



КРИОФРОСТ
ГРУППА КОМПАНИЙ

**ЛЕДОВЫЕ АРЕНЫ
НА ПРИРОДНЫХ
ХЛАДАГЕНТАХ,
МИРОВОЙ ОПЫТ**





Холодоснабжение



Вентиляция и
кондиционирование



Строительство
объектов



Инженерные
сети зданий



КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ

Группа компаний «КриоФрост», основанная в 2010 году, успешно выполняет комплексные проекты по оснащению и строительству объектов различных отраслей промышленности, в том числе спортивных сооружений

БОЛЕЕ **150** ВЫПОЛНЕННЫХ ПРОЕКТОВ

15

спортивных объектов построено
«ПОД КЛЮЧ»

14

лет работы на рынке России

27

МВт холода установлено на
спортивных объектах

МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ ЛЕДОВЫХ АРЕН

Оптимальная конфигурация
системы холодоснабжения



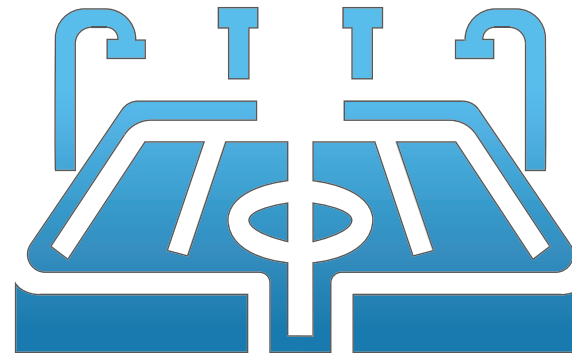
Точное поддержание
оптимальных параметров

Рекуперация тепла



Использование холода
окружающей среды

Переохлаждение перед
дросселирующим
устройством



Плавное
регулирование
производительности
рабочих узлов

ОБЗОР ХЛАДАГЕНТОВ

CO₂

1. Нет угрозы для будущего использования
2. Природный хладагент
3. GWP = 1
4. Высокий процент рекуперации высокопотенциального тепла
5. Непосредственное кипение CO₂ подо льдом или применение вторичных теплоносителей
6. На 13-33% меньше эксплуатационных затрат (энергии и воды), чем у чиллера R448 с испарительным конденсатором

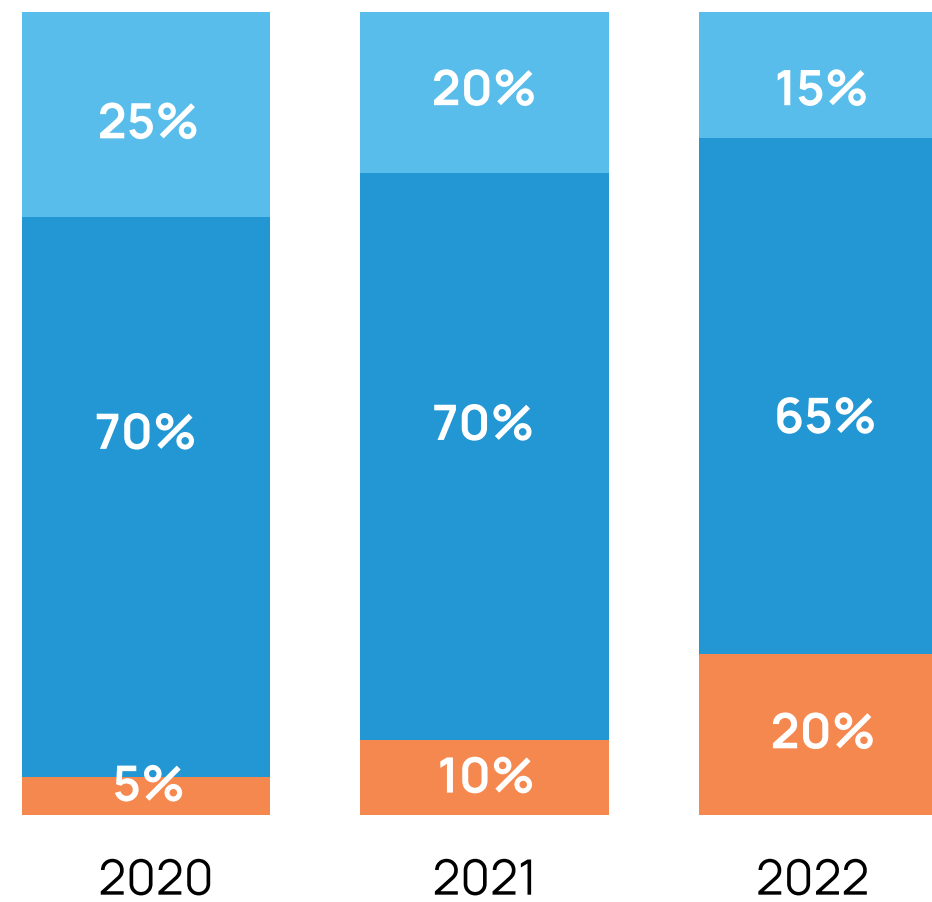
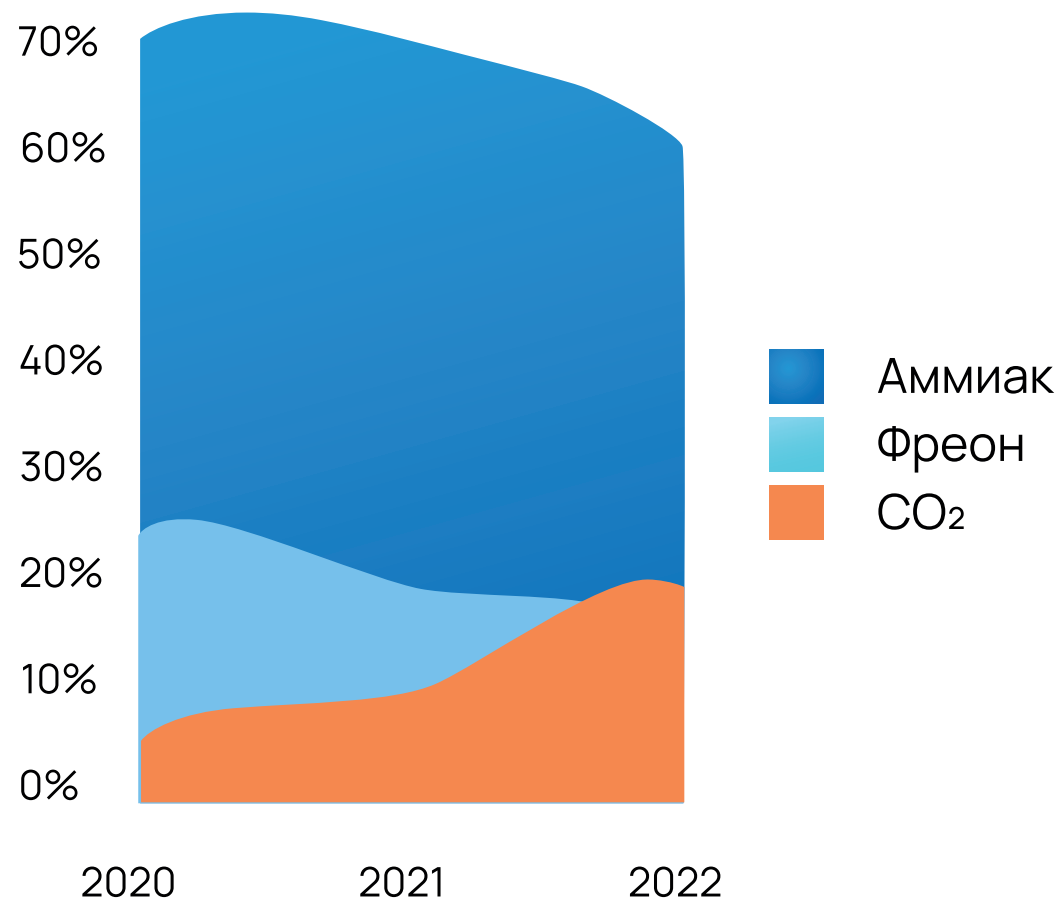
Аммиак

1. Нет угрозы для будущего использования
2. Природный хладагент
3. GWP = 0
4. Большой процент рекуперации высокопотенциального тепла чем у фреона
5. Запах сигнализирует об утечках
6. Безопасен при надлежащем обслуживании
7. Возможна малая заправка
8. Большое количество созданных установок

Фреон

1. Применение ГФУ хладагентов постепенно сокращается на законодательном уровне
2. Экологически не безопасен
3. Менее эффективен в системах, чем CO₂ или аммиак

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НОВЫХ УСТАНОВОК ПО ТИПАМ ХЛАДАГЕНТА



НХЛ ПЕРЕХОДИТ НА ПРИРОДНЫЕ ХЛАДАГЕНТЫ



15 из 32 катков

НХЛ используют в системах
холодоснабжения NH_3 .

В 2023 году впервые введена арена на CO_2

Команда Национальной хоккейной лиги Columbus Blue Jackets — первая команда НХЛ, которая катается на льду, подготовленном с помощью системы холодоснабжения на CO_2 (R744).

Система состоит из 2 восьмикомпрессорных установок на CO_2 , холодопроизводительностью по 703 кВт каждая, и 7 насосов для перекачки гликоля, который в том числе будет применяться для нужд отопления.

«Для нас очень важно иметь перспективную, эффективную и надежную холодильную систему, которая прослужит следующие 30 лет. В условиях постоянно меняющегося законодательного регулирования отрасли мы совершенно не заинтересованы в том, чтобы утруждать себя поиском другого решения в ближайшие годы».

Смит, генеральный менеджер Nationwide Arena.

ОДНА ИЗ САМЫХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЛЕДОВЫХ АРЕН В МИРЕ ИСПОЛЬЗУЕТ CO₂



Около **10%** катков
в Швеции используют CO₂

Холодильная установка на R744 с двухступенчатой системой рекуперации тепла помогла на **34%** снизить энергозатраты ледового катка в Пирккале (Финляндия) по сравнению с предыдущей холодильной установкой, которая использовала в качестве хладагента ГФУ R404A.

По данным ЕКА, ледовый каток Пирккала потребляет менее 1,4 МВт*ч электроэнергии в день.

Средний финский каток потребляет более 3 МВт*ч электроэнергии в день, добавили в компании.

ОЛИМПИЙСКИЕ РЕКОРДЫ НА «ЛЕДЯНОЙ ЛЕНТЕ» С CO₂ ОХЛАЖДЕНИЕМ



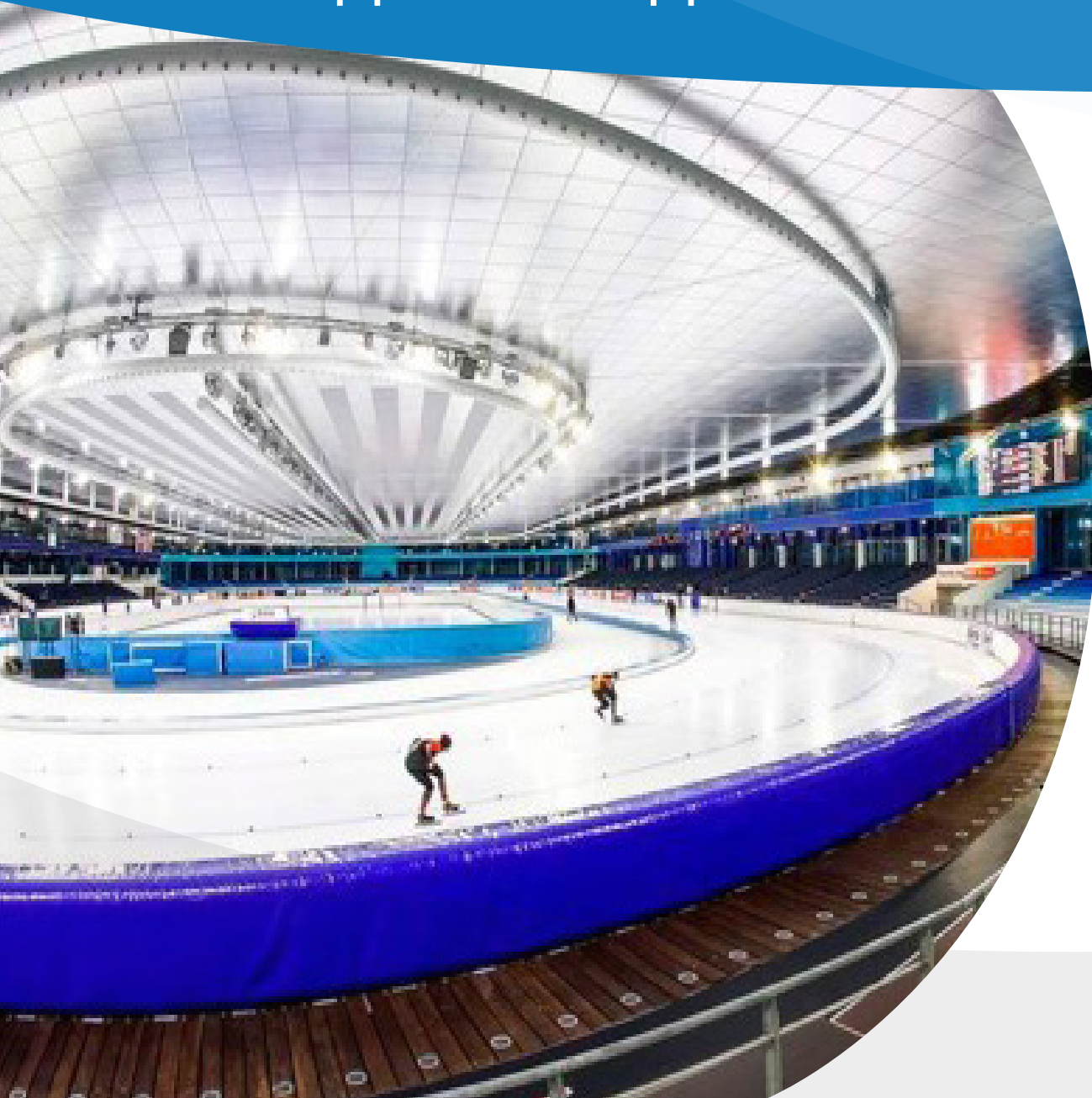
Национальный овал конькобежного спорта (NISO, также известный как «Ледяная лента») - одна из четырех арен в Китае с транскритической системой охлаждения на CO₂, построенных перед олимпиадой.

«Лед очень однородный и устойчивый, он стабилен – в этом и есть красота DX»

Гай Клутье, генеральный директор CTC Group, консалтинговой компании по каткам, базирующейся в Китае и являющейся частью консорциума CIMCO Refrigeration.

Транскритическая система имеет холодопроизводительность 4 МВт при температуре кипения хладагента -18°C и температуре после газкулера 38°C, а также теплопроизводительность 3 МВт. В системе установлены четыре ресиверных агрегата для рециркуляции CO₂, каждый с двумя насосами. Для распределения хладагента под ледяным массивом использовались трубы из нержавеющей стали (20 мм).

АММИАЧНЫЕ ЧИЛЛЕРЫ ПОЗВОЛИЛИ ЛЕДОВОМУ СТАДИОНУ ВДВОЕ СОКРАТИТЬ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ



Установка четырех чиллеров на аммиаке (R717) на ледовом стадионе Thialf в Херенвене (Нидерланды) позволила снизить энергопотребление спортивного объекта на **52%**.

Модернизированная система обеспечивает холодоснабжение пяти ледовых катков общей площадью около 11 000 м².

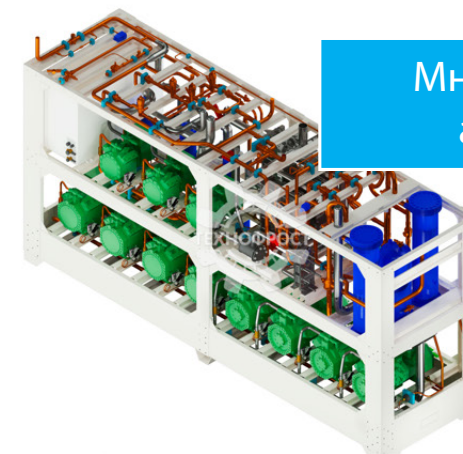
Общая холодопроизводительность составляет 3 МВт.

ВАРИАНТЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ ЛЕДОВЫХ АРЕН

С ПЕРЕХОДОМ НА ПРИРОДНЫЕ РАБОЧИЕ ВЕЩЕСТВА



Существующие устревшие установки



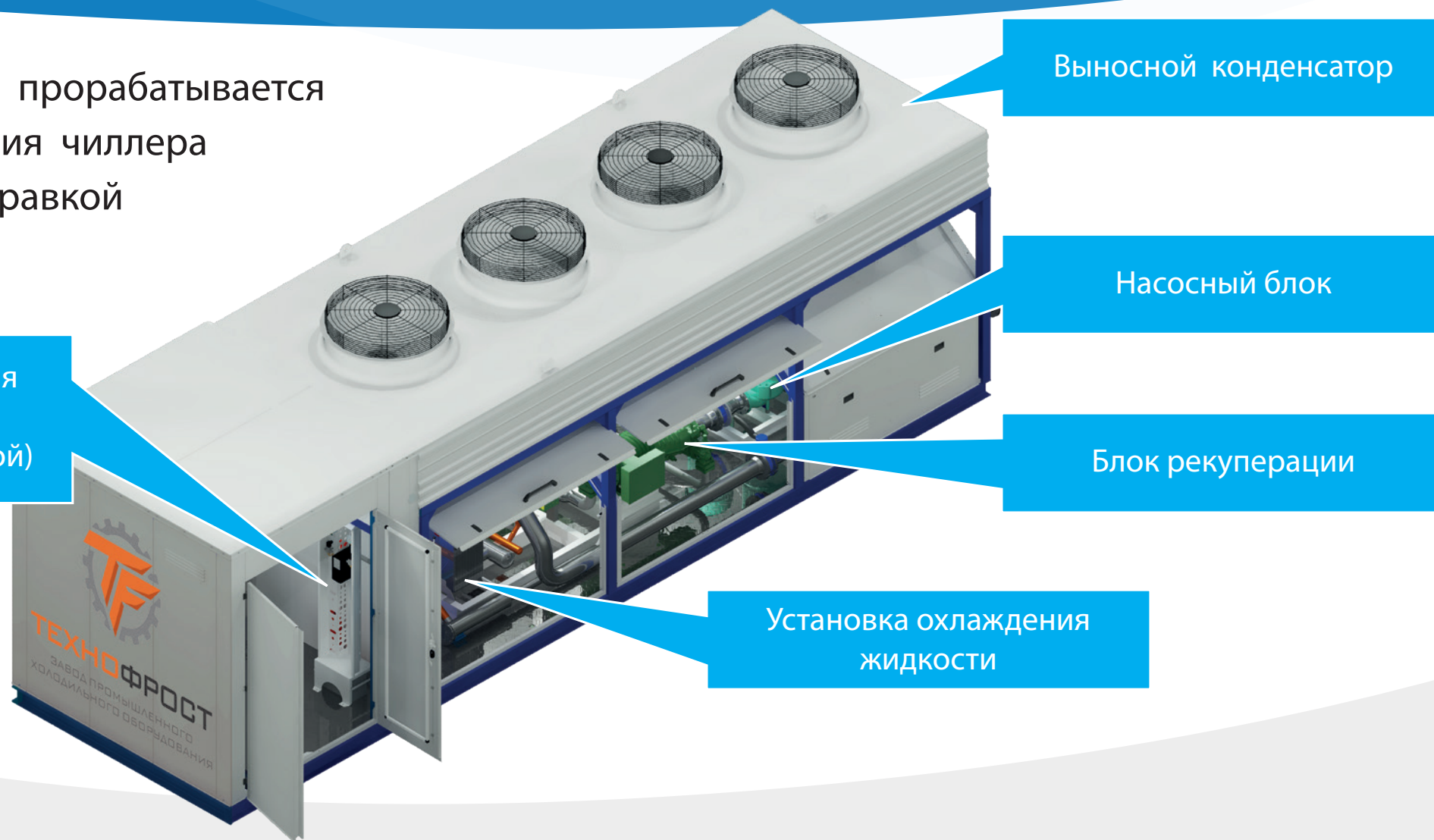
Многокомпрессорные агрегаты на CO₂



Агрегаты на открытых компрессорах на NH₃

МОБИЛЬНЫЕ МОНОБЛОЧНЫЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ НА CO₂ ДЛЯ БЫСТРОВОВОЗВОДИМЫХ АРЕН

* В настоящее время прорабатывается возможность создания чиллера с дозированной заправкой аммиака.





**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**

**ПРИГЛАШАЕМ НА
ЭКСКУРСИЮ НА
НАШ ЗАВОД!**



krio frost.ru



г. Москва,
проезд Дежнева, д. 1



+7 (495) 798-95-75
+7 (495) 960-89-61



tehno frost.com



technowatt.ru



krio service.ru



krio frost.academy