



Щербинин Константин

Тел. моб.: +7 (968) 807-22-59

Email: k.sherbinin@teplo-sila.com

Современное энергосберегающее
оборудование для тепловых пунктов

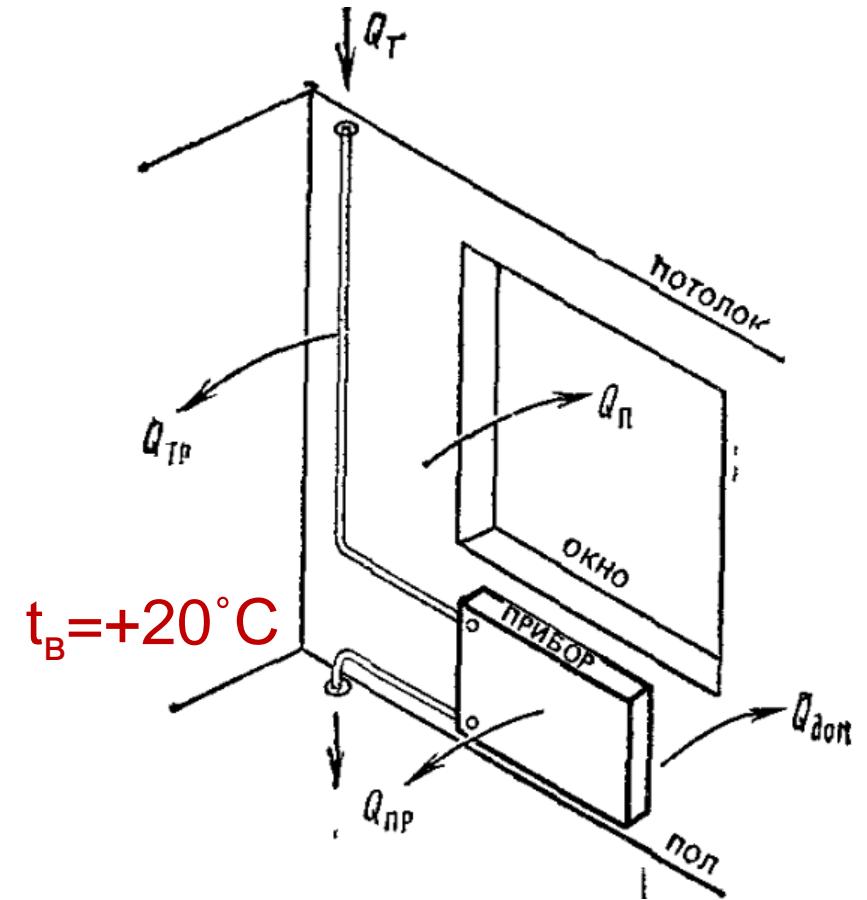
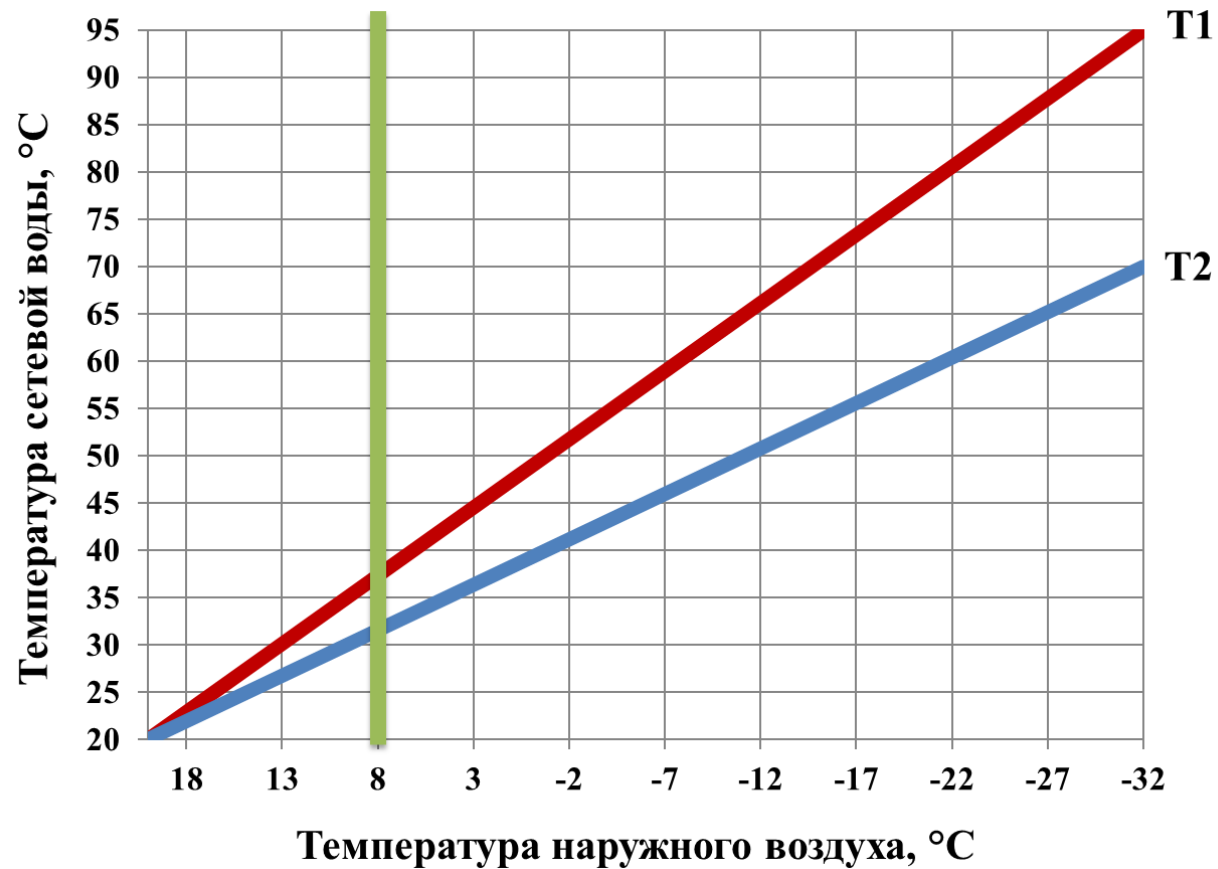
www.teplo-sila.com

ВОПРОСЫ

- 1) Методы регулирования температуры внутреннего воздуха в помещениях.
- 2) Что такое температурный график.
- 3) Как температурный график влияет на температуру внутреннего воздуха.
- 4) Почему возникает перетоп.
- 5) Какая схема регулирования позволяет уйти от перетоп.
- 6) Метод расчета величины экономии.
- 7) Срок окупаемости мероприятия.

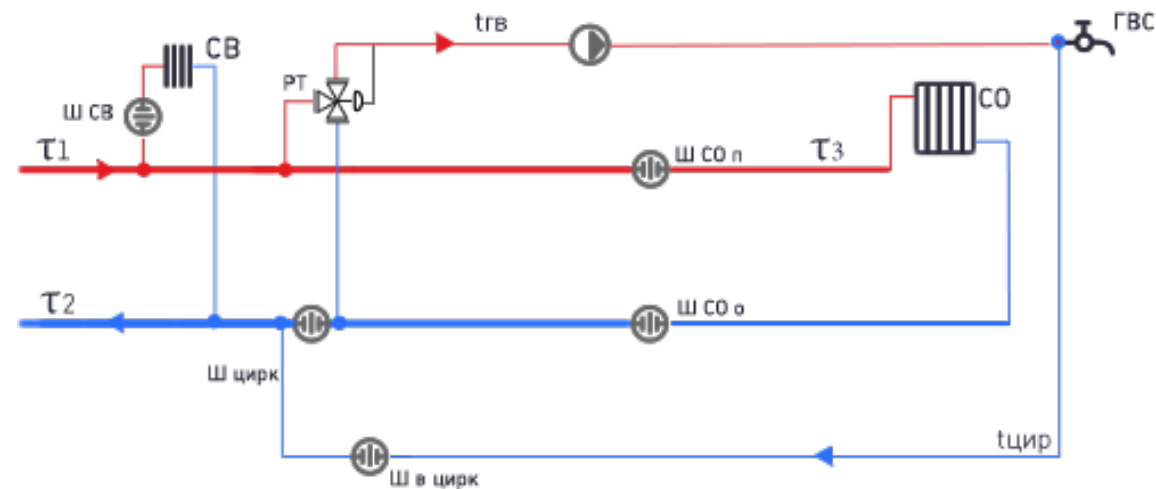
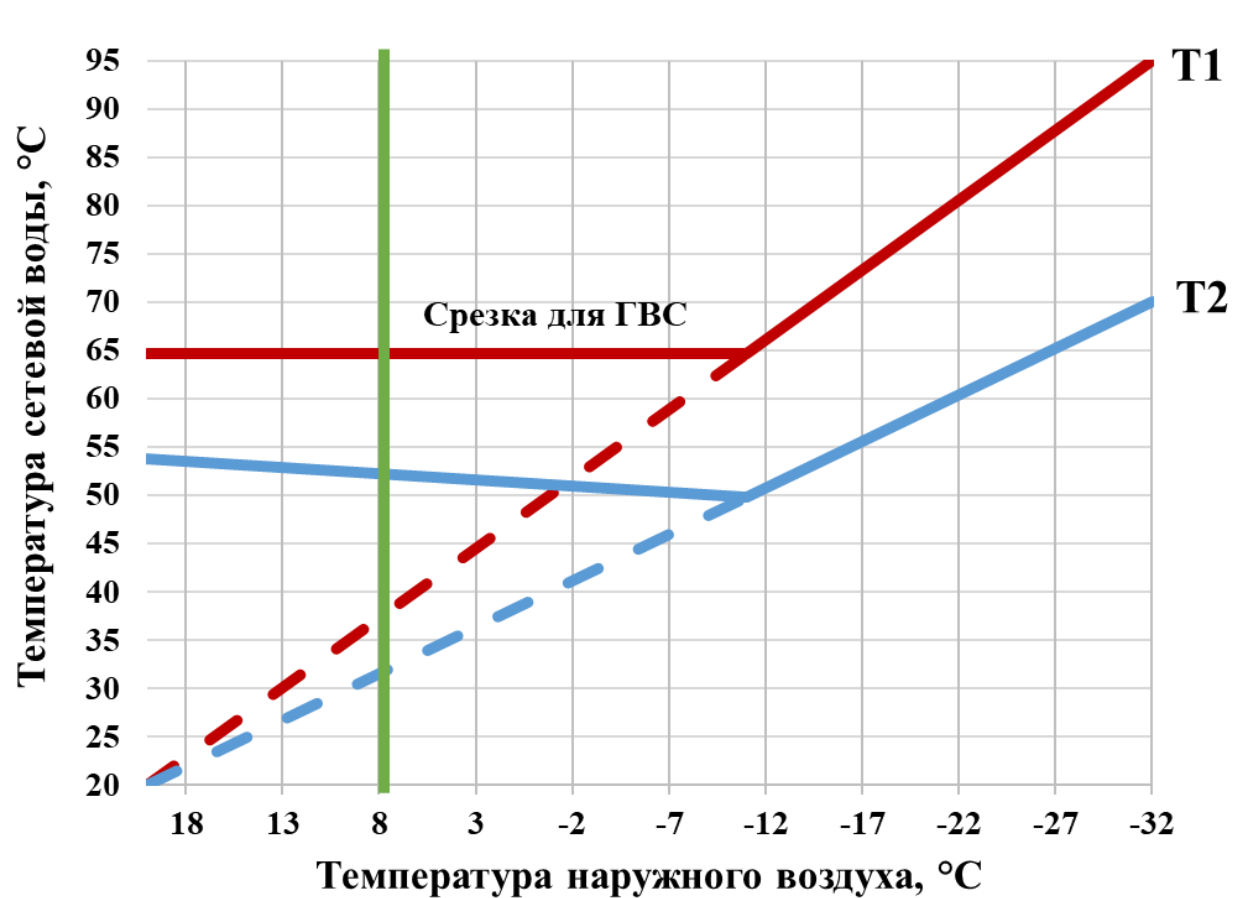
КАЧЕСТВЕННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ (ИДЕАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ)

