



Производится по технической лицензии MAYEKAWA (Япония)

# ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ТЕПЛОВОЙ НАСОС (ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ) НА ПРИРОДНОМ ХЛАДАГЕНТЕ CO<sub>2</sub>



## Основана в 1991 году

TICA — ведущая мировая компания, специализирующаяся на научно-исследовательской деятельности, производстве, продаже и сервисном обслуживании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

В 2008 году Министерство науки и технологий КНР и другие уполномоченные органы признали компанию TICA технологическим центром национального уровня. Ей присвоен статус академической и докторской площадки для проведения научных исследований и разработок в области HVAC. Компания является вице-председателем Китайской ассоциации производителей холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха (CRAA). В число клиентов TICA входят нефтегазовые гиганты PetroChina и Sinopec, крупнейшая в мире электросетевая компания State Grid Corporation of China, промышленные гиганты Volkswagen и BASF, нидерландско-британский бренд Unilever — один из лидеров мирового рынка пищевых продуктов и товаров бытовой химии, известный производитель бытовой электроники и решений для мобильной и спутниковой связи Panda Electronics Group, авиакомпания Hainan Airlines Group и др. HVAC-оборудование TICA обслуживает Национальный стадион «Птичье гнездо», Национальный плавательный бассейн «Водяной куб» и спорткомплекс Wukesong Indoor Stadium, ставшие главными аренами летней Олимпиады-2008 в Пекине, международный аэропорт Ханчжоу Сяошань (КНР), океанариум в Маниле (Филиппины) и др.

Благодаря использованию передовых энергосберегающих и экологически чистых технологий TICA стала одним из важнейших партнеров китайского метрополитена. Компания является крупнейшим поставщиком климатического оборудования для железнодорожного транспорта, обслуживает около 70 ключевых линий метро в Пекине, Шанхае, Гонконге, Гуанчжоу, Шэньчжэне, Нанкине, Ухане, Тяньцзине и других крупных городах КНР. Также TICA специализируется на производстве и сервисном обслуживании комплексных систем вентиляции, кондиционирования и тонкой очистки воздуха, предназначенных для предприятий электронной промышленности, фармацевтических компаний, больниц и поликлиник, покрасочных производств. Удельный вес оборудования TICA в каждой из этих отраслей в Китае превышает 40%.

## Качество TICA — гарантия чистого воздуха

Вся деятельность TICA направлена на улучшение качества воздуха. В производственном портфеле компании представлены воздухообрабатывающие установки, вентиляционные установки с рекуперацией тепла, профессиональные системы фильтрации, очистители свежего и возвратного воздуха, многоступенчатые системы пылеудаления. Предмет гордости TICA — HVAC-оборудование для чистых помещений класса ISO 1.

TICA добилась значительных успехов в сфере использования низкопотенциального тепла: компания входит в число ведущих мировых игроков на этом рынке. Она выпускает VRF-системы и внутренние блоки для них; фанкойлы и спиральные, винтовые и центробежные чиллеры, в том числе безмасляные с компрессорами на магнитных подшипниках; ORC-установки, преобразующие тепловую энергию в электрическую.

В 2015 году TICA подписала соглашение о глобальном стратегическом сотрудничестве с холдингом United Technologies Corporation и входившей в его состав компанией Carrier — крупнейшим поставщиком HVAC-оборудования на планете. В соответствии с условиями договора американский партнер передал TICA более 100 международных патентов, связанных с выпуском винтовых и центробежных чиллеров с воздушным и водяным охлаждением и ORC-установок, а также права на бренд PureCycle. Это позволило китайскому предприятию войти в число лучших производителей чиллеров и ORC-систем во всем мире. Сегодня TICA выпускает центробежные и винтовые чиллеры с воздушным и водяным охлаждением по технической лицензии Carrier.

Чтобы окончательно утвердиться в статусе одного из лидеров рынка HVAC-оборудования, 10 октября 2018 года TICA официально приобрела канадскую компанию **SMARTD** — пионера в области разработки и производства безмасляных центробежных чиллеров с компрессорами на магнитных подшипниках. Оборудование данного производителя обслуживает такие знаковые объекты, как Сиднейский оперный театр, Карнеги-Холл в Нью-Йорке, заводы Mercedes, BMW, Porsche, Volkswagen, IBM, отели международной сети Hilton Hotels & Resorts.

