

Как устроен кожухотрубный теплообменник: трубный пучок, ходы

Кожух, трубы, перегородки, ходы — устройство и реальные пределы · ТОО ТЕРПЛООВМЕН



Цена в тенге

прайс и КП в тенге



Доставка РК

Алматы, Астана, регионы



Склад РК

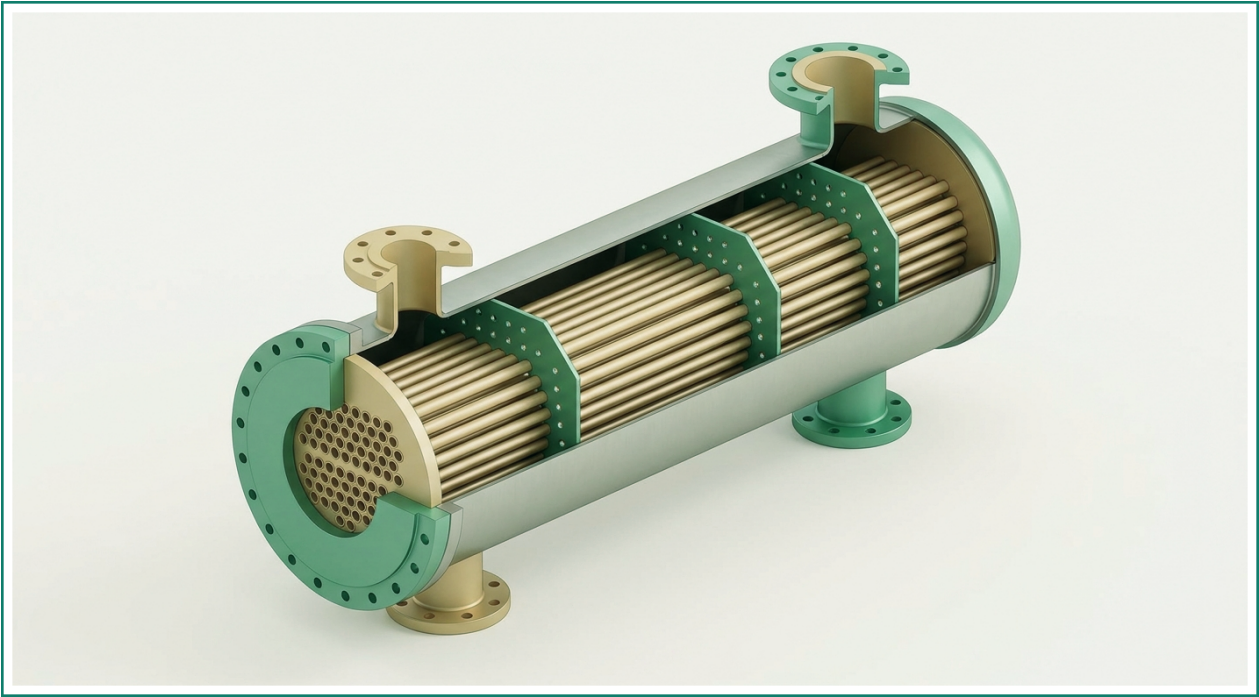
ходовые в наличии



ЕАЭС

ТР ТС, сертификат

Кожухотрубный теплообменник — пучок труб внутри цилиндрического кожуха, где одна среда идёт по трубам, другая — в межтрубном пространстве; серийные исполнения держат давление до 25-64 бар и температуру до 350-400 °С. Разбираем конструкцию по деталям.



Кожухотрубный теплообменник в разрезе: кожух, трубный пучок, перегородки

Базовая идея конструкции

Внутри цилиндрического кожуха закреплён пучок прямых или U-образных труб. Одна среда движется внутри труб, вторая — снаружи них, в межтрубном пространстве кожуха. Тепло передаётся через стенку труб. Ничего сложнее в основе нет — вся инженерия в деталях.

Части устройства

Деталь	Роль	Что даёт
Кожух	корпус, канал межтрубной среды	определяет давление и диаметр аппарата

Деталь	Роль	Что даёт
Трубный пучок	поверхность теплообмена	мощность, обычно медь/нержавейка/титан
Трубная решётка	крепление труб	герметичность, ремонтпригодность
Перегородки	организация потока в кожухе	скорость обтекания, теплопередача
Камеры ходов	разворот потока по трубам	число ходов, компактность
Плавающая головка (в сложных исполнениях)	компенсация теплового расширения	снимает термонапряжения при большом ΔТ

Перегородки и ходы

В межтрубном пространстве устанавливают перегородки (сегментные пластины) — они заставляют поток идти зигзагом поперёк труб, увеличивая скорость обтекания и теплопередачу, а заодно поддерживают пучок от провисания и вибрации. Число ходов — сколько раз среда проходит через трубное пространство туда-обратно внутри одного корпуса: в одноходовом аппарате среда идёт один раз от входа к выходу, в двухходовом и более — камеры на торцах кожуха разворачивают поток через часть труб в одну сторону, через часть — в обратную.

Пример: во сколько раз кожухотрубный крупнее пластинчатого на ту же мощность

На типовую задачу ГВС ~500 кВт пластинчатый разборный типоразмера KC47 (площадь пластины 0,4906 м²) закроет мощность пакетом в пределах метра по длине рамы. Кожухотрубный аппарат на ту же мощность — из-за меньшей удельной площади на объём — обычно длиннее в 1,5–2 раза при сопоставимом диаметре кожуха. Разница окупается там, где кожухотрубному есть за что бороться: давление, температура или загрязнённая среда.

