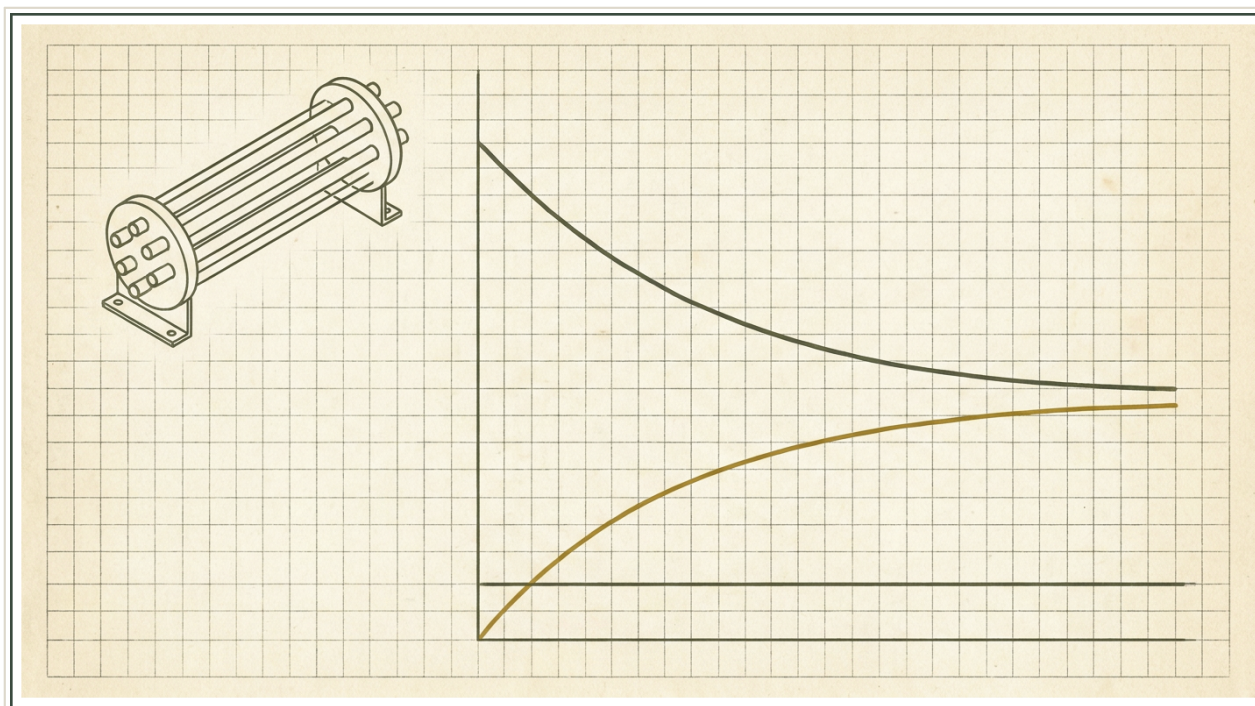


Расчёт теплообменника на 1 МВт: методика

пример расчёта с цифрами

Расчёт теплообменника на 1 МВт — пароводяной подогреватель сетевой воды: конденсация пара, напор 67 °С, расход и почему на мегаваттах проектируют, а не подбирают.



Пароводяной подогреватель на 1 МВт: пар греет сетевую воду крупного ЦТП

1 МВт — промышленный масштаб: крупный ЦТП, завод, теплоснабжение микрорайона. Физика та же, но здесь уже проектируют, а не «подбирают из каталога»: аппарат заказной, режим паровой или высокотемпературный, а цена ошибки в гидравлике измеряется в мегаваттах простоя. Возьмём пароводяной подогреватель сетевой воды.

Коротко

Сценарий: пар 0,6 МПа ($t_{\text{нас}} \approx 159$ °С) греет сетевую воду 70→110 на 1 МВт. Конденсация пара + большой напор дают компактность, но растут требования к конструкции.

1. Исходные данные

Параметр	Значение	Ед.
Мощность Q	1000	кВт (1 МВт)
Пар, давление / t насыщения	0,6 / 159	МПа / °С
Сетевая вода, вход/выход	70 / 110	°С

2. Напор к температуре конденсации

$$\Delta t_{\text{б}} = 159 - 70 = 89 \text{ °С}$$

$$\Delta t_{\text{м}} = 159 - 110 = 49 \text{ °С}$$

греющая сторона постоянна = температура насыщения пара

$$\Delta t_{cp} = (89 - 49) / \ln(89/49) \approx 67,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

конденсация при 159 °C даёт крупный напор

3. Расход воды и площадь

$$G_{\text{воды}} = Q / (c \cdot \Delta t_{\text{воды}}) = 10000000 / (4190 \cdot 40) \approx 5,97 \text{ кг/с}$$

расход сетевой воды при нагреве на 40 °C (70→110)

$$F = Q / (k \cdot \Delta t_{cp}) = 10000000 / (3500 \cdot 67,0) \approx 4,27 \text{ м}^2$$

$k \approx 3500$ для пар-вода; большой напор сдерживает площадь

Даже на 1 МВт благодаря конденсации пара и напору 67 °C поверхность всего ~4,3 м². С запасом и под паровую конструкцию — 5–6 м². Но это уже не рядовой пластинчатый аппарат, а заказной пароводяной подогреватель (пластинчатый паровой или кожухотрубный).

Важно

На мегаваттных паровых аппаратах критичны: отвод конденсата (конденсатоотводчики на полный расход), защита от гидроударов, температурные расширения рамы и труб. Это проектная работа с проверкой прочности, а не выбор по таблице.

4. Почему на 1 МВт считают, а не подбирают

- Заказная конструкция под конкретный режим — типоразмер из каталога может не подойти.
- Прочностной расчёт рамы и патрубков на рабочее давление и температуру.
- Резервирование по надёжности: часто 2×50 % или 3×50 % на критичном теплоснабжении.
- Тепловая изоляция и компенсация расширений — на таких температурах обязательны.
- Проверка на все режимы года, а не только на пиковую пятидневку.

5. Частые вопросы

Какой теплообменник на 1 МВт?

Заказной пароводяной или водо-водяной подогреватель под конкретный режим, ~5–6 м² поверхности. На мегаваттах это проектная позиция, а не выбор по каталогу.

Почему площадь на 1 МВт всего несколько м²?

Из-за большого напора: пар 159 °C против воды 70–110 даёт $\Delta t_{cp} \sim 67$ °C, а высокий k конденсации довершает дело. Мощность большая, но и движущая сила велика.

Что главное на мегаваттном паровом аппарате?

Отвод конденсата, защита от гидроудара и прочность конструкции на давление и температуру. Это проектный расчёт с проверкой прочности.

**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 1 МВт расчёт, пароводяной подогреватель, конденсация пара, промышленный, площадь