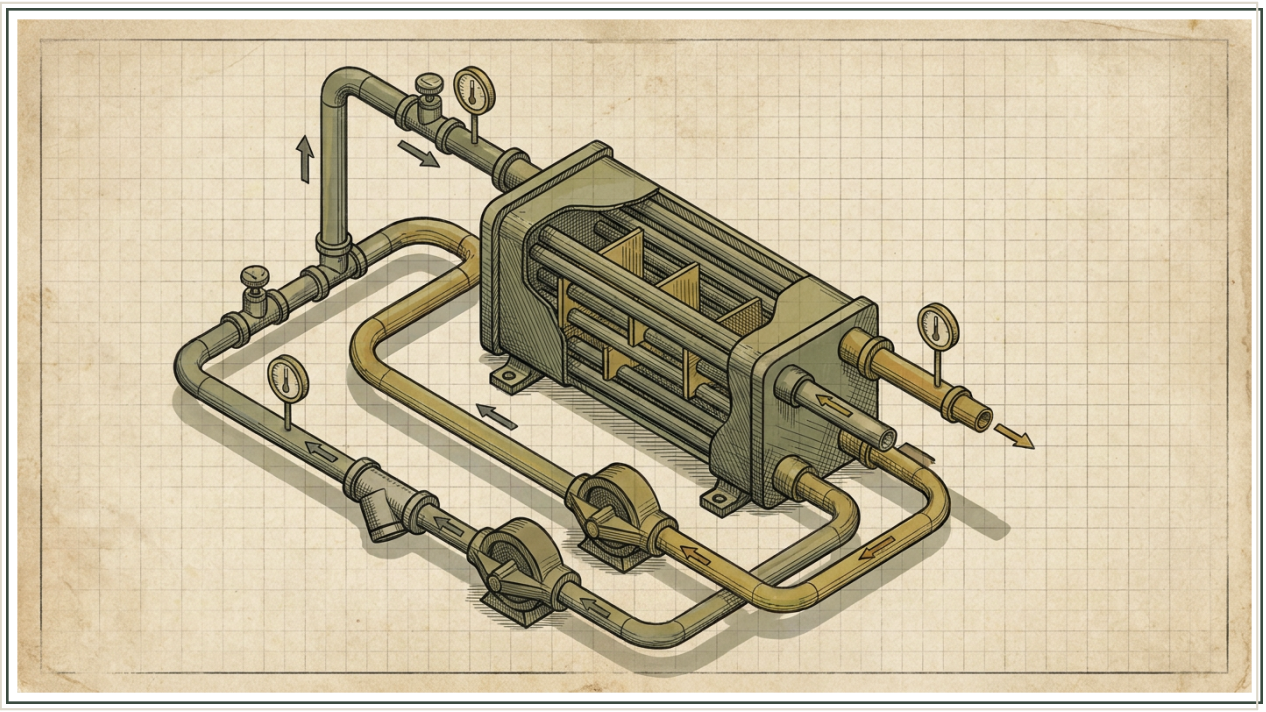
Опрессовка теплообменника: давление и порядок

эксплуатация и ресурс

Опрессовка теплообменника: зачем, каким давлением (1,25–1,5 рабочего), таблица P_исп по объектам, порядок проведения, критерий падения давления и типичные ошибки.



Гидравлическое испытание теплообменника давлением выше рабочего

Опрессовка — это стресс-тест теплообменника давлением: аппарат нагружают выше рабочего и смотрят, держит ли он герметичность и прочность. Процедура простая по смыслу, но с чёткими цифрами и порядком, отступать от которых нельзя — на кону и безопасность, и достоверность результата.

Коротко

Испытательное давление обычно 1,25–1,5 рабочего, но не ниже норм для тепловых сетей. Держат под давлением заданное время, контролируют падение по манометру и отсутствие течей. Среда — вода (гидравлическая опрессовка).

1. Зачем опрессовывают

Опрессовка решает три задачи: подтвердить прочность корпуса и пластин, проверить герметичность уплотнений и разъёмов, выявить скрытые дефекты (микротрещины, непровары, повреждения прокладок) до того, как аппарат встанет под рабочую нагрузку. Проводят при вводе в эксплуатацию, после ремонта/переборки и перед отопительным сезоном.

