

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ НА ПЛОЩАДЬ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ КОНВЕКТИВНО-ИЗЛУЧАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ (РАДИАТОРОВ ОТОПЛЕНИЯ)

При проектировании системы отопления, необходимо выбрать тип и размер радиатора отопления исходя из тепловой нагрузки помещения. Для этого необходимо знать теплоотдачу радиатора (Q_p) и температурный напор системы (ΔT).

температурный напор (ΔT) не путайте с перепадом температуры (Δt) рассчитывается по следующей формуле:

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

где:

$T_{вх}$ – температура входящей воды в радиатор, °C

$T_{вых}$ – температура выходящей воды из радиатора, °C

$T_{в}$ – требуемая температура воздуха в помещении (20-21 °C)

Теплоотдача радиатора (Q_p) рассчитывается исходя из температурного напора:

$$Q_p = K * F * \Delta T$$

где:

K – коэфф. теплоотдачи радиатора при определенном ΔT (*табличные значения, при снижении температуры входящей воды этот коэффициент снижается*)

F - площадь поверхности радиатора, м²

ΔT - температурный напор радиатора, °C

В случае если система уже была спроектирована на температурный график отопления с высокими температурами (например, 90-75 °C), то при понижении температурного графика необходим перерасчет теплосистемы с увеличением поверхностей нагрева.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОМЕЩЕНИЯ

Применима в случае вновь проектируемой системы отопления, так как потребитель заранее знает температурный график. Рассмотрим 3 случая по рисунку 1.

Случай 1. Например, тепловая нагрузка помещения 1 kW, для обеспечения такой тепловой нагрузки при -20°C на улице и температуре входящей воды 90°C нам необходим радиатор Размером 1 - 500*520 мм. При этом радиатор будет справляться и обогревать помещение до +21° C.

Случай 2. Если понизить температурный график и при -20°C на улице подавать на радиатор теплоноситель с температурой 75°C, то, для обеспечения 1кВт и +21°C внутри помещения нам необходим радиатор Размера 2 - 500*720 мм.

Случай 3. Если еще больше снизить температуру входящей воды до 55°C при -20°C на улице, то для обогрева помещения до +21°C, необходим уже радиатор, почти в 3 раза большего размера, чем в первом случае.

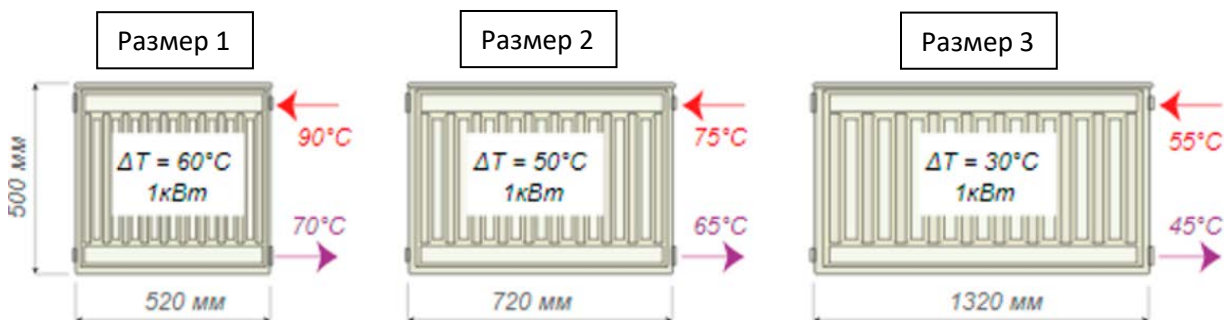


Рис. 1 Сравнение размера радиатора при разных температурах теплоносителя, с условием обеспечения +21°C внутри помещения и наружной температуре воздуха -20°C.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В ПОМЕЩЕНИИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАФИКА НА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ВНУТРИДОВОМОЙ СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ

Рассмотрим следующую ситуацию:

- 1) тепловая нагрузка помещения 1 кВт.
- 2) габариты радиатора рассчитаны на температурный график 70-90 – т.е в помещении установлен радиатор Размера 1.
- 3) Происходит снижение температуры теплоносителя.

