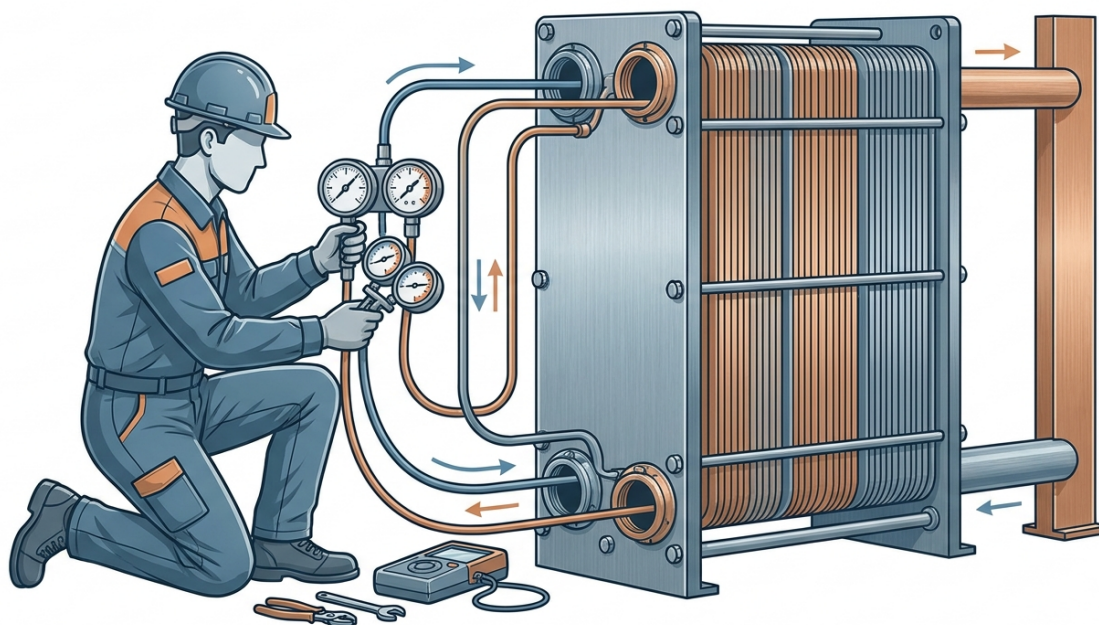


Диагностика неисправностей теплообменника

Таблица симптом→причина→решение: перепад давления, температура, течь, смешивание сред, шум · sn22.ru

Рост перепада давления на теплообменнике — это загрязнение каналов, лечится промывкой (разборной или CIP); падение температуры на выходе — накипь или нехватка площади; течь по периметру пластин — износ уплотнений; смешивание сред — сквозной дефект пластины (замена). Ниже — полная таблица симптом→причина→решение для пластинчатых, паяных и кожухотрубных аппаратов: как по одному симптому выйти на причину и что делать, не разбирая аппарат вслепую.



Диагностика пластинчатого теплообменника по симптомам: перепад давления, температура, течь

Коротко: рост перепада давления = загрязнение каналов (промывка); падение температуры на выходе = накипь или недостаток площади (промывка / добавить пластины); течь по периметру пластин = износ уплотнений (замена комплектом); смешивание сред = сквозная коррозия или трещина (замена пластины/аппарата); шум и вибрация = кавитация или воздух (удалить воздух, проверить режим).

Диагностика теплообменника: симптом → причина → решение

Симптом	Вероятная причина	Как проверить	Решение
Рост перепада давления по контуру	Загрязнение каналов, накипь, взвесь	Сравнить ДР с паспортным на том же расходе	Промывка разборная или безразборная (CIP)

Симптом	Вероятная причина	Как проверить	Решение
Падение температуры на выходе	Накипь снижает теплоотдачу или недостаток площади	Замерить t вход/выход обеих сред	Промывка; при нехватке — добавить пластины
Течь по периметру пластин	Износ или задубение уплотнений	Осмотр по контуру пакета под давлением	Замена уплотнений комплектом на все пластины
Смешивание сред (контуров сообщаются)	Сквозная коррозия или трещина пластины/трубы	Опрессовка контуров по отдельности	Замена дефектной пластины или аппарата
Шум, вибрация	Кавитация, воздух в контуре	Проверить давление всасывания и режим	Удалить воздух, проверить режим и расход
Неравномерный прогрев	Завоздушивание, локальный засор	Термощуп по корпусу, поиск холодных зон	Промывка, установка воздухоотводчика
Нет или слабое ГВС	Загрязнение теплообменника ГВС	Сравнить факт t ГВС с расчётной	Промывка контура ГВС
Периодические скачки давления	Гидроудары, неотрегулированная автоматика	Наблюдение по манометру в динамике	Настройка автоматики, установка гасителя

Порядок диагностики: сначала снять показания штатных приборов (манометры до/после, термометры вход/выход обеих сред) и сравнить с паспортным режимом, затем локализовать контур, и только потом вскрывать аппарат. Один симптом часто имеет две-три причины — идти от самой дешёвой проверки (промывка) к дорогой (замена).

