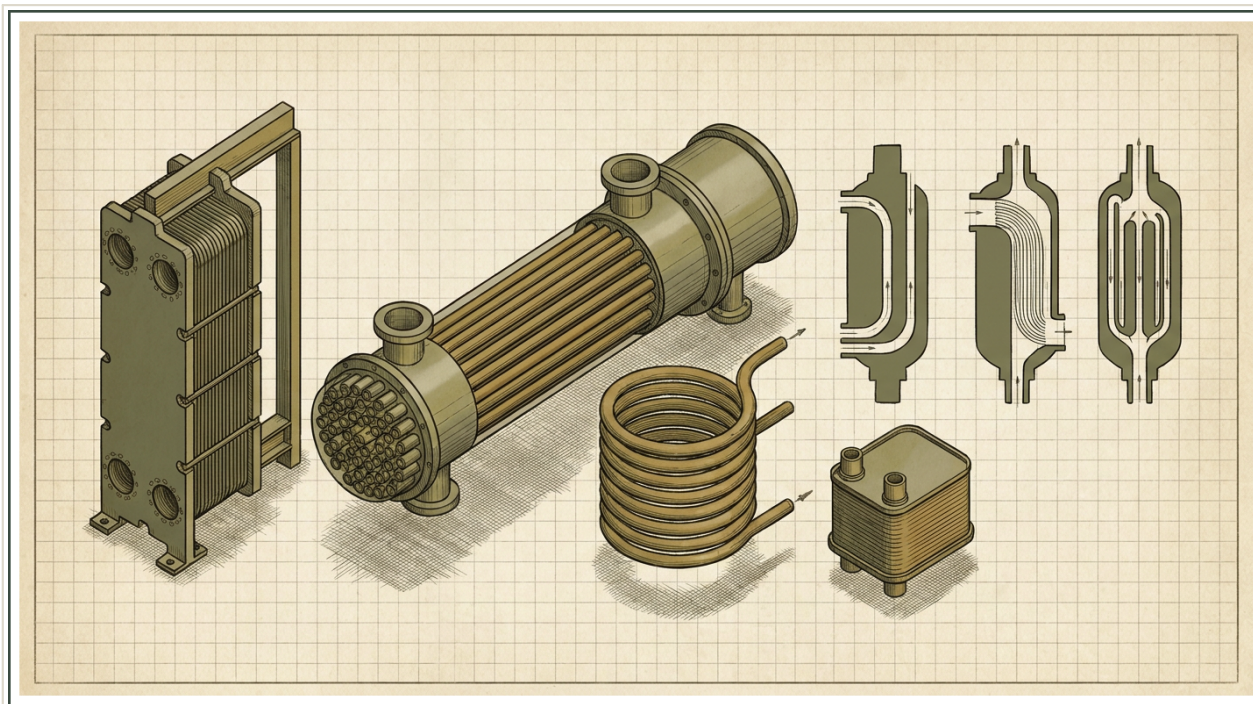


Типы теплообменных аппаратов по конструкции

классификация и сравнение

Типы теплообменных аппаратов по принципу теплопередачи: рекуперативные, регенеративные и смесительные — чем отличаются и где какой применим.



Три принципа теплопередачи: через стенку, через насадку, прямым контактом сред

Если предыдущая классификация раскладывала аппараты по форме поверхности, то этот справочник смотрит глубже — по самому принципу передачи тепла. По этому признаку все теплообменные аппараты делятся на три семейства: рекуперативные, регенеративные и смесительные. Разница между ними фундаментальна и определяет, где какой применим.

1. Рекуперативные аппараты

Самое многочисленное семейство. Горячая и холодная среды разделены неподвижной стенкой и обмениваются теплом через неё — одновременно и непрерывно. Стенкой может быть пластина, труба, спираль. Сюда входят все привычные ПТО и кожухотрубники. Плюс — среды не смешиваются; минус — стенка добавляет термическое сопротивление.

$$Q = k \cdot F \cdot \Delta t_{cp}$$

базовое уравнение рекуператора: мощность через k , площадь F и средний напор

2. Регенеративные аппараты

Здесь стенки-разделителя нет. Есть теплоаккумулирующая насадка (керамика, металлическая сетка, ротор с гофрой), которую попеременно омывают то горячий, то холодный поток. Насадка запасает тепло от горячего газа и отдаёт его холодному в следующей фазе. Классика — роторный рекуператор вентиляции и регенераторы доменных печей.

Знаете ли вы

Роторный «рекуператор» вентиляции по принципу — регенератор: вращающийся ротор переносит тепло из вытяжного воздуха в приточный. Небольшой переток воздуха между потоками у него неизбежен, в отличие от пластинчатого.

3. Смесительные аппараты

Самый эффективный по теплопередаче способ — убрать стенку вообще и смешать среды напрямую. Нет термического сопротивления стенки, тепло- и массообмен идут вместе. Плата — среды должны быть совместимы (обычно это одно вещество в разных фазах). Пример — градирня, где вода охлаждается прямым контактом с воздухом, частично испаряясь.

Семейство	Разделение сред	Теплопередача	Пример
Рекуперативный	Стенкой	Через стенку, непрерывно	ПТО, кожухотрубный
Регенеративный	Во времени (насадка)	Циклами через насадку	Ротор вентиляции
Смесительный	Нет разделения	Прямой контакт	Градирня, барботёр

4. Как выбрать семейство под задачу

Логика простая. Нельзя смешивать среды (греющая грязная, нагреваемая питьевая) — только рекуператор. Нужно утилизировать тепло газа на газ и допустим лёгкий переток — регенератор экономичнее. Среды совместимы и нужна максимальная эффективность (охлаждение воды воздухом) — смесительный. В теплоснабжении зданий это почти всегда рекуператор.

5. Частые вопросы

Чем принципиально отличаются три типа аппаратов?

Рекуперативный разделяет среды стенкой и греет непрерывно; регенеративный переносит тепло насадкой циклами; смесительный смешивает среды напрямую без стенки.

Почему смесительные эффективнее рекуперативных?

У них нет термического сопротивления стенки и пограничных слоёв на ней — тепло идёт при прямом контакте. Но среды при этом смешиваются, что подходит не для любой задачи.

Роторный рекуператор — это рекуператор или регенератор?

По принципу — регенератор: тепло переносит вращающаяся насадка. «Рекуператором» его называют в обиходе вентиляционщиков. Пластинчатый рекуператор воздух-воздух — настоящий рекуператор, без перетока.

6. Глоссарий

Термин	Определение
Насадка	Теплоаккумулирующий материал регенератора: керамика, металлосетка, гофроротор.
Массообмен	Перенос вещества между средами; в смесительных аппаратах идёт вместе с теплообменом.
Утилизация тепла	Возврат тепла отходящего потока в приточный — типичная задача регенераторов.

**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.

Темы документа: типы теплообменных аппаратов, рекуператор, регенератор, смесительный, классификация