График качественного регулирования температуры сетевой воды при трех (четырёх) трубном подключении с отдельным трубопроводом ГВС



КАЧЕСТВЕННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ (ПО ФАКТУ)

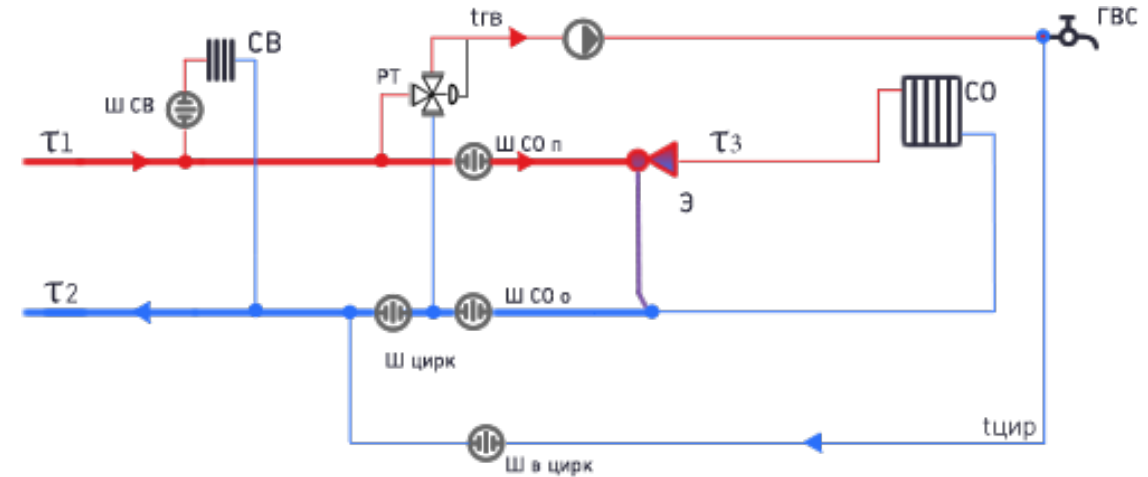
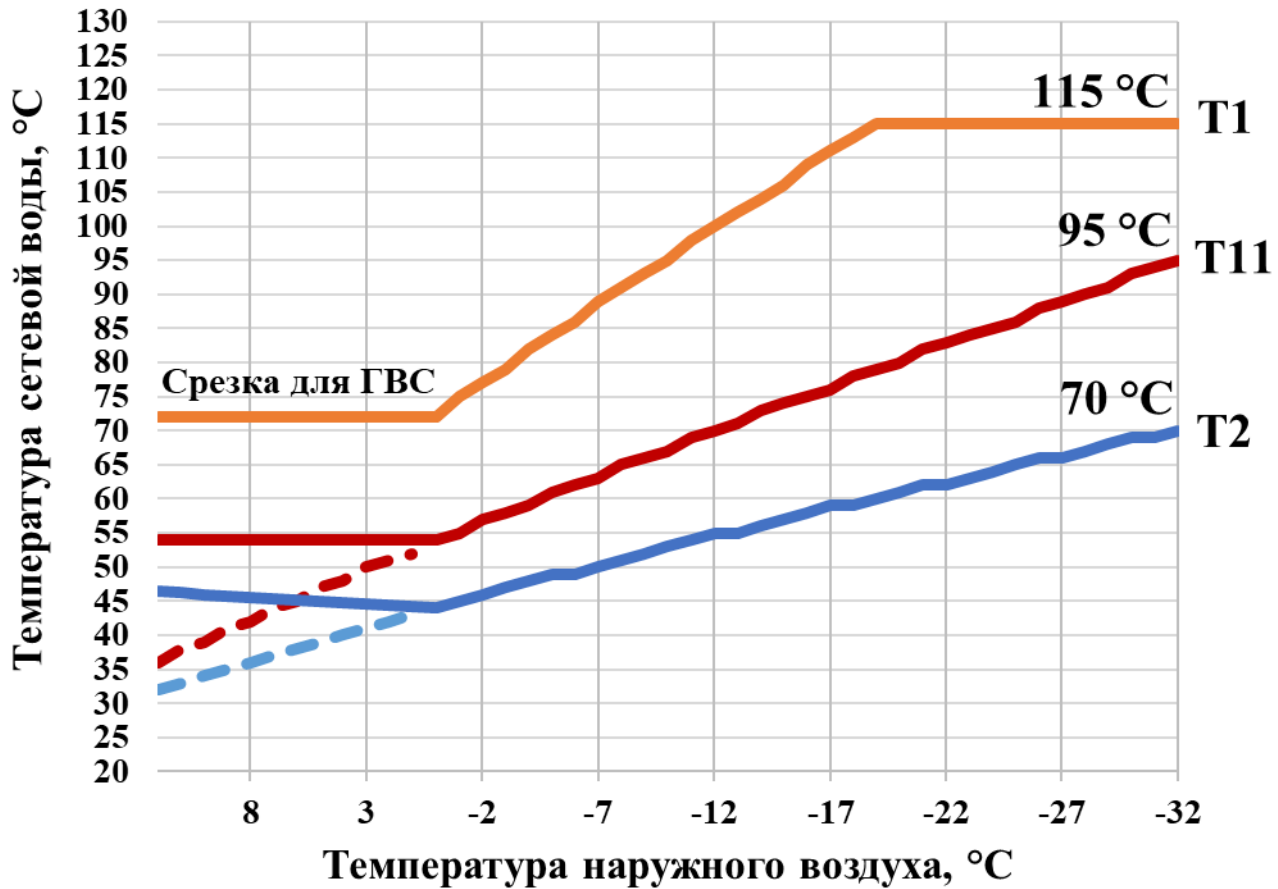
График качественного регулирования температуры сетевой воды при двух трубном подключении, отбор ГВС из теплосети (открытая схема)



Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и непосредственным присоединением СО

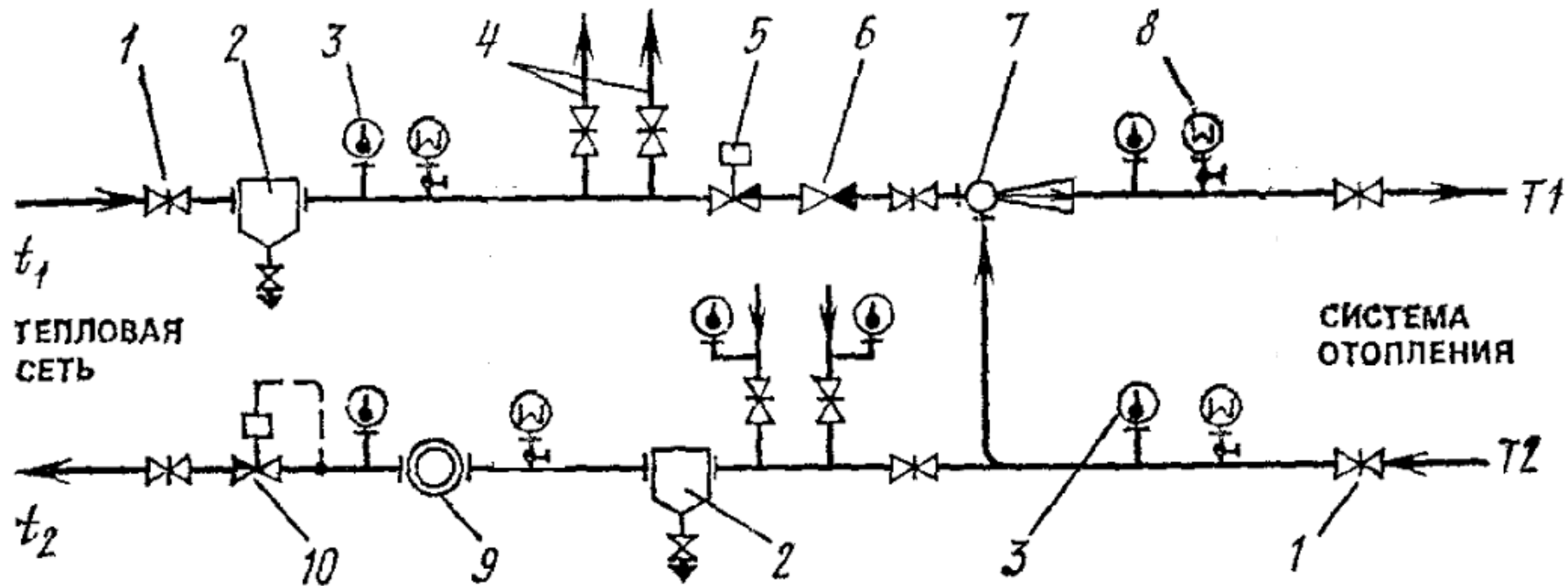
КАЧЕСТВЕННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ (ЕКАТЕРИНБУРГ)

График качественного регулирования Екатеринбург для зависимых схем (в т.ч. для домов с элеваторами)



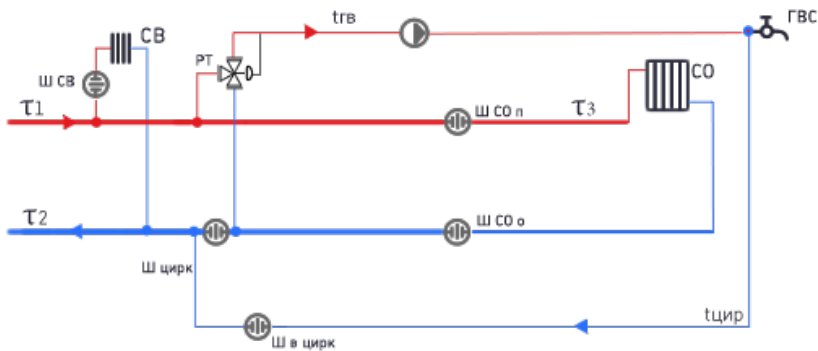
Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и элеваторным присоединением СО

ЗАВИСИМОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ СО СМЕШЕНИЕМ ВОДЫ В ВОДОСТРУЙНОМ ЭЛЕВАТОРЕ

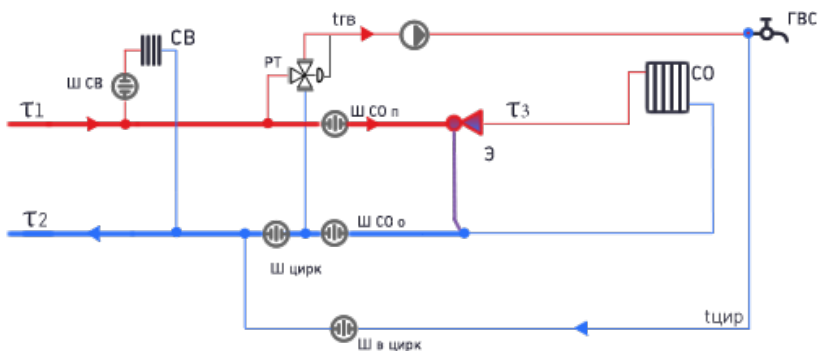


- 1 – задвижка; 2 – грязевик; 3 – термометр; 4 – ответвление к системе вентиляции;
5 – регулятор расхода (шайба); 6 – обратный клапан; 7 – водоструйный элеватор; 8 – манометр;
9 – теплосчетчик; 10 – регулятор давления

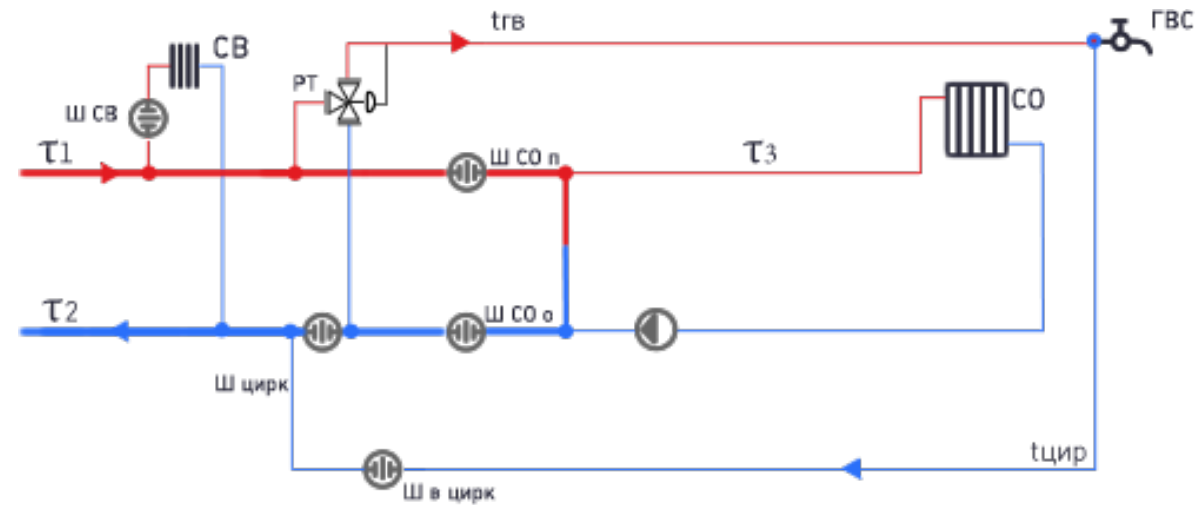
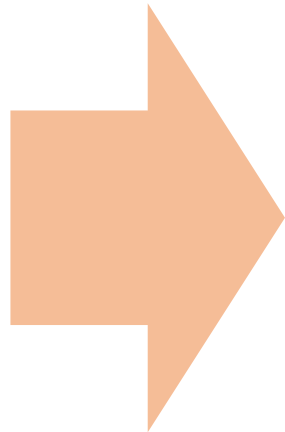
РЕКОНСТРУКЦИЯ ИТП С ЗАМЕНОЙ ЭЛЕВАТОРНОЙ ИЛИ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ СХЕМЫ НА НАСОСНОЕ СМЕШЕНИЕ



Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и непосредственным присоединением СО

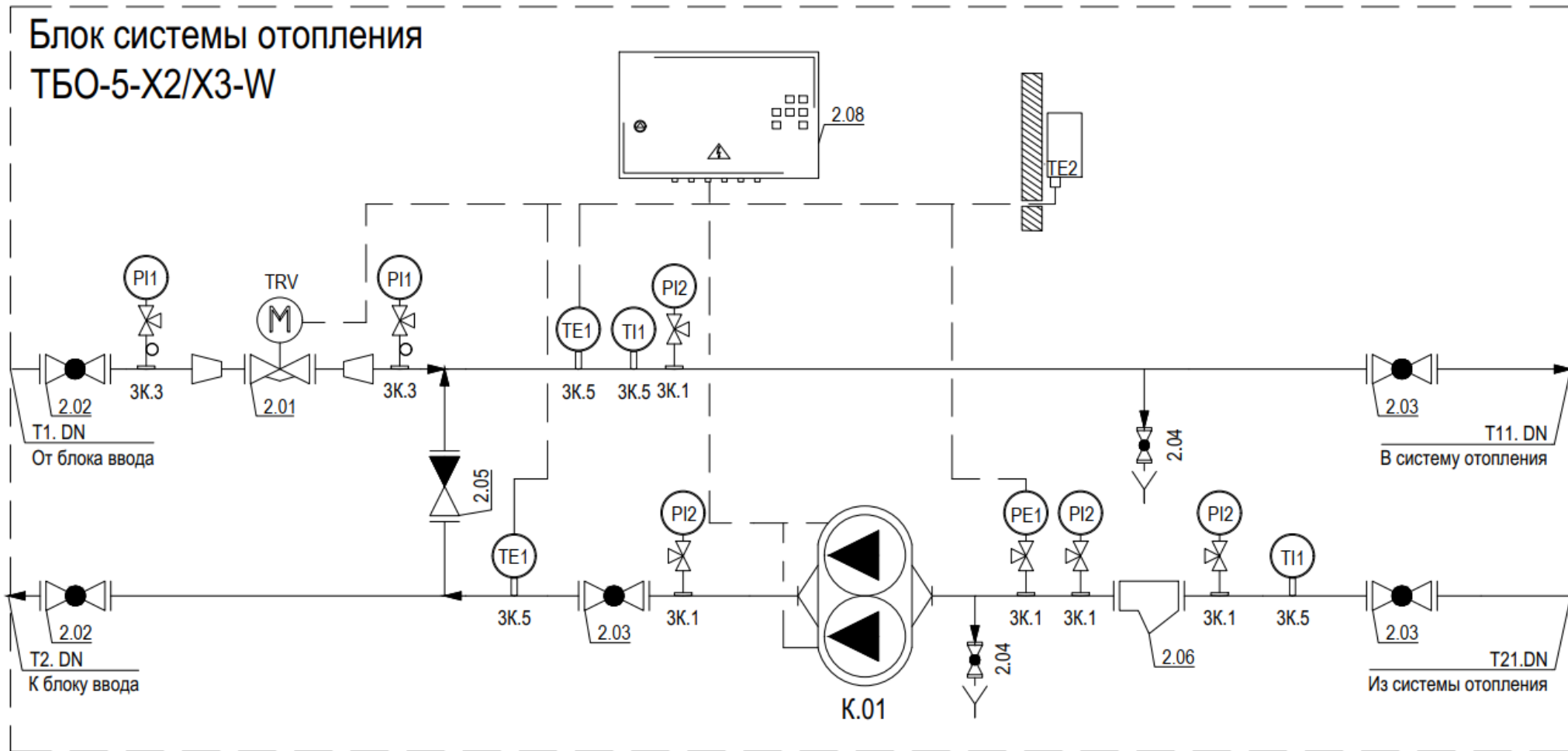


Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и элеваторным присоединением СО