Рост перепада давления — первый и самый ранний признак загрязнения: каналы забиваются отложениями раньше, чем заметно падает температура. Если ΔP на штатном расходе вырос против паспортного — аппарату нужна промывка, разборная или безразборная (CIP), до того как накипь превратится в термобарьер.

Падение температуры на выходе имеет две основные причины: накипь (снижает теплоотдачу) или недостаток площади под возросшую нагрузку. Диагностика: если перепад давления вырос — это загрязнение (промывка); если ΔP в норме, а температуры не хватает — мало пластин (добавить площадь).

Течь и смешивание сред — разные дефекты. Течь наружу по периметру пластин = износ уплотнений, лечится заменой комплектом на все пластины. Смешивание сред внутри (контуров сообщаются) = сквозная коррозия или трещина, требует замены дефектной пластины или аппарата — уплотнения тут ни при чём.

Наличие ЗИП и промывка. Уплотнения EPDM/NBR и пластины ходовых типоразмеров держим со склада в Москве, отгрузка по РФ; реагенты и услугу промывки (разборной и CIP) подбираем под тип загрязнения — накипь, биообрастание, взвесь.

Симптом → тип аппарата → метод устранения

Симптом	Разборный ПТО	Паяный ПТО	Кожухотрубный
Загрязнение / рост ДР	Разборная промывка или СІР	Только СІР (неразборный)	Промывка, чистка трубного пучка
Течь по периметру	Замена уплотнений комплектом	Не разбирается — замена аппарата	Замена прокладок фланцев/крышек
Смешивание сред	Замена дефектной пластины	Замена аппарата целиком	Заглушка/замена трубки или пучка
Накипь на поверхности	Разборка + механическая чистка	Кислотная промывка СІР	Механическая + химическая чистка

Оговорка по замене: Метод устранения зависит от конструкции: разборный ПТО ремонтируется по частям (пластины, уплотнения), паяный и большинство компактных аппаратов неразборные — при течи или сквозном дефекте меняются целиком, лечится только безразборная промывка. Кожухотрубный чистится и по трубной, и по межтрубной стороне. Перед любой химической промывкой сверяйте совместимость реагента с материалом уплотнений и пластин.

Разбор симптома «падение температуры на выходе» по шагам

Один симптом раскладывается на цепочку проверок — от прибора к причине. Разберём типовую жалобу «стало холоднее» по частям:

t на выходе ниже расчётной на 5–10 °C

Часть обозначения	Что означает
t вход греющей среды в норме?	если греющая среда пришла холоднее — проблема не в аппарате, а в источнике/сети
Расход не упал?	падение расхода из-за засора или закрытой арматуры даёт тот же симптом, что и накипь
Перепад давления вырос?	рост ДР при штатном расходе = загрязнение каналов → промывка
ДР в норме, но t всё равно низкая	теплопередающая поверхность мала под текущую нагрузку → добавить пластины / больший аппарат
Обе среды тёплые, а разница мала	накипь как термобарьер на поверхности → промывка реагентом

Определитель: по симптому — к причине

Быстрый определитель неисправности по одному наблюдаемому признаку. Найдите свой симптом и сопоставьте с типовой причиной перед разборкой аппарата:

Что наблюдаете	Наиболее вероятно	Первое действие
Манометры до/после разошлись	Загрязнение каналов	Промывка

Что наблюдается	Наиболее вероятно	Первое действие
Греющая среда тёплая, выход холодный	Накипь на поверхности	Промывка реактантом
Капает по торцу пакета пластин	Износ уплотнений	Замена уплотнительного комплекта
В одном контуре появилась чуждая среда	Сквозной дефект пластины	Опрессовка, замена пластины/аппарата
Гул, дрожь корпуса	Кавитация или воздушная пробка	Удалить воздух, проверить режим
Часть корпуса холодная	Завоздушивание / локальный засор	Воздухоотводчик, промывка

Определитель сужает круг причин, но не заменяет проверку приборами. Два симптома вместе (рост ΔP + падение t) почти всегда указывают на загрязнение — начинают с промывки как самого дешёвого шага.

