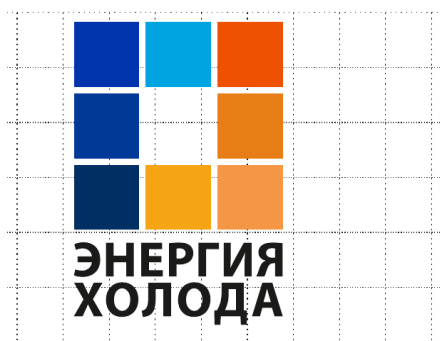




WHITE PAPER · МАЙ 2026

# 13 критических ошибок при выборе градирни

*Гид для главного инженера, ГИП и закупщика*

Что упускают 7 из 10 заказчиков —  
и сколько это стоит на горизонте 10 лет

---

**Максим Краснов**

*Генеральный директор и учредитель ООО «Энергия Холода»*

*Академик Международной академии холода*

*Первый в РФ и СНГ — член Cooling Technology Institute (CTI, США)*

[colden.ru](http://colden.ru) · [nc-t.ru](http://nc-t.ru) · [abxm-thermax.ru](http://abxm-thermax.ru)

Telegram-канал автора: **«Максим, нужно охлаждение»** · [@krasnov\\_energy](https://t.me/krasnov_energy)

## О чём эта книга

Градирня — узел, который определяет, будет ли вся система холодоснабжения вашего предприятия работать как часы или вы каждые два-три года будете останавливать производство для ремонтов и замен. По нашему опыту, до 70% компаний на этапе выбора повторяют один и тот же набор ошибок. Цена каждой такой ошибки — от нескольких миллионов рублей на ремонтах до десятков миллионов на упущенной производительности.

Мы собрали 13 ошибок, которые встречаем в тендерных папках, технических заданиях и на запущенных объектах чаще всего. Каждая — с описанием проблемы, последствиями для бюджета и эксплуатационной службы, и инженерным решением, как этого избежать. Решения проверены на 350+ проектах для крупных производств: Газпром, Росатом, ФосАгро, СУЭК, PepsiCo, Bonduelle, Норильский никель, Волжский трубный завод.

## Для кого эта книга

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Главный инженер и технический директор</b><br>Готовый список критериев надёжности на горизонте 20 лет: материалы, схемы вентиляции, режимы зимней работы. | <b>Проектировщик и ГИП</b><br>Чек-лист на стадии «П» и «Р»: расчёт по $T_{w.b.}$ (температура мокрого термометра), обвязка, водоподготовка, требования СП. | <b>Закупщик и директор по закупкам</b><br>Как сравнить тендерные предложения по сути, а не по строке «итого», и не купить «дешёвое железо, которое выйдет дороже всех». |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Как читать

Документ построен по принципу «проблема → последствия → решение». В конце каждой главы — короткие «красные флаги», на которые имеет смысл смотреть в реальных коммерческих предложениях. Если у вас уже идёт тендер — пролистайте до чек-листа: его можно положить рядом со сравнительной таблицей и пройти по 18 пунктам.

*Все рекомендации сверены с СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» и нашей собственной практикой производства НСТ (Санкт-Петербург, более 5 000 типоразмеров градирен и чиллеров в каталоге).*

## Цена ошибки в цифрах

Когда говорят «давайте сэкономим на градирне», в реальности экономят на трёх вещах: материалах корпуса, автоматике и водоподготовке. Эти три блока вместе дают около 15–20% стоимости установки — и до 70% её совокупной стоимости владения за 10 лет.

|                                                                           |                                                                |                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>до 70%</b><br>компаний повторяют один и тот же набор ошибок при выборе | <b>15–20 лет</b><br>срок службы правильно подобранной градирни | <b>до 50%</b><br>экономии энергии на вентиляторах при правильной автоматике с VFD (variable frequency drive — частотный преобразователь) |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Карта документа

- Часть I — 8 технических ошибок (расчёт, материалы, форма поставки, тип системы, зима, автоматика, безопасность, обвязка)
- Часть II — 2 эксплуатационных ошибки (водоподготовка, размещение)
- Часть III — 3 экономических ошибки (импорт, ТСО, сравнение предложений)
- Часть IV — чек-лист из 18 пунктов для тендера
- Часть V — расчёт ТСО (совокупной стоимости владения) на 10 лет
- Часть VI — наш опыт и контакты

Если бюджета на чтение всех 30 минут нет — посмотрите хотя бы ошибки №1, №6, №11 и №12. Это четыре пункта, которые чаще остальных приводят к замене техники до окончания амортизации.

