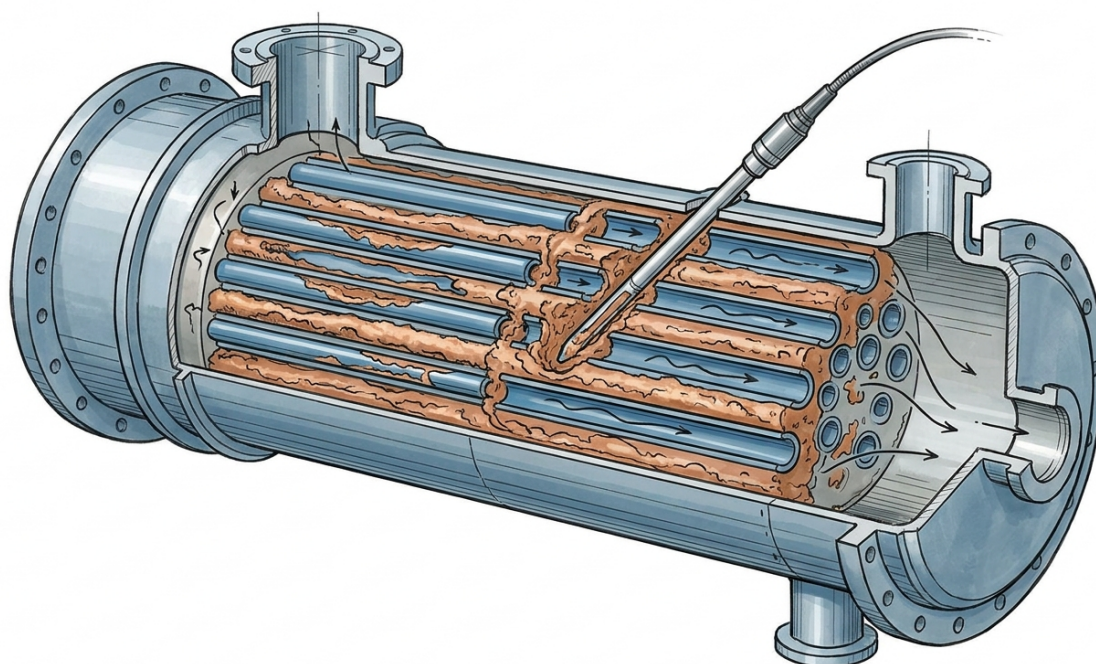


Накипь в теплообменнике: диагностика и промывка

Признаки загрязнения, влияние на теплоотдачу, выбор метода очистки · sn22.ru

Накипь толщиной 1 мм снижает теплоотдачу теплообменника на 10–15 %, а 3 мм — уже до 45 %. Диагностируют загрязнение по росту перепада давления и падению температуры на выходе: чем сильнее отклонение от паспортных значений, тем толще слой отложений. Ниже — как оценить степень загрязнения по признакам, как толщина накипи влияет на теплоотдачу и как выбрать метод очистки: CIP-промывка реагентом или разборная механическая чистка.



Накипь в каналах пластинчатого теплообменника снижает теплоотдачу

Коротко: накипь 1 мм = минус 10–15 % теплоотдачи, 3 мм = до минус 45 %. Диагностика — по росту перепада давления (+10–20 % лёгкое, >50 % сильное) и падению температуры на выходе. Лёгкое загрязнение — CIP-промывка, сильное — кислотная CIP или разборная механическая чистка.

Степень загрязнения теплообменника по признакам

Признак	Лёгкое	Среднее	Сильное
Рост перепада давления	+10–20 %	+30–50 %	> 50 %
Падение теплоотдачи	5–10 %	15–25 %	> 30 %
Температура на выходе	–2...–3 °C	–5...–8 °C	> –10 °C
Метод очистки	CIP лёгкий	CIP кислотный	Разборная + механич.

Отклонения даны относительно паспортных значений на чистом аппарате. Диагноз ставится по совокупности признаков: одиночный рост перепада давления может быть и засором фильтра, а не накипью.

Влияние толщины накипи на теплоотдачу: 0,5 мм — снижение на 5–8 %, 1,0 мм — на 10–15 %, 2,0 мм — на 20–30 %, 3,0 мм — на 30–45 %. Отсюда прямой перерасход топлива и недогрев контура: аппарат перестаёт выдавать паспортную мощность при тех же параметрах сред.

Реагенты для CIP-промывки со склада в Москве в наличии постоянно — кислотные составы для карбонатной накипи и щелочные для органики; отгружаются вместе с расходкой (уплотнения на переборку). Разборная механическая чистка нужна только при сильном загрязнении, когда химия уже не пробивает каналы.

Периодичность контроля: в системах с жёсткой водой профилактическая проверка на накипь — раз в год. Внеплановый повод — рост расхода топлива и перепада давления относительно нормы; ждать падения температуры на выходе на $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ уже поздно, это признак сильного загрязнения.

Как определить степень загрязнения по симптому

Точный метод очистки выбирают по степени загрязнения, а её оценивают по отклонению рабочих параметров от паспортных. Сопоставьте наблюдаемый симптом со степенью:

Симптом	Степень	Что делать
Перепад давления вырос на 10–20 %, температура на выходе просела на 2–3 $^{\circ}\text{C}$	Лёгкое	CIP-промывка лёгким реагентом без разборки
Перепад +30–50 %, температура $-5\ldots-8\text{ }^{\circ}\text{C}$, заметен перерасход топлива	Среднее	Кислотная CIP-промывка циркуляцией

Симптом	Степень	Что делать
Перепад вырос более чем на 50 %, температура -10°C и хуже, мощности нет	Сильно	Разборка рамы + механическая очистка пластин, переборка уплотнений

Если перепад давления вырос, а теплоотдача почти в норме — сначала проверьте сетчатый фильтр перед аппаратом: засор фильтра даёт тот же рост ΔP без накали в каналах.

Этапы CIP-промывки теплообменника без разборки

CIP (cleaning in place) — безразборная промывка циркуляцией реагента через каналы аппарата. Порядок этапов:

Часть	Назначение
Диагностика	оценка степени загрязнения по перепаду давления и температуре на выходе — определяет реагент и время промывки
Отсечка и слив	аппарат отсекают от контура задвижками, сливают теплоноситель из каналов
Подключение станции	к патрубкам подключают промывочную станцию с насосом и баком реагента
Циркуляция реагента	кислотный (карбонатная накипь) или щелочной (органика) состав прокачивают через каналы до растворения отложений
Контроль	промывку ведут до стабилизации перепада давления и восстановления температуры на выходе
Нейтрализация и промывка водой	остатки реагента нейтрализуют и вымывают чистой водой, аппарат возвращают в контур

Из практики sn22.ru

К нам в Екатеринбурге обратились с котельной МКД: перепад давления на пластинчатом теплообменнике ГВС вырос примерно на 40 %, температура на выходе просела на $5-6^{\circ}\text{C}$, пошёл перерасход газа. По совокупности признаков определили среднюю степень загрязнения — карбонатная накипь от жёсткой воды. Провели кислотную CIP-промывку циркуляцией без разборки рамы: перепад давления и температура вернулись к паспортным, разборка и замена пластин не понадобились. Реагент и комплект уплотнений на профилактику отгрузили со склада в Москве.

Наличие и поставка: что важно

Локально: Во многих регионах РФ вода жёсткая, поэтому накипь на теплообменниках ГВС и отопления — массовая проблема, а не редкий случай. sn22.ru (ООО «АТУ») держит на складе в Москве реагенты для CIP-промывки (кислотные под карбонатную накипь, щелочные под органику) и комплекты уплотнений на переборку — их отгружают по РФ в наличии. Фирменные реагенты Alfa Laval и Ридан после 2022 года идут через параллельный импорт и дольше в поставке; на практике надёжнее доступны эквивалентные составы со склада, которыми промывают аппараты любых брендов.

Часто задаваемые вопросы

Насколько накипь в 1 мм снижает теплоотдачу?

Накипь толщиной 1 мм снижает теплоотдачу теплообменника на 10–15 %. Слой 0,5 мм даёт минус 5–8 %, 2 мм — минус 20–30 %, а 3 мм — до минус 45 %.

Как понять, что теплообменник забит накипью?

По росту перепада давления и падению температуры на выходе относительно паспортных значений. Рост ΔP на 10–20 % — лёгкое загрязнение, более 50 % — сильное.

На сколько градусов падает температура на выходе при накипи?

При лёгком загрязнении температура на выходе падает на 2–3 °C, при среднем — на 5–8 °C, при сильном — более чем на 10 °C. Падение на –10 °C — сигнал к разборной чистке.

Когда нужна разборная механическая чистка, а не промывка?

Разборная механическая чистка нужна при сильном загрязнении: перепад давления вырос более чем на 50 %, теплоотдача упала свыше 30 %, температура на выходе просела на 10 °C и больше. При лёгком и среднем достаточно CIP-промывки.

Каким реагентом промывать теплообменник от накипи?

Карбонатную (известковую) накипь растворяют кислотным реагентом, органические отложения — щелочным. Степень загрязнения и тип отложений определяют состав и время циркуляции.

Как часто проверять теплообменник на накипь?

В системах с жёсткой водой — профилактически раз в год. Внеплановая проверка — при росте расхода топлива и перепада давления относительно нормы.

Насколько вырастает перепад давления при накипи?

При лёгком загрязнении перепад давления растёт на 10–20 %, при среднем — на 30–50 %, при сильном — более чем на 50 % относительно чистого аппарата.

Чем CIP-промывка отличается от разборной чистки?

CIP-промывка — циркуляция реагента через каналы без разборки рамы, подходит при лёгком и среднем загрязнении. Разборная чистка — вскрытие рамы и механическая очистка пластин — нужна при сильной накипи, когда химия каналы не пробивает.



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: накипь в теплообменнике · снижение теплоотдачи · диагностика по перепаду давления · степень загрязнения лёгкое среднее сильное · CIP-промывка кислотным реагентом · разборная механическая чистка пластин · реагенты от накипи склад Москва