

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ДВУХФАЗНЫХ ТЕПЛОПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ В СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Н. А. Дорохова

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель А. В. Шаповалов

Итальянская компания Cominter производит широкий спектр теплообменных аппаратов, применяемых в системах кондиционирования воздуха, в том числе теплообменные аккумулирующие батареи, рекуперативные теплообменники воздух-воздух (RCA), фреоновые рекуперативные теплообменники (RCD) [1].

На промышленных предприятиях, в случае, если возникает необходимость обработки воздуха, например, при наличии пыли или взвесей, масла, прибегают к использованию аккумулирующих батарей без ребер (рис. 1). В качестве материала труб используется нержавеющая и углеродистая сталь с толщиной листа от 1,5 до 3 мм. Тестирование осуществляется путем пропускания внутри труб батареи, погруженной в ванну с водой, сжатого воздуха при давлении, которое варьирует от 10 до 30 бар; эта операция позволяет выявить отклонения (потери), обусловленные некачественной сваркой или дефектами материала [1].



Рис. 1. Батареи без ребер

Аккумулирующие батареи в отличие от других систем, использующих принцип перекрестных потоков, позволяют восстанавливать в основном явную теплоту. В то же время любая скрытая теплота превращается в явную, передаваемую более холодной батарее. В замкнутом контуре промежуточный теплоноситель с помощью насоса циркулирует между двумя или более тепловыми или обменными батареями (рис. 2). В качестве теплоносителя в зависимости от рабочих температур может служить вода, антифриз или диатермическая жидкость. Полное физическое разделение двух потоков и последующее исключение любой опасности загрязнения делают данную систему пригодной для применения в различных отраслях промышленности [1].

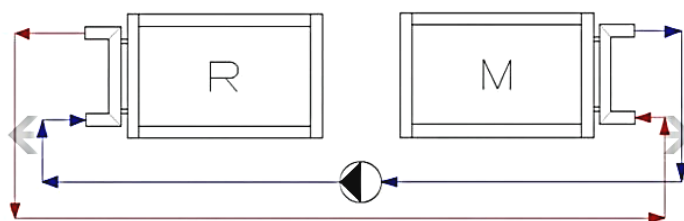


Рис. 2. Принципиальная схема работы резервных батарей

Достоинства резервных батарей:

- высокое качество;
- возможность получения тепла от нескольких источников, находящихся на расстоянии друг от друга;
- отсутствие загрязнения между двумя воздушными потоками.

Недостатки резервных батарей:

- наличие промежуточной жидкости позволяет получить доход, который едва превышает 55 %.

Рекуперативный пластинчатый теплообменник DUOTERM RCP (рис. 3) обеспечивает возможность получения тепла как в явном, так и в скрытом виде. Теплообменник DUOTERM RCP состоит из участков теплообмена, выполненных в виде пло-

ских алюминиевых пластин, чередующихся с рифлеными алюминиевыми листами, которые вмонтированы в алюминиевый корпус. Рекуперативные теплообменники DUOTERM RCP имеют большую поверхность теплообмена, полученную путем уменьшения расстояния между рифлеными пластинами, что позволяет получить большое количество дополнительно накопленного тепла [1].



Рис. 3. Пластинчатый рекуперативный теплообменник Duoterm RCP

Достоинства рекуперативного теплообменника:

- низкое загрязнение двух воздушных потоков;
- легкая очистка.

Недостатки рекуперативного теплообменника:

- два потока воздуха должны находиться близко друг к другу;
- скрытая теплота передается только тогда, когда температура поверхности рекуперативного теплообменника падает ниже точки росы;
- конденсация одного из воздушных потоков приводит к появлению влаги [1].

Британская компания S & P Coil Products Limited является хорошо зарекомендовавшим себя производителем и поставщиком нагревательных и охлаждающих пучков труб для систем подачи воды, хладагента/пара и электронагревательных батарей. Созданная в 1979 г. компания SPC теперь работает во всем мире [2].

Тепловые трубы являются наиболее эффективным пассивным методом передачи тепла, доступным на сегодняшний день. В простейшей форме герметичная трубка (обычно из меди) изолируется и заполняется рабочей жидкостью. В качестве рабочей жидкости в тепловых трубах в настоящее время используются хладагенты, такие, как R134A, хотя вода также используется в качестве альтернативы. Тепловые трубы, помимо кондиционеров, используются во многих областях промышленности, включая охлаждение литейных штампов, электронных схем, генераторов в атомной энергетике, энергосбережения, размораживания и в пищевой промышленности [2].

Принцип действия тепловой трубы заключается в следующем. Тепло от поступающего теплого воздушного потока всасывается в секции испарителя, что приводит к закипанию рабочей жидкости. Из-за повышенного давления пар быстро перемещается в более холодную секцию конденсатора тепловой трубки, перенося при этом поглощенное тепло. Когда пар достигает области конденсации тепловой трубы, тепло отводится в охладитель воздуха и пар конденсируется. Жидкость возвращается под действием силы тяжести для завершения цикла. Весь процесс передачи тепла происходит с очень небольшой разностью температур вдоль трубы. Этот процесс получил название эффекта тепловой трубы (рис. 4) [2].

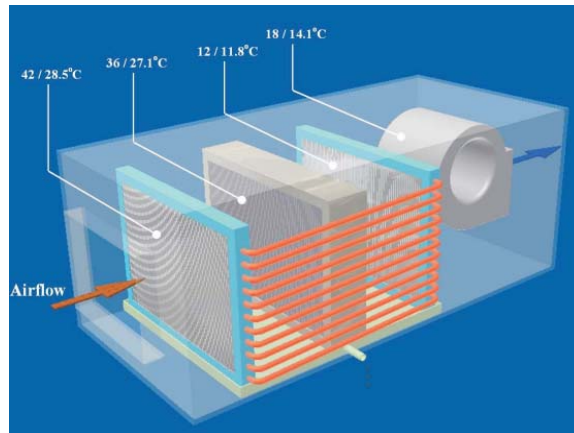


Рис. 4. Эффект тепловой трубы

Тепловые трубы имеют ряд преимуществ:

- отсутствие движущихся частей;
- высокая эффективность;
- низкое падение давления воздуха;
- легкий дренаж конденсата;
- отсутствие прямой потребности в энергии;
- передача тепла без перекрестного загрязнения;
- долговечны и практически не требуют технического обслуживания [2].

Кроме того, тепловые трубы можно обрабатывать, чтобы они могли выдерживать коррозионные среды, такие, как бассейны и некоторые технологические процессы [2].

Л и т е р а т у р а

1. Cominter. – Режим доступа: <http://www.comintersrl.com>. – Дата доступа: 04.04.2018.
2. SPC. – Режим доступа: <http://www.spc-hvac.co.uk>. – Дата доступа: 05.04.2018.