2. Испытательное давление

Базовое правило — испытательное давление относительно рабочего:

```
P_исп = (1,25 … 1,5) · P_раб
```

P_раб — рабочее давление контура; коэффициент зависит от норматива и типа объекта

Объект / контур	P_раб, МПа	P_исп, МПа	Выдержка
ГВС внутридомовая	0,6	0,75–0,9	10 мин
Отопление ИТП	1,0	1,25–1,5	10–15 мин
Тепловая сеть (по нормам ТС)	1,6	2,0	≥ 10 мин
Пластинчатый ПТО, паспорт	до 1,6–2,5	1,25·P_раб	по инструкции завода

Важно

Испытательное давление не должно превышать паспортное максимальное для конкретной модели. Разборный пластинчатый аппарат чувствителен к перегрузке: чрезмерное давление раздавит уплотнения и деформирует пластины. Сначала паспорт, потом норматив сети — берут меньшее из ограничений.

3. Порядок проведения

- заполнить контур водой, полностью удалить воздух через воздушники (иначе манометр «врёт»);
- плавно поднять давление до рабочего, осмотреть на течи;
- поднять до испытательного, выдержать заданное время;
- зафиксировать падение давления по манометру и осмотреть все разъёмы и уплотнения;
- сбросить давление плавно, оформить результат.

```
Критерий: падение ΔP за время выдержки ≤ норматив (часто ≤ 0,02 МПа за 10 мин)
```

при отсутствии видимых течей и «отпотевания» разъёмов

4. Типичные ошибки

Три частые: не стравили воздух — падение давления имитирует утечку; превысили паспортное давление — повредили уплотнения самой опрессовкой; подняли давление рывком — гидроудар на пластинах. Опрессовка должна быть плавной, водой, с воздухом стравленным до нуля.

5. Пример: испытательное давление и критерий

Тепловой пункт с рабочим давлением P_раб = 1,0 МПа. По нормативу испытательное — 1,25 рабочего; проверяем по паспорту аппарата (макс. 2,5 МПа — проходит):

```
P_исп = 1,25·P_раб = 1,25·1,0 = 1,25 МПа
```

берут меньшее из норматива сети и паспортного максимума модели

Выдержка 10 минут, норматив допускает падение не более 0,02 МПа. Переведём допуск в темп падения давления:

```
v_пад = ΔP_доп/t = 0,02 МПа / 10 мин = 0,002 МПа/мин
```

быстрее — течь или недостравленный воздух; медленнее — герметично

Если за 10 мин манометр ушёл с 1,25 до 1,24 МПа (−0,01 МПа) — держит с запасом. Падение до 1,20 МПа (−0,05 МПа, в 2,5 раза выше нормы) — ищут течь или воздух.

6. Частые вопросы

Каким давлением опрессовывают теплообменник?

Обычно 1,25–1,5 рабочего давления контура, но не выше паспортного максимума модели и не ниже норм для тепловых сетей. Для ИТП это чаще 1,25–1,5 МПа при рабочем 1,0 МПа.

Сколько держать давление при опрессовке?

Как правило 10–15 минут выдержки. Критерий успеха — падение давления в пределах норматива (часто до 0,02 МПа за 10 мин) и отсутствие течей и отпотевания разъёмов.

Почему давление падает, хотя течи нет?

Чаще всего в контуре остался воздух: он сжимается, и манометр показывает мнимую утечку. Перед испытанием воздух надо полностью стравить через воздушники.

7. Глоссарий

Термин	Определение
Опрессовка	Гидравлическое испытание давлением выше рабочего для проверки прочности и герметичности.
Испытательное давление	P_исп = (1,25…1,5)·P_раб, но не выше паспортного максимума аппарата.
Выдержка	Время удержания испытательного давления для фиксации возможного падения.
Воздушник	Клапан для удаления воздуха; без стравливания результат опрессовки недостоверен.

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.

Темы документа: опрессовка теплообменника, испытательное давление, гидравлическое испытание, выдержка, порядок