

Расчет теплообменника: методика подбора с примером расчёта

sn22.ru · Расчет теплообменника

Расчет пластинчатого теплообменника (ПТО) базируется на балансе теплоты и подборе площади нагрева. Документ описывает методику определения количества пластин, выбор материала уплотнений и проверку гидравлического сопротивления. Разобраны отличия разборных и паяных аппаратов. Избегайте ошибок при монтаже и эксплуатации, используя проверенные физические параметры и заводские данные.

1. Определение тепловой нагрузки

Тепловая мощность рассчитывается по формуле $Q = G * C_p * (T_1 - T_2)$, где G — расход теплоносителя, C_p — удельная теплоемкость, T_1 и T_2 — температуры на входе и выходе. Для точного расчета необходимо знать режимы работы обеих сред: горячего и холодного теплоносителей. Неточные данные по расходу или перепаду температур приводят к завышению или занижению площади нагрева.

Площадь теплообмена определяется как отношение тепловой мощности к произведению коэффициента теплопередачи и логарифмического среднелогарифмического температурного напора. Коэффициент теплопередачи зависит от скоростей потоков и свойств материалов. Чем выше скорость, тем лучше теплообмен, но растет гидравлическое сопротивление. Баланс этих параметров — основа правильного подбора.

2. Подбор количества пластин

Поверхность разборного аппарата вычисляется по формуле: $F = \text{площадь одной пластины} \times (\text{число пластин} - 2)$. Крайние пластины в теплообмене не участвуют, поэтому их не учитывают в эффективной площади. Число пластин подбирается так, чтобы полученная площадь обеспечивала заданную тепловую нагрузку с небольшим запасом.

Взаимозаменяемость пластин определяется кругом — межцентровыми расстояниями портов. Совпадение круга доказывает посадку, но не площадь: у аналога поверхность может отличаться. Поэтому при замене пластин на аналоги необходимо пересчитывать общую площадь нагрева, опираясь на паспортные данные новой пластины, а не только на внешнее сходство.

3. Выбор материала уплотнений

Материал уплотнительных прокладок выбирается по максимальной температуре и химической совместимости с теплоносителями. EPDM работает до 150 °C (исполнение НТ — до 170 °C), NBR до 110 °C, FKM/Viton до 200 °C. При превышении температурного порога уплотнение теряет эластичность или разрушается, что ведет к утечкам.

Кроме температуры, важно учитывать агрессивность среды. NBR устойчив к маслам, но слаб к озону и окислителям. EPDM хорош для воды и пара, но не для углеводородов. FKM применяется при высоких температурах и агрессивной химии. Ошибка в выборе материала приводит к быстрому износу прокладок и необходимости частого обслуживания аппарата.

4. Монтаж и затяжка пакета

Пакет стягивают до монтажного размера с шильда; перетяжка рвёт уплотнение, недотяжка течёт. Затяжка производится равномерно, поочередно на противоположных болтах, используя динамометрический ключ. Неравномерная затяжка вызывает перекос пластин и нарушение герметичности каналов. Контроль момента затяжки обязателен после тепловых циклов.

Перед началом эксплуатации необходимо проверить отсутствие протечек при рабочем давлении. Если течет, необходимо ослабить стяжку, заменить уплотнения или проверить чистоту поверхностей пластин. Запрещено нагревать болты для упрощения затяжки или превышать паспортные давления. Работа под давлением требует остановки и сброса давления перед демонтажом.

5. Подбор материала уплотнений по температуре и среде

Материал	Макс. температура	Область применения	Ограничения
EPDM	до 150 °C (НТ — 170 °C)	Вода, пар, глицерин, щелочи	Не для масел, углеводов, кислот
NBR	до 110 °C	Масла, бензин, нефтепродукты	Слаб к озону, окислителям, горячему пару
FKM/Viton	до 200 °C	Агрессивная химия, высокие температуры	Высокая стоимость, ограничен по воде

Смотрите в каталоге

Каталог · Пластины и уплотнения

Опросный лист

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

6. Частые вопросы

Как рассчитать площадь теплообмена для заданной мощности?

Площадь вычисляется делением тепловой мощности на произведение коэффициента теплопередачи и температурного напора. Коэффициент зависит от скоростей потоков. Точный расчет требует использования специализированного ПО или каталогов производителя.

Какие материалы уплотнений доступны для высоких температур?

EPDM выдерживает до 150 °C, модификация НТ — до 170 °C. NBR ограничен 110 °C. FKM/Viton применяется до 200 °C. Выбор зависит от химической совместимости с теплоносителем.

Можно ли использовать пластины от другого производителя?

Взаимозаменяемость определяется межцентровыми расстояниями портов (кругом). Совпадение круга гарантирует посадку, но не площадь. Поверхность у аналогов различается, поэтому требуется перерасчет теплообмена.

Что делать, если паяный теплообменник потек?

Паяный аппарат неразборный, пластины спаяны. Сменных пластин и уплотнений не существует. Обслуживание — только безразборная промывка. При течи аппарат меняется целиком.

Как правильно затягивать стяжные болты?

Затягивать до монтажного размера с шильда, используя динамометрический ключ.
Порядок — по диагонали. Перетяжка рвет уплотнение, недотяжка вызывает утечку.
Контроль момента обязателен.

7. Глоссарий

Термин	Определение
ПТО	Пластинчатый теплообменник. Аппарат с разъемными пластинами и уплотнениями для теплопередачи.
Монтажный размер	Длина собранного пакета пластин, указанная на шильде. Критична для затяжки.
Круг	Межцентровые расстояния портов пластины. Определяет взаимозаменяемость с корпусом.
Паяный аппарат	Неразборный теплообменник. Пластины спаяны. Ремкомплекты отсутствуют.



Нужен ЗИП или подбор по модели — напишите нам

Каталог, наличие и цены: sn22.ru

Подбор ЗИП по вашей модели: [задать вопрос](#)

Телефон: +7 (499) 322-83-83 · E-mail: teplo@sn22.ru

sn22.ru — поставка теплообменников, пластин и уплотнений.

Наведите камеру телефона на QR — откроется форма подбора.