## Часть I. Технические ошибки

Самая дорогая категория. Ошибка в техническом задании или подборе закладывается на годы — и потом «вылезает» уже на работающем объекте, когда менять параметры дорого и долго.

### №1. Расчёт наружной температуры «по лету»

#### ПРОБЛЕМА

Градирню подбирают на средние летние Tw.b.-температуры (16–22 °С по регионам РФ), забывая про зимнюю эксплуатацию. Зимой вода в чаше и теплообменниках переохлаждается, появляется наледь на жалюзи и вентиляторах, форсунки замерзают, аварийная остановка случается в самое неудобное время.

#### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Подбор по двум точкам: летняя Tw.b. (температура мокрого термометра) по СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» для вашего региона плюс самая холодная температура наружного воздуха с учётом ветровой нагрузки. Для всех закрытых градирен НСТ по умолчанию закладывается «сухой» режим и режим зимней работы — это не опция, а стандарт.

**Красные флаги в ТКП:** нет указания расчётной Tw.b.-температуры; нет упоминания зимней эксплуатации; температурный график начинается с +10 °С; отсутствует ссылка на климатологию площадки.

### №2. Неподходящий материал корпуса

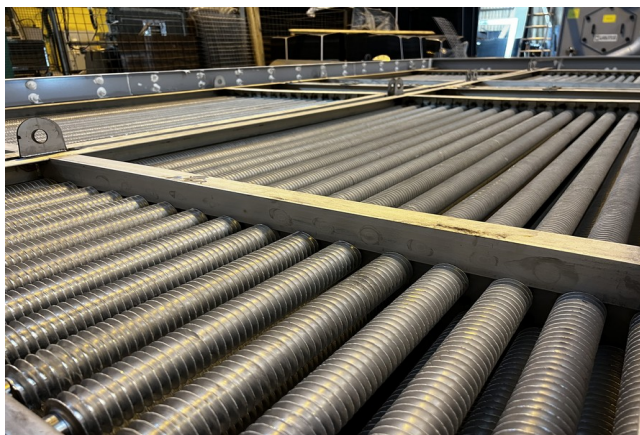
#### ПРОБЛЕМА

Корпус из стеклопластика или дешёвой пластмассы выглядит привлекательно по цене. Через 3–5 лет ультрафиолет, морозы и хлориды из воды делают своё дело: корпус трескается, теряет геометрию, начинаются протечки. К 7–8 году эксплуатации деталь часто меняется целиком — а это плановая остановка производства и десятки миллионов рублей.

#### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Корпус из оцинкованной стали (горячее цинкование, толщина покрытия 80–120 мкм) с двусторонним порошковым покрытием поверх. Для агрессивных сред — нержавеющая сталь AISI 304/316. Срок службы при правильной водоподготовке — 20+ лет. Все корпуса НСТ проходят аэродинамические и гидравлические испытания на заводе до отгрузки.

**Красные флаги в ТКП:** в спецификации «полимерный композит» без указания толщины и УФ-стабилизаторов; нет данных по испытаниям на коррозионную стойкость; в гарантийных условиях исключения по «УФ-выгоранию».



Оребрѐнные трубы для теплообменников закрытых градирен НСТ — собственное производство, Санкт-Петербург.

### №3. Неправильная форма поставки: «соберём на месте»

#### ПРОБЛЕМА

«Строительные» разборные градирни кажутся дешёвыми и удобными для логистики. На деле — 2–4 месяца монтажа силами стройбригады без квалификации, непредсказуемые зазоры, плохая гидравлика чаши, бесконечные «доделки» после ввода. Технологически невозможно достичь качества заводской сборки на стройплощадке.

#### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Заводские модули полной готовности. Сборка на заводе с контролем геометрии, аэродинамические и гидравлические испытания каждой секции до отгрузки. На объекте — 1–2 рабочих дня на установку модуля. Срок изготовления NCT — 4–8 недель, складская программа для типовых габаритов — 2 недели.

