

Теплообменник для молока: подбор оборудования под задачу

teploobmennic.kz · Теплообменник для молока

Справочник по подбору и эксплуатации пластинчатых теплообменников для молока. Разбор описывает принципы расчета площади, выбор материалов пластин и уплотнений, совместимость с пищевыми стандартами. Описаны типичные ошибки монтажа, регулировка давления и температурного напора. Информация поможет инженерам правильно выбрать оборудование и избежать аварийных ситуаций при производстве молочной продукции в Казахстане.

Выбор материалов пластин и уплотнений

Для работы с молоком требуются пластины из нержавеющей стали AISI 316L с шероховатой поверхностью для усиления турбулентности. Это предотвращает пригорание белка и снижает риск образования накипи. Материал обеспечивает стойкость к кислотным моющим средствам и высоким температурам пастеризации. Поверхность разборного аппарата рассчитывается как произведение площади одной пластины на число пластин минус два. Крайние пластины в теплообмене не участвуют, каналов на один меньше числа пластин.

Уплотнения должны соответствовать пищевым нормам. EPDM работает до 150 °C, что достаточно для большинства процессов. Исполнение HT выдерживает до 170 °C. NBR применяется до 110 °C, но менее стоек к жирам. FKM/Viton выдерживает до 200 °C, но дорог. Взаимозаменяемость пластин определяется кругом — межцентровыми расстояниями портов. Совпадение круга доказывает посадку, но не площадь: у аналога поверхность может отличаться, что требует пересчета теплового баланса.

Расчет тепловых параметров и гидравлики

Основной задачей является обеспечение заданного температурного напора при минимальном энергопотреблении. Молоко нагревается или охлаждается в противотоке для максимальной эффективности. Необходимо учитывать вязкость продукта, которая меняется при нагреве. Перепад давления в каналах не должен превышать нормативы, чтобы не повредить структуру белка. Обычно перепад составляет от 30 до 80 кПа на сторону.

При расчете важно учитывать загрязнение поверхностей. Для молока коэффициент загрязнения принимается повышенным из-за белковых отложений. Рекомендуется использовать пластины с малыми каналами для высоких скоростей потока. Это создает эффект самоочищения. Если скорость слишком низкая, происходит осаждение белков. Если высокая — возникает эрозия и шум. Оптимальный режим подбирается итерационно по уравнению теплоотдачи.

Монтаж и пусконаладочные работы

Пакет пластин стягивается до монтажного размера, указанного на шильде аппарата. Это критически важный параметр. Перетяжка рвёт уплотнение, вызывая протечки между пластинами. Недотяжка приводит к утечкам из-за неплотного прилегания. Перед запуском необходимо проверить затяжку всех стяжных болтов по схеме крест-накрест. Давление нагнетается постепенно, начиная с минимального значения.

Перед вводом в эксплуатацию теплообменник промывается чистой водой. Затем включается подача молока с открытым дренажом для удаления воздуха. Воздушные пробки снижают эффективность теплопередачи и вызывают коррозию. После выхода на рабочий режим проверяется герметичность фланцев и соединений. Температура молока на выходе контролируется датчиками. При отклонениях регулируется расход хладагента или нагревателя.

Эксплуатация и обслуживание оборудования

Регулярная очистка необходима для поддержания теплоотдачи. Механическая чистка запрещена, так как повреждает защитный слой стали. Применяется химическая промывка кислотами и щелочами по регламенту. Частота мойки зависит от жесткости воды и качества сырья. При падении эффективности более чем на 15% требуется внеплановая очистка. Уплотнения меняются при появлении трещин или деформации.

Хранение запасных пластин и прокладок должно быть в сухом помещении. EPDM уплотнения не переносят прямого солнечного света и масел. При длительном простое аппарат заполняется ингибитором коррозии. Запрещается эксплуатация при ударных нагрузках давления. Вибрация приводит к ослаблению стяжек и разгерметизации. Важно вести журнал обслуживания для отслеживания ресурса компонентов.

Смотрите в каталоге

[Каталог](#) · [Пластины и уплотнения](#)

Опросный лист

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

Частые вопросы

Как часто нужно менять уплотнения в теплообменнике для молока?

Обычно раз в 2-3 года при нормальной эксплуатации. При агрессивных моющих средствах или высоких температурах ресурс сокращается. Признаки замены: трещины, сплющивание, выкрашивание материала.

Можно ли использовать пластины от одного производителя с аппаратами другого?

Только если совпадает круг межцентровых расстояний портов. Совпадение круга доказывает посадку, но не площадь: у аналога поверхность может отличаться, что нарушит тепловой расчет.

Какой перепад давления допустим для молока?

Обычно не более 80 кПа на каждую сторону. Превышение вызывает эрозию и шум. Слишком низкий перепад снижает скорость потока и приводит к отложению белков на стенках пластин.

Почему теплообменник течет после монтажа?

Вероятно, пакет не стянут до монтажного размера. Недотяжка течёт. Также возможна поврежденная прокладка или загрязненная уплотнительная канавка. Проверьте затяжку болтов по схеме крест-накрест.

Как очистить теплообменник от молочного камня?

Химической промывкой кислотами. Механическая очистка запрещена. Частота зависит от режима работы. При падении эффективности более чем на 15% требуется внеплановая очистка.

Термины

Термин	Что означает
Пластина теплообменная	Тонкий лист из нержавеющей стали с гофрами, формирующий каналы для потока продукта и теплоносителя.
Монтажный размер	Габаритная длина пакета пластин в сжатом состоянии, указанная на шильде аппарата.
Круг пластинчатого аппарата	Расположение портов на раме и прижимной плите, определяющее взаимозаменяемость.
Противоток	Схема движения потоков теплоносителя и продукта в противоположных направлениях.



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.