Чтобы обогреть помещение (1 кВт) имеющимся радиатором необходимо увеличить температурный напор (ΔT) за счет повышения расхода теплоносителя через систему при этом снижая перепад температуры на радиаторе (Δt) до минимальных 5⁰С (*не нормативных*)

На рис. 2 показана возможная теплоотдача радиатора при увеличении температурного напора

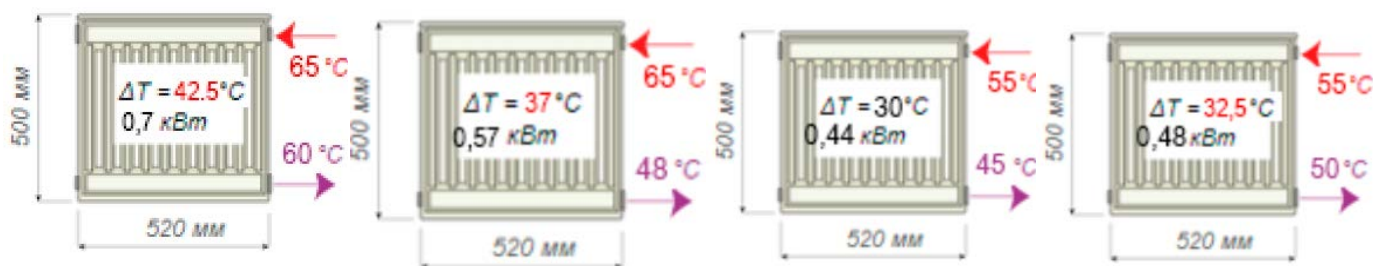


Рис. 2 Теплоотдача радиатора (одного размера) при увеличении температурного напора

Как видно из расчета, даже с учетом повышения расхода теплоносителя, и температурой +65⁰С, $\Delta T=42,5$ и $\Delta t=5$, при -20⁰С на улице поверхности теплообмена радиатора не хватает, и он не обеспечивает тепловую нагрузку помещения в 1кВт, обеспечивая только 0,7 кВт даже с учетом повышения расхода теплоносителя. Это значит, что +21⁰С достигнуть, будет невозможно не увеличивая размер радиатора.

Выводы:

1. При проектировании низкотемпературной системы отопления ($\Delta T=30^{\circ}\text{C}$) с качественной регулировкой температуры теплоносителя в режиме (55/45 или 55/50), мощность нагревательных приборов нужно пересчитать и увеличить поверхности теплообмена.

При переходе от высокотемпературного к низкотемпературному отоплению радиатор того же размера будет выдавать около **50% от мощности даже при максимальном расходе теплоносителя.**

2. Количество тепла в теплосчетчике считается следующим образом.

$$Q = V * (T_{\text{вх}} - T_{\text{вых}}) / 1000 , \text{ кВт/ч}$$

где:

V – расход теплоносителя (л/ч)

T_{вх} – температура входящей воды в теплоузел, °С

T_{вых} – температура выходящей воды из теплоузла, °С

Разница ($T_{\text{вх}} - T_{\text{вых}}$) уменьшается в случае перегрева, но повышенный расход **V** в формуле в итоге преобладает. Радиаторы, которые рассчитаны на высокотемпературный график не могут обеспечить необходимую температуру воздуха в помещении при переходе на низкотемпературный график. В следствии этого потребитель вынужден увеличивать расход теплоносителя для увеличения температурного напора радиатора, чтобы воздух в помещении соответствовал норме (20-21⁰С), 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 выше, чем при графике с высокой температурой.

