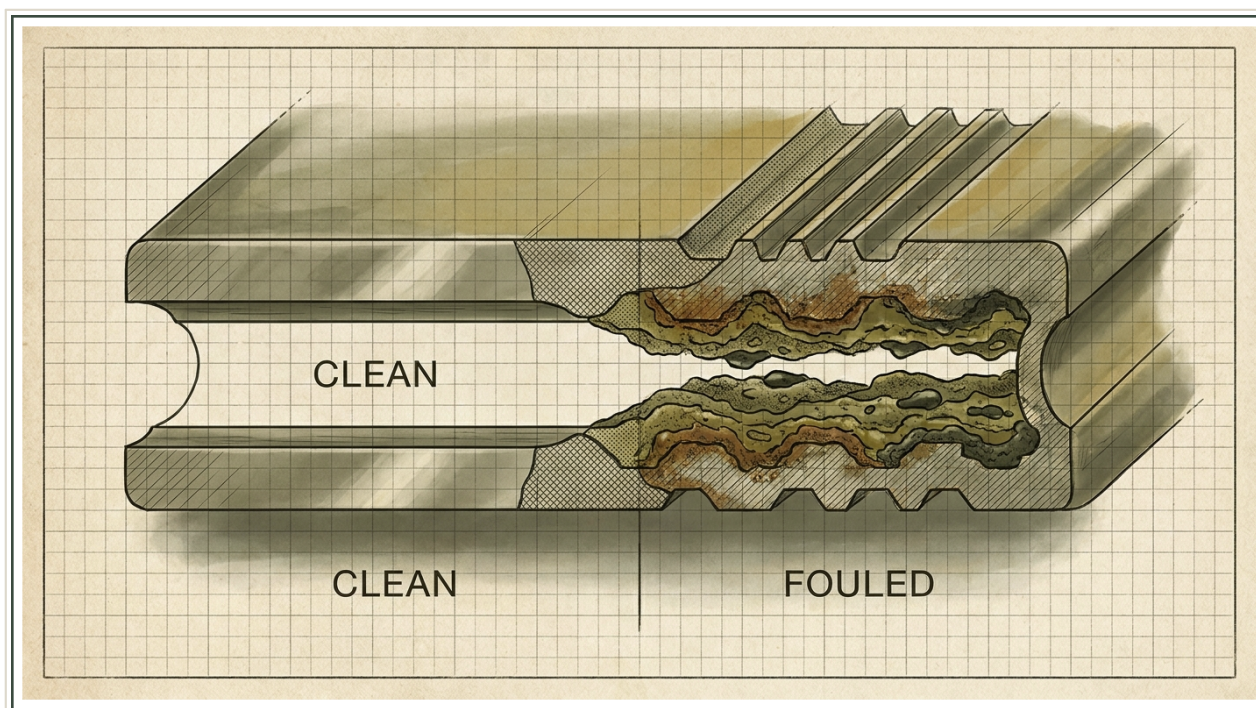


Диагностика теплообменника по параметрам

диагностика · признаки

Диагностика теплообменника по параметрам без разборки: четыре индикатора, матрица «симптом→причина», расчёт фактического k и порядок, исключающий лишнюю переборку.



Диагностика по четырём приборным параметрам без вскрытия аппарата

Разбирать теплообменник, чтобы понять его состояние, — крайняя мера. В 90 % случаев диагноз ставится по четырём цифрам с манометров и термометров, которые и так есть в узле. Нужно лишь знать, какое отклонение о чём говорит. Это язык, на котором аппарат рассказывает о себе, не открываясь.

Коротко

Диагностика по параметрам строится на сравнении факта с паспортом: перепад давления, недогрев нагреваемой среды, недоохлаждение греющей, расход. Каждое отклонение указывает на конкретную причину — от загрязнения до разбалансировки.

1. Четыре ключевых параметра

Полную картину даёт съём восьми величин — по два (вход/выход) на каждый контур — плюс перепады давления. Из них выводят четыре диагностических индикатора:

- перепад давления ΔP на каждой стороне — гидравлическое состояние каналов;
- недогрев нагреваемой среды $\Delta t_2 = t_{2_треб} - t_{2_факт}$ — тепловая эффективность;
- недоохлаждение греющей среды — качество теплосъёма;
- фактический расход против номинала — состояние насоса и обвязки.

2. Матрица «симптом → причина»

ΔP	Недогрев	Обратка греющего	Диагноз
↑	есть	горячая	загрязнение каналов (накипь/шлам)
норма	есть	горячая	мало площади / разбалансировка расходов
↑	нет	норма	засор фильтра перед аппаратом
↓	есть	горячая	падение расхода (насос, воздух, арматура)
норма	нет	норма	аппарат в норме

Логика проста: рост перепада указывает на сужение каналов (загрязнение), недогрев при нормальном ΔP — на нехватку площади или неверные расходы, а падение ΔP вместе с недогревом — на дефицит циркуляции.

3. Расчётная проверка k по факту

Точнее всего состояние показывает фактический коэффициент теплопередачи, восстановленный из замеров и сравнённый с проектным:

$$k_{\text{факт}} = Q_{\text{факт}} / (F \cdot \Delta t_{\text{ср_факт}})$$

$Q_{\text{факт}} = G \cdot c \cdot \Delta t$ по замеренным температурам; $\Delta t_{\text{ср_факт}}$ — LMTD по факту

степень загрязнения: $(k_{\text{проект}} - k_{\text{факт}}) / k_{\text{проект}} \cdot 100 \%$

падение k на 20–30 % — повод планировать обслуживание

Знаете ли вы

Если посчитать $k_{\text{факт}}$ ежемесячно и построить тренд, момент обслуживания виден заранее: кривая k плавно снижается, и по её наклону можно спрогнозировать, когда аппарат перестанет держать режим — задолго до аварии.

4. Порядок диагностики

Сначала исключают простое: проверяют сетчатый фильтр, стравливают воздух, сверяют открытие арматуры и работу насоса. Только убедившись, что гидравлика обвязки в норме, а расход соответствует, переходят к выводу о загрязнении самого аппарата. Обратный порядок ведёт к ненужной переборке исправного теплообменника.

5. Частые вопросы

Как диагностировать теплообменник без разборки?

По штатным приборам: снять температуры на входах-выходах обоих контуров и перепады давления, сравнить с паспортом. Матрица «ΔP / недогрев / обратка» указывает на причину — загрязнение, нехватку площади, засор фильтра или падение расхода.

О чём говорит недогрев при нормальном перепаде давления?

Каналы не заросли (ΔP в норме), значит дело в нехватке площади или в разбалансировке расходов между контурами. Проверяют фактические расходы и настройку регуляторов.

Как оценить степень загрязнения численно?

Восстановить фактический $k = Q / (F \cdot \Delta t_{\text{ср}})$ по замерам и сравнить с проектным. Падение k на 20–30 % — сигнал планировать обслуживание; тренд k по месяцам прогнозирует срок.

6. Глоссарий

Термин	Определение
Недогрев	Разница между требуемой и фактической температурой нагреваемой среды.
Недоохлаждение	Повышенная температура обратки греющего контура из-за слабого теплосъёма.
k_факт	Фактический коэффициент теплопередачи по замерам; сравнивается с проектным.
Тренд k	Помесячная динамика коэффициента k; по наклону прогнозируют срок обслуживания.

**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: диагностика теплообменника, недогрев, перепад давления, коэффициент теплопередачи, симптомы