

Трубчатые теплообменники вода вода: устройство, параметры, таблицы

teploobmennic.kz · Трубчатые теплообменники вода вода

Разбор кожухотрубных теплообменников типа вода-вода для промышленных систем. Конструкция с пучком труб в корпусе. Принципы расчета, выбор материалов труб и уплотнений. Эксплуатация, обслуживание и типичные неисправности. Технические характеристики для подбора оборудования под конкретный гидравлический режим и температурный напор.

Конструкция и принцип работы

Кожухотрубный аппарат состоит из цилиндрического корпуса, внутри которого расположен пучок труб, закрепленный в трубных решетках. Теплоносители движутся отдельно: один поток проходит по трубам, второй — в межтрубном пространстве корпуса. Конструкция не содержит пластин, стяжных болтов или пакетов уплотнений. Передача тепла происходит через стенки труб из нержавеющей стали или меди.

Аппарат обеспечивает стабильный обмен теплом при высоких давлениях. Пространство между трубами ограничено перегородками, направляющими поток теплоносителя. Конструкция герметична за счет сварных швов корпуса и уплотнений в крышках трубных коробок. Отсутствие подвижных элементов в зоне теплообмена снижает риск износа и протечек, характерных для пластинчатых систем.

Материалы и исполнение

Трубы изготавливают из нержавеющей стали AISI 316, меди или титана в зависимости от агрессивности среды. Корпус и трубные решетки — сталь углеродистая или нержавеющая. Уплотнения в крышках подбираются по температуре: EPDM до 150 °C, NBR до 110 °C, FKM/Viton до 200 °C. Исполнение НТ выдерживает до 170 °C. Выбор материала труб определяет стойкость к коррозии и допустимое давление.

Конструкция допускает использование плавающих головок для компенсации температурных расширений. Это предотвращает разрушение сварных швов при перепадах температур. Фланцевые соединения позволяют подключить аппарат к трубопроводу без сварки на месте. Герметичность стыков обеспечивается прокладками. Правильный подбор материалов гарантирует срок службы более 20 лет при соблюдении режима эксплуатации.

Расчет и подбор мощности

Мощность зависит от расхода теплоносителей и разницы температур. Площадь поверхности теплообмена рассчитывается по формуле $Q = k * F * \Delta T$, где k — коэффициент теплоотдачи, F — площадь, ΔT — логарифмический температурный напор. Коэффициент k зависит от скорости потока и свойств материалов. Чем выше скорость, тем лучше теплопередача, но выше гидравлическое сопротивление.

Подбор аппарата требует учета гидравлических потерь. Скорость в трубах обычно 1–2 м/с, в межтрубном пространстве 0,5–1 м/с. При низких скоростях снижается теплоотдача, при высоких — растет перепад давления. Необходимо проверить, укладывается ли перепад давления в требования насосной системы. Неправильный подбор приводит к снижению мощности или потребности в более мощных насосах.

Эксплуатация и обслуживание

Основная задача обслуживания — удаление накипи и отложений. Трубчатые аппараты устойчивы к загрязнению благодаря большому сечению каналов. Промывка возможна химическими реагентами или механической чисткой труб. При течи в сварных швах аппарат подлежит замене, так как паяные ремкомплекты отсутствуют. Утечки в крышках устраняются подтяжкой или заменой уплотнений.

Проверка герметичности проводится раз в год. Осматривают фланцевые соединения и сальниковые узлы. При снижении мощности проводят химическую промывку. Если перепад давления вырос на треть от паспортного, требуется очистка. Нельзя превышать паспортное давление и температуру. Работа под перегрузкой приводит к разрыву труб или корпуса.

Диагностика неисправностей кожухотрубного теплообменника

Признак проблемы	Вероятная причина	Действие по устранению
Снижение мощности	Загрязнение поверхностей	Химическая промывка или механическая чистка труб
Рост перепада давления	Отложения в трубах или каналах	Очистка каналов, проверка фильтрации на входе
Течь в стыке крышки	Износ или повреждение прокладки	Замена уплотнения EPDM/NBR/FKM, подтяжка болтов
Течь в сварном шве	Коррозия или дефект сварки	Заглушка трубы или замена аппарата целиком
Вибрация корпуса	Кавитация или резонанс	Снижение скорости потока, установка демпферов

Смотрите в каталоге

[Каталог · Пластины и уплотнения](#)

Опросный лист

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

Частые вопросы

Какая максимальная температура рабочей среды?

Зависит от материала уплотнений: EPDM до 150 °С, исполнение НТ до 170 °С, FKM/Viton до 200 °С. Температура теплоносителя не должна превышать эти значения для выбранного типа прокладки.

Можно ли разобрать аппарат для очистки труб?

Да, если конструкция предусматривает съемные крышки или плавающую головку. Пучок труб извлекается для механической чистки. Если крышки приварены, очистка только химическая. Пластинчатые пакеты в этом аппарате отсутствуют.

Чем отличается от пластинчатого теплообменника?

В трубчатом аппарате теплоносители разделены стенками труб, а не пластинами. Нет пакета пластин, стяжных болтов и межпластинчатых уплотнений. Конструкция выдерживает более высокие давления и температуры.

Как устранить течь в трубе?

Течь в трубе устраняют заглушкой конца трубы или заменой участка. Если течь в сварном шве корпуса — аппарат меняют. Ремкомплектов для сварных швов не существует. Течи в крышках лечат заменой прокладок.

Как часто требуется обслуживание?

При нормальной воде — раз в 3-5 лет. При жесткой воде или наличии примесей — раз в 1-2 года. Ориентир — рост перепада давления на треть от начального значения. Химическая промывка восстанавливает теплоотдачу.

Термины

Термин	Что означает
Кожухотрубный аппарат	Теплообменник с пучком труб внутри цилиндрического корпуса, разделяющий потоки стенками труб.
Трубная решетка	Плоская пластина с отверстиями для труб, закрепляющая пучок и разделяющая потоки теплоносителей.
Межтрубное пространство	Пространство между трубами и корпусом, где движется второй теплоноситель.
Плавающая головка	Конструкция, позволяющая трубному пучку свободно удлиняться при нагреве, снимая термические напряжения.
Уплотнение крышки	Прокладка, обеспечивающая герметичность соединения съемной крышки с корпусом аппарата.



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.