**Красные флаги в ТКП:** в предложении указано «монтаж 8–12 недель»; нет акта заводских испытаний; разнотолщинные сварные швы на фотографиях продукции.



Заводская сборка крупной закрытой градирни NCT — каждая секция проходит испытания до отгрузки.

## №4. Открытая система там, где нужна закрытая (и наоборот)

### ПРОБЛЕМА

Открытая градирня дешевле в покупке, но контур охлаждения напрямую контактирует с воздухом — пыль, пыльца, биология, соли. Чистота воды критична для холодильных машин, тепловых насосов, пищевых производств и оборудования с высокими требованиями к качеству теплоносителя. С другой стороны, переплачивать за закрытый тип там, где он не нужен — потеря 30–40% CAPEX (capital expenditure — капитальные затраты).

### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Закрытая градирня — для контуров чиллеров (парокомпрессионных холодильных машин), технологических процессов с требованиями к чистоте теплоносителя. Открытая — для систем охлаждения компрессоров, трансформаторов, газовых турбин, где допустима подпитка и продувка. Мы помогаем выбрать по физике задачи, а не по принципу «как дешевле».

**Красные флаги в ТКП:** в коммерческом предложении один вариант без обоснования выбора типа; нет анализа качества воды на площадке; не учтены требования технологии к чистоте контура.



Открытые градирни NCT на промышленной эстакаде — типовая площадка для систем оборотного водоснабжения.

## №5. Игнорирование зимних условий эксплуатации

### ПРОБЛЕМА

Осевые вентиляторы, установленные сверху, при минусовых температурах обмерзают: капли воды попадают на лопасти, образуется лёд, дисбаланс, подшипники вылетают. Зимняя авария — это простой производства и потери, измеряемые днями выручки.

### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Центробежные вентиляторы в нижней части корпуса (втяжная схема), вода и капли физически не попадают на крыльчатку. Антиобледенительная система с подогревом чаши, частотное управление вентиляторами для плавной модуляции производительности, погружные термостаты в чаше — стандарт NCT по умолчанию.

**Красные флаги в ТКП:** исполнение «верхняя осевая» без подогрева чаши; нет системы антиобледенения; привод вентиляторов без VFD; температурный график режима «зима» отсутствует.



Закрытая градирня NCT на крыше промышленного объекта — конструкция, рассчитанная на круглогодичную работу в РФ.

## №6. Экономия на автоматике

### ПРОБЛЕМА

Без частотных преобразователей вентиляторы работают «всё или ничего», без датчиков вибрации не видно деградации подшипников, без удалённой диспетчеризации операторская реагирует только на аварию. Перерасход электроэнергии на вентиляторах — до 50% по сравнению с правильной автоматикой. Ф3-261 «Об энергосбережении» прямо требует учитывать энергоэффективность для крупных потребителей.

### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Шкаф автоматики NCT с частотным управлением, датчиками вибрации, температуры подачи/обратки, аварийной сигнализацией, протоколами Modbus и BACnet для интеграции в АСУ ТП (автоматизированную систему управления технологическим процессом) объекта. Возврат инвестиций в автоматику типично 2–3 года за счёт снижения потребления электроэнергии.

**Красные флаги в ТКП:** в составе нет VFD, нет SCADA, нет журналирования аварий; протоколы интеграции не указаны; нет паспорта на шкаф управления.



Холодильные машины NCT в сборе со шкафами автоматики — модульное исполнение, готовое к подключению на объекте.

## №7. Игнорирование требований безопасности

### ПРОБЛЕМА

Когда сервисная площадка, ограждения и поручни оказываются «опционально» — это значит, что обслуживающий персонал лезет на градирню по водосточным трубам. Травма на высоте, штрафы Государственной инспекции труда, иногда уголовная ответственность главного инженера — слишком высокая цена за 80 тысяч рублей сэкономленного бюджета.

### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Безопасность — стандарт НСТ по умолчанию. Сервисные площадки с ограждениями, поручни, точки крепления страховки, лестницы с защитной дугой, аварийная остановка вентиляторов с трёх сторон, датчики вибрации. Полное соответствие требованиям охраны труда.

