

# Теплообменник для молока: подбор оборудования под задачу

msmteplo.ru · Теплообменник для молока

Разборный теплообменник для молока обеспечивает эффективный нагрев, охлаждение и пастеризацию. Документ содержит технические требования к материалам, методику гидравлического расчета, порядок подбора оборудования и типичные ошибки монтажа. Материал предназначен для инженеров-технологов и специалистов по теплотехнике, работающих с молочным производством.

## 1. Выбор материалов и уплотнений

Для контакта с молоком применяются пластины из нержавеющей стали AISI 316L, устойчивой к коррозии и кислотным моющим растворам. Эластомерные уплотнения выбираются с учетом температуры процесса и агрессивности химии. Резина EPDM выдерживает до 150 °C и подходит для пастеризации, NBR ограничена 110 °C, что недостаточно для высоких температур.

FKM/Viton устойчивы к 200 °C, но дороги и менее эластичны. Для мойки CIP используют щелочные и кислотные растворы, совместимые с выбранными эластомерами.

Неправильный подбор уплотнения приводит к их разрушению или потере герметичности. Важно учитывать химическую стойкость материала уплотнения к моющим средствам, а не только к продукту.

## 2. Расчет поверхности и подбор аппарата

Поверхность разборного аппарата вычисляется по формуле:  $F = \text{площадь одной пластины} \times (\text{число пластин} - 2)$ . Крайние пластины в теплообмене не участвуют, поэтому количество тепловых каналов на один меньше числа пластин. При подборе необходимо обеспечить необходимый температурный напор и скорость потока для предотвращения отложений.

Гидравлический расчет включает проверку перепада давления по обеим сторонам. Для молока критично поддержание турбулентного режима для самоочищения поверхности. Недостаточная скорость приводит к пригоранию белка, избыточная — к потерям напора. Расчет выполняется для максимальных и минимальных расходов продукта.

## 3. Монтаж и эксплуатация

Пакет стягивают до монтажного размера с шильда; перетяжка рвёт уплотнение, недотяжка течёт. Регулировку проводят динамометрическим ключом строго по инструкции производителя. Взаимозаменяемость пластин определяется кругом — межцентровыми расстояниями портов. Совпадение круга доказывает посадку, но не площадь: у аналога поверхность может отличаться.

Перед пуском систему промывают для удаления воздуха. Запрещено запускать насос при закрытых задвижках. Регулярно контролируют перепады давления и температурные графики. Отклонения указывают на загрязнение поверхностей. При падении эффективности проводят химическую мойку или механическую чистку пластин.

## 4. Типичные ошибки и профилактика

Частая ошибка — использование пластин с неправильным кругом портов. Это приводит к невозможности сборки или утечкам. Также ошибочен выбор уплотнений NBR для пастеризации, что вызывает их размягчение. Важно проверять целостность канавок уплотнений перед сборкой. Деформированные канавки не обеспечивают герметичность.

Еще одна ошибка — игнорирование гидравлического сопротивления. Слишком узкие каналы создают высокое давление, перегружая насос. Необходимо балансировать производительность и напор. Регулярный осмотр фланцев и болтов предотвращает разгерметизацию. Своевременная замена изношенных уплотнений экономит средства на ремонте и простоях.

### 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 правильно рассчитать площадь теплообмена?

Площадь равна произведению площади одной пластины на количество пластин минус два. Крайние пластины не участвуют в теплообмене. Учитывайте температурный напор и требуемую производительность. Точный расчет требует учета свойств молока и допустимых перепадов давления в контурах.

### Какие материалы уплотнений подходят для пастеризации?

Для температур до 150 °C подходит EPDM. Исполнение НТ выдерживает до 170 °C. NBR ограничен 110 °C и не подходит. FKM/Viton устойчив к 200 °C, но дороже. Выбор зависит от температуры и химической стойкости к моющим средствам.

### Как проверить взаимозаменяемость пластин?

Взаимозаменяемость определяется кругом — межцентровыми расстояниями портов. Совпадение круга гарантирует посадку, но не гарантирует одинаковую площадь теплообмена. У аналогов поверхность может отличаться. Всегда сверяйте технические данные перед заменой пластин на аналоги.

### Почему течет теплообменник после сборки?

Причина в недотяжке или перетяжке болтов. Пакет должен быть стянут до монтажного размера с шильда. Перетяжка рвет уплотнение, недотяжка вызывает течь. Используйте динамометрический ключ. Проверьте целостность канавок уплотнений и отсутствие загрязнений на поверхностях стыка.

### Как избежать пригорания молока?

Обеспечьте достаточную скорость потока для турбулентного режима. Контролируйте перепад давления. Используйте пластины с высоким коэффициентом теплопередачи. Регулярно мойте оборудование. Снижение эффективности указывает на отложения. Своевременная чистка предотвращает локальный перегрев и пригорание продукта.

## 6. Глоссарий

| Термин | Определение                                                                 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|
| EPDM   | Этилен-пропиленовая резина, устойчива к пару и щелочам, работает до 150 °C. |

| Термин           | Определение                                                                |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| NBR              | Бутадиен-нитрильный каучук, стойкость к маслам, предел температуры 110 °С. |
| FKM/Viton        | Фторкаучук, высокая стойкость к температурам до 200 °С и химикатам.        |
| Монтажный размер | Конечный габарит пакета пластин, указанный на шильде аппарата.             |
| Круг пластин     | Геометрия расположения портов, определяющая совместимость с корпусом.      |

**Не уверены в расчёте — спросите инженера**

Онлайн-подбор, методики и таблицы: [msmteplo.ru](https://msmteplo.ru)

Инженер-консультант онлайн: [задать вопрос](#)

Телефон: 8 (800) 302-58-75 · E-mail: [zakaz@msmteplo.ru](mailto:zakaz@msmteplo.ru)

МСМ-ТЕПЛО — устройство, расчёт и подбор теплообменного оборудования.

Наведите камеру телефона на QR — откроется онлайн-консультант.