3. Погрешность температуры, (+-7 градусов). Проектирование и расчет систем отопления в случае такой погрешности идет в сторону снижения температуры входящей воды. В итоге график выданный OSK в 2018 году (рис.1) имеет расчетную максимальную температуру теплоносителя 70 °С что говорит о снижении температуры входящей воды относительно проектной почти на 20 °С

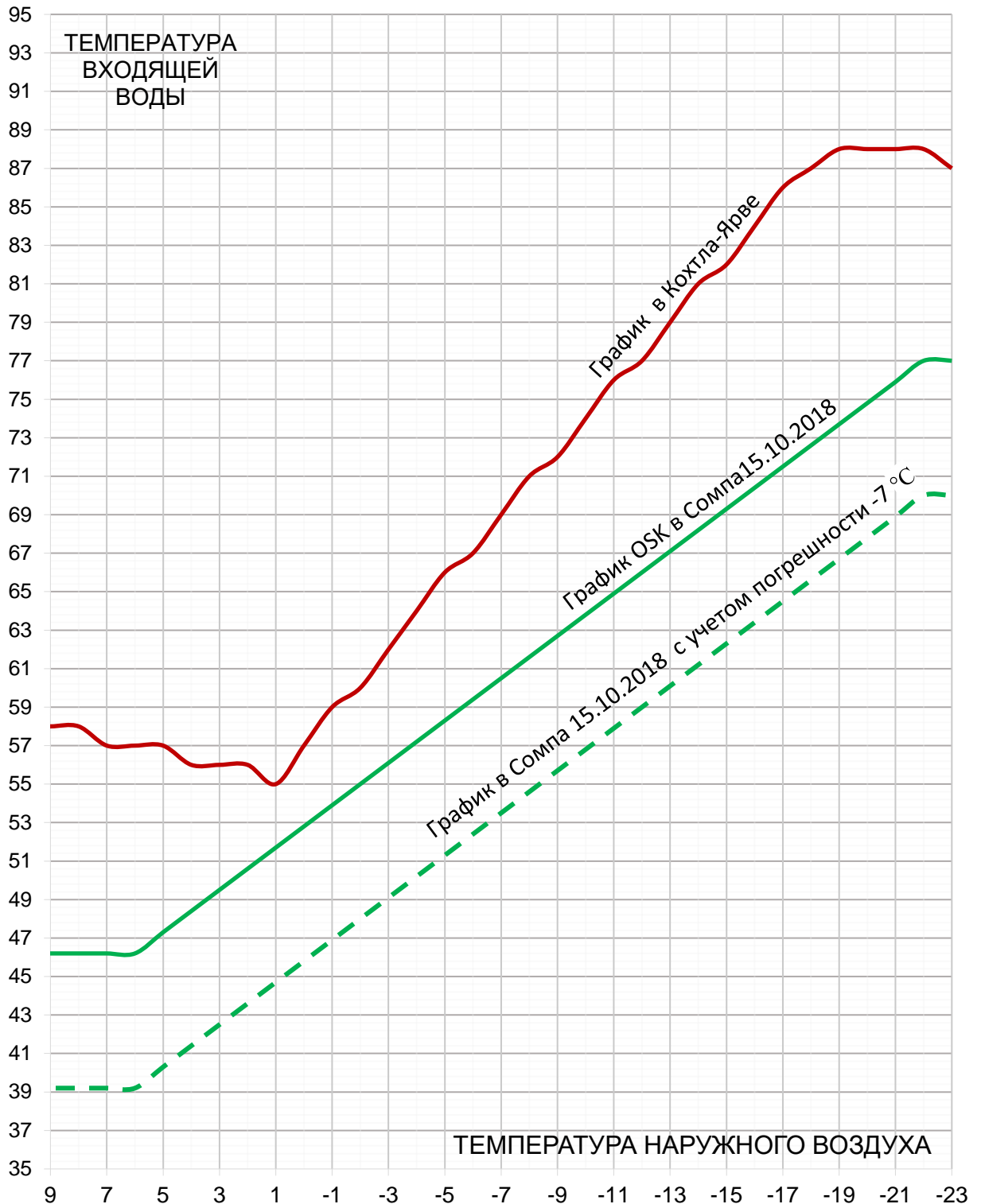


Рис.3 Температурные графики Кохтла-Ярве и Сомпа