**Красные флаги в ТКП:** раздел «безопасность» в спецификации пуст; «площадка обслуживания» помечена звёздочкой «опция»; нет паспортов на крепёжные узлы и страховочные точки.

## №8. Неверное проектирование обвязки

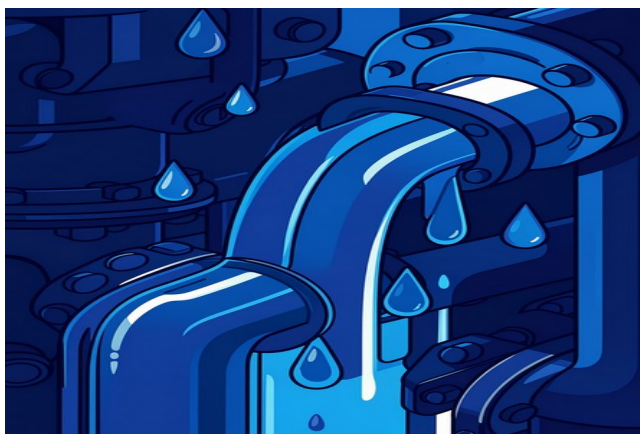
### ПРОБЛЕМА

Градирню выбрали идеально, а обвязали неправильно: воздушные пробки в верхней точке, дренажи без уклонов, фильтрация на байпасе, насосы не той характеристики. Результат — снижение эффективности на 15–25%, постоянные подсосы воздуха, гидроудары. Деньги, выброшенные дважды: на «правильную» градирню и на её «неправильную» обвязку.

### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Проектирование системы в комплексе — градирня + насосная группа + трубопроводы + арматура + автоматика. Расчёт гидравлики, удаление воздуха в верхних точках, правильные диаметры коллекторов, балансировочная арматура. У НСТ собственный проектный центр с программой подбора NCT Select, в которую загружено более 5 000 типоразмеров.

**Красные флаги в ТКП:** поставка только «коробки» без обвязки; нет принципиальной схемы; нет расчёта гидравлики и подбора насосов под фактическое сопротивление сети.



Гидравлика и обвязка — половина успеха проекта. Ошибка в подборе насосной группы съедает до 25% эффективности всей системы.

## Часть II. Эксплуатационные ошибки

Хорошая градирня всё равно проиграет, если её неправильно обслуживать или поставить не там, где надо. Эти две ошибки убивают потенциал даже самого качественного оборудования.

### №9. Отсутствие химической обработки воды

#### ПРОБЛЕМА

Накись на оросителе снижает теплоотдачу на 10–20% уже за первый сезон. Биоплёнка — это и снижение КПД, и риск размножения легионеллы (требования СанПиН 2.1.4.1074-01 по качеству воды). Коррозия съедает оцинковку и нержавейку. На рынке РФ практически нет водопроводной воды, пригодной для прямой подпитки градирни без обработки.

#### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Интеграция системы водоподготовки и автоматического дозирования реагентов на стадии проекта, а не «потом докупим». Контроль электропроводности, продувка по циклам концентрирования, ингибиторы коррозии, биоциды по графику. НСТ поставляет ХВП (химводоподготовку) и систему автоматической продувки как часть проекта — от 98 тыс. руб. в типовом исполнении.

**Красные флаги в ТКП:** градирня без системы продувки и дозирования; не указаны допустимые параметры подпиточной воды; в проекте нет регламента химобработки.



Производственный цех НСТ — оборудование собирается с учётом дальнейшей водоподготовки.

## №10. Неправильное размещение на площадке

### ПРОБЛЕМА

Градирню ставят впритык к глухой стене, в подветренном кармане, рядом с горячим отводом газовой турбины или вентвыбросом. Результат — рециркуляция тёплого воздуха обратно на всас, фактическая температура входящего Tw.b. на 2–4 °С выше расчётной. Это эквивалентно потере 10–15% производительности на ровном месте.

### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Аэродинамический анализ площадки: роза ветров, рельеф, соседние источники тепла, минимальные дистанции до препятствий (по правилу  $1 \times H - 2 \times H$ , где  $H$  — высота градирни). НСТ проводит обследование площадки до подбора оборудования — это снимает 80% последующих сюрпризов на этапе ввода в эксплуатацию.

