

Кожухотрубные теплообменники для чиллера: подбор оборудования под задачу

msmteplo.ru · Кожухотрубные теплообменники для чиллера

Кожухотрубные теплообменники — надежный выбор для промышленных чиллеров. Документ описывает конструкцию, принципы расчета тепломассообмена и правила подбора оборудования. Разобраны конструктивные особенности, материалы уплотнений и типичные ошибки монтажа. Материал поможет инженерам правильно выбрать аппарат, избежать гидравлических проблем и обеспечить долговечность системы охлаждения без лишних затрат.

1. Конструкция и принцип работы

Кожухотрубный теплообменник состоит из стального корпуса с трубным пучком внутри. Хладагент протекает по трубам, а вода — в межтрубном пространстве. Теплопередача происходит через стенки труб. Такая конструкция выдерживает высокие давления и температуры. Аппараты часто используют в промышленных чиллерах большой мощности благодаря надежности и простоте обслуживания.

Внутри корпуса могут быть установлены перегородки для изменения направления потока жидкости. Это увеличивает турбулентность и коэффициент теплопередачи. Трубки могут быть гладкими или оребренными. Выбор зависит от свойств охлаждающей среды. Конструкция позволяет легко демонтировать трубный пучок для очистки от накипи или механических загрязнений.

2. Расчет тепломассообмена и гидравлики

Тепловой расчет основан на уравнении $Q = K * F * \Delta t$. Здесь K — коэффициент теплопередачи, F — площадь поверхности, Δt — логарифмический температурный напор. Для точного расчета необходимо учитывать свойства жидкостей и скорость потока. Гидравлический расчет определяет перепад давления. Важно, чтобы потери не превышали допустимые значения насоса чиллера.

При подборе аппарата следует учитывать возможность загрязнения поверхностей. Коэффициент чистоты снижается со временем. Поэтому закладывают запас мощности обычно 10-15%. При неправильном расчете скоростей возникает эрозия труб или, наоборот, интенсивное отложение солей. Баланс между эффективностью теплообмена и гидравлическим сопротивлением — ключевой параметр проектирования системы.

3. Материалы и совместимость сред

Материалы подбираются под конкретные рабочие среды. Трубки часто делают из меди, нержавеющей стали или титана. Кожух — сталь углеродистая или нержавеющая. Выбор зависит от коррозионной активности хладагента и воды. Для воды обычно используют медные трубки с латунными трубными досками. Для агрессивных сред применяют титан или специальные сплавы.

Эластомеры уплотнений играют критическую роль. EPDM работает до 150 °C (исполнение НТ — до 170 °C), NBR до 110 °C, FKM/Viton до 200 °C. Выбор зависит от температуры и типа

хладагента. Например, для аммиака применяют только нержавеющие стали и специальные эластомеры, так как медь и латунь разрушаются. Неправильный выбор материала приводит к быстрому отказу аппарата.

4. Монтаж, пусконаладка и обслуживание

При монтаже необходимо обеспечить прямой участок трубопровода до и после аппарата. Это стабилизирует поток. Подключение к системе должно быть гибким, чтобы исключить передачу нагрузок на корпус. При пуске чиллера необходимо постепенно выводить аппарат на режим, избегая тепловых ударов. Воздух из системы должен быть полностью удален.

Обслуживание включает регулярную проверку герметичности и очистку поверхностей. Гидропневматическая очистка труб эффективна против накипи. При разборке важно соблюдать порядок затяжки болтов. Пакет стягивают до монтажного размера с шильда; перетяжка рвёт уплотнение, недотяжка течёт. Регулярная диагностика позволяет предотвратить аварийные остановки производства и продлить срок службы оборудования.

Смотрите в каталоге

Каталог · Пластины и уплотнения

Опросный лист

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

5. Частые вопросы

Как определить совместимость пластин в пластинчатых аппаратах?

Взаимозаменяемость пластин определяется кругом — межцентровыми расстояниями портов. Совпадение круга доказывает посадку, но не площадь: у аналога поверхность может отличаться. Всегда сверяйте технические паспорта перед заменой.

Какой материал уплотнений выбрать для воды?

Для воды обычно используют EPDM. Он работает до 150 °C (исполнение HT — до 170 °C), устойчив к озону и пару. NBR подходит до 110 °C, но менее стоек к старению. FKM/Viton применяют при высоких температурах или агрессивных средах.

Почему важно соблюдать монтажный размер?

Пакет стягивают до монтажного размера с шильда; перетяжка рвёт уплотнение, недотяжка течёт. Отклонение в размерах приводит к утечкам или поломке крепежа. Используйте динамометрический ключ и инструкцию завода-изготовителя.

Как рассчитать площадь поверхности теплообмена?

Поверхность разборного аппарата: $F = \text{площадь одной пластины} \times (\text{число пластин} - 2)$. Крайние пластины в теплообмене не участвуют, каналов на один меньше числа пластин. Точный расчет дает инженеры производительности.

Что делать при падении эффективности теплообмена?

Проверьте гидравлический режим и наличие воздуха. Очистите поверхности от накипи. Убедитесь, что не нарушена конструкция потока. Если проблема сохраняется, возможно, требуется замена уплотнений или ремонт трубного пучка.

6. Глоссарий

Термин	Определение
Кожухотрубный теплообменник	Аппарат, где одна среда протекает по трубам, другая — в межтрубном пространстве корпуса.
Трубный пучок	Набор труб, закрепленных в трубных досках, по которым протекает одна из рабочих сред.
Эластомер	Упругий полимерный материал, используемый для изготовления уплотнительных прокладок и манжет теплообменников.
Гидравлический удар	Резкое повышение давления в трубопроводе, опасное для целостности теплообменного оборудования.

**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.