## TICA: в стремлении к совершенству!



Краткое описание теплового насоса	2
Преимущества теплового насоса	3
Расходы на эксплуатацию теплового насоса	5
Ключевые технологии	6
Типичные сферы применения	9
Технические характеристики	12
Условия эксплуатации	13
Производительность при различных условиях эксплуатации	14
Внешний вид и габариты	16
Монтаж	17
Подключение к источнику питания и системе водоснабжения	18
Типовая схема подключения тепловых насосов для горячего водоснабжения	19
Техническое обслуживание	20
Знаковые проекты	21

Сегодня TICA — это 5 производственных баз, 8 заводов и более 70 филиалов и представительств по всему миру, включая Российскую Федерацию, Республику Беларусь и другие страны СНГ.



Производственная база  
и штаб-квартира в Нанкине



Производственная база  
в Тяньцзине



Производственная база  
в Гуанчжоу



Производственная база  
в Чэнду



Нагрев воды  
до 90 °С



Высокотемпературный тепловой насос (водонагреватель) TICA производится по технической лицензии компании MAYEKAWA JAPAN. Изделие предназначено для нагрева водопроводной или рециркулирующей воды до 65 °С или до 90 °С.

Тепловой насос отличается высокой эффективностью и надежностью. Данный агрегат может легко заменить собой целую котельную, при этом расходы на его эксплуатацию и техническое обслуживание будут примерно в два раза ниже, чем угольного и газового котлов аналогичной мощности, и в четыре раза ниже, чем электродкотла.

В качестве хладагента используется диоксид углерода (CO<sub>2</sub>). Он не только безвреден для окружающей среды в целом и озонового слоя в частности, нетоксичен, негорюч и невзрывоопасен, но и обладает высокой энергоэффективностью.

Основанная в 1924 году компания MAYEKAWA JAPAN является мировым лидером в области разработок и производства компрессоров и иного оборудования на CO<sub>2</sub>. Специалисты Mauekawa Japaп тесно сотрудничали с командой TICA на всех этапах внедрения и тестирования новой для нее технологии и продолжают тщательно следить за качеством продукции, выпускаемой своим партнером. В результате высокотемпературный тепловой насос TICA, выведенный на рынок в 2020 году, приобрел полностью оригинальную японскую конструкцию и элементную базу, в том числе был укомплектован инверторным компрессором Mauekawa.

## Краткое описание теплового насоса



ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ  
ТЕПЛОВОЙ НАСОС (ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ)  
НА ПРИРОДНОМ ХЛАДАГЕНТЕ CO<sub>2</sub>

Преимущества  
теплового насоса

Нагрев воды до 90 °C

Наилучшая альтернатива  
малым и средним котельным

В основу работы теплового насоса (воздух — вода) положен транскритический цикл CO<sub>2</sub>. Используя в качестве хладагента диоксид углерода, агрегат может нагревать воду до 90 °C, что делает его прекрасной альтернативой обычным водогрейным котлам.

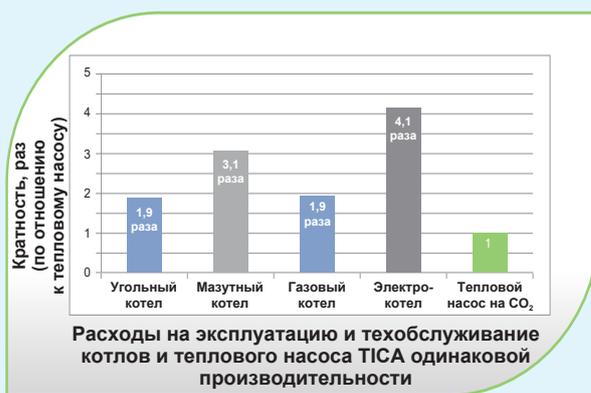


Снабжение горячей водой  
температурой 90 °C

Высокая эффективность  
и энергосбережение

Коэффициент энергоэффективности —  
более 5,0 (в режиме нагрева воды до 65 °C)

Тепловой насос TICA отличается высокой энергоэффективностью и низкими эксплуатационными затратами. Коэффициент COP при работе устройства в режиме нагрева воды до 65 °C достигает 5 и более. Эффективность теплового насоса TICA в 4,1 раза превышает аналогичный показатель электрического котла, в 3,1 раза — мазутного, в 1,9 раза — угольного и газового.



