

Теплообменное оборудование: устройство, параметры, таблицы

msmteplo.ru · Теплообменное оборудование

Справочник по теплообменному оборудованию для инженеров. Разборные пластинчатые теплообменники (РПТ) — основа современных систем. Документ описывает конструкцию, принципы расчета, подбор и эксплуатацию. Вы найдете четкие алгоритмы выбора пластин, проверки взаимозаменяемости и типовые ошибки монтажа. Материалы уплотнений, стяжка пакета, физика процесса. Технические детали без воды для правильного проектирования и обслуживания тепловых пунктов.

1. Конструкция и принцип работы РПТ

Аппарат состоит из набора гофрированных пластин, собранных в пакет. Плоскости пластин образуют чередующиеся каналы для теплоносителей. Гофра обеспечивает турбулентность потока, повышая коэффициент теплоотдачи. Пластины разделяются эластичными уплотнениями, закрепленными в пазах. Конструкция позволяет легко увеличивать или уменьшать площадь теплообмена путем добавления или удаления элементов.

Крайние пластины служат для распределения потоков, но не участвуют в теплообмене. Количество рабочих каналов на один меньше числа пластин. Пакет стягивается стяжными болтами до определенного монтажного размера. Это обеспечивает герметичность уплотнений и устойчивость конструкции к рабочему давлению. Разборка возможна без демонтажа трубопроводов, что упрощает обслуживание и чистку.

2. Расчет и подбор оборудования

Основная задача — обеспечить требуемый тепловой поток при заданных температурах. Используют метод среднего логарифмического температурного напора. Поверхность теплообмена рассчитывается с учетом коэффициента передачи тепла. Формула учитывает загрязнения, свойства сред и скорость потока. Важно правильно выбрать тип гофры для обеспечения нужной турбулентности.

Поверхность одной пластины умножается на количество рабочих пластин. Число пластин минус два дает площадь теплообмена. Крайние элементы не участвуют в процессе. При подборе учитывают допустимое падение давления. Слишком высокая скорость вызывает эрозию, низкая — недостаточный теплообмен. Обычно выбирают диапазон скоростей, обеспечивающий баланс между эффективностью и энергозатратами.

3. Материалы уплотнений и температурные режимы

Выбор материала уплотнений критичен для надежности. ЭПДМ выдерживает температуры до 150 градусов Цельсия. Исполнение НТ расширяет предел до 170 градусов. Это стандартный выбор для систем отопления и кондиционирования. Материал устойчив к воде, пару и щелочам. Срок службы зависит от химического состава сред и циклов нагрева.

Нитрильный каучук (NBR) работает до 110 градусов. Он хорош для масел и углеводородов, но менее стоек к озону. Фторкаучук (FKM/Viton) выдерживает до 200 градусов. Применяется в агрессивных средах и высоких температурах. Цена выше, но ресурс при тяжелых условиях больше. Неправильный выбор ведет к разрыву прокладок или деформации.

Всегда сверяйтесь с таблицами совместимости химикатов.

4. Монтаж, стяжка и типовые ошибки

Пакет стягивается до монтажного размера, указанного на шильде. Используется динамометрический ключ для контроля усилия. Перетяжка рвет уплотнения, вызывая утечки. Недотяжка приводит к протечкам между пластинами. Важно соблюдать последовательность затяжки болтов по крестовой схеме. Это обеспечивает равномерное распределение нагрузки по всей поверхности пакета.

Взаимозаменяемость пластин определяется кругом — межцентровыми расстояниями портов. Совпадение круга гарантирует посадку пластины в пазы. Однако это не доказывает равенство площади теплообмена. У аналогов поверхность может отличаться из-за геометрии гофры. Замена только части пластин на неразборных аппаратах невозможна. При обслуживании всегда проверяйте целостность прокладок и отсутствие коррозии.

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 выбрать материал уплотнений?

Ориентируйтесь на максимальную температуру и химическую среду. Для воды и пара до 150 °C подходит EPDM. Для масел — NBR. Для агрессивных сред и высоких температур — FKM. Учитывайте пиковые нагрузки и цикличность процесса.

Что значит «круг» пластин?

Это расстояние между центрами портов на пластине. Круг определяет взаимозаменяемость. Если круги совпадают, пластина сядет в пазы. Но площадь теплообмена может отличаться у разных производителей.

Почему нельзя перетягивать болты?

Перетяжка деформирует прокладки, разрывает их. Это вызывает утечку теплоносителя. Кроме того, можно повредить резьбу или изогнуть пластины. Стягивайте строго до размера на шильде динамометрическим ключом.

Как рассчитать площадь теплообмена?

Умножьте площадь одной пластины на число рабочих пластин. Число рабочих пластин равно общему числу минус два. Крайние пластины не участвуют в теплообмене. Учитывайте коэффициент загрязнения при расчете.

Чем опасна недотяжка пакета?

Недотяжка приводит к протечкам между пластинами. Теплоноситель уходит в дренаж или смешивается. Это снижает эффективность и может вызвать аварии. Всегда проверяйте затяжку после первого нагрева аппарата.

6. Глоссарий

Термин	Определение
EPDM	Этилен-пропиленовый каучук, стойкий к воде и пару, работает до 150 °C.

Термин	Определение
NBR	Нитрильный каучук, устойчив к маслам, максимальная температура 110 °С.
FKM	Фторкаучук, высокая стойкость к агрессивным средам и температуре до 200 °С.
Монтажный размер	Конечный размер пакета при затяжке, указывается на шильде аппарата.

**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.