

Отопление в Сомпа.

Часть 2

Отопительный график качественного регулирования тепла по температуре наружного воздуха.

Последние несколько лет идет обсуждение Союза Жителей Сомпа с оператором тепла OSK Grupp о «сниженном» температурном графике и о снижении температуры теплоносителя на основании расчётных нагрузок по статистическим данным. Пишу эту статью, чтобы постараться объяснить ситуацию с технической стороны как жителям Сомпа, так и обслуживающей кампании. О других моментах, таких как теплопотери здания и теплопотери теплотрассы напишу в следующей части (Часть 3) по теме отопления СОМПА.

Давайте разобраться, можно ли без нанесения ущерба теплоснабжению снизить температурный график? Квалифицированным теплотехникам хочу сразу пояснить, что буду объяснять как можно проще без нюансов и коэффициентов, поэтому дорогие коллеги, Вы можете пропустить терминологию и перейти к вопросу «что делать?»

Температурный график Сомпа.

Если у вас в доме холодно, то вы открываете регулятор на батарее отопления, а если слишком жарко – наоборот, «прикручиваете» этот регулятор, тем самым изменяя расход теплоносителя. Отсюда очевидный вывод: добиться отбора требуемого количества тепловой энергии можно тремя способами:

1. изменяя расход теплоносителя – «количественное регулирование»,
2. изменяя его температуру – «качественное регулирование»,
3. комбинируя изменение температуры с изменением расхода – «качественно-количественное регулирование».

Из законов физики следует, что напор снижается пропорционально квадрату увеличения расхода. Вот главная причина, по которой количественное регулирование в системах централизованного теплоснабжения не применяется.

Поэтому обычно используется качественное регулирование отпуска тепла, к которому добавляется количественное регулирование в небольшом заранее рассчитанном диапазоне допустимых расходов. Для практического обеспечения такого регулирования и служит **Температурный График**.

Температурный график – это точно рассчитанная зависимость абсолютной температуры теплоносителя на выходе из источника от температуры наружного воздуха. Каждой среднесуточной температуре воздуха соответствует строго определенная температура сетевой воды в подающей и (для контроля) обратной магистралах.

Идея, закладываемая в расчет температурного графика, состоит в том, чтобы на всем диапазоне наружных температур в течение отопительного периода в системе трубопроводов расходы теплоносителя от источника к потребителям оставались примерно постоянными.

Обычно регулирование происходит по среднесуточной температуре наружного воздуха, так что, если, например, на улице ночью минус 15 градусов, а днем минус 5, то температура теплоносителя будет поддерживаться в соответствии с графиком по минус 10 оС.

В Кохтла-Ярве домовые системы отопления работают по графикам 105/70 и 95/70.

Рассмотрим пример как пользоваться графиком AS VKG SOOJUS для Ярвеской и Ахмеской частей города (см. рис. 1). Предположим, на улице температура «-10 °С». Тепловые сети источника работают по температурному графику 130/70, значит при -10 °С температура теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети (Т1) должна быть 101 градус. В подающем трубопроводе

системы отопления (Т3) - 74 оС. Температура воды после системы отопления должны быть (Т2) 57 оС

