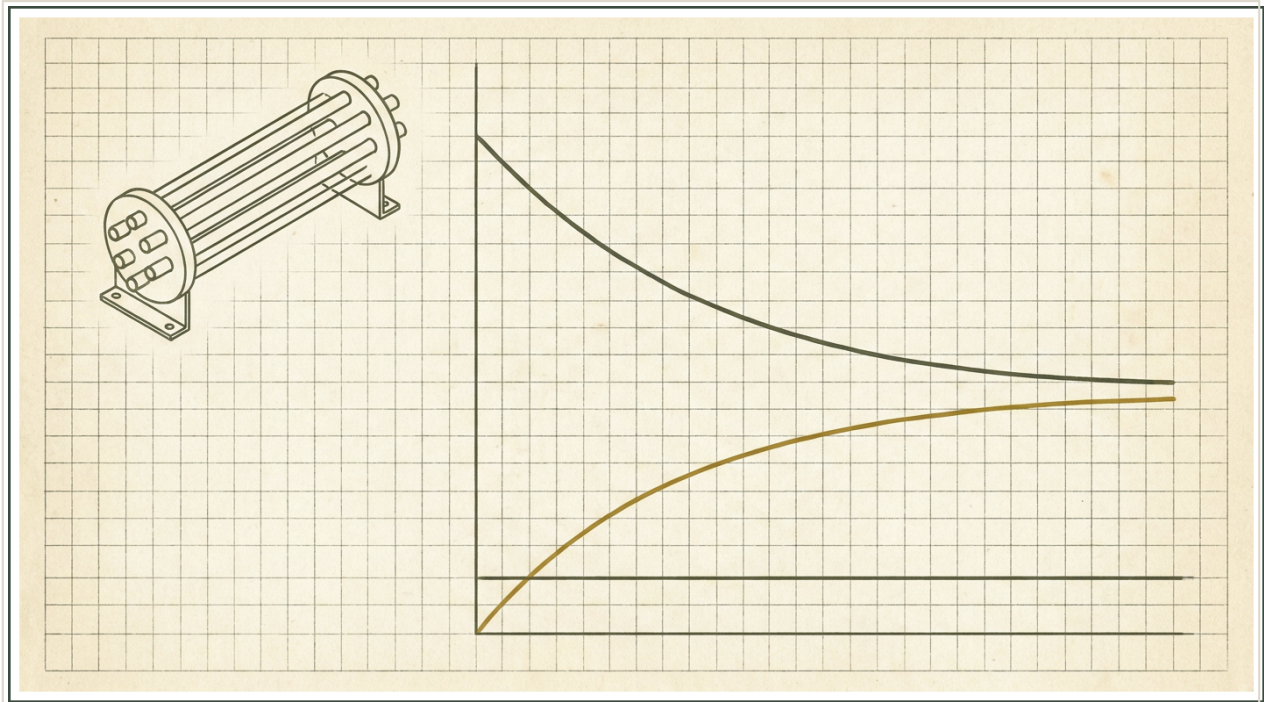


Расчёт теплообменника на 40 кВт: пример

пример расчёта с цифрами

Расчёт теплообменника на 40 кВт для ГВС от пара: конденсация при постоянной температуре, огромный напор и почему площадь выходит крошечной.



Пароводяной теплообменник 40 кВт: пар конденсируется, приготавливая горячую воду

40 кВт — уровень небольшого административного здания, магазина или блока квартир. Возьмём нетипичный, но частый в практике сценарий: приготовление ГВС от паровой котельной. Пар — это фазовый переход, и расчёт получается иным, чем вода-вода.

Коротко

Сценарий: пар 0,3 МПа ($t_{\text{нас}} \approx 133^\circ\text{C}$) конденсируется, грея ГВС 10→60 °С. Греющая сторона отдаёт теплоту конденсации при постоянной температуре.

1. Особенность: пар греет при постоянной температуре

Насыщенный пар конденсируется при своей температуре насыщения, отдавая скрытую теплоту парообразования. Пока идёт конденсация, температура греющей стороны почти не меняется — поэтому напор считают между постоянной $t_{\text{нас}}$ и температурами воды.

Параметр	Значение	Ед.
Мощность Q	40	кВт
Пар, давление / t насыщения	0,3 / 133	МПа / °С
ГВС, вход/выход	10 / 60	°С

2. Температурный напор к постоянной температуре пара

$$\Delta t_6 = 133 - 10 = 123 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_m = 133 - 60 = 73 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

греющая сторона постоянна = t насыщения пара

$$\Delta t_{cp} = (123 - 73) / \ln(123/73) \approx 95,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

огромный напор — пар очень «горячий» относительно ГВС

3. Площадь

Конденсация пара даёт высокий коэффициент теплоотдачи, но лимитирует водяная сторона. Для пар-вода в пластинчатом аппарате $k \approx 3000\text{--}4000$. Возьмём 3500:

$$F = Q / (k \cdot \Delta t_{cp}) = 40000 / (3500 \cdot 95,7) \approx 0,12 \text{ м}^2$$

гигантский напор делает площадь крошечной несмотря на пар

Мощность 40 кВт, но благодаря напору почти 96 °С площадь всего ~0,12 м². Урок: пар с его высокой температурой резко уменьшает нужную поверхность. Практически берут аппарат с запасом и под конкретную конструкцию парового ввода.

Важно

Паровые теплообменники требуют отвода конденсата (конденсатоотводчик) и защиты от гидроударов. Пластинчатый аппарат на паре подбирают осторожно — не всякая рама держит паровой режим; часто применяют специальные паровые или кожухотрубные конструкции.

4. Частые вопросы

Чем расчёт на паре отличается от вода-вода?

Пар конденсируется при постоянной температуре насыщения, отдавая скрытую теплоту. Напор считают между этой постоянной температурой и водой — он получается очень большим.

Почему на 40 кВт паром такая маленькая площадь?

Из-за огромного напора: пар 133 °С против ГВС 10–60 °С даёт $\Delta t_{cp} \sim 96$ °С. Большой напор — малая площадь.

Любой пластинчатый аппарат подойдёт для пара?

Нет. Нужна рама и уплотнения под паровой режим, конденсатоотводчик и защита от гидроудара. Часто под пар берут специальные конструкции.



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: теплообменник 40 кВт расчёт, пар, ГВС, конденсация, температурный напор, площадь