

Применение рекуператоров

Пластинчатые рекуператоры PR с крестообразным проходом воздуха служат для утилизации тепловой энергии из воздуха, отводимого из климатизируемого помещения, прежде всего, в установках с высокими требованиями по обогреву или охлаждению приточного воздуха.



Условия эксплуатации

Приточный и вытяжной воздух не должен содержать твердые, волокнистые, клеящиеся, агрессивные и взрывоопасные примеси. Рекуператор сконструирован для использования в вентиляционных системах как с параллельной разводкой трассы притока и вытяжки, так и с перпендикулярной или диагональной под углом 45°, а также их комбинаций. Рекуператор имеет без использования колен стандартные соединительные размеры системы канального оборудования. Рекуператор может эксплуатироваться в горизонтальном и вертикальном положении, однако при этом должен быть обеспечен отвод конденсата из канала на выходе из рекуператора. При расчете необходимо предусмотреть сервисный доступ для замены теплообменных вставок.

Конструкция и материалы

Корпус рекуператора и фланцы изготавливаются из оцинкованного листа. Рекуператор оснащен теплообменной вставкой из тонких алюминиевых пластин (листов). Герметичность при отделении приточного и вытяжного воздуха обеспечивается загибом краев пластин и заливкой соединений по углам полиэфирной смолой.

Подбор рекуператора, параметры

Для каждого рекуператора существует график зависимости к.п.д. и потери давления от расхода воздуха.

К.п.д. рекуператора определяется соотношением:

$$F = (t_{p2} - t_{p1}) / (t_{o1} - t_{p1})$$

где

t_{o1} - температура вытяжного воздуха на входе в рекуператор

t_{p1} - температура приточного воздуха на входе в рекуператор

t_{p2} - температура приточного воздуха на выходе из рекуператора

Из данного соотношения при известном к.п.д. рекуператора можно определить требуемую температуру приточного воздуха на выходе из рекуператора t_{p2} из соотношения:

$$t_{p2} = F \cdot (t_{o1} - t_{p1}) + t_{p1}$$

Так как к.п.д. рекуператора непосредственно зависит от относительной влажности вытяжного воздуха, а при ее увеличении также растет, на каждом графике указаны кривые для сухого (минимального) и мокрого (максимального) к.п.д. За относительную влажность для сухого к.п.д. была выбрана такая величина, при которой заметно проявилось изменение к.п.д. при изменении влажности вытяжного воздуха. Величина мокрого к.п.д. была установлена при 100 % относительной влажности воздуха. Следующим выбранным параметром, для которого были построены графики, является температура вытяжного воздуха, удаляемого из помещения, а также температура приточного (наружного) воздуха. Температура вытяжного воздуха была выбрана $t_{o1} = 25^{\circ}\text{C}$, а температура приточного воздуха для всех вариантов была установлена на $t_{p1} = -10^{\circ}\text{C}$. Зависимость к.п.д. от указанных величин не является существенной, поэтому при необходимости определить температуру приточного воздуха за рекуператором и при других значениях t_{o1} и t_{p1} можно с определенной точностью использовать ниже указанные графики и выше указанные зависимости. Если расчетные значения наружного воздуха ниже -10°C , необходимо в зависимости от предполагаемой влажности вытяжного воздуха выбрать установку предварительного подогрева воздуха перед рекуператором, который обеспечит повышение температуры воздуха на входе в рекуператор или установку байпаса рекуператора с активной защитой от замерзания. В противном случае существует опасность замерзания рекуператора и выход из строя всей вентсистемы (подробнее в разделе Байпас рекуператора и Защита от замерзания).

■ исходные заданные параметры

- выбранный типоразмер рекуператора - расход воздуха (скорость в сечении)
- относительную влажность вытяжного воздуха

■ итоговые установленные параметры

- выходную температуру приточного воздуха за рекуператором
- потерю давления рекуператора