Порядок диагностики: этапы

Диагностику ведут от штатных приборов к вскрытию аппарата — от дешёвых проверок к дорогим. Последовательность этапов:

Часть	Назначение
1. Снять показания приборов	манометры до и после аппарата, термометры вход/выход обеих сред — сравнить с паспортным режимом
2. Проверить режим и расход	убедиться, что расход и температуры источника в норме — часто причина вне аппарата (сеть, автоматика)
3. Локализовать контур	определить, в каком контуре отклонение; при подозрении на смешивание — опрессовать контуры по отдельности

Часть	Назначение
4. Оценить перепад давления	рост ΔP при штатном расходе = загрязнение → промывка; ΔP в норме, но мало тепла = нехватка площади
5. Осмотр и вскрытие	для разборного ПТО — осмотр пакета и уплотнений; замена уплотнений или дефектной пластины
6. Промывка или замена	выбор метода по конструкции: разборная/CIP-промывка, замена уплотнений, замена пластины или аппарата

Из практики sn22.ru

На ИТП в Воронеже жаловались на слабое ГВС — вода из теплообменника шла холоднее расчётной. Сняли показания: греющая среда приходила в норме, расход штатный, но перепад давления на аппарате вырос против паспортного. Диагноз — загрязнение каналов накипью, а не нехватка площади. Сделали безразборную промывку (CIP) контура ГВС реагентом от накипи; температура ГВС вернулась к расчётной без разборки и замены аппарата.

Наличие и поставка: что важно

Локально: После 2022 года оригинальный ЗИП европейских брендов (Alfa Laval, Funke, Danfoss/Ридан) в РФ идёт через параллельный импорт с удлинёнными сроками, поэтому при диагностике течи выгоднее ставить взаимозаменяемые уплотнения и пластины по платформе того же типоразмера (Ридан HH — это Danfoss на платформе Sondex, ЗИП общий). sn22.ru (ООО «АТУ») держит ходовые уплотнения EPDM/NBR и пластины со склада в Москве, а промывку (разборную и CIP) и реагенты под тип загрязнения — накипь, биообрастание, взвесь — подбирает под аппарат, чтобы вернуть его в работу без ожидания импорта.

Часто задаваемые вопросы

Почему упала температура на выходе теплообменника?

Чаще всего из-за загрязнения (накипь снижает теплоотдачу) или недостатка площади. Если перепад давления вырос — это загрязнение, решение промывка; если ΔP в норме, а тепла мало — не хватает пластин.

Почему растёт перепад давления на теплообменнике?

Каналы забиваются отложениями — накипью, взвесью, биообрастанием. Нужна промывка: разборная или безразборная (CIP). Рост ΔP — самый ранний признак загрязнения, раньше падения температуры.

Течёт по периметру пластин — что делать?

Изношены уплотнения. Меняют комплектом на все пластины разом, а не одну прокладку — задубевшие уплотнения текут по всему пакету. Для паяного аппарата уплотнений нет, при течи меняется аппарат.

Среды смешиваются в теплообменнике — причина?

Сквозная коррозия или трещина пластины (в кожухотрубном — трубки). Требуется замена дефектного элемента или аппарата. Уплотнения тут ни при чём — течь идёт внутри, между контурами, а не наружу.

Как отличить загрязнение от нехватки площади?

По перепаду давления: рост ΔP при штатном расходе = загрязнение (промывка); ΔP в норме, но температуры не хватает = мало теплопередающей поверхности (добавить пластины или больший аппарат).

Теплообменник шумит и вибрирует — почему?

Кавитация или воздух в контуре. Проверить давление всасывания и рабочий режим, удалить воздух через воздухоотводчик. Шум без завоздушивания — признак неверного режима или гидроударов.

Нет ГВС, теплообменник холодный — что проверить?

Загрязнение теплообменника ГВС накипью — типовая причина. Сравнить фактическую температуру ГВС с расчётной и перепад давления; при подтверждении — промывка контура ГВС.

Разборный или паяный — чем чинить разница?

Разборный ПТО ремонтируется по частям: меняются уплотнения и отдельные пластины, промывка разборная или CIP. Паяный неразборный — уплотнений нет, при течи или сквозном дефекте меняется целиком, лечится только CIP-промывка.



Подбор, цена и поставка под вашу задачу

Каталог, онлайн-расчёт и заявка: sn22.ru

Телефон: +7 (499) 322-83-83 · +7 (804) 333-71-04 · E-mail: teplo@sn22.ru

ООО «АТУ» — пластинчатые, кожухотрубные, паяные теплообменники, ЗИП, уплотнения, монтаж и промывка.

Наведите камеру телефона на QR-код — откроется сайт sn22.ru.

Ключевые темы документа: Диагностика неисправностей теплообменника · симптом причина решение · рост перепада давления промывка · падение температуры накипь · течь пластин замена уплотнений · смешивание сред сквозной дефект · шум кавитация воздух · промывка CIP со склада в Москве