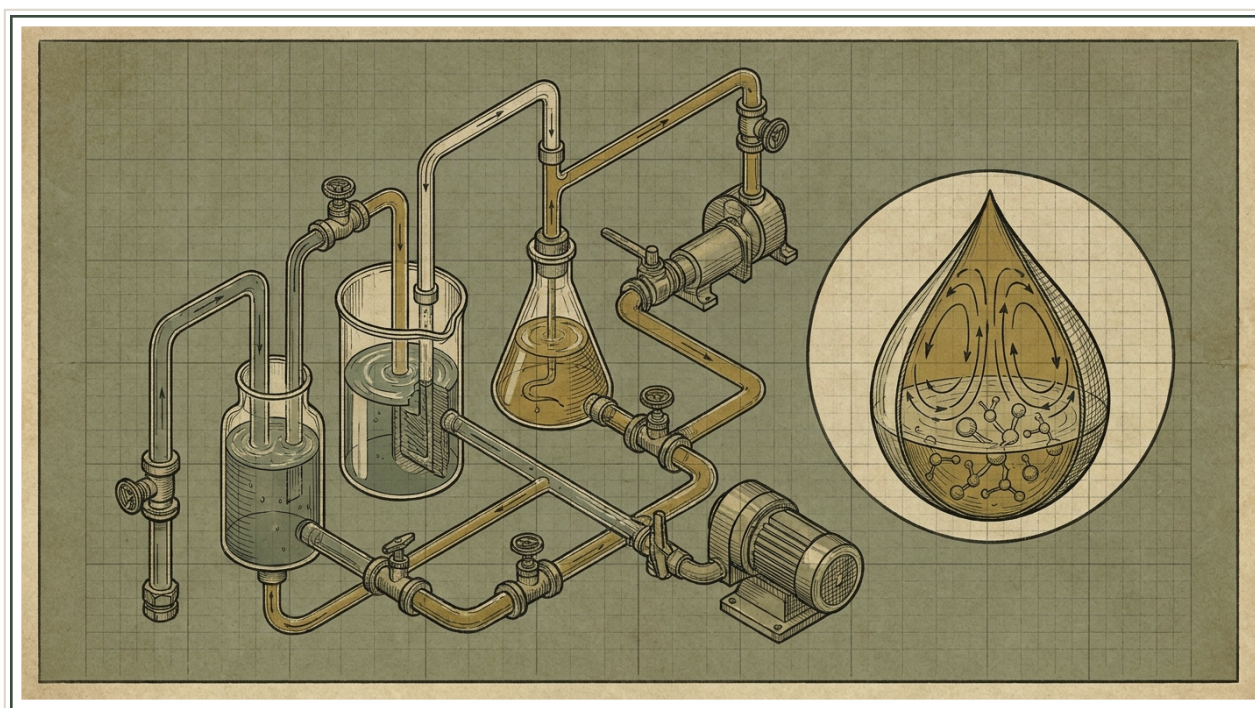


Теплоносители: сравнение свойств и выбор

справочные таблицы · теплофизика

Сравнение теплоносителей — вода, гликоли, солевые растворы, масла: плотность, теплоёмкость, теплопроводность, вязкость и замерзание в одной таблице плюс правило выбора.



Теплоносители систем: от воды и гликолей до солевых растворов и масел

Вопрос «чем заполнить контур» кажется простым, пока не столкнёшься с морозом, коррозией или требованием пищевой безопасности. Вода — лучший теплоноситель по всем цифрам, но замерзает при нуле и рвёт трубы. Гликоли спасают от мороза ценой теплоёмкости и вязкости. Солевые растворы дешёвы, но агрессивны. Масла и диэлектрики нужны там, где вода недопустима физически. Этот справочник сводит основные теплоносители в одну таблицу свойств и даёт правило выбора без маркетинга — по тому, что реально важно для расчёта и эксплуатации.

1. Сравнительная таблица теплоносителей

Значения для типовых рабочих составов при около-комнатной температуре. Чем выше теплоёмкость и теплопроводность и ниже вязкость — тем эффективнее среда переносит и отдаёт тепло.