Монтаж

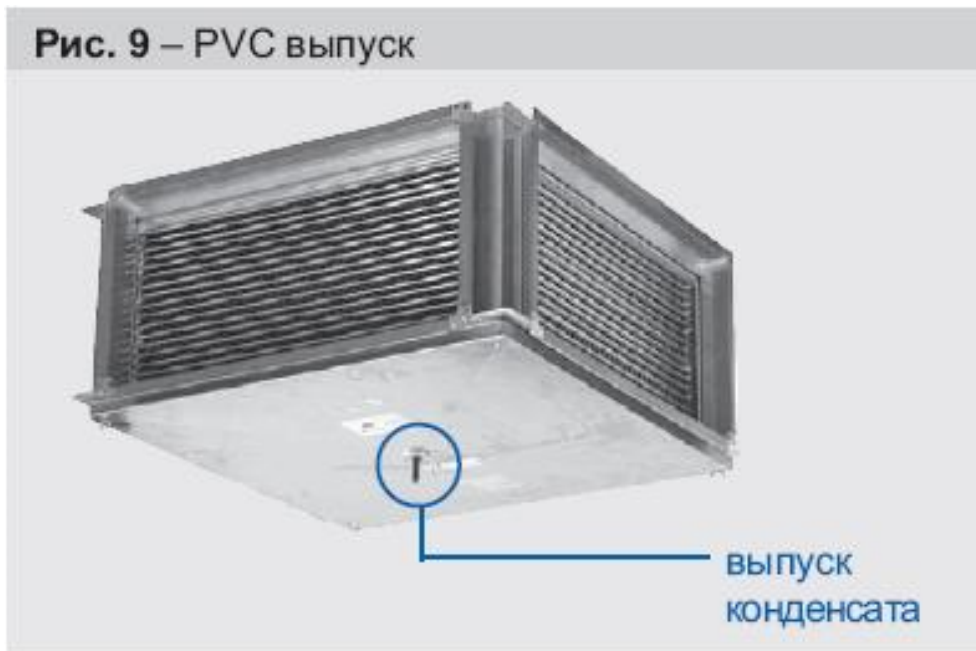
■ Монтаж рекуператора проводится подобным образом, как и у остальных элементов системы канального оборудования. Размеры фланцев полностью совпадают. Корпус рекуператора по углам имеет отверстия, за которые его можно подвесить на резьбовые стержни с резьбой М8.

Перед монтажом на соединительную поверхность фланцев приклеивается самоклеящийся уплотнитель.

Токоведущее соединение необходимо обеспечить при помощи верных шайб с обеих сторон на одном из соединений фланца. Теплообменная вставка, учитывая конденсацию влаги на пластинах (поверхности теплообмена) вставляется в рекуператор всегда вверх стороной, обозначенной наклейкой ВЕРХ. Форма пластин минимизирует скопление конденсата и обеспечивает отвод капель.

Так как в рекуператоре перекрещиваются приточная и вытяжная ветки, действительное сечение снижается наполовину и скорость потока воздуха по сравнению со скоростью в воздуховоде увеличивается в два раза. В результате может происходить срывание капель конденсата с пластин теплообменника в канал воздуховода. Поэтому при монтаже необходимо обеспечить на выходе из рекуператора наклон воздуховода, запаивание соединений и установку в самом низком месте воздуховода еще одной трубки. При увеличении скорости увеличивается расстояние, на котором происходит выпадение капель, поэтому минимальное расстояние в зависимости от скорости и формы канала должно быть 1-3 м за рекуператором.

Для отвода конденсата служит выпуск, прикрепленный в самой низкой точке на крышке, которая служит в качестве сборной ванны (при монтаже рекуператоров PR крышкой вверх) - см. рис. 9, 11.



При монтаже рекуператоров PR крышкой вверх, устанавливается только трубка в канале, в рекуператоре не обеспечивается улавливание конденсата, который впоследствии попадает в канал.

Рекомендации:

■ Перед входом теплого и холодного воздуха в рекуператор необходимо установить фильтры, во избежание занесения поверхности теплообмена, снижения к.п.д. и увеличения потерь давления.

■ Фланцы со стороной более 40 см рекомендуется соединять посередине скобой, препятствующей раскрытию фланцев (см. рис. 12,13)

Рис. 12 – соединение посередине скобой



Рис. 13 – соединение посередине скобой



Байпас, защита от замерзания

Монтаж рекуператора без байпаса производится только в установках, в которых предусмотрена защита от замерзания по отключению притока. Байпас рекуператора обеспечивается при помощи установки заслонки и обводного канала на приточной ветке с целью обеспечения защиты от замерзания рекуператора. Байпас можно при помощи датчика потери давления - лучше с установкой гистерезиса) обеспечить при помощи блока управления. Сечение канала байпаса должно отвечать 40% сечения соединительных фланцев рекуператора.

Эксплуатация, сервисное обслуживание

Рекуператоры PR при их использовании в соответствии с данными, указанными в разделе Условия эксплуатации и расположение, а также Монтаж, не нуждаются в специальном сервисном обслуживании. Рекомендуемые сервисные операции приведены в сервисной книге. Во избежание проблем, связанных со скоплением конденсата, необходимо содержать систему для отвода конденсата всегда проходимой.

При монтаже в подвешенном состоянии необходимо при помощи надавливания на теплообменную вставку (приподнять) сначала освободить стопоры. Загрязнения на пластинах теплообменной вставки можно осторожно промыть в растворе моющего средства.