Плюс конструкции: кожухотрубный терпит более высокие давления и температуры, чем пластинчатый на резиновом уплотнении, и легче переносит загрязнённые и абразивные среды — трубы прочищаются механически или пучок меняется целиком. При нагреве труба и кожух расширяются по-разному: в простых конструкциях с этим мирятся за счёт U-образных труб, в сложных ставят плавающую головку.

Числа, аналоги и подбор типоразмера

Кожух и тип по ГОСТ 9929	Давление	Температура
Кожух Ду 159-800 мм, тип ТН (решётки)	до 16 бар	до 300 °С
Кожух Ду 400-1000 мм, тип ТК (компенсатор)	до 25 бар	до 350 °С
Кожух Ду 325-1400 мм, тип ТП (плав. головка)	до 40 бар	до 400 °С
Кожух Ду 325-1400 мм, тип ТУ (U-трубы)	до 40 бар	до 450 °С
Кожух Ду 273-1200 мм, конденсатор	до 25 бар	до 350 °С

Кожух и тип по ГОСТ 9929	Давление	Температура
Кожух Ду 273–1200 мм, испаритель	до 20 бар	до 300 °С

Числовой ориентир по кожухотрубным аппаратам: давление 16–64 бар, температура 300–450 °С, диаметр кожуха 159–1400 мм, число ходов 1, 2, 4 или 6, длина труб 1,0–9,0 м, наружный диаметр труб 16, 20, 25 и 38 мм, толщина стенки трубы 1,0–2,5 мм.

Как читать таблицу: числа — типовые инженерные ориентиры для серийных линеек (разборный ряд — из нашей базы zakup, кожухотрубные/спиральные — общепромышленные ориентиры). Точный предел и типоразмер уточняются по паспорту и расчёту.

Обозначение, аналог и как определить типоразмер

Обозначение кожухотрубного аппарата по ГОСТ 9929 зашифровано в типе (ТН, ТК, ТП, ТУ) вместе с диаметром кожуха, числом ходов и давлением — например, «600 ТНГ-2-16» читается как кожух 600 мм, тип ТН, 2 хода, 16 бар. Если ту же задачу закрывает пластинчатый аппарат, аналог сверяют по типоразмеру и платформе (Sondex, APV, Alfa Laval), а не по бренду. Если шильдик стёрт, кожухотрубный аппарат определяют по диаметру кожуха, длине труб и Ду штуцеров.

Из практики в Казахстане

На объекте в Атырау по стёртому шильдику кожухотрубный аппарат идентифицировали по диаметру кожуха и Ду штуцеров, выбрали трубный пучок и рассчитали под давление до 25 бар. Серийные исполнения возим под заказ, ходовые узлы держим в наличии на складе в Алматы, расчёт и цена — в тенге; параллельный импорт брендов после 2022 года идёт штатно, к климату РК до –40 °С оборудование адаптируем при поставке.

Смотрите в каталоге

[Кожухотрубные теплообменники](#) · [Пластинчатые теплообменники](#)

Частые вопросы

Что такое ход в кожухотрубном теплообменнике?

Проход среды через трубное пространство от одного торца кожуха до другого. Одноходовой — один проход, двухходовой — два прохода с разворотом потока в торцевой камере.

Зачем нужны перегородки в кожухе?

Направляют поток межтрубной среды зигзагом, увеличивая скорость обтекания труб и теплопередачу, а также механически поддерживают трубный пучок.

Какое давление держит кожухотрубный теплообменник?

Серийные промышленные исполнения — обычно от 16 до 64 бар в зависимости от толщины кожуха и материала, значительно выше типового предела пластинчатого разборного на резине (16–25 бар).

Можно ли почистить трубы механически?

Да, это одно из преимуществ кожухотрубного типа — трубы прямого профиля можно прочистить ёршиком или гидродинамически без разборки на пластины.

Из чего делают трубный пучок?

Чаще из нержавеющей стали или латуни/меди, для агрессивных сред — из титана или специальных сплавов.

Почему кожухотрубный крупнее пластинчатого на ту же мощность?

У него ниже удельная площадь теплообмена на литр объёма — толстостенные трубы дают меньше поверхности на единицу габарита, чем тонкие гофрированные пластины.

Кожухотрубные теплообменники есть в наличии в Казахстане?

Серийные типоразмеры возим под заказ с расчётом под вашу схему — пришлите параметры (расход, температуры, давление), посчитаем срок и цену в тенге.

Термины

Термин	Что означает
Трубная решётка	стальной диск с отверстиями, в который завальцованы или вварены концы труб
Перегородка (сегментная)	пластина в кожухе, направляющая межтрубный поток зигзагом
Плавающая головка	подвижное крепление трубного пучка для компенсации теплового расширения
Межтрубное пространство	объём внутри кожуха снаружи труб, где течёт вторая среда



Подбор, цена в тенге и поставка по Казахстану
Каталог, наличие на складе РК и заявка: teploobmennic.kz
Телефон: +7 (727) 310-71-46 · E-mail: info@teploobmennic.kz
ТОО «ТЕРЛООВМЕН» · БИН 250340010940 · Алматы, ул. Сатпаева 133/4 ·
Пн-Пт 9:00–18:00
Пластинчатые, кожухотрубные, паяные теплообменники,
водоподготовка, ЗИП — доставка по всему РК, сертификация ЕАЭС.
Наведите камеру телефона на QR-код — откроется сайт teploobmennic.kz.

Ключевые темы: кожухотрубный теплообменник устройство, трубный пучок, ходы теплообменника, трубная решётка