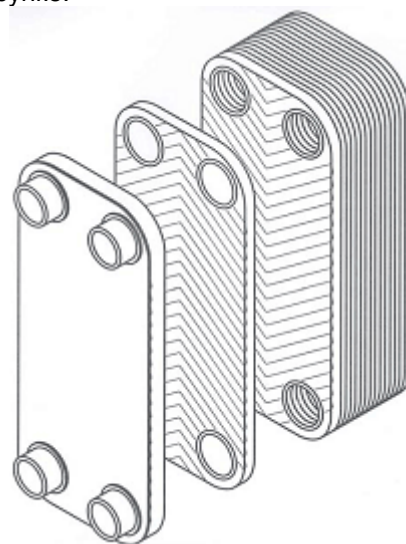


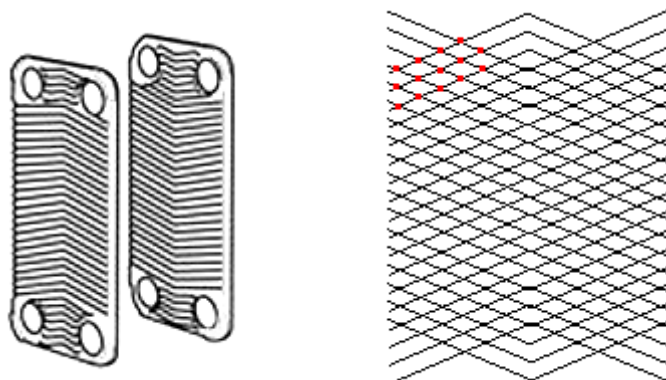
Паяный неразборный пластинчатый теплообменник

Конструкция паяного теплообменника

Паяный пластинчатый теплообменник состоит из набора металлических гофрированных пластин, изготовленных из нержавеющей стали, которые соединены между собой посредством пайки в вакууме с использованием медного или никелевого припоя. На лицевой пластине (в классическом исполнении) расположены патрубки для подключения трубопроводов теплоносителей, выполненные из нержавеющей стали. Конструкция классического пластинчатого паяного теплообменника показана на рисунке:



У соседних пластин углы между гофрами направлены в противоположные стороны. Точки, в которых стенки гофров соприкасаются, играют роль опорных точек для пакета пластин. Несколько таких точек выделены красным цветом на схеме:



Для сопротивления давлению теплоносителей паяные теплообменники, помимо пайки по контуру пластин, дополнительно пропаяны во всех указанных точках. Таким образом, увеличивается рабочий диапазон давлений, который может достигать 40-45 бар.

В отличие от разборных пластинчатых теплообменников, на краях пластин отсутствуют желобки для уплотнителей. Вместо этого край каждой пластины загибается вниз и соприкасается с соседней пластиной. Между пластинами помещается тонкая медная фольга, такого же размера, как и сами пластины. Пакет пластин зажимается между двумя более толстыми гладкими плитами, к которым присоединяются входные патрубки, и затем производится пайка пакета в вакуумной печи.

В большинстве паяных пластинчатых теплообменников в качестве припоя используется медь. Такие теплообменники называют меднопаянными. В случае если один из теплоносителей агрессивен по отношению к меди (например аммиак), используют никельпаяные теплообменники.

Конструкция пластин паяного пластинчатого теплообменника

Канал, образованный двумя пластинами с глубокими остроугольными гофрами, создает небольшой перепад давлений и имеет небольшой коэффициент теплопередачи для данного расхода теплоносителя. С увеличением угла между гофрами и (или) уменьшением их глубины соответственно увеличиваются перепад давлений и коэффициент теплопередачи. Увеличение длины пластин имеет почти такой же эффект, как и уменьшение глубины или увеличение угла между гофрами. Перепад давлений увеличивается из-за большей длины потока. Теплопередача также увеличивается, но не из-за увеличения коэффициента теплопередачи, а из-за большей площади теплообмена.

Пластина с острыми углами – это пластина L-типа (от английского low - низкий, малый).

Пластина с тупыми углами – это пластина H-типа (от английского high - высокий, большой).

Канал, образованный L-пластиной и H-пластиной, – это канал M-типа (от английского medium - средний).

M-пластин не существует.

В зависимости от тепловой нагрузки любой из типов пластин может оказаться оптимальным для решаемой задачи. Вообще говоря, для режимов с большими объемными расходами теплоносителей и небольшой теплопередачей (низкая теплоемкость или небольшое изменение температуры) необходимы L-каналы. Хорошим примером такого теплоносителя является воздух при окружающем давлении. Для него необходима такая предельная форма L-каналов, что применение пластинчатого теплообменника теряет практическую ценность.

Для режимов с малыми объемными расходами, но большой теплопередачей (большая теплоемкость, изменение фазового состояния или большой перепад температуры) предпочтительнее H-каналы. Хорошим примером в данном случае является изменение фазового состояния хладагентов. Поэтому почти всегда, когда в холодильном цикле требуется обеспечить передачу теплоты, используются H-каналы. Они являются стандартным типом пластин в холодильных паяных пластинчатых теплообменниках.

Теоретически, можно комбинировать каналы разных типов в одном ПТО, т.е. после нескольких H-каналов расположить M-каналы. В результате мы получим теплообменник с тепловой мощностью, промежуточной между H и M-каналами. Это очень распространенный метод изменения тепловой мощности паяного пластинчатого теплообменника. Однако в случае теплопередачи с изменением фазового состояния такое комбинирование приведет к серьезным нарушениям в распределении теплоносителей между первым H-каналом и последним M-каналом. Поэтому в холодильных пластинчатых теплообменниках данный метод не используется.

Области применения

Меднопаяный пластинчатый теплообменник широко применяется в системах теплоснабжения в качестве нагревателя воды, в холодоснабжении и кондиционировании в качестве испарителя и конденсатора, в гидросистемах в качестве охладителя масла.

Преимущества

- Высокая надежность
- Компактная конструкция
- Простота монтажа
- Самоочистка каналов за счет высокой турбулизации потока
- Экономическая эффективность

Недостатки

Непригоден для ремонта. В случае возникновения течи паяный пластинчатый теплообменник необходимо менять.

Фото

Меднопаяный пластинчатый теплообменник. Разрез по патрубкам:



Пластины паяного теплообменника Альфа-Лаваль:

