

## РЕКУПЕРАТИВНЫЕ УСТАНОВКИ В СИСТЕМАХ ВОЗДУХООБМЕНА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

С.В. Прохоров

Томский политехнический университет  
ЭНИН, ЭПЭО, группа 5Г2А

На современных предприятиях, в офисах, в цехах для комфортной работы необходимо обеспечить помещения достаточным воздухообменом. Вентиляция, полностью заменяющая объемы воздуха в помещении без каких-либо средств поддержания тепла, является крайне неэкономичной, т.к. не сохраняет энергию и вновь прибывший воздух приходится приводить (охлаждать или нагревать) к необходимой температуре. Решением данной задачи являются рекуперативные установки, внедренные в системы воздухообмена.

Рекуперация тепла – это процесс возврата тепла, процесс его получения назад. Т.е. поступающий воздух нагревается теплом удаляемого воздуха (Рис.1.).

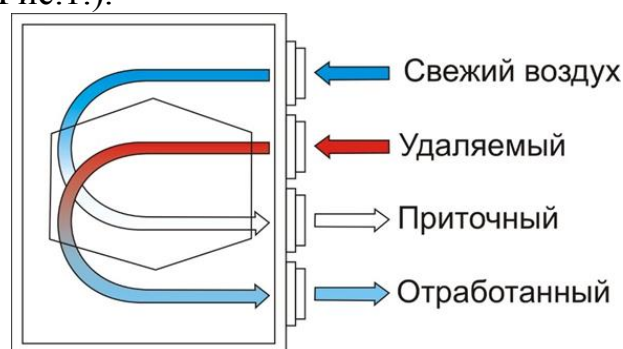


Рис. 1. Процесс рекуперации воздуха

Стоит отметить, работа вентиляционной системы с рекуперативным узлом позволяет сэкономить огромное количество энергии, до 80 – 95 %, что несомненно является обоснованием для внедрения таких систем.

В последнее время вентиляционная индустрия активно развивается и в связи с этим были разработаны следующие виды рекуперативных агрегатов:

- пластинчатые рекуператоры;
- роторные рекуператоры;
- камерные рекуператоры;
- тепловые трубы;
- рекуператоры с промежуточным теплоносителем.

Ниже будет произведен более подробный обзор данных установок.

### *Пластинчатые рекуператоры.*

Пластинчатые рекуператоры – самый распространенный вид рекуператоров, применяемых в системах приточно-вытяжной вентиляции. Принцип его действия заключается в пересечении воздушных потоков приточного и вытяжного воздуха. Эти потоки пересекаются, но не перемешиваются в специальном пластинчатом теплообменнике (Рис.2.). Материалом для пластин могут служить алюминий, пластик, нержавеющая сталь, бумага.

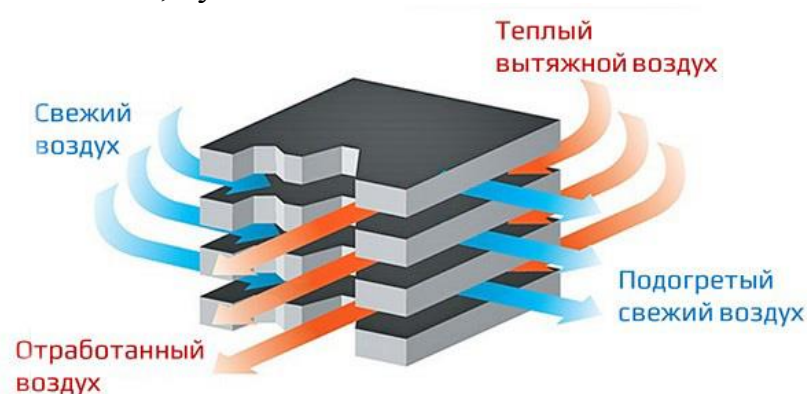


Рис. 2. Пластинчатый рекуператор

Достоинства пластинчатого рекуператора:

- пластинчатые теплообменники обладают эффективностью 40-92%;
- пластинчатый теплообменник в данном виде рекуператоров – устроен просто и не имеет подвижных или трущихся частей, что подразумевает собой нечастое техническое обслуживание;
- в данном рекуператоре отсутствуют какие-либо потребители электроэнергии, что снижает стоимость расходов на работу данного устройства.

Недостатки пластинчатого рекуператора:

- необходимостью пересечения потоков приточного и вытяжного воздуха диктуется необходимость пересечения воздуховодов в рекуператоре, что не всегда удобно и реализуемо;
- в зимний период пластинчатый теплообменник может обмерзнуть и для решения этой проблемы необходимо либо периодически отключать приточный вентилятор, либо использовать байпасный клапан;
- данные рекуператоры способны только к теплообмену, влагообмен в данном виде рекуператоров – редкость.

Роторные рекуператоры.

Роторные рекуператоры – второй по распространенности вид рекуператоров, применяемых в системах приточно-вытяжной венти-

ляции. Принцип его действия заключается в прохождении воздушных потоков приточного и вытяжного воздуха через специальный вращающийся роторный теплообменник (Рис.3.).

