

Какие теплообменники бывают: устройство, параметры, таблицы

msmteplo.ru · Какие теплообменники бывают

Разборный, кожухотрубный, пластинчатый и пластинчато-ребристый теплообменники — основные типы аппаратов для передачи тепла. Выбор зависит от давления, температуры, чистоты среды и требований к компактности. В материале описаны принципы работы, конструктивные особенности, методы расчета теплоотдачи и типичные ошибки при подборе оборудования для промышленных и бытовых систем.

1. Пластинчатые теплообменники

Аппараты состоят из набора тонких гофрированных пластин, собранных в пакет. Передача тепла происходит через тонкую металлическую стенку между каналами с горячей и холодной средой. Гофрирование усиливает турбулентность потока, что значительно повышает коэффициент теплоотдачи при малых габаритах. Конструкция позволяет легко менять площадь теплообмена добавлением или удалением пластин.

Разборные модели удобны для обслуживания и очистки. Крайние пластины не участвуют в теплообмене, поэтому реальная площадь рассчитывается как произведение площади одной пластины на количество рабочих пластин. Сжатие пакета выполняется до строго определенного монтажного размера, указанного на шильде. Перетяжка приводит к разрыву уплотнений, а недотяжка — к утечкам.

2. Кожухотрубные теплообменники

В этих аппаратах одна среда движется по трубкам, а вторая омывает их снаружи внутри большого корпуса. Конструкция выдерживает высокие давления и температуры, превосходя пластинчатые аналоги. Трубки могут быть гладкими или оребренными для увеличения поверхности теплообмена. Типичное исполнение — с плавающей головкой или U-образными трубками для компенсации термических расширений.

Обслуживание кожухотрубных аппаратов сложнее из-за необходимости разборки корпуса или вывлечения пучка труб. Они предпочтительны для загрязненных сред, где возможна засорка каналов. Коэффициент полезного использования поверхности здесь ниже, чем у пластинчатых систем, но надежность и долговечность при агрессивных условиях эксплуатации остаются на высоком уровне.

3. Пластинчато-ребристые теплообменники

Конструкция представляет собой стопку гофрированных пластин и разделительных листов, сваренных в единый блок. Такая архитектура обеспечивает огромную удельную поверхность теплообмена на единицу объема. Аппараты применяются в криогенной технике, авиации и газовых турбинах, где критична компактность. Теплопередача осуществляется за счет интенсивного перемешивания потоков в микроканалах.

Изготовление требует высокоточных технологий пайки или сварки в вакууме. Ремонт таких аппаратов практически невозможен, поэтому они рассчитываются на весь срок службы без разборки. Они эффективны для газов и жидкостей с низкой теплоемкостью. Выбор материала корпуса и внутренних элементов зависит от рабочей температуры и химической

совместимости со средами.

4. Материалы уплотнений и пластин

Материал пластин обычно выбирают из нержавеющей стали AISI 316L или титана для коррозионных сред. Уплотнения изготавливаются из эластомеров, устойчивых к рабочей температуре и химическим свойствам теплоносителей. Стандартная резина NBR выдерживает до 110 °С. Для более высоких температур применяется EPDM, работающая до 150 °С, а в исполнении НТ — до 170 °С.

Химически стойкий каучук FKM (Viton) обеспечивает устойчивость до 200 °С и агрессивным средам, но стоит дороже. При подборе важно учитывать не только термостойкость, но и совместимость с маслом, кислотами или щелочами. Неправильный выбор эластомера приводит к быстрому разрушению уплотнений и утечкам. Совпадение размеров портов (круга) гарантирует посадку, но не гарантирует идентичность теплопроизводительности.

Смотрите в каталоге

Каталог · Пластины и уплотнения

Опросный лист

Заполните опросный лист — вернём подбор с ценой и сроком: [скачать опросный лист](#)

5. Частые вопросы

Как правильно рассчитать площадь теплообмена для разборного аппарата?

Площадь равна произведению площади одной пластины на количество рабочих пластин. Из общего числа пластин вычитают две крайние, так как они не участвуют в теплопередаче. Количество каналов всегда на единицу меньше числа пластин. Точный расчет требует учета температурного напора и коэффициента теплоотдачи.

Что означает термин «круг» пластинчатого теплообменника?

Это межцентровые расстояния входных и выходных портов аппарата. Круг определяет взаимозаменяемость пластин между разными производителями. Если круги совпадают, пластины физически подходят к корпусу. Однако это не гарантирует совпадения площади теплообмена и гидравлического сопротивления.

Какие температуры выдерживают уплотнения NBR и EPDM?

Резина NBR (нитрил-бутадиеновый каучук) работает при температурах до 110 °С. EPDM (этилен-пропиленовый каучук) выдерживает до 150 °С. Специальное исполнение EPDM НТ позволяет кратковременно работать при 170 °С. Для экстремальных условий применяют FKM, устойчивый до 200 °С.

Почему нельзя перетягивать болты на теплообменнике?

Перетяжка болтов создает избыточное давление на пластины и уплотнения. Это приводит к деформации пластин, разрыву уплотнительных колец и утечкам теплоносителя. Пакет следует сжимать строго до монтажного размера, указанного на шильде завода-изготовителя. Для контроля ☐☐☐☐ динамометрический ключ.

В чем преимущество гофрированных пластин перед гладкими трубами?

Гофрирование нарушает пограничный слой жидкости и усиливает турбулентность потока. Это значительно повышает коэффициент теплоотдачи при той же скорости движения среды. В результате требуется меньшая площадь теплообмена для передачи того же количества тепла, что делает аппарат компактнее и дешевле.

6. Глоссарий

Термин	Определение
Пластинчатый теплообменник	Аппарат, передающий тепло через тонкие гофрированные пластины, собранные в пакет с чередующимися каналами.
Монтажный размер	Фактическое расстояние между прижимной и неподвижной пластинами, до которого стягивается пакет болтами.
Круг пластин	Геометрический параметр, определяющий расположение портов для подключения трубопроводов к теплообменнику.
EPDM	Этилен-пропиленовый каучук, эластомер для уплотнений, устойчивый к горячему воде, пару и химическим средам.



Не уверены в расчёте — спросите инженера

Онлайн-подбор, методики и таблицы: msmteplo.ru

Инженер-консультант онлайн: [задать вопрос](#)

Телефон: 8 (800) 302-58-75 · E-mail: zakaz@msmteplo.ru

МСМ-ТЕПЛО — устройство, расчёт и подбор теплообменного оборудования.

Наведите камеру телефона на QR — откроется онлайн-консультант.