ТеплоТехникс

# Разборные пластинчатые теплообменники

Обслуживаемое решение для больших и «грязных» систем: разбираются, чистятся, наращиваются и ремонтируются по месту. Устройство, материалы, обслуживание и критерии подбора.

- Любая мощность
- Пластины 316 / титан
- Прокладки EPDM / NBR / FKM
- Разборка и чистка

**+7 (964) 720-60-60**

Telegram · MAX · Пн–Пт 9:00–18:00

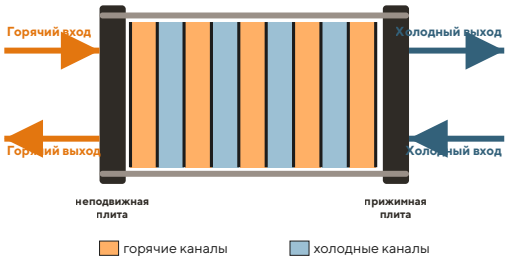


# Что это и как устроено

Разборный (сборно-разборный) теплообменник — это пакет гофрированных пластин с резиновыми прокладками, стянутый шпильками между двумя массивными плитами рамы. Главное отличие от паяного: его можно **раскрыть, разобрать и обслужить**.



Как выглядит: аппарат раскрыт — видны рама, стяжные шпильки и пакет гофрированных пластин




Как работает: оранжевым — съёмные прокладки, они герметизируют каналы и разводят среды

### Рама и стяжные шпильки

Неподвижная плита, прижимная плита, верхняя и нижняя направляющие, стойка. Шпильки сжимают пакет до паспортного размера «А» (а не «по моменту»): недотяжка — течь, перетяжка — раздавленные прокладки. Затягивают крест-накрест, контролируя перекос.

### Пластины с прокладками

Пластины одинаковые, повёрнуты на 180° через одну. Прокладка по контуру каждой пластины герметизирует канал и распределяет потоки. Четыре угловых порта — вход и выход двух сред.

### Чередующиеся каналы

Горячая среда — в каждый второй зазор, холодная — в промежуточные. Среды разделены металлом пластины и никогда не смешиваются. Течение — противоток.

### Одно- и многоходовые схемы

Поворотная пластина в середине пакета разворачивает поток на второй ход — нужно для большой разницы температур в компактном корпусе.

# Главное преимущество — обслуживаемость

Паяный теплообменник при засоре меняют целиком. Разборный — раскрывают и обслуживают. Для крупных систем и «грязных» сред это решающий аргумент: один корпус служит много лет, меняются только расходники.

### Механическая чистка

Раму раскрывают, пластины достают и моют по отдельности (мойка высокого давления, щётка). Снимается даже плотная минеральная накипь, которую химия не берёт.

### Безразборная промывка (CIP)

Для планового обслуживания — циркуляция моющего раствора без вскрытия. Признак, что пора мыть: вырос перепад давления и упала мощность.

### Замена прокладок

Прокладки — расходник (ресурс 3–10 лет, для EPDM в типовых условиях ≈5–8). Меняют по месту, корпус и пластины остаются. Клипсовые — без клея и сушки.

### Наращивание мощности

Выросла нагрузка — добавили пластин в ту же раму. Упала — убрали. Паяный так не умеет: число пластин зафиксировано пайкой.

## Что задаёт ресурс прокладки — способ крепления

| Крепление | Плюсы | Минусы / где применяют |
|---|---|---|
| **Клеевое** | Держится при частой и агрессивной CIP-мойке, максимальная адгезия | Замена долгая (счистить старый клей, наклеить, выдержать). Не для пищевых производств. |
| **Клипсовое (без клея)** | Быстрый монтаж, точное позиционирование, удобный сервис, ничего не сохнет | Современный стандарт для частого вскрытия и пищевых производств. |

**Запчасти — это критерий выбора поставщика, а не мелочь.** Прокладка — изнашиваемая деталь. Перед покупкой проверьте, что под модель есть наличие пластин и прокладок. По распространённым геометриям российский аналог-рынок закрывает запчасти со склада; редкие импортные модели — только параллельным импортом, дольше и дороже.

# Материалы: подбираются под среду

Сила разборного — в том, что пластины и прокладки выбираются отдельно под конкретный теплоноситель и температуру. Ошибка в материале — главная причина преждевременного выхода из строя.

## Пластины — лестница по агрессивности среды

| Материал | Когда нужен | Среда |
|---|---|---|
| **AISI 304** | Базовый. Чистая вода, отопление, неагрессивные среды | хлориды низкие |
| **AISI 316 / 316L** | Добавлен молибден — стойче к точечной коррозии от хлоридов | хлориды до ~200 мг/л (меньше при высокой t°), пищевые среды |
| **254 SMO** | Солоноватая вода, повышенные хлориды | до ~10 000 ppm $Cl^-$ |
| **Титан** | Морская вода, бассейны с хлором/электролизом, геотермальные рассолы | агрессивные хлориды |
| **Hastelloy C-276** | Сильные кислоты (серная, соляная), хлор, сероводород | тяжёлая химия |

316 — рабочий стандарт для отопления и ГВС. Для бассейна с хлорированной водой нержавейка не годится — нужен титан: его оксидная плёнка самовосстанавливается и не пробивается хлоридами.