**Красные флаги в ТКП:** в проекте не указана высота установки и расстояния до препятствий; нет подтверждения, что заборная сторона свободна; не учтена роза ветров.

## Часть III. Экономические ошибки

Иногда правильную технику покупают неправильно: смотрят только на цену в строке «итого» и забывают, что для холодильной установки эта строка — лишь четверть от того, сколько она будет стоить на горизонте 10 лет.

### №11. Слепая ориентация на иностранных поставщиков

#### ПРОБЛЕМА

В 2026 году импортный бренд — это валютный риск, 3–6 месяцев на запчасть из Италии или Германии, отказ производителя от прямой поддержки, рост стоимости сервиса в 2–3 раза. Адиабатические драйкулеры европейского производства имеют нормированный ресурс мокрого режима всего 2000 ч/год — превышение лишает гарантии. Часть оборудования попадает под санкционные ограничения.

#### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Отечественное производство НСТ в Санкт-Петербурге, 85% комплектующих — российские. Цены в рублях, прямой контракт без посредника, гарантия 5 лет, сервисная служба 24/7 с собственной географией покрытия. Сертификация по требованиям Газпрома и Росатома, ГОСТ Р ИСО 9001:2015. АБХМ Thermax (абсорбционные бромисто-литиевые холодильные машины) — для проектов с дешёвым теплом.

**Красные флаги в ТКП:** поставщик импортного оборудования не имеет своей сервисной службы в РФ; запчасти «по запросу» со сроком от 10 недель; договор не фиксирует курс валюты; нет реестровой записи Минпромторга.

## №12. Игнорирование жизненного цикла оборудования (ТСО)

### ПРОБЛЕМА

«Берём то, что дешевле в покупке» — самая дорогая фраза в холодильной отрасли. По нашему опыту проектирования 2010–2026 годов цена покупки составляет всего 20–25% от ТСО (total cost of ownership — совокупной стоимости владения) за 15 лет; ещё 55–65% — электроэнергия и вода, оставшееся — сервис и ремонты.

### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Расчёт ТСО на стадии тендера: CAPEX (капитальные затраты) + энергия за 10 лет + вода + сервис + плановые ремонты + риск простоя × вероятность. Мы помогаем построить такую модель для каждого крупного проекта и зашиваем оптимизацию в подбор оборудования: правильный материал, частотное управление, водоподготовка.

**Красные флаги в ТКП:** в тендере оценивается только CAPEX; нет данных по энергопотреблению на разных режимах; не указан годовой расход подпиточной воды; нет сценария 10-летнего владения.

## №13. Поверхностное сравнение тендерных предложений

### ПРОБЛЕМА

Самая частая ситуация: три коммерческих предложения, на одной строке итоговые суммы, разница 20–30%. Закупщик берёт дешёвое. Через год выясняется, что в «дешёвом» вместо нержавейки была оцинковка с тонким покрытием, вместо центробежных — осевые без VFD, а площадка обслуживания продавалась отдельно. Доплата на ввод в эксплуатацию и дооснащение часто превосходит разницу в исходной цене.

### ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

Сравнение по 18 пунктам (наш чек-лист в следующей части): материал, тип вентилятора, наличие VFD, водоподготовка, площадки, гарантия, сертификация. Только после нормирования на сопоставимую комплектацию имеет смысл смотреть на цену.

**Красные флаги в ТКП:** в сравнительной таблице 3–5 строк вместо 18+; нет столбца «комплектация»; нет данных по гарантии и срокам службы; сметы поставщиков несравнимы по объёму поставки.

Промежуточный итог. Технические ошибки — самые дорогие в исправлении, эксплуатационные — самые недооценённые, экономические — самые обидные (тратите на ремонты деньги, на которые могли бы купить ещё одну линию). Хорошая новость: все 13 ошибок предотвращаются на 1–2 неделях правильно построенного выбора. Дальше — практический инструмент.

