гкал/ч		Резерв тепловой мощности, Гкал/ч	
	Установленная	Располагаемая	Всего	в том числе:		
				Отопление		ГВС
Котельная № 6 (г.Арамил, ул.Лесная,13-А)	9,46	8,9	4,387	3,94	0,447	4,513
Котельная № 7 (г.Арамил, ул.Мира,6-А/2)	2,55	0,525	0,214	0,21	0,004	0,311
Котельная № 8 (г.Арамил, ул.1 Мая)	10,32	9,2	8,84	8,3	0,54	0,36