

## Температуры при расчете испарителей (воздухоохладителей).

При выборе воздухоохладителей постоянно встает вопрос о том, каким образом следует определять температуру воздуха. Согласно нормам Европейского комитета изготовителей оборудования для обработки и кондиционирования воздуха (**EUROVENT**), сертифицированные производители имеют право рассматривать в качестве температуры воздуха **только температуру воздуха на входе  $TL_1$** . Но зачастую, как и раньше, используют так называемую температуру помещения - среднее значение между температурой воздуха на входе и на выходе. Каждый из данных расчетных вариантов приводит к совершенно разным результатам, что, тем не менее, многими пользователями совершенно не принимается во внимание. **Имеются две веские причины** для расчета параметров воздухоохладителей только по температуре воздуха на входе:

### 1. Охлаждаемый продукт

Охлаждаемый продукт, как правило, определяет, какая температура должна поддерживаться в камере. Но ни в одной камере охлаждения невозможно поддерживать точную температуру во всех ее точках - только температурный диапазон, который определяется многими внешними факторами, например, теплопритоками через ограждения, кратностью циркуляции воздуха, теплотой от охлаждаемого продукта, тепловыми нагрузками от открывания дверей, персонала, электрооборудования и т.д. Даже при самых благоприятных условиях в камере образуется разница в температурах, которая имеется также и в воздухоохладителе, а именно разность между температурой воздуха на входе и на выходе (рисунок 1).

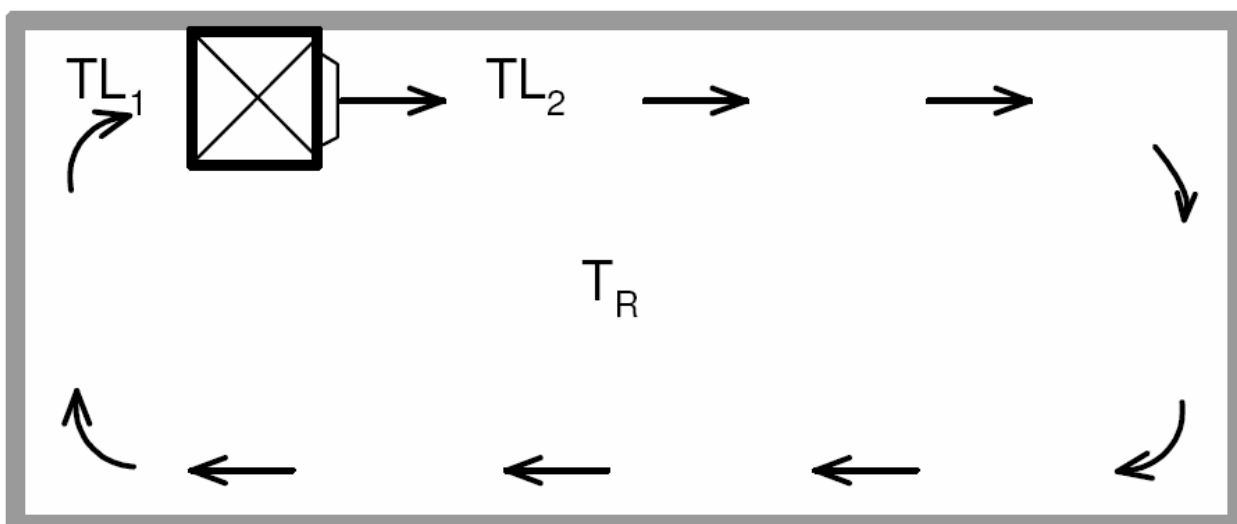


Рисунок 1: температуры в камере охлаждения

Разность между температурами воздуха на входе и на выходе тем больше, чем меньше объемный расход воздухоохладителя. Если задается средняя температура  $T_R$ , то, как правило, отсутствует информация о температуре воздуха на входе и выходе, т.е., температурный диапазон в камере остается неизвестным

и изменяется в зависимости от типа воздухоохлаждителя. Температура продукта, как правило, ограничивается в обоих направлениях, но, прежде всего, по верхней границе. Очень важно для сохранения качества, чтобы максимальная температура продукта не вышла за верхнюю границу ни в одной точке камеры. По одной лишь этой причине следует использовать в расчетах не среднюю, а максимально допустимую температуру в помещении и рассматривать ее как температуру воздуха на входе. Термостат (датчик температуры) камеры, управляющий холодильной установкой, должен устанавливаться перед воздухоохладителем, где он измеряет температуру  $TL_1$ . Но имеется и еще одна веская причина для использования температуры воздуха на входе.