## Часть IV. Чек-лист для тендера

18 вопросов, которые имеет смысл задать каждому поставщику до того, как смотреть на итоговую сумму. Можно распечатать и пройти по сравнительной таблице галочками.

| Категория     | Вопрос                                                                                 | Поставщи<br>к А          | Поставщи<br>к Б          | Поставщи<br>к В          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Расчёт        | 1. Подбор сделан по расчётной Tw.b.-температуре для региона (СП 131.13330.2020)?       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Расчёт        | 2. Учёт режим зимней работы и минимальная температура наружного воздуха?               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Конструкция   | 3. Указан материал корпуса с толщиной покрытия и типом цинкования?                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Конструкция   | 4. Тип вентилятора (осевой/центробежный) и его расположение обоснованы физикой задачи? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Конструкция   | 5. Антиобледенительная система входит в базовую комплектацию?                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Автоматика    | 6. Шкаф управления с частотными преобразователями (VFD)?                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Автоматика    | 7. Датчики вибрации, температуры подачи/обратки, давления?                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Автоматика    | 8. Протоколы интеграции в АСУ ТП (Modbus, BACnet, OPC)?                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Безопасность  | 9. Сервисные площадки и ограждения в стандартной поставке?                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Безопасность  | 10. Аварийный останов вентиляторов с обслуживающей стороны?                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Обязка        | 11. Поставщик берёт на себя обязку или поставляет только «коробку»?                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Обязка        | 12. Расчёт насосной группы и трубопроводов есть в составе работ?                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Вода          | 13. Система водоподготовки (ХВП) и автоматической продувки включена?                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Вода          | 14. Указан расход подпиточной воды на расчётных режимах?                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Производитель | 15. Производство в РФ или импорт? Логистика запчастей в неделях?                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Производитель | 16. Гарантия в годах? Сертификация (ГОСТ Р ИСО, Газпром, Росатом)?                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Сервис        | 17. Есть ли у поставщика собственная сервисная служба 24/7?                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Экономика     | 18. Поставщик готов посчитать TCO на 10 лет, а не только CAPEX?                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Если поставщик не отвечает на 5+ пунктов или отвечает «уточним позже» — это, как правило, означает «этого нет в нашем стандартном комплекте, доплатите потом». Запрашивайте письменные ответы со ссылкой на спецификацию.

## Часть V. Совокупная стоимость владения (ТСО)

ТСО (total cost of ownership — совокупная стоимость владения) — это не одна цифра в смете, а сумма четырёх блоков расходов за весь срок службы оборудования. Для градирни и системы оборотного водоснабжения горизонт расчёта — 10–15 лет.

### Структура расходов на 10 лет

| Статья           | Что входит                              | Доля в ТСО | Где экономят                            |
|------------------|-----------------------------------------|------------|-----------------------------------------|
| CAPEX            | Закупка, доставка, монтаж, пусконаладка | ~20–25%    | Качество, материалы, автоматика         |
| Электроэнергия   | Вентиляторы, насосы, ХВП                | ~40–50%    | VFD, оптимизация по Tw.b., фрикулинг    |
| Вода и реагенты  | Подпитка, продувка, биоциды, ингибиторы | ~10–15%    | Закрытый контур, циклы концентрирования |
| Сервис и простои | ТО, запчасти, аварийные ремонты         | ~15–20%    | Гарантия 5 лет, сервис 24/7             |

Структура расходов основана на нашей практике проектирования 2011–2026 годов: более 350 объектов холодоснабжения, типовой горизонт сравнения — 10 лет. Для каждого крупного проекта мы готовы построить такую модель под ваши тарифы, климат и режим работы.

### Простая модель на 10 лет

Возьмём типовую открытую градирню 500 кВт (расход 100 м³/ч). Стоимость CAPEX — условно 4,5 млн руб. Потребление вентиляторов и насосов на средней загрузке — около 55 кВт. Тариф 7 руб./кВт·ч. Часы работы 6 500 ч/год. Подпитка ~1,5 м³/ч, вода с реагентами 80 руб./м³. Сервис 3% от CAPEX в год.

| Статья                                                | 10 лет, млн руб. |
|-------------------------------------------------------|------------------|
| CAPEX (закупка + монтаж)                              | 4,5              |
| Электроэнергия (55 кВт × 6500 ч × 7 руб × 10 лет)     | 25,0             |
| Вода и реагенты (1,5 м³/ч × 6500 ч × 80 руб × 10 лет) | 7,8              |
| Сервис и ремонты (3% CAPEX × 10 лет)                  | 1,4              |
| <b>Итого ТСО</b>                                      | <b>38,7</b>      |
| <b>Доля CAPEX в ТСО</b>                               | <b>≈ 12%</b>     |

Цифры приведены для иллюстрации логики. По нашему опыту, переход на градирню с правильной автоматикой (VFD, оптимизация по Tw.b.) экономит 25–35% электропотребления. На горизонте 10 лет это 6–9 млн руб. на одной установке.

Полный сценарий ТСО под ваш регион, тариф и режим работы мы готовим бесплатно за 3 рабочих дня. Достаточно прислать опросный лист — он есть на [nc-t.ru](http://nc-t.ru) в разделе «Опросные листы».

## Часть VI. Опыт «Энергии Холода»

Мы 16 лет занимаемся проектированием, производством и сервисом систем холодоснабжения. Завод NCT в Санкт-Петербурге, собственный проектный центр и сервисная служба 24/7. Доля рынка модульных градирен в России — около 40%. Доля рынка АБХМ Thermax — около 50%. За 2010–2026 годы реализовано более 350 крупных проектов.

*Производство, проектный центр и реальные объекты NCT — Санкт-Петербург и география по всей РФ.*

### Публично подтверждённые заказчики

| Отрасль                   | Заказчики                                       | Что делали                                                                                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нефтегаз и энергетика     | Газпром, Росатом                                | Охлаждение газовых турбин и поршневых установок, замкнутые контуры энергоблоков. Аудит производства пройден. |
| Горнодобыча и металлургия | СУЭК, Норильский никель, Волжский трубный завод | Системы оборотного водоснабжения, насосные группы с КИП, АБХМ (первый проект 2010 г.).                       |
| Химия и удобрения         | ФосАгро                                         | АБХМ для гранулирования удобрений, оптимизация теплового баланса.                                            |
| Пищевые производства      | PepsiCo, Bonduelle, Sucden, Dohler              | Охлаждение технологических линий, чистые контуры, водоподготовка.                                            |
| Производство и FMCG       | Сибур, Philip Morris, Doowon, Haier             | Комплексные системы холодоснабжения линий розлива и сборки.                                                  |

### Что отличает наш подход

- Один договор — одна ответственность. Концепция, проект, производство, монтаж, пуско-наладка и сервис в рамках одной компании.
- Производство в Санкт-Петербурге. 85% комплектующих российского происхождения. Складская программа для типовых габаритов — отгрузка за 2 недели.
- Программа подбора NCT Select. Более 5 000 типоразмеров в базе. Расчёт под параметры заказчика — за 2 минуты, без ошибок ручного подбора.
- Сертификация и аудиты. ГОСТ Р ИСО 9001:2015, Газпром, Росатом. Первая в РФ и СНГ компания, получившая членство в Cooling Technology Institute (США).

## Что дальше

Если вы сейчас собираете техническое задание, готовите тендер или оцениваете уже полученные коммерческие предложения — пришлите нам исходные данные. Мы посмотрим расчёт, сравним предложения по 18 пунктам чек-листа и подскажем, где у вас самые большие риски и где деньги.

Бесплатно. Без обязательств. За 3 рабочих дня.

## О Telegram-канале «Максим, нужно охлаждение»



[t.me/krasnov\\_energy](https://t.me/krasnov_energy)

В канале — короткие разборы реальных проектов охлаждения, типовые ошибки на стройках и в эксплуатации, аварии и их причины. Без маркетинга и обещаний.

*Если тема холодоснабжения близка и хочется видеть, как это устроено изнутри — заходите.*

## Контакты

### Максим Краснов

Генеральный директор и учредитель ООО «Энергия Холода»

Telegram: **«Максим, нужно охлаждение» · @krasnov\_energy**

E-mail: **mk@colden.ru**

Телефон: **+7 (812) 332-53-66**

Сервис 24/7: **+7 (812) 237-60-85**

Сайты: **colden.ru · nc-t.ru · abxm-thermax.ru**

Адрес: 195279, Санкт-Петербург, Индустриальный пр., д. 44 к. 2