Экологичность

Снижение выбросов CO<sub>2</sub> на 34%  
по сравнению с угольными котлами

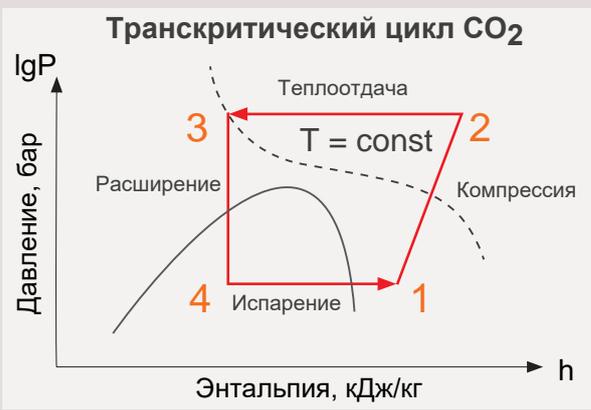
Будучи природным хладагентом, CO<sub>2</sub> не наносит вреда окружающей среде и озоновому слою. Потенциал глобального потепления (GWP) диоксида углерода равен 1 (для сравнения: GWP хладагента R-410a составляет 1890). По этой причине CO<sub>2</sub> рекомендован Программой ООН по окружающей среде (UNEP) для применения в HVAC-оборудовании. Объемы выбросов углекислого газа в атмосферу при работе теплового насоса TICA примерно на 34% меньше, чем при эксплуатации угольного котла.



## Круглогодичное снабжение горячей водой

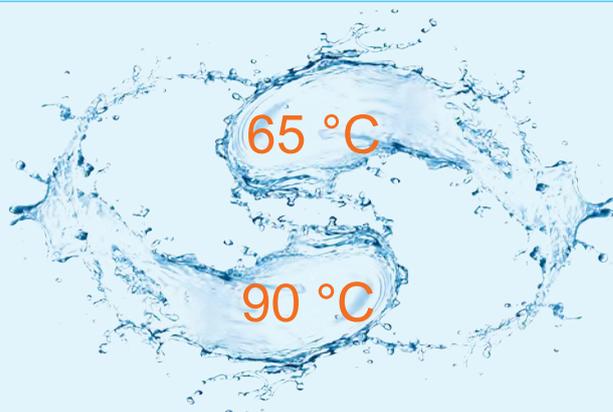
### Дополнительный электронагреватель не требуется

Благодаря транскритическому циклу  $\text{CO}_2$  тепловой насос может нагревать воду до  $90^\circ\text{C}$  в течение всего года, причем без использования дополнительного электронагревателя. Коэффициент энергоэффективности COP превышает 3,1 даже при температуре окружающей среды  $+5^\circ\text{C}$ . Это значительно более высокий показатель, нежели при эксплуатации агрегата, использующего традиционный хемосинтетический хладагент.



## Нагрев воды до $65^\circ\text{C}$ или до $90^\circ\text{C}$

По желанию пользователя тепловой насос нагревает воду до  $65^\circ\text{C}$  или до  $90^\circ\text{C}$ .



## Нагрев водопроводной или рециркулирующей воды

Высокотемпературный тепловой насос поддерживает как режим прямого нагрева доливаемой водопроводной воды, так и режим нагрева рециркулирующей воды, поступающей, например, из теплоизолированного резервуара. Требуемый режим устанавливается пользователем самостоятельно.



## Компактные размеры

### Для размещения теплового насоса не требуется машинное отделение

Тепловой насос имеет компактную конструкцию и относительно небольшие габариты. Для его размещения не требуется машинное отделение. Благодаря тому, что тепловой насос может нагревать воду до  $90^\circ\text{C}$ , нет необходимости в установке резервуара значительной емкости. Как следствие, он будет занимать меньше полезного пространства в помещении или на специально подготовленной площадке, в том числе на крыше.



ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ  
ТЕПЛОЙ НАСОС (ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ)  
НА ПРИРОДНОМ ХЛАДАГЕНТЕ CO<sub>2</sub>

Расходы на эксплуатацию  
теплового насоса

Высокая энергоэффективность, низкие расходы

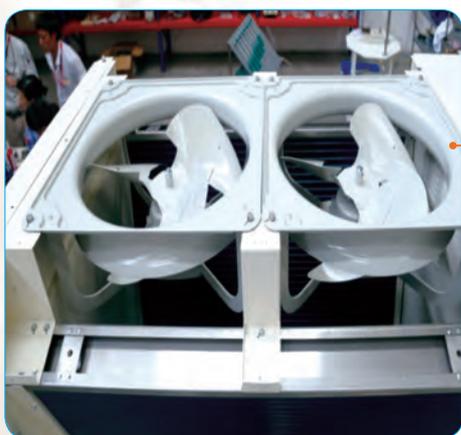
О высочайшей энергоэффективности теплового насоса TICA и его быстрой окупаемости свидетельствуют данные, предоставленные компанией из Восточного Китая. Это предприятие ежедневно использует в среднем 20 т горячей воды температурой до 90 °С. На вход подается 20-градусная водопроводная вода, для нагрева которой требуется 1 440 000 ккал. Водогрейное оборудование используется компанией в среднем 300 дней в году.

Параметры	Угольный котел	Мазутный котел	Газовый котел	Электродкотел	Тепловой насос на CO <sub>2</sub>
					
Безопасность эксплуатации	Возможна утечка и/или взрыв	Возможна утечка и/или взрыв	Возможна утечка и/или взрыв	Возможны утечка тока и устаревание ТЭНа	Безопасен
Обслуживание	Обслуживается сертифицированным специалистом	Обслуживается сертифицированным специалистом	Обслуживается сертифицированным специалистом	Обслуживается сертифицированным специалистом	Обслуживается сотрудником без специальной подготовки
Настройка	Невозможно настроить параметры	Трудно отрегулировать параметры	Трудно отрегулировать параметры	Регулируемые настройки	Настройки регулируются автоматически
Защита окружающей среды	Сильно загрязняет окружающую среду	Загрязняет окружающую среду	Экологически чистый	Экологически чистый	Экологически чистый
Энергопотребление	Низкая эффективность сгорания угля	Средняя энергоэффективность	Средняя энергоэффективность	Средняя энергоэффективность	Высокая энергоэффективность
Размещение	Требуется машинное отделение	Требуется машинное отделение	Требуется машинное отделение	Требуется машинное отделение	Крыша или любая другая площадка Не требуется машинное отделение
	Требуется установка для удаления углеродных остатков	Требуется резервуар для хранения мазута	Высокие требования к инфраструктуре	Высокие требования к инфраструктуре	
Срок службы	5 лет	10 лет	10 лет	10 лет	20 лет
Расход энергии на нагрев 20 т воды	1 400 000 ккал	1 440 000 ккал	1 440 000 ккал	1 440 000 ккал	1 440 000 ккал
Теплопроизводительность	4000 ккал на 1 кг коксующегося угля	10 200 ккал на 1 кг мазута	8600 ккал/куб. м	860 ккал/кВт·ч	860 ккал/кВт·ч
Энергоэффективность устройства	60%	90%	90%	95%	380%
Стоимость энергоносителя	0,12 доллара/кг	1,01 доллара/кг	0,52 доллара/куб. м	0,12 доллара/кВт·ч	0,12 доллара/кВт·ч
Расход энергоносителя в день	583 кг	153 кг	181 куб. м	1714 кВт	428 кВт
Стоимость израсходованной энергии в день	69,96 доллара	154,53 доллара	94,12 доллара	205,68 доллара	51,36 доллара
Ежедневная оплата труда обслуживающего персонала	29,45 доллара	7,36 доллара	7,36 доллара	7,36 доллара	0 долларов
Совокупные ежедневные эксплуатационные затраты	99,41 доллара	161,89 доллара	101,48 доллара	213,04 доллара	51,36 доллара
Ежегодные затраты на эксплуатацию и техобслуживание	29 823 доллара	48 567 долларов	30 444 доллара	63 912 долларов	15 408 долларов

★ Примечание:

1. Средняя энергоэффективность теплового насоса в Восточном Китае на протяжении всего календарного года составляет 3,8 (согласно стандарту JRA4060-2014).
2. Стоимость электроэнергии в пиковый период эксплуатации.
3. Угольный котел обслуживается техническим специалистом постоянно. Другие котлы обслуживаются по мере необходимости.

Основанная в 1924 году компания **MAYEKAWA JAPAN** является одним из наиболее известных производителей компрессоров и холодильного оборудования на планете, мировым лидером в области разработок, изготовления и применения компрессоров CO<sub>2</sub>. Высокотемпературный тепловой насос TICA выпускается по технической лицензии MAYEKAWA JAPAN, оснащен компрессором данной компании и имеет полностью оригинальную конструкцию, разработанную правообладателем. В агрегате используются следующие основные технологии:



### Инверторный вентилятор

Бесступенчатая регулировка скорости вращения, точная регулировка объема воздуха

В случае изменения нагрузки инверторный вентилятор плавно регулирует скорость вращения своего рабочего колеса и лопастей. Благодаря этому повышается энергоэффективность теплового насоса и стабильность системы отопления в целом.



### Высокоточные электронные расширительные клапаны

Динамическое согласование расхода хладагента и нагрузки на тепловой насос

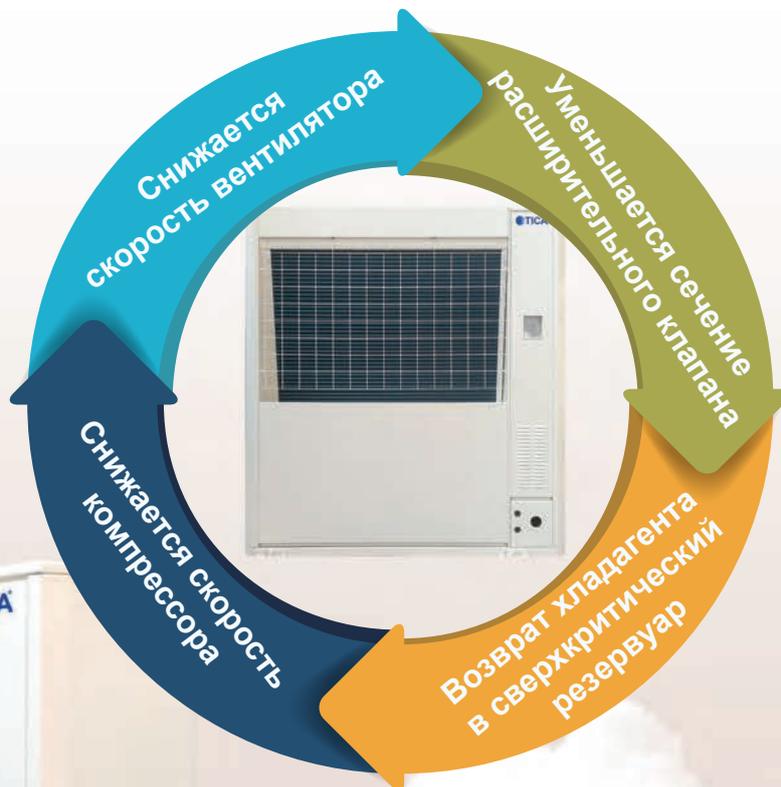
Электронные расширительные клапаны максимально быстро и точно реагируют на изменяющиеся условия эксплуатации и обеспечивает высокую эффективность теплового насоса.



### Инверторный компрессор CO<sub>2</sub> производства MAYEKAWA

Инверторный компрессор MAYEKAWA JAPAN поставляется в оригинальной упаковке

Высокотемпературный тепловой насос TICA оснащен компрессором премиум-класса, выпускаемым компанией MAYEKAWA JAPAN. Рабочая частота агрегата регулируется автоматически в зависимости от нагрузки. Благодаря этому энергоэффективность теплового насоса возрастает.



**Самобалансирующий сверхкритический резервуар**  
Автоматическая балансировка объема хладагента в системе

Расход хладагента зависит от тепловой нагрузки. Для его балансировки предназначен сверхкритический резервуар (баллон). В режиме реального времени он добавляет в холодильный контур требуемое количество сжиженного CO<sub>2</sub> либо возвращает излишек. Благодаря этому в системе циркулирует ровно столько хладагента, сколько требуется для эффективного нагрева воды в тот или иной момент времени. Как следствие, КПД и стабильность работы теплового насоса возрастают.

## Эффективный теплообменник

Разработан MAYERKAWA,  
эффективен и безопасен

Разработанный компанией MAYERKAWA высокоэффективный теплообменник с воздушным охлаждением состоит из медных трубок специальной формы, по которым циркулируют вода и хладагент. Данные трубки плотно прилегают друг к другу для повышения эффективности теплообмена и безопасности эксплуатации.



## Интеллектуальное размораживание благодаря байпасному клапану

Эффективность нагрева воды — более 90%

Система управления автоматически определяет момент, когда необходимо выполнить размораживание, исходя из температуры окружающей среды, температуры испарения хладагента, времени наработки теплового насоса и др. В результате цикл размораживания запускается только при образовании инея на поверхности теплообменника. Такой подход позволяет сократить количество циклов размораживания, а следовательно, повысить эффективность нагрева воды до более чем 90%.

Для размораживания оборудования используется перегретый газ, поступающий через байпасный клапан непосредственно из компрессора. В результате тепловая энергия воды не расходуется, и ее температура не понижается.



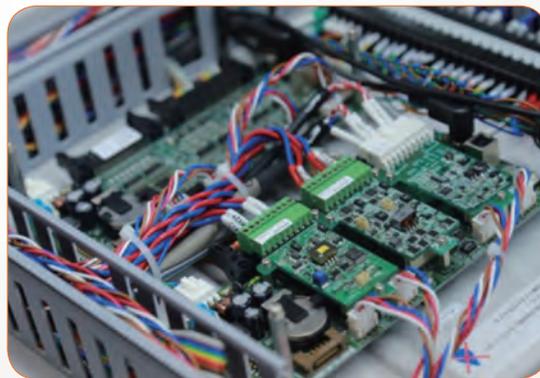
## Интеллектуальное управление

Широкий набор режимов и функций

Тепловой насос на CO<sub>2</sub> автоматически переключается в один из трех режимов (стандартный, режим энергосбережения и режим сильного нагрева), чтобы минимизировать потребление энергии при условии достаточного водоснабжения.

Агрегат самостоятельно регулирует рабочую частоту компрессора, расход и температуру воды и иные параметры, тем самым обеспечивая оптимальную эффективность системы отопления.

Для предотвращения доступа сторонних лиц к системе управления применяется многоуровневая защита паролем.



## Комплексная защита

Стабильная и надежная работа

Тепловой насос оснащен широким набором защитных устройств для обеспечения бесперебойной работы в изменяющихся условиях эксплуатации. В частности, предусмотрена защита: от слишком высокого/низкого напряжения; от чрезмерно высокого давления масла; от перегрузки компрессора, водяного насоса, вентилятора; от значительных перепадов давления; от недостаточного количества или отсутствия воды.



ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ  
ТЕПЛОВОЙ НАСОС (ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ)  
НА ПРИРОДНОМ ХЛАДАГЕНТЕ CO<sub>2</sub>

Типичные сферы  
применения



Горячее водоснабжение гостиниц  
и отелей класса люкс

Тепловые насосы, использующие традиционные синтетические хладагенты (R-410a и др.), нагревают воду менее чем до 55 °С. Этого недостаточно для инактивации (уничтожения) патогенных бактерий легионелл (погибают при температуре 70 °С и выше), являющихся возбудителями нескольких инфекционных заболеваний. Тепловой насос на CO<sub>2</sub> производства TICA нагревает воду до 90 °С и эффективно контролирует ее температуру в теплоизолированном резервуаре и трубопроводе, в результате патогенные бактерии погибают. Такая вода соответствует требованиям пятизвездочных отелей, элитных клубов, гольф-клубов и др.



Горячее водоснабжