

ЭНЕРГИЯ ХОЛОДА NCT

РЕАЛИЗОВАННЫЙ ПРОЕКТ

Градирня на 7 МВт для завода катализаторов

Омск: мокрая градирня NCT VR4-6-R79-T, 400 м³/ч, 40 → 25 °C за один проход

Заказчик: завод катализаторов нефтепереработки, Омск

Оборудование: градирня NCT VR4-6-R79-T, 6 983 кВт, 400 м³/ч, 40/25 °C

Объём работ: расчёт и подбор · изготовление · поставка блоками · шефмонтаж · пусконаладка

Заказчик завод катализаторов нефтепереработки в Омске.

Задача отвести тепло технологического контура: охладить 400 м³/ч оборотной воды с 40 до 25 °C.

Оборудование мокрая градирня **NCT VR4-6-R79-T** тепловой мощностью **6 983 кВт**.

Роль «Энергии холода» расчёт и подбор, изготовление, упаковка и отгрузка блоками, поставка на площадку; шефмонтаж и пусконаладка — отдельным договором.

Коротко в цифрах

Данные — из технического листа на поставленное оборудование.

6 983 кВт
тепловая мощность градирни

400 м³/ч
расход охлаждаемой воды

40 → 25 °C
перепад 15 градусов за один проход

17,6 °C
расчётная температура по влажному термометру

37 кВт
установленная мощность двух вентиляторов

189 кВт
тепла на 1 кВт мощности вентиляторов

Задача

Производство катализаторов — непрерывный химический процесс с большой тепловой нагрузкой. Оборотный цикл водоснабжения работает круглосуточно, и его остановка останавливает технологическую линию.

Систему охлаждения проектировали вместе с производством, и градирня вошла в проект отдельной позицией. Требования, которые определили решение:

- **снять 7 МВт тепла** при расходе 400 м³/ч, то есть охладить воду на 15 градусов за один проход, с 40 до 25 °C;
- **держать режим при расчётной температуре по влажному термометру 17,6 °C** — это летний расчётный режим площадки, самый тяжёлый для испарительного охлаждения;
- **поставить в срок стройки**;
- **привезти градирню блоками.** Целиком машину такого размера по дорогам не везут: её собирают на месте из секций, самая тяжёлая весит 3,8 тонны.

Решение

Мокрая (испарительная) градирня VR4-6-R79-T. Нагретая в теплообменниках вода подаётся через форсунки на ороситель, стекает плёнкой навстречу воздуху и частично испаряется. Испарение и уносит тепло: около 2 400 кДж на каждый килограмм испарённой воды.

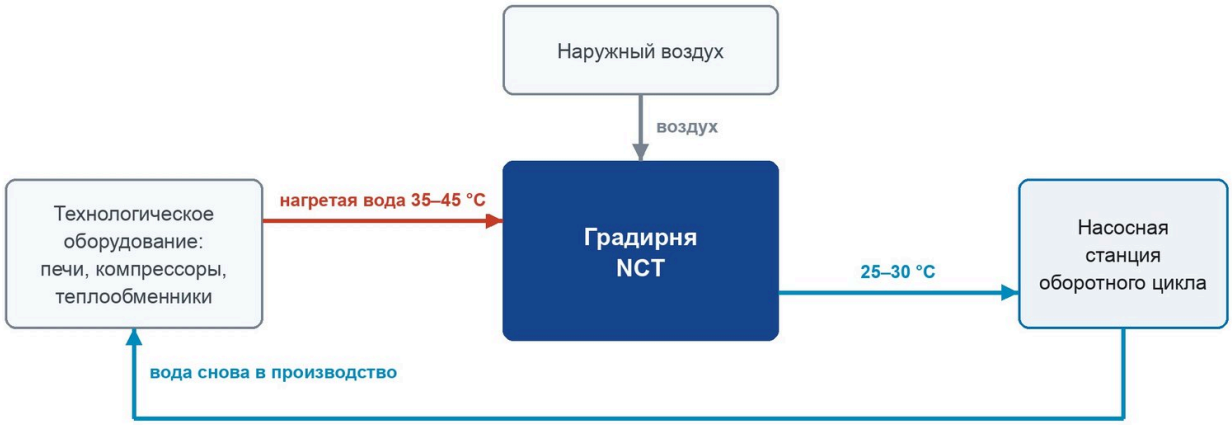
Почему испарительная, а не сухая. Сухой охладитель отдаёт тепло воздуху и не может охладить воду ниже температуры воздуха. Мокрая градирня работает к температуре по влажному термометру, которая летом заметно ниже. Здесь нужна вода 25 °C при влажном термометре 17,6 °C: запас 7,4 K, нормальный рабочий режим для испарительной градирни.

Что заложено в конструкцию:

- два вентилятора общей установленной мощностью 37 кВт: при обслуживании одного второй продолжает работать;
- давление перед форсунками 0,2–0,5 бар: низкое давление бережёт насосы и не разбивает факел распыла;
- по два подключения на вход и выход воды: подающий трубопровод Ду 200, отводящий Ду 250;
- подпитка Ду 50 с расчётным расходом 10,8 м³/ч — компенсирует испарение, унос и продувку;
- сервисный люк, перелив Ду 80 и дренаж Ду 50: обслуживание без разборки.

Габариты: 10 780 × 2 380 × 5 430 мм, эксплуатационный вес 18 389 кг, транспортный — 10 309 кг.

Как работает оборотный цикл с градирней



Вода отдаёт тепло воздуху за счёт частичного испарения — это самый дешёвый способ сбросить большую тепловую мощность. Контур воды работает годами, расход — только на подпитку и продувку.

Схема приведена для общего понимания принципа работы: это типовое применение оборудования на объектах такого класса, а не рабочий проект объекта.

Типовая схема оборотного цикла с градирней

Схема приведена для общего понимания принципа — это типовое применение оборудования на объектах такого класса, а не рабочий проект данного объекта.

Арифметика решения

Мощность. 400 м³/ч × 1,163 × 15 °C = 6 978 кВт. По техническому листу — 6 983 кВт, расхождение меньше 0,1 %.

Электричество. 6 983 кВт тепла на 37 кВт установленной мощности вентиляторов — 189 кВт тепла на каждый киловатт.

Вода. Чтобы унести 6 983 кВт испарением, нужно около 10,3 м³/ч воды (6 983 кВт ÷ 2 430 кДж/кг × 3,6). Расчётная подпитка 10,8 м³/ч покрывает испарение, капельный унос и продувку.

Запас. Подбор выполнен с запасом по мощности 1 %. Градирню подобрали точно под задачу и не завышали типоразмер «на всякий случай».

Как реализовали

Расчёт под климат и режим. Подбор сделан в программе NCT Select на стадии проектирования завода, до договора поставки. Брали условия объекта: расход, температуры, расчётный влажный термометр площадки.

Изготовление на своём заводе. Градирню собрали на заводе NCT, проверили и подготовили к отгрузке.

Упаковка по секциям. Машину разобрали на транспортные блоки, каждый упаковали в обрешётку и промаркировали. Градирню отгрузили транспортными блоками для сборки на площадке; самая тяжёлая секция весила 3 761 кг.

Отгрузка с фотофиксацией. Каждое грузовое место снимали при погрузке: на объекте груз принимают по упаковочным листам, и одно потерянное место задерживает монтаж.

Шефмонтаж и пусконаладка. Эти работы заказчик поручил нашей сервисной службе отдельным договором.



Секции градирни NCT в упаковке перед отгрузкой с завода



Блоки градирен NCT на площадке завода

Результат

1. Градирня на 6 983 кВт изготовлена на заводе NCT и поставлена блоками на строящееся производство.

2. По техническому листу градирня отводит 6 983 кВт тепла при установленной мощности двух вентиляторов 37 кВт.

3. Градирня отгружена блоками для сборки на месте; самая тяжёлая секция — 3 761 кг.

4. Оборудование российского производства: оросители, форсунки и вентиляторы поставляются без ожидания импорта.

Статус проекта на ноябрь 2026 года

Градирня изготовлена и поставлена блоками; по спецификации срок поставки — до конца сентября 2019 года. Шефмонтаж и пусконаладку заказчик поручил сервисной службе «Энергии холода» отдельным договором.

Что это значит для похожего производства

1. Считайте по влажному термометру, а не по температуре воздуха. Это главный параметр испарительной градирни, и на нём чаще всего ошибаются при подборе.

2. Закладывайте подпитку. Около 11 м³/ч на семимегаваттную градирню — это испарение, унос и продувка. Если водоподготовка не рассчитана на такой расход, ороситель зарастёт отложениями.

3. Блочная поставка решает вопрос доступа. На стройплощадке и на действующем заводе это часто важнее разницы в цене между поставщиками.

О компании

«Энергия холода» — производитель промышленного холодильного оборудования NCT: градирен открытого и закрытого типа, драйкулеров, чиллеров, насосных станций и щитов автоматики, а также эксклюзивный представитель абсорбционных машин Thermax в России и СНГ. Завод находится в Ленинградской области. Наше оборудование работает на нефтехимических и химических производствах, металлургических заводах, пищевых комбинатах, в дата-центрах и на многих других объектах.

Получить подбор градирни под ваш объект. Пришлите расход воды, температуры на входе и выходе и город площадки — подберём градирню по расчётному влажному термометру вашего региона и посчитаем подпитку.