Теплоноситель	Плотн., кг/м ³	Ср, Дж/(кг·К)	λ, Вт/(м·К)	Вязк., мПа·с	t замерз., °C
Вода	998	4182	0,600	1,0	0
ПГ-40 (пропиленгликоль)	1035	3640	0,385	6,5	−22
ЭГ-40 (этиленгликоль)	1056	3480	0,415	4,8	−25
Раствор CaCl ₂ 30 %	1290	2800	0,540	3,5	−50

Теплоноситель	Плотн., кг/м³	Ср, Дж/(кг·К)	λ, Вт/(м·К)	Вязк., мПа·с	t замерз., °C
Раствор NaCl 23 %	1175	3300	0,570	2,3	−21
Масло минеральное	870	1900	0,130	30	−30
Антифриз на глицерине 40 %	1100	3500	0,420	8,0	−23

Знаете ли вы

По совокупности теплофизики вода недостижима: у неё разом высокая теплоёмкость, высокая теплопроводность и низкая вязкость. Любая незамерзающая среда — это компромисс, где часть теплового качества обменяли на защиту от мороза или на инертность.

2. Как читать эти цифры при подборе

- Теплоёмкость определяет расход: чем ниже c , тем больше кг/с нужно на ту же мощность.
- Теплопроводность и вязкость определяют коэффициент теплоотдачи в каналах: густая среда с низкой λ хуже отдаёт тепло, площадь аппарата приходится увеличивать.
- Плотность переводит массовый расход в объёмный — по нему подбирают насос и сечения.
- Температура замерзания задаёт минимально допустимую концентрацию раствора.

3. Правило выбора

Условие / контур	Рекомендуемый теплоноситель
Нет риска мороза, закрытый контур	вода умягчённая
Возможен контакт с пищей / питьевой водой	пропиленгликоль 30–47 %
Технический контур, чиллер, промхолод	этиленгликоль 35–50 %
Очень низкие температуры (−40...−50 °C)	раствор CaCl ₂ или ЭГ высокой концентрации
Высокие температуры без давления	термомасло / минеральное масло
Электрооборудование, диэлектрик	синтетическое / трансформаторное масло

Частая ошибка

Заливать солевые растворы (CaCl₂, NaCl) в контур с обычной сталью и без ингибиторов. Они дешёвы и морозостойки, но коррозионно агрессивны: без защиты сгрызают оборудование за пару сезонов. Гликоли с пакетом ингибиторов в этом смысле безопаснее.

4. Поправка расхода относительно воды

Быстрая прикидка, во сколько раз вырастет массовый расход при переходе с воды на раствор — обратно пропорционально теплоёмкости:

$$k_G = c_{\text{вода}} / c_{\text{раствор}}$$

$$\text{ПГ-40: } 4182/3640 \approx 1,15 \quad \text{ЭГ-40: } 4182/3480 \approx 1,20 \quad \text{CaCl}_2: 4182/2800 \approx 1,49$$

во столько раз больше массового расхода нужно против воды при той же нагрузке и Δt

5. Частые вопросы

Какой теплоноситель самый эффективный?

Вода — по теплофизике ей нет равных. Все незамерзающие среды уступают ей в теплоёмкости и теплоотдаче. Их применяют не ради эффективности, а ради защиты от

мороза или несовместимости воды с контуром.

Гликоль или солевой раствор?

Гликоль дороже, но безопаснее для оборудования и, с ингибиторами, служит годами.

Солевые растворы дешёвы и хорошо держат низкие температуры, но агрессивны и требуют стойких материалов и защиты.

Нужно ли пересчитывать теплообменник при смене теплоносителя?

Да. Другая теплоёмкость меняет расход, другая вязкость и теплопроводность — коэффициент теплоотдачи и потери давления. Подбор, сделанный на воду, при заливке гликоля почти всегда оказывается недобран.

6. Глоссарий

Термин	Определение
Теплоноситель	Среда, переносящая тепло между источником и потребителем; выбирается по теплофизике, морозостойкости и совместимости с контуром.
Ингибитор коррозии	Присадка, защищающая металл контура; обязательна для гликолевых и солевых теплоносителей.
Диэлектрический теплоноситель	Непроводящая среда (масло) для охлаждения электрооборудования, где вода недопустима.



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: свойства теплоносителей, выбор, сравнение, таблица, гликоль, солевой раствор