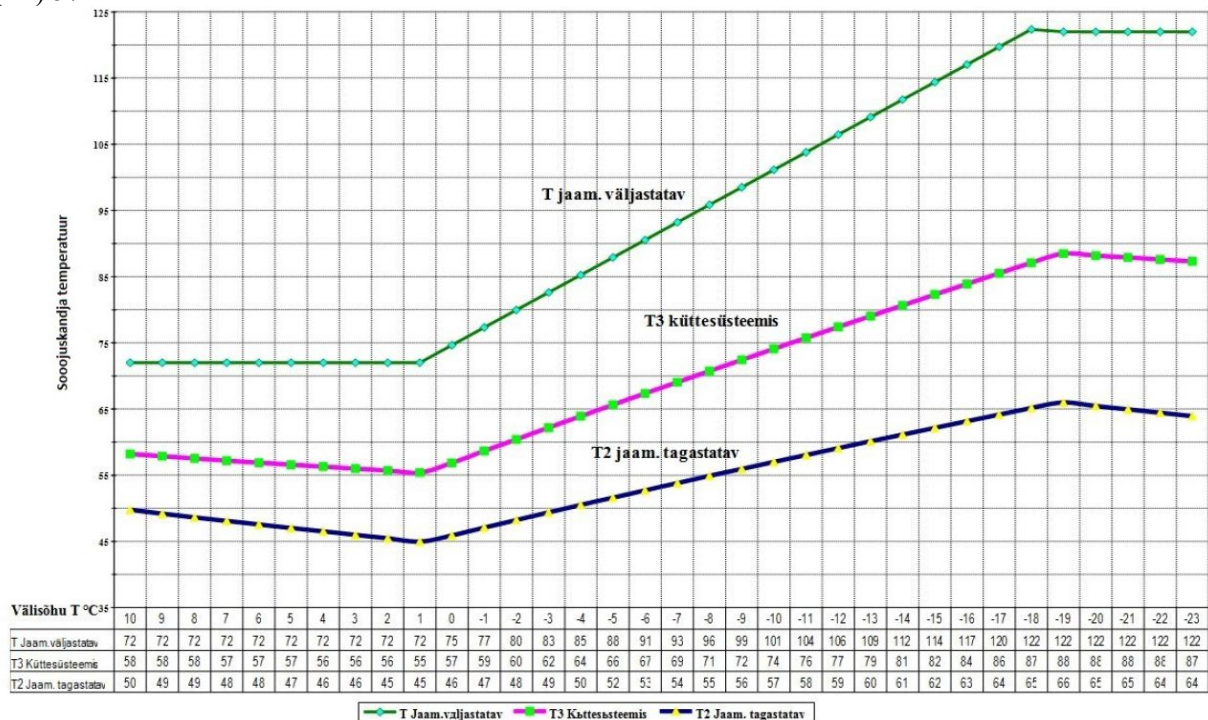


Рис. 1 Температурного график AS VKG SOOJUS

Рассмотрим пример температурного графика OSK GRUPP (см. рис. 2). Предположим, на улице таже температура «минус 10 градусов» температура теплоносителя в подающем трубопроводе системы отопления (Т3) 63,8 оС. Температура воды после системы отопления должны быть (Т2) 48,5 оС. Т.е практически на 10,2 оС ниже, чем в Кохтла-Ярве. А учитывая тот факт, что в договоре OSK Grupp (п.1.1) написано, что погрешность до 7 °С; можно утверждать, что юридически у OSK есть право держать температуру теплоносителя на 17,2 градусов меньше, чем, например в Ахмеской части города Кохтла-Ярве.

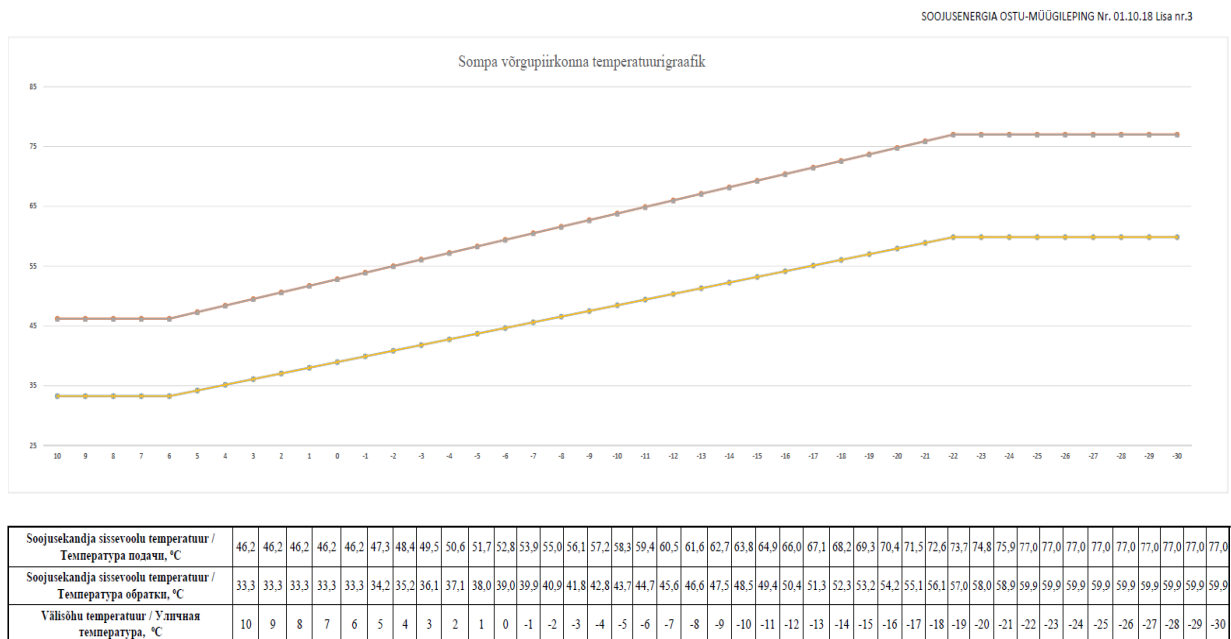


Рис. 2 Температурного график поселка СОМПА

Рассмотрим данный вопрос на примере расчета ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ НА ПЛОЩАДЬ РАДИАТОРОВ ОТОПЛЕНИЯ

В случае если система уже была спроектирована на температурный график, 90-70 °С, то при понижении температурного графика необходим перерасчет теплосистемы с увеличением поверхностей нагрева.

Сравним график VKG и график OSK GRUPP

Случай для К-Я. Например, тепловая нагрузка помещения 1 kW, для обеспечения такой тепловой нагрузки при -10°C на улице и температуре входящей воды 74°C. Условие обеспечения +21°C внутри помещения. Температура в обратном трубопроводе 57°C. Реальная мощность секции радиатора часто меньше заявленной, и для ее подбора необходимо заявленную теплоотдачу умножить на коэффициент, который зависит от величины ΔT

$$\Delta T = \left(\frac{T_{II} + T_{O}}{2} \right) - T_B$$

ΔT - температурный напор
 T_{II} - температура подачи (на входе в радиатор)
 T_{O} - температура обратки (на выходе из радиатора)
 T_B - температура воздуха в помещении

Примерная мощность одной секции чугунного радиатора составляет 150 Вт при паспортной ΔT = 70С,

$$\Delta T = 0,5 * (T_{вх} + T_{вых}) - T_{в}$$

$$\Delta T = 0,5 * (74 + 57) - 21 = 44,5$$

*К - табличное значение, при котором теплоотдача секции радиатора умножается в зависимости от ΔT. $K = 0,55 = 150 * 0,55 = 82,5 \text{ Вт}$

СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ЧТОБЫ ОБЕСПЕЧИТЬ 1 KW НУЖНО (1000 ВТ/82,5ВТ) 12 СЕКЦИЙ РАДИАТОРА.

Случай для Сомна. Условия те же. Тепловая нагрузка помещения 1 kW, для обеспечения такой тепловой нагрузки при -10°C на улице и температуре входящей воды 63,8°C

$$\Delta T = 0,5 * (T_{вх} + T_{вых}) - T_{в}$$

Вариант 1) $\Delta T = 0,5 * (63,8 + 48,5) - 21 = 35,1$
 Вариант 2) $\Delta T = 0,5 * (56,8 + 41,5) - 21 = 28,1$

Вариант 1) $K = 0,38 = 150 * 0,38 = 57 \text{ Вт}$

Вариант 2) (с учетом погрешности -7°C) $K = 0,24 = 150 * 0,24 = 36 \text{ Вт}$

СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ЧТОБЫ ОБЕСПЕЧИТЬ 1 KW НУЖНО:

Вариант 1) (1000 ВТ/57ВТ) = 17,5

Вариант 2) (1000 ВТ/36ВТ) = 27,7

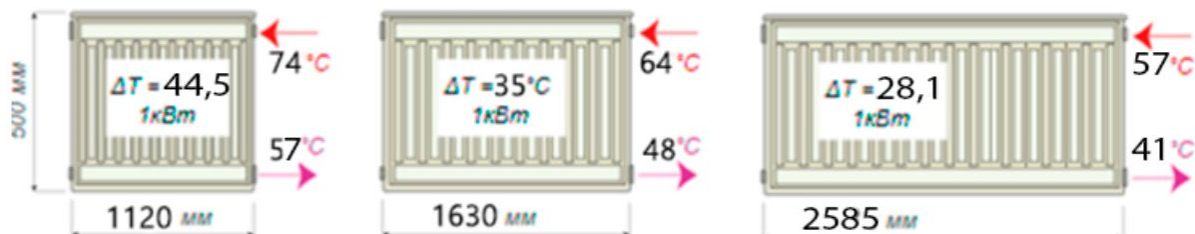


Рис. 3. Размер радиатора при разных температурных графиках, но при одних и тех же условиях.

т.е для обогрева помещения до $+21^{\circ}\text{C}$, при изменении температурного графика до случая, описанного в договоре OSK GRUPP (погрешности температурного графика до -7°C) необходим уже радиатор в 2,5 раза большего размера, чем в первом случае.

Конечно, поверхности теплообмена выбираются проектировщиком с запасом. Но состояние чугунных радиаторов в Сомпа это полностью нивелирует, поэтому изменение графика ведет к уменьшению температурного напора приборов отопления. Отсюда снижение температуры в помещении. Напрашивается единственный выход, чтобы обогреть помещение (1 kW) имеющимся радиатором необходимо увеличить температурный напор (ΔT) за счет повышения расхода теплоносителя через систему при этом снижая перепад температуры на радиаторе (Δt) до минимальных. Смотри статью **«ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ НА ПЛОЩАДЬ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ КОНВЕКТИВНО-ИЗЛУЧАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ (РАДИАТОРОВ ОТОПЛЕНИЯ)»**

Что в итоге:

1. Даже с учетом повышения расхода теплоносителя поверхности теплообмена радиатора может не хватить, и он не обеспечит тепловую нагрузку помещения. Это значит, что $+21^{\circ}\text{C}$ в помещении не достигнуть, не увеличивая размер радиатора или не снижая теплотери помещения.
2. Расход теплоносителя (V) в формуле количества тепла в теплосчетчике всегда преобладает. Радиаторы, которые рассчитаны на высокотемпературный график не могут обеспечить необходимую температуру воздуха в помещении при низкотемпературном графике. В следствии этого потребитель вынужден увеличивать расход теплоносителя для увеличения температурного напора приборов отопления, но и в этом случае поверхностей нагрева может не хватить (тут также может играть роль такие факторы как: влажность, скорость ветра, направление ветра, теплотери здания и т.п). В итоге счет за отопление будет всегда выше, чем при графике с проектной температурой.
3. Повышенный расход через систему для увеличения температурного напора приборов отопления технически не верное решение, так как это ведет к повышенному износу системы, повышенному уровню шума в системе, повышенному сопротивлению системы и т.п