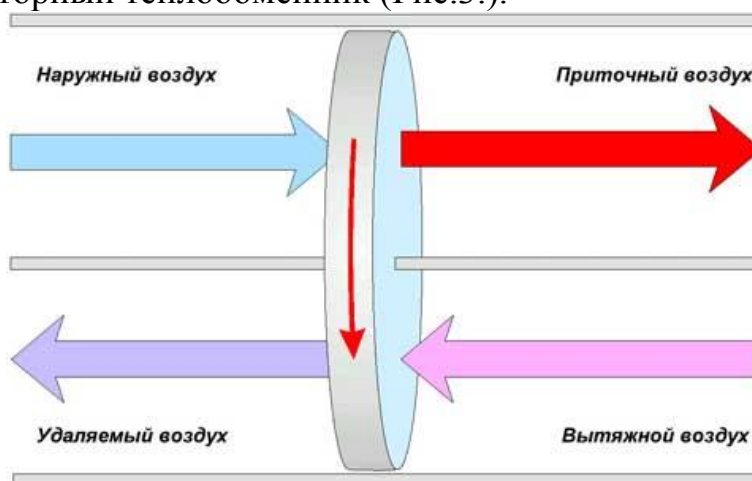


Рис. 3. Роторный рекуператор

Достоинства роторного рекуператора:

- роторные теплообменники обладают эффективностью 60-85%;
- роторный теплообменник в данном виде рекуператоров позволяет возвращать не только тепло, но и влажность;
- регулируя скорость вращения ротора можно регулировать общую эффективность рекуператора.

Недостатки роторного рекуператора:

- загрязненный воздух частично переносится в приток, в связи с чем необходима установка дополнительных фильтров на приток и на вытяжку;
- в данных рекуператорах имеются подвижные части и потребители электроэнергии, в связи с чем необходимо производить техническое обслуживание чаще, чем в пластинчатых рекуператорах.

*Камерные рекуператоры.*

Камера разделяется на две части заслонкой. Удаляемый воздух нагревает одну часть камеры, затем заслонка изменяет направление воздушного потока таким образом, что приточный воздух нагревается от нагретых стенок камеры.

Достоинства камерного рекуператора:

- характеризуется высокой эффективностью (70-80%);
- передает влажность.

Недостатки камерного рекуператора:

- загрязнение и запахи могут передаваться из удаляемого воздуха в приточный воздух;

- для работы системы необходимо внедрить дополнительные технические элементы, что увеличивает стоимость и сложность обслуживания.

#### *Тепловые трубы.*

Данный рекуператор состоит из закрытой системы трубок, заполненных фреоном, который испаряется при нагревании удаляемым воздухом. Когда приточный воздух проходит вдоль трубок, пар конденсируется и вновь превращается в жидкость.

#### Достоинства тепловых труб:

- не требует частого обслуживания;
- низкая стоимость работ при установке данной системы рекуперации.

#### Недостатки тепловых труб:

- имеет низкую эффективность (50-70%);
- в случае утечки фреона, оказывает негативное влияние на здоровье человека.

#### *Рекуператоры с промежуточным теплоносителем.*

Вода или водно-гликолиевый раствор (Рис.4.) циркулирует между двух теплообменников, один из которых расположен в вытяжном канале, а другой в приточном. Теплоноситель нагревается удаляемым воздухом, а затем передает тепло приточному воздуху. Обладая низкой эффективностью, используются в случае, если удаляемый воздух сильно загрязнен или токсичен, когда смешивание недопустимо.

#### Достоинства рекуператора с промежуточным теплоносителем:

- теплоноситель циркулирует в замкнутой системе и отсутствует риск передачи загрязнений из удаляемого воздуха в приточный;
- передача тепла может регулироваться изменением скорости циркуляции теплоносителя;
- в качестве теплоносителя может использоваться вода, поступающая из энергоцентрали.

#### Недостатки рекуператора с промежуточным теплоносителем:

- эти рекуператоры имеют низкую эффективность (45-60%);
- сложная система.



Рис. 4. Рекуператор с промежуточным теплоносителем.

В современном мире экономическая составляющая является одной из главных, поэтому внедрение данных систем будет крайне полезно, т.к. рациональность использования ресурсов в данном случае очевидна. Поэтому можно сделать вывод о том, что наиболее распространенным рекуперативным устройством является система пластинчатого типа из-за простоты конструкции и малой стоимости. Но недостатки присущие данному агрегату не позволяют внедрить данный тип рекуператора в некоторых условиях (постоянство влажности, низкая температура). В этих случаях следует прибегнуть к другим видам рекуперативных систем.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Что такое рекуперация. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.citiair.ru/pages/vent/buildingvent.html>
2. Новые технологии в теплоснабжении и строительстве: Сборник работ аспирантов и студентов - сотрудников научно-исследовательской лаборатории Теплоэнергетические системы и установки. Выпуск 8. - Ульяновск: УлГТУ, 2010. - 274 с.

Научный руководитель: А.А. Шилин, к.т.н., доцент каф ЭПЭО ЭНИН ТПУ.