## 2. Сравнение производительности

На рынке представлено очень много различных типов воздухоохлаждителей для схожих или идентичных областей применения. Как в схеме подачи воздуха, так и в объемном расходе воздуха отчасти имеются существенные различия. На рисунке 2 изображены два воздухоохлаждителя, которые при средней температуре в камере имеют одинаковую производительность, но разные объемные расходы воздуха.

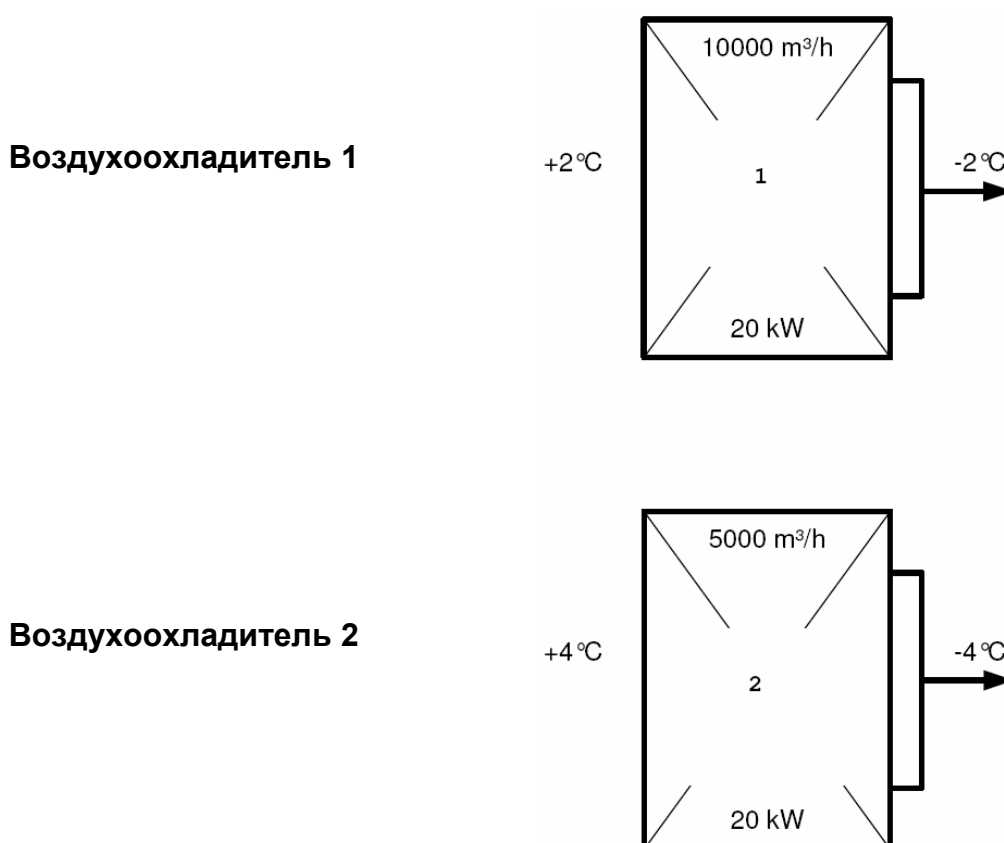


Рисунок 2: сравнение двух воздухоохлаждителей, рассчитанных по средней температуре воздуха в камере

Воздухоохладитель 2 имеет вдвое меньший объемный расход воздуха, и из-за этого ему требуется на 2 К более высокая температура воздуха на входе по сравнению с воздухоохладителем 1. Если расчет воздухоохлаждителя 1 выполнен

правильно, т.е., максимальная температура продукта составляет  $+2^{\circ}\text{C}$ , то это значит, что объемный расход воздухоохлаждителя 2 слишком мал. Если воздухоохлаждитель 2 пересчитать по температуре воздуха на входе  $+2^{\circ}\text{C}$ , то **производительность снижается примерно на 20%** (зависит от  $t_0$ ), до 16 кВт. Температура воздуха на выходе снижается до  $-5^{\circ}\text{C}$  (рисунок 3)

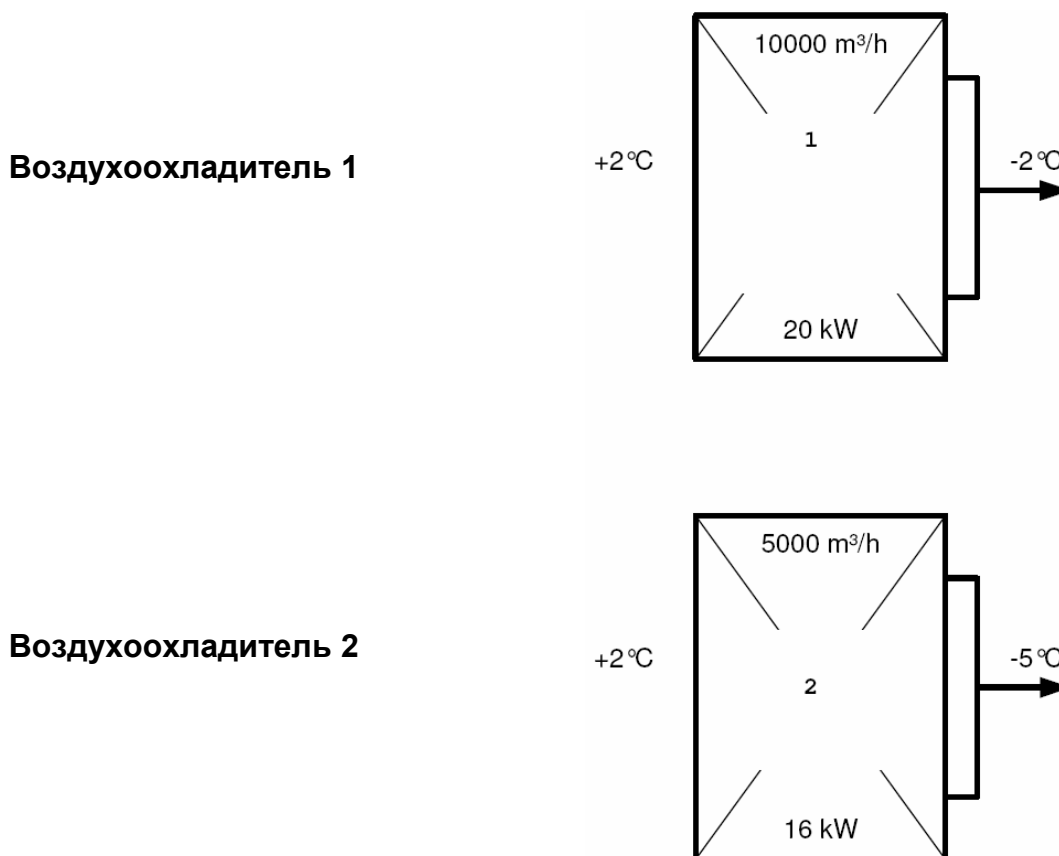


Рисунок 3: сравнение двух воздухоохлаждителей при расчете по температуре воздуха на входе

### 3. Заключение

При выборе воздухоохлаждителей необходимо всегда отталкиваться от максимально допустимой температуры охлаждаемого продукта и устанавливать ее таким образом, чтобы она равнялась температуре воздуха на входе. Кроме того, также необходимо учитывать температуру воздуха на выходе - она не должна опускаться ниже минимальной температуры для охлаждаемого продукта. Если это все-таки происходит, необходимо выбрать другой воздухоохлаждитель с большим объемным расходом воздуха. Вообще, объемный расход должен быть тем больше, чем чувствительнее продукт реагирует на колебания температуры. Увеличение объемного расхода воздуха также может быть достигнуто путем уменьшения разности температур ( $T_{L1} - t_0$ ), что также способствует снижению выпадения влаги и повышению холодильного коэффициента холодильной установки.