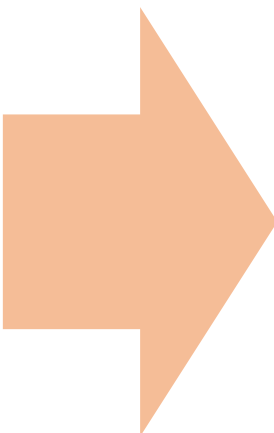
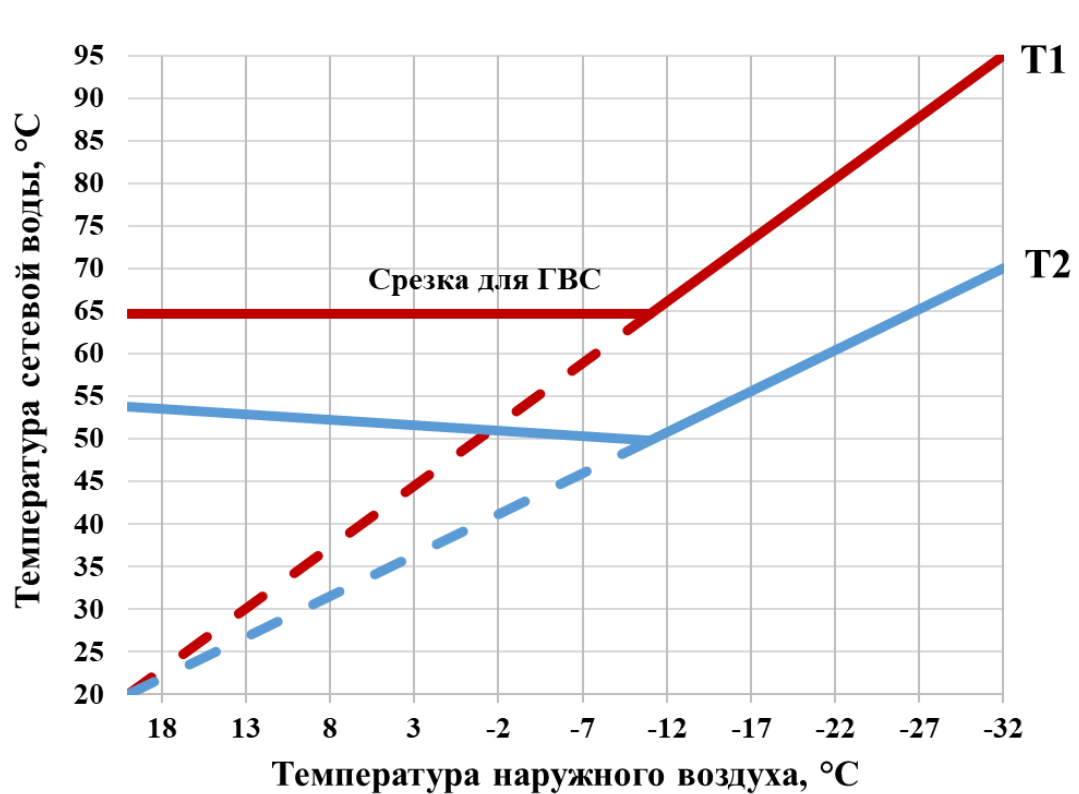
Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и насосным присоединением СО (насос на обратном трубопроводе)

ЗАВИСИМОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ С НАСОСНЫМ СМЕШЕНИЕМ ВОДЫ

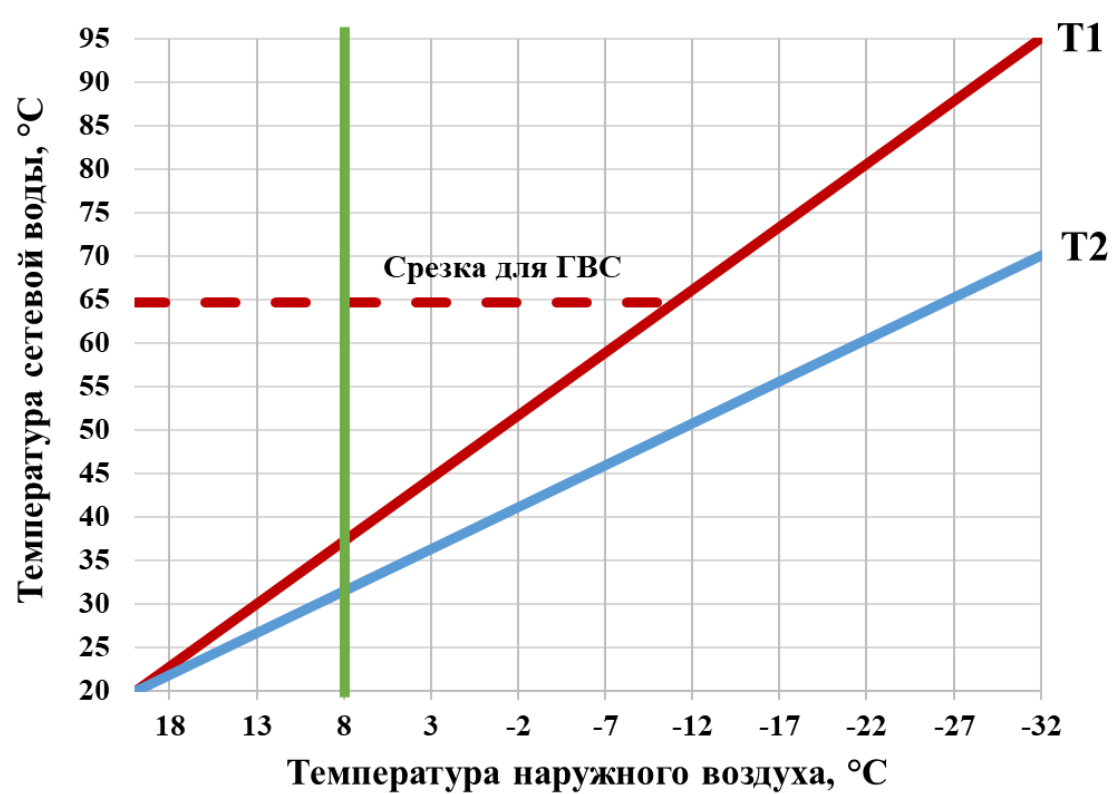


КАЧЕСТВЕННО-КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРИ НАСОСНОМ СМЕШЕНИИ

Без насосного смешения



После установки насосного смешения



КАКАЯ БУДЕТ ЭКОНОМИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ НАСОСНОГО СМЕШЕНИЯ?

- 1) Экономия возможна только при наличии перетопа, только если температура внутреннего воздуха весной и осенью стабильно выше +23°С.
- 2) Экономия возникает за счет снижения температуры внутреннего воздуха до комфортной (нормируемой) температуры.
- 3) Чтобы понять какой у вас перетоп закройте окна, так как окно это лучший регулятор внутренней температуры.
- 4) Если вам известна внутренняя температура при перетопе можно очень точно определить какая будет экономия.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

Глава четвертая «Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения» Соколов Е.Я.
Теплофикация и тепловые сети: Учебник для вузов.

$$\overline{Q_0} = \frac{Q_0}{Q'_0}$$

Q_0 – расход теплоты на отопление здания при прогнозируемом режиме, Дж/с;

Q'_0 – расход теплоты на отопление здания при существующем режиме, Дж/с.

Балансовая формула для определения теплопотребления при прогнозируемом режиме:

$$\overline{Q_0} = \frac{\tau_{01} - t_{\text{н}}}{t_{\text{в.р}} - t_{\text{н.о}} + \frac{\Delta t'_0}{0.2} + 0,5 \cdot \frac{\delta \tau'_0}{W_0}}$$

Е.Я. Соколов

ТЕПЛОФИКАЦИЯ И ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

7-е издание, стереотипное

Рекомендовано Министерством образования
Российской Федерации
в качестве учебника для студентов
высших учебных заведений,
обучающихся по направлению
«Теплоэнергетика»

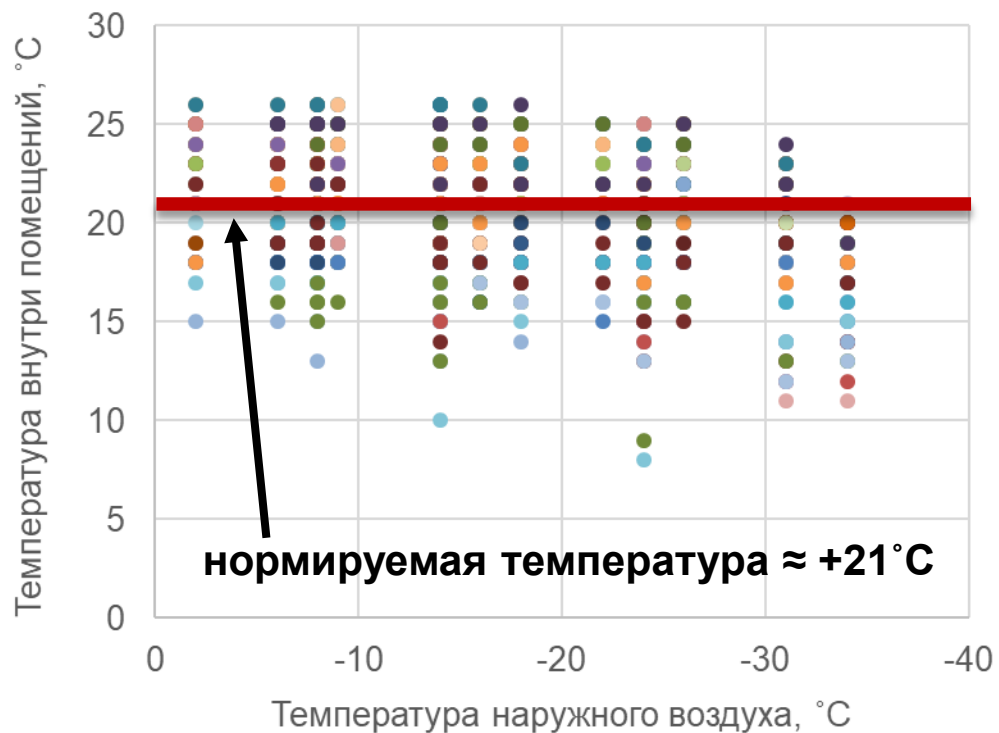
Москва


Издательство МЭИ
2001

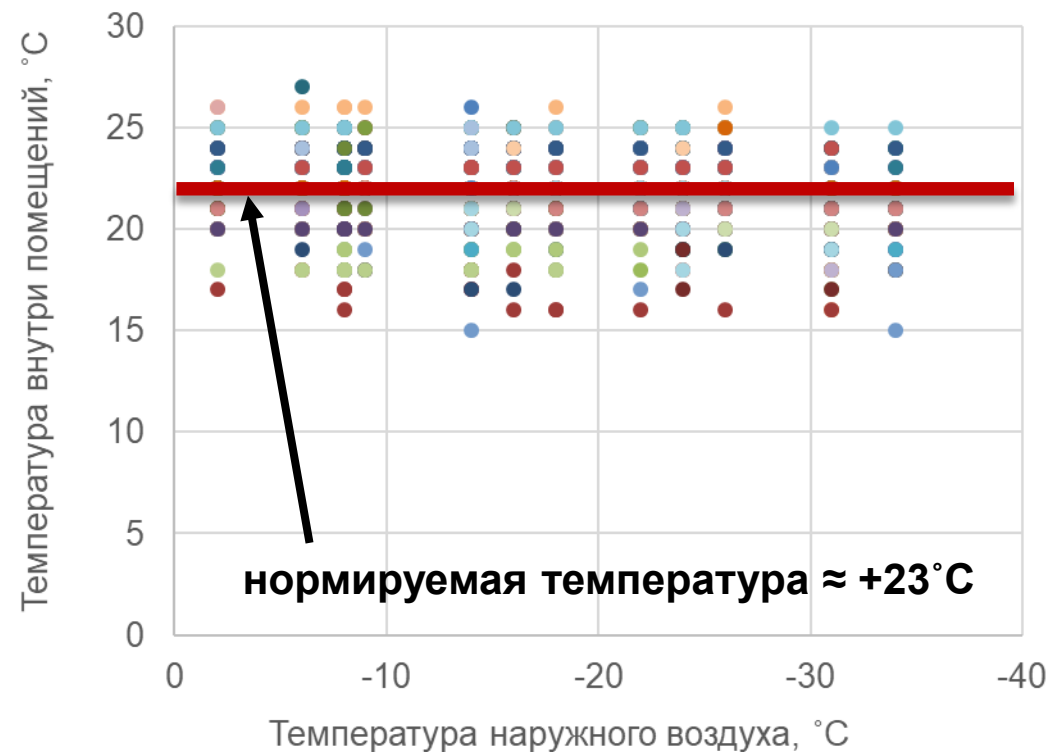
Электронная библиотека <http://gv.khstu.ru/>

ФАКТИЧЕСКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Школы



Детские сады

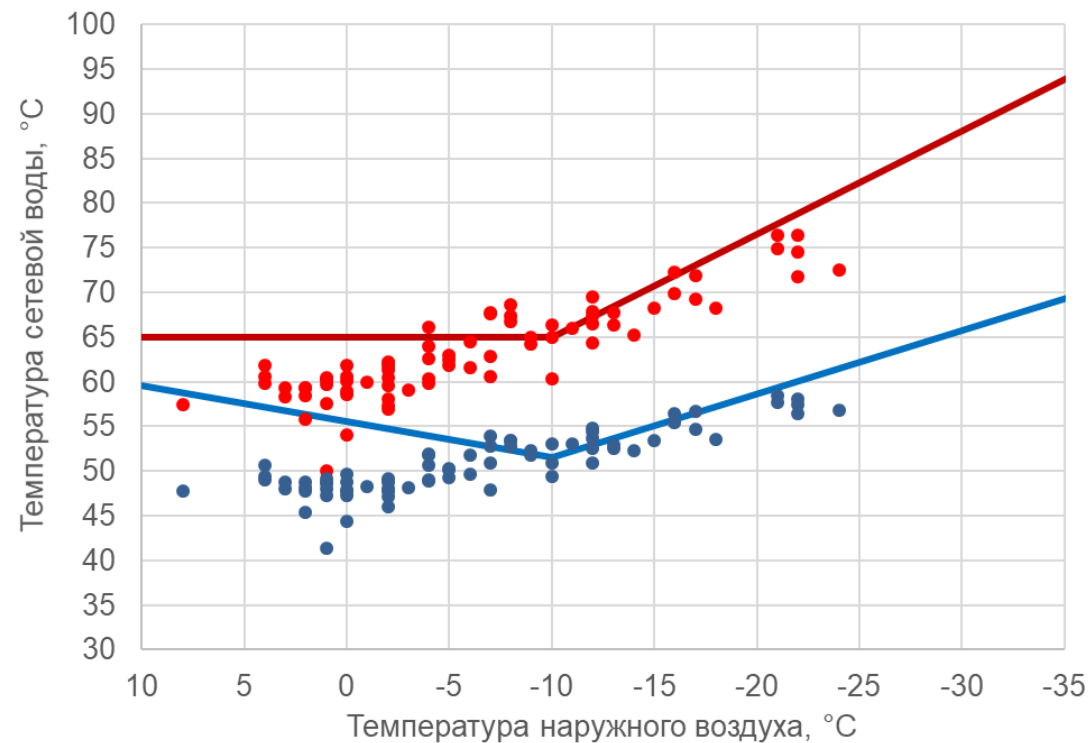


Данные приведены для объектов социальной сферы для одного из городов Свердловской области

КАЧЕСТВО КОММУНАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Ресурсоснабжающая компания уже фактически занижает температуру воды в подающем трубопроводе

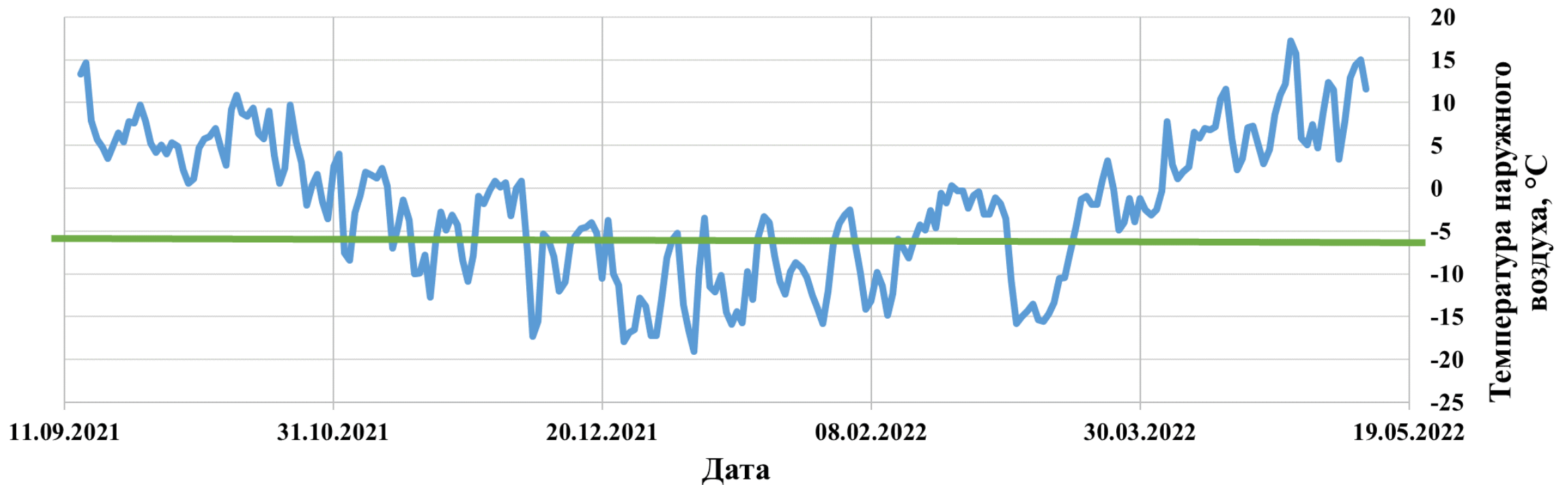
Влияние занижения температур прямой воды на микроклимат школы:



- T1 - температура прямой воды по ТГ
- T2 - температура обратной воды по ТГ
- T1 - фактическая температура прямой воды
- T2 - фактическая температура обратной воды

СТАТИСТИКА ТЕМПЕРАТУРА НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ЕКАТЕРИНБУРГ (ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2021-2022)

Перетоп происходит обычно в весенний и осенний период когда температура наружного воздуха выше $-6...-2^{\circ}\text{C}$, а в радиаторы вода поступает по срезке температурного графика $55...65^{\circ}\text{C}$.

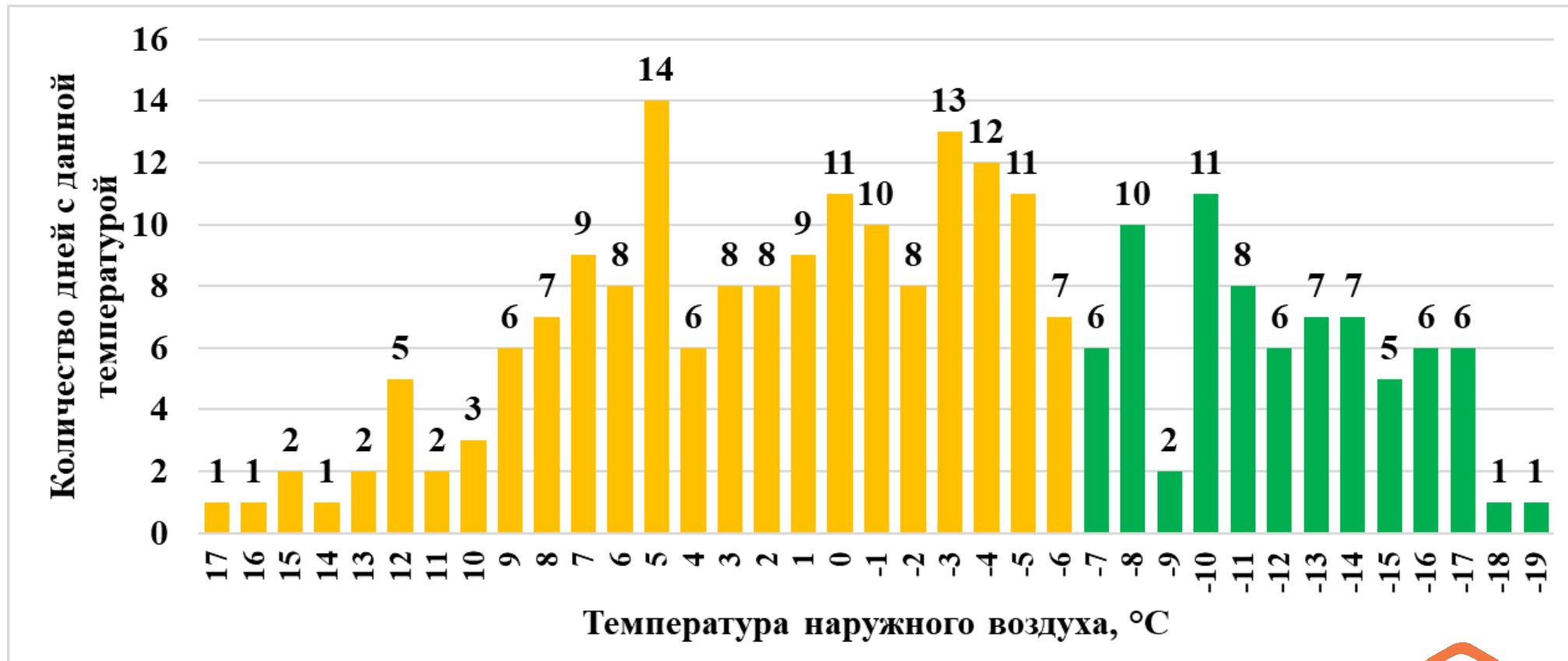


Температуры наружного воздуха в Екатеринбурге за отопительный период 2021/2022

СТАТИСТИКА ТЕМПЕРАТУРА НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ЕКАТЕРИНБУРГ (ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2021-2022)

В Екатеринбурге за отопительный период с 14.09.2021 по 11.05.2022 количество дней с температурой -6°C и выше составило – 164 дня.

Всего дней отопительного периода – 240 суток.



РАСЧЕТА ОБЩЕЙ ЭКОНОМИИ ТЕПЛООВОЙ ЭНЕРГИИ ЗА ОДИН ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД ДЛЯ ТИПОВОЙ ШКОЛЫ

Школа на 1200 мест в Екатеринбурге

Тепловая нагрузка на отопление $Q_{от}=0,5$ Гкал/ч

Годовое потребление тепловой энергии без перетопа 2021/2022:

$$N_{о.в}^{21/22} = Q_{о.в}^{max} \cdot \frac{(t_{в}-t_{hi})}{(t_{в}-t_{н.р})} \cdot n \cdot 24 = 0,5 \cdot \frac{(23-(-2,23))}{(23-(-32))} \cdot 240 \cdot 24 = 1321 \text{ Гкал}$$

Потребление тепловой энергии с учетом перетопа 2021/2022:

$$N_{о.в \text{ перетоп}}^{21/22} = 1484 \text{ Гкал}$$

Объем перетопа:

$$\Delta N = N_{о.в \text{ перетоп}} - N_{о.в} = 1484 - 1321 = 163 \text{ Гкал} \quad \text{или} \quad 12\%$$

Тариф на тепловую энергию:

$$T_{\text{тепло}} = 2030 \text{ руб/Гкал}$$

Переплата из-за перетопа:

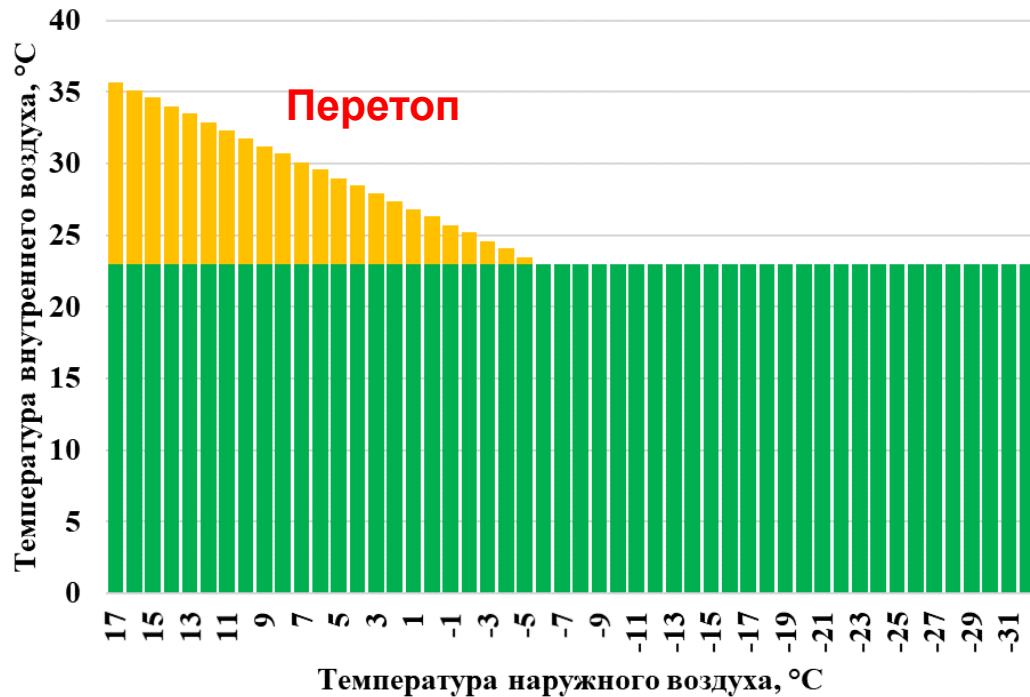
$$P = \Delta N \cdot T_{\text{тепло}} = 163 \cdot 2030 = 330'890,00 \text{ руб.}$$



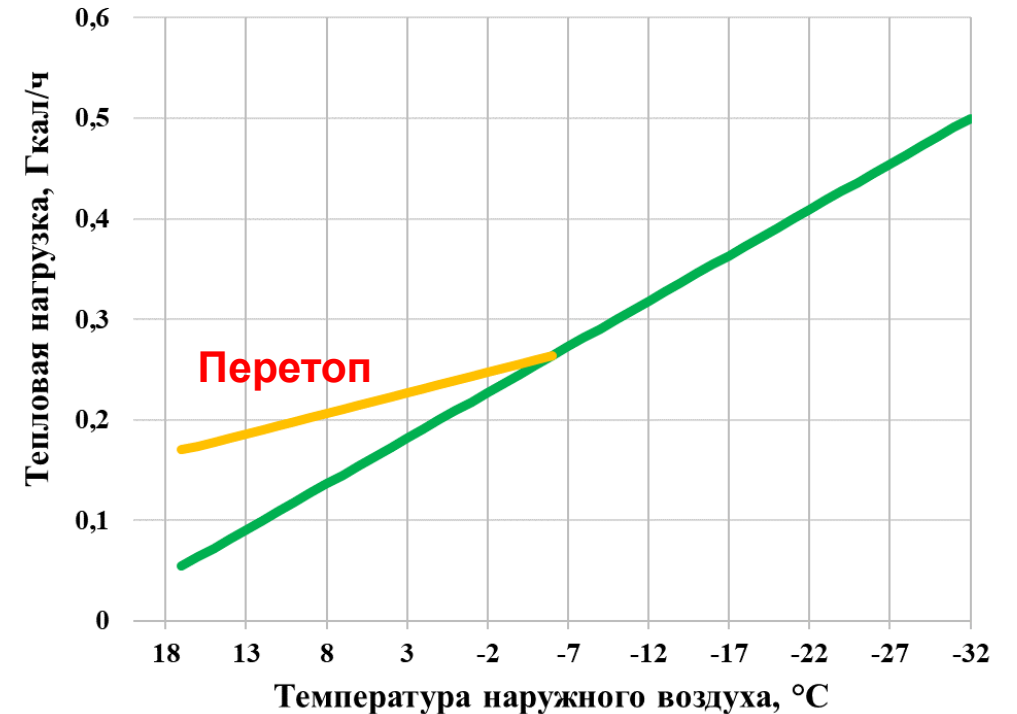
КАК ПЕРЕТОП ВЛИЯЕТ НА ВНУТРЕННЮЮ ТЕМПЕРАТУРУ

Школа на 1200 мест в Екатеринбурге

Тепловая нагрузка на отопление $Q_{от}=0,5$ Гкал/ч

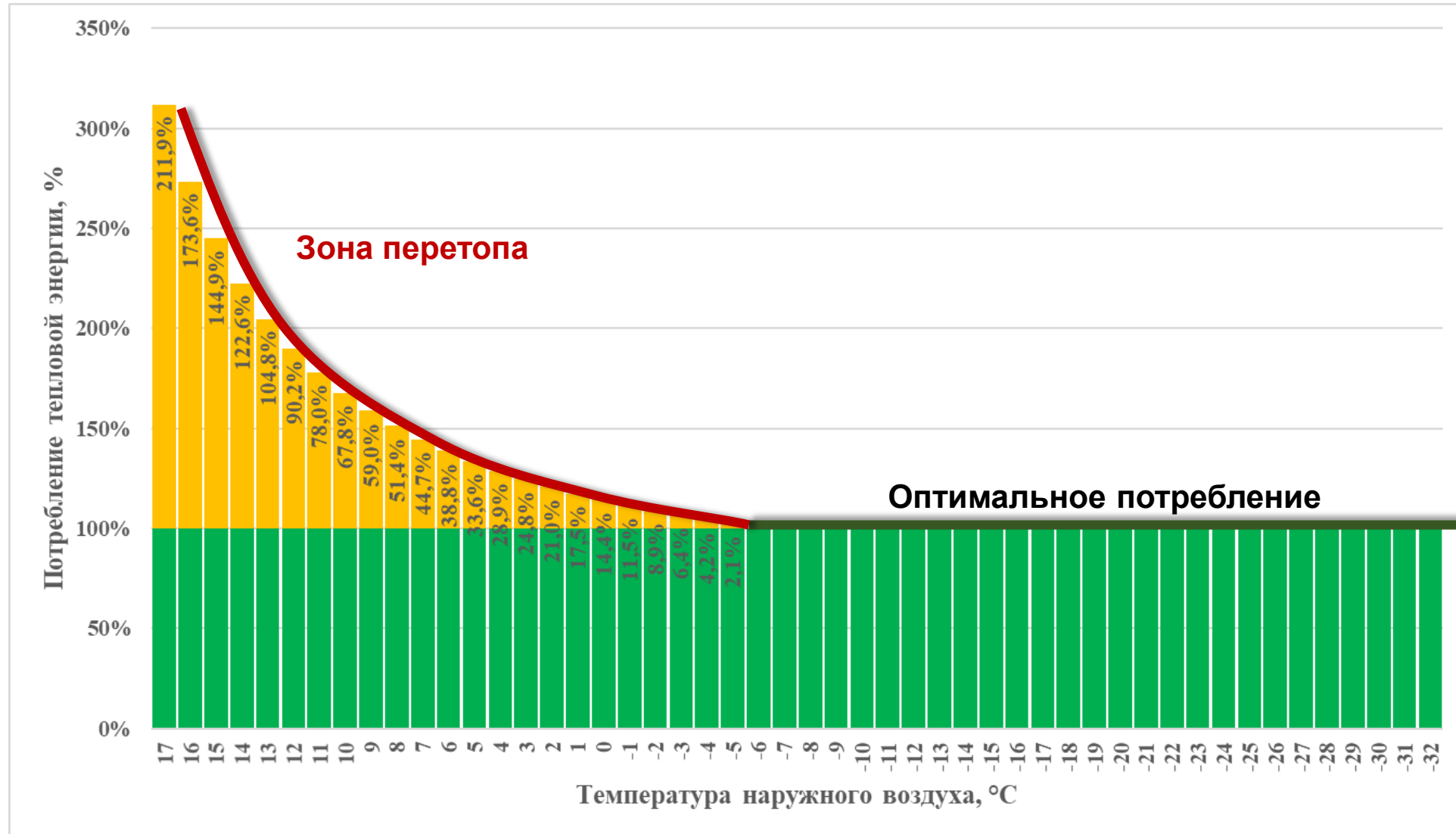


Зеленая линия – температура внутри здания с насосной схемой;
Желтая линия – температура внутри здания с элеватором.



Зеленая линия – тепловая нагрузка с насосной схемой;
Желтая линия – тепловая нагрузка с элеватором.

КАК УВЕЛИЧИВАЕТСЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЕ ИЗ-ЗА ПЕРЕТОПА



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИЯ ЗА СЧЕТ НОЧНОГО СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВНУТРЕННЕГО ВОЗДУХА

Школа на 1200 мест в Екатеринбурге

Тепловая нагрузка на отопление $Q_{от}=0,5$ Гкал/ч

Снижение температуры с 22.00 до 04.00 (на 6 часов в день) с 23°C до 18°C (на 5 градусов)

Годовое потребление тепловой энергии без перетопа 2021/2022:

$$N_{о.в}^{21/22} = 1321 \text{ Гкал}$$

Потребление тепловой энергии с учетом ночного снижения до 18°C на 6 часов 2021/2022:

$$N_{о.в \text{ ночное снижение}}^{21/22} = 1266 \text{ Гкал}$$

Объем экономии за счет ночного снижения температуры:

$$\Delta N = N_{о.в} - N_{о.в \text{ ночное снижение}} = 1321 - 1266 = 55 \text{ Гкал} \quad \text{или } 4,3\%$$

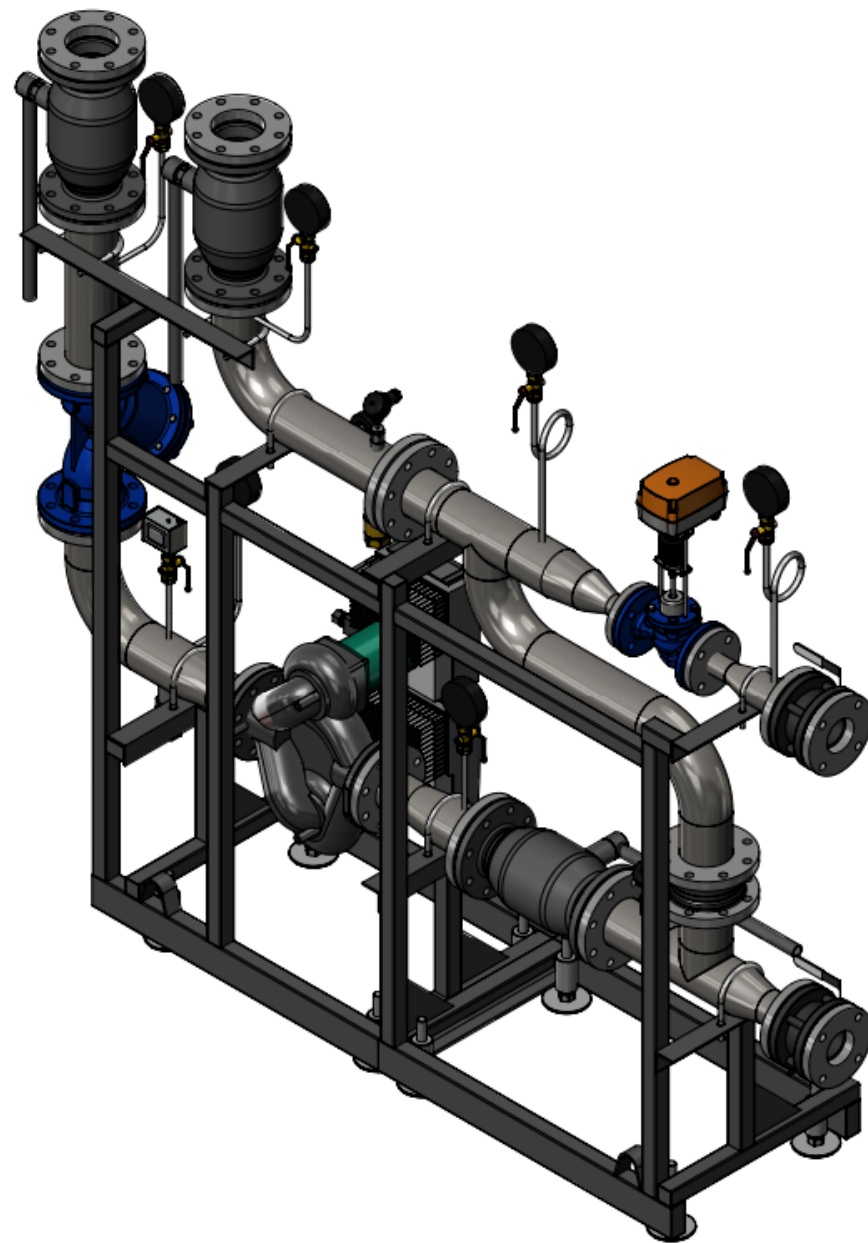
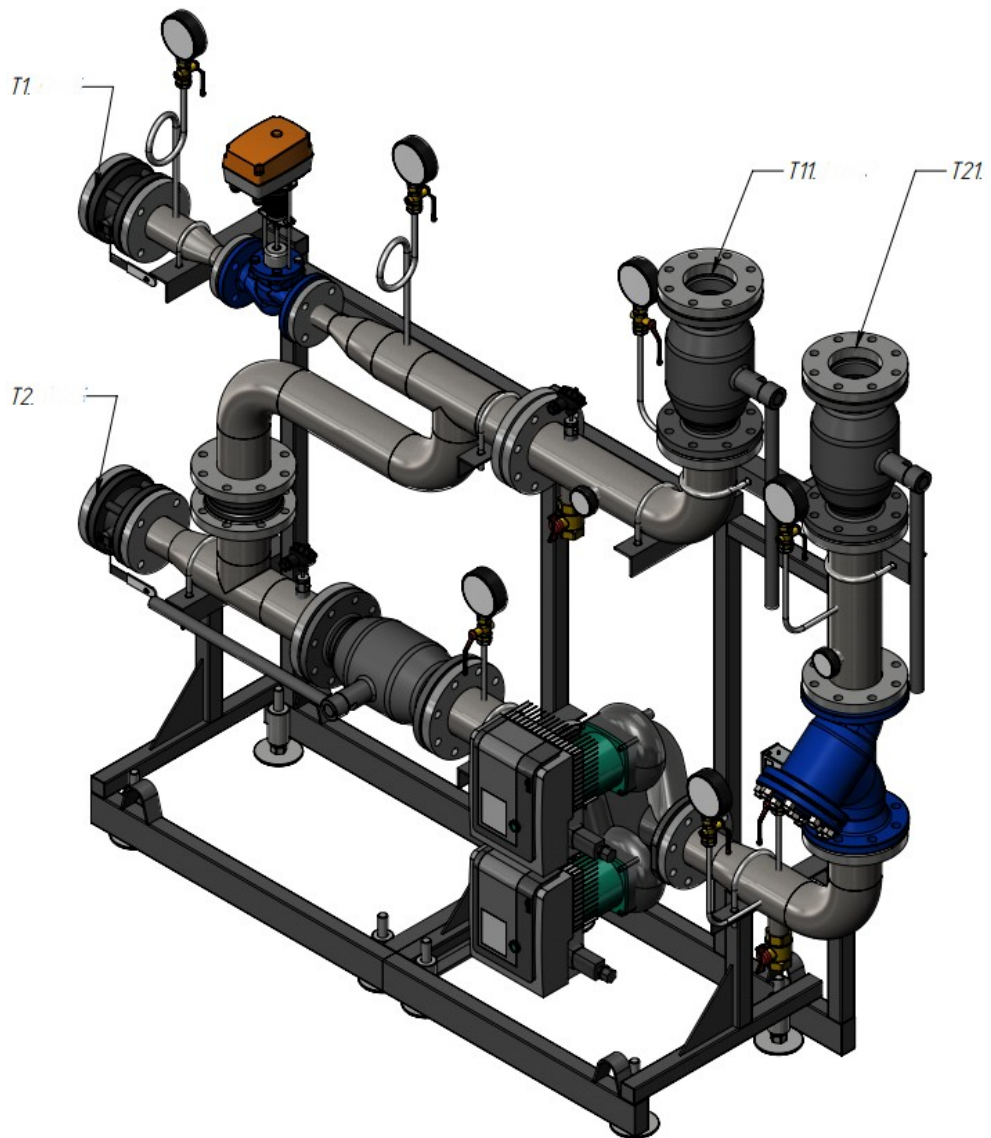
Тариф на тепловую энергию:

$$T_{\text{тепло}} = 2030 \text{ руб/Гкал}$$

Экономия за счет ночного снижения:

$$P = \Delta N \cdot T_{\text{тепло}} = 55 \cdot 2030 = 111'650,00 \text{ руб.}$$

БЛОЧНЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ



СРОК ОКУПАЕМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ БЛОЧНОГО ТЕПЛОВОГО ПУНКТА

Блоки системы отопления для зависимой схемы включения системы отопления

Наименование	Нагрузка, Гкал/ч	Диаметры трубопроводов, мм			Регулирующий клапан		Габаритные размеры, мм			Масса, кг	Розничная цена РФ, руб. с НДС
		DN T1, T2	DN T11, T21		DN, мм	Kvs, м3/ч	Д	Ш	В		
Блочный тепловой пункт БТП-ТБО-ТУ ВУ 193179612.001-2019:											
ТБО-5-50/65-W	0,2	50	65		25	6,3...10,0	1200	800	1750	300	699 080,56
ТБО-5-50/80-W	0,3	50	80		32	8,0...16,0	1300	800	1800	400	807 779,02
ТБО-5-65/100-W	0,4	65	100		32	12,5...16,0	1400	800	1800	500	907 271,92
ТБО-5-65/100-W	0,5	65	100		40	16,0...25,0	1400	800	1800	500	1 205 542,36

Расчет для Школы на 1200 мест с нагрузкой 0,5 Гкал/ч

Суммарная экономия за счет устранения перетопа и ночного снижения:

$$P_{\text{перетоп}} + P_{\text{ночное снижение}} = 330'890,00 + 111'650,00 = \mathbf{442'540,00 \text{ руб.}}$$

Стоимость БТП 0,5 Гкал/ч:

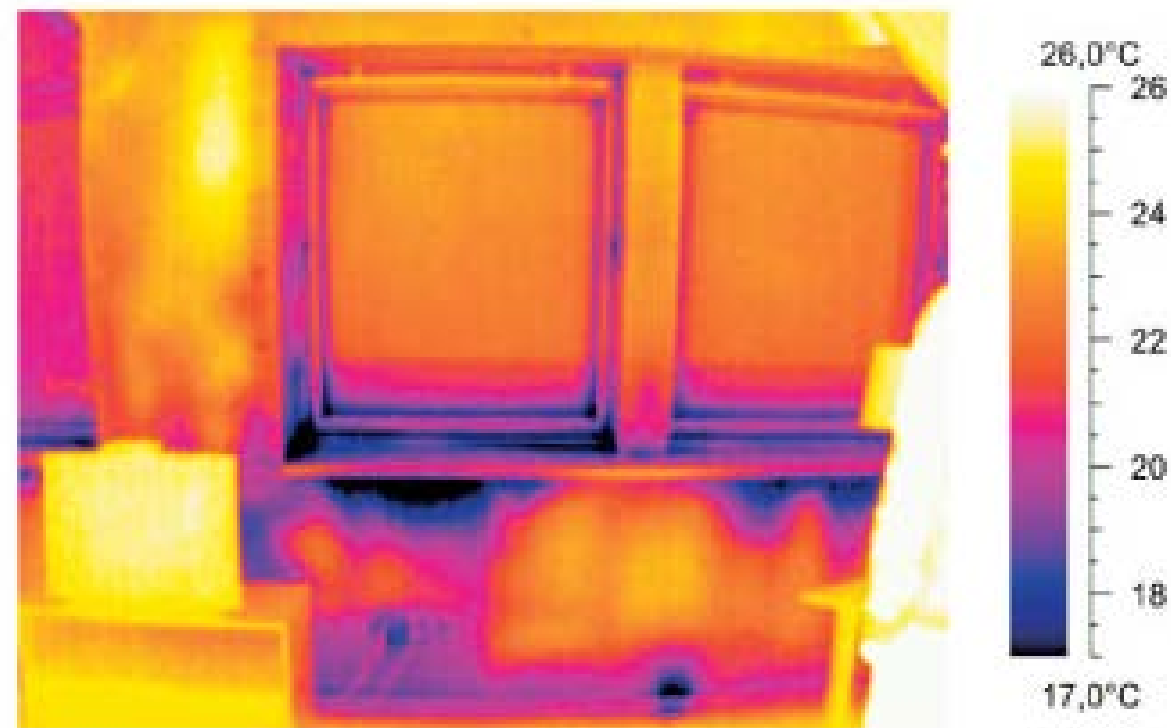
$$S = \mathbf{1'205'542,36 \text{ руб.}}$$

Простой срок окупаемости:

$$N = \frac{S}{P} = \frac{1\,205\,542,36}{442\,540,00} = \mathbf{2,7 \text{ года.}}$$

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ПОВЫШАЮЩИЕ ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ

- 1) Комплексные работы по замене деревянных оконных конструкций с применением пластиковых окон, восстановление уплотнительных элементов на окнах. На инфильтрационные притоки воздуха через щели может приходиться до 10% потерь теплоты.
- 2) Проведение теплоизоляционных работ на транзитных трубопроводах системы отопления в помещениях где не достигается снижение температуры за счет внедрения насосного смешения.



ПРОДУКЦИЯ



Головной офис в Минске

- ✓ отдел продаж
- ✓ отдел маркетинга
- ✓ конструкторский отдел
- ✓ научно-технический отдел
- ✓ отдел логистики

Завод в Молодечно

- ✓ Минский район



**97% объектов социальной сферы Беларуси
оснащено системами регулирования**

- ✓ **Безопасность**
- ✓ **Надежность**
- ✓ **Экономичность**

С нами теплее!

Щербинин Константин

Тел. моб.: +7 (968) 807-22-59

Email: k.sherbinin@teplo-sila.com

www.teplo-sila.com