## Прокладки — масло против пара, плюс жара и химия

| Материал | Темп. (непрер. → пик) | Среды |
|---|---|---|
| **EPDM** | ~150 → 180 °C | Горячая вода, **пар низкого давления**, гликоли/антифризы, слабые кислоты и щёлочи. **НЕ масла.** Стандарт отопления и ГВС. |
| **NBR** (нитрил) | ~110 → 140 °C | Вода, **минеральные масла, жиры**, топливо, жирные пищевые среды. **НЕ пар.** |
| **HNBR** | ~150 → 165 °C | Горячие масла, жирные пищевые среды при высокой температуре, мойки и CIP. |
| **FKM / Viton** | ~180 → 204 °C | Когда жара и агрессия сразу: горячие масла, концентр. кислоты, растворители, горячий пар. |

EPDM и NBR взаимоисключающи по средам: нитрил для масел и жиров, EPDM для воды, гликоля и пара низкого давления. Перепутать — прокладка разбухнет и потечёт. Для горячего пара высокого давления нужен FKM. Диапазоны зависят от типа вулканизации (пероксидный EPDM держит верх диапазона).

## Где применяются

Разборные берут там, где мощности большие, среды грязные или агрессивные, а аппарат нужно регулярно вскрывать и чистить.

| Область | Задача |
|---|---|
| **ЦТП и крупные ИТП** | Теплоснабжение районов и больших зданий, разделение магистрали и контура дома на мощностях, где паяный уже не справляется. |
| **ГВС больших объёмов** | Подготовка горячей воды на жёсткой водопроводной воде — накипь требует механической мойки, которую даёт только разборный. |
| **Пищевая промышленность** | Молоко, сливки, пиво, сок — пастеризация и охлаждение. Гигиеничные пластины 316L, регулярная CIP-мойка, клипсовые прокладки. |
| **Химия, нефтехимия, металлургия** | Агрессивные среды — пластины из титана, 254 SMO, Hastelloy под конкретный процесс. |
| **Бассейны** | Нагрев воды бассейна. Хлорированная/морская вода → титановые пластины. |
| **Системы охлаждения** | Свободное охлаждение (free cooling), рекуперация тепла, технологическое охлаждение оборудования. |

## Что нужно для подбора

- **Мощность Q** или расходы сред
- **Температурный график** по двум контурам
- **Допустимая потеря давления**
- **Тип среды** → материал пластин и прокладок
- **Качество воды** → запас на загрязнение

**Что получаете в ответе:** тип и число пластин, материал пластин и прокладок, число ходов, габарит рамы с запасом на доустановку пластин, потеря давления по сторонам.

Запас поверхности на загрязнение закладывают обычно 10–25 %. Минимальный температурный напор между средами — 3–5 K: меньше нельзя, иначе площадь и цена резко растут.

> **Совет по раме.** Если нагрузка объекта может вырасти — берите раму с запасом по длине под доустановку пластин. Это копейки при заказе и большие деньги, если потом менять весь аппарат.

## Разборный или паяный?

Это не «лучше/хуже», а две разные инженерные задачи. Ниже — честное сравнение, чтобы выбрать под свой объект.

| Критерий | Разборный (GPHE) | Паяный (BPHE) |
|---|---|---|
| Чистка и обслуживание | разборка + механическая мойка + CIP | только химическая (CIP) |
| Наращивание мощности | добавить пластины в раму | **нельзя — цельная** |
| Ремонт | замена прокладок и пластин | замена целиком |
| Мощность | любая, наращивается | малая и средняя |
| Грязные / агрессивные среды | да, под среду подбирают материал | только чистые среды |
| Давление | до 25 бар (спец. до ~31) | до 45 бар |
| Температура | 180–200 °C (по прокладке) | до 225 °C (медь), выше — никель |
| На малой мощности | крупнее и дороже | компактнее и дешевле |
| Фреоновые контуры | **нет** | да, только паяный |

**Простое правило.** Экономический «перелом» — около 150 кВт. Ниже и на чистых средах — берите паяный (компактнее и дешевле). Выше, либо на грязной/агрессивной среде, либо там, где важны чистка, ремонт и рост нагрузки — берите разборный. Для фреона — только паяный, для морской воды и бассейна — только разборный с титаном.

### Подберём разборный под ваш объект и среду

Пришлите мощность, температурный график и тип теплоносителя — вернём конфигурацию, материалы и цену.

**+7 (964) 720-60-60**

Telegram · MAX по этому же номеру · Пн–Пт 9:00–18:00 · подбор за 10 минут