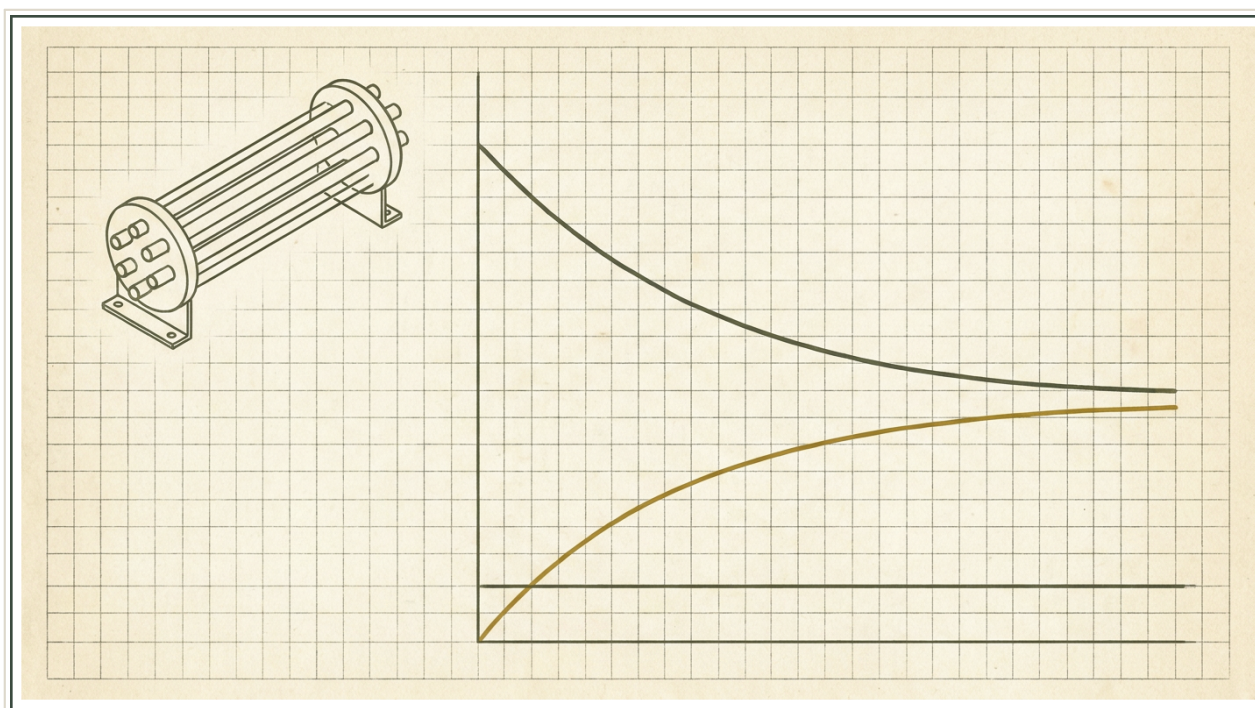


Запас площади теплообмена: сколько закладывать

методика расчёта · пример с цифрами

Запас площади теплообмена: зачем нужен коэффициент β , сколько закладывать по качеству воды (таблица 1,1-1,3), почему избыточный запас вреден и как проверить выбор по скорости.



Запас площади: баланс между надёжностью и риском переразмеривания

Вопрос «сколько запаса площади закладывать» на первый взгляд решается просто: побольше — надёжнее. На деле избыточный запас вредит не меньше недостаточного. Правильный запас — это точная величина, выведенная из качества воды, режима и ожидаемого загрязнения, а не округление «вверх на всякий случай».

Коротко

Запас площади $\beta = F_{\text{проект}} / F_{\text{расч}}$ закладывают на будущее загрязнение и неопределённость исходных данных. Типовой диапазон 1,1-1,3. Недостаток запаса = недогрев к концу сезона; избыток = низкие скорости и ускоренное загрязнение.

1. Зачем нужен запас

Расчётная площадь считается для чистого аппарата в номинальном режиме. Реальность вносит поправки: пластины обрастают (k падает), исходные данные известны неточно ($\pm 5-10\%$ по расходам и температурам), режим сети гуляет. Запас — это подушка на все эти отклонения, чтобы аппарат держал режим не только на пуске.

$$F_{\text{проект}} = \beta \cdot F_{\text{расч}}$$

β — коэффициент запаса площади; $F_{\text{расч}}$ — площадь для чистого аппарата в номинале

2. Сколько закладывать

Условия эксплуатации	β	Обоснование
Умягчённая вода, закрытая ГВС	1,10–1,15	минимальное загрязнение
Сетевая вода, отопление ИТП	1,15–1,20	типовой случай
Жёсткая вода, открытый разбор	1,20–1,30	высокий риск накипи
Технолог. среды, неопред. данные	1,25–1,40	по опыту, с осторожностью

Запас можно закладывать двумя эквивалентными способами: коэффициентом β на площадь или напрямую сопротивлением загрязнения $R_{\text{загр}}$ в формуле коэффициента k . Второй способ физичнее — он привязан к конкретному типу отложений.

3. Чем плох избыточный запас

Переразмеренный аппарат работает не в свою силу. При избытке площади скорости в каналах падают ниже оптимума — а это тройная проблема:

- падает турбулентность и коэффициент теплоотдачи (аппарат «ленится»);
- слабеет самоочистка каналов — отложения садятся быстрее, чем в номинале;
- растёт стоимость: лишний металл и габарит без пользы.

парадокс: β слишком велик → w падает → загрязнение растёт → запас «съедается»
избыточный запас провоцирует то самое загрязнение, от которого защищает

Частая ошибка

«Заложу двойной запас — точно хватит». Двойной запас роняет скорость вдвое, аппарат зарастает ускоренно, и через сезон реальная площадь «грязного» аппарата оказывается меньше, чем у грамотно подобранного с $\beta = 1,2$.

4. Как выбрать правильно

Алгоритм: определить качество воды (жёсткость, наличие взвесей, открытая/закрытая схема) → выбрать β из таблицы → проверить, что при $F_{\text{проект}}$ скорости остаются в коридоре 0,3–0,6 м/с. Если скорость проваливается ниже 0,25 м/с, запас избыточен — берут меньший типоразмер или иную компоновку. Хороший запас невидим: аппарат держит режим весь сезон и не зарастает раньше времени.

5. Частые вопросы

Сколько запаса площади закладывать в теплообменник?

Обычно 10–20 % ($\beta = 1,1$ –1,2) для типовой сетевой воды, 20–30 % для жёсткой воды и открытого водоразбора. Больше 30–40 % оправдано лишь для заведомо грязных сред и неопределённых исходных данных.

Почему нельзя закладывать запас с большим избытком?

Избыток площади роняет скорость ниже оптимума: падает теплоотдача, слабеет самоочистка, аппарат зарастает быстрее. Двойной запас через сезон может оказаться меньше грамотного $\beta = 1,2$ — переразмеривание само провоцирует загрязнение.

Как проверить, что запас выбран верно?

После применения β проверить скорости в каналах: они должны остаться в коридоре 0,3–0,6 м/с. Провал ниже 0,25 м/с — признак избыточного запаса, нужен меньший типоразмер.

6. Глоссарий

Термин	Определение
Коэффициент запаса β	Отношение проектной площади к расчётной; закладывает будущее загрязнение и неопределённость.
$R_{\text{загр}}$	Термическое сопротивление отложений — альтернативный способ учёта запаса через k .
Переразмеривание	Избыточная площадь, ведущая к низким скоростям и ускоренному загрязнению.
Самоочистка	Способность потока уносить рыхлые отложения; ослабевает при малой скорости.



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: запас площади теплообмена, коэффициент запаса, бета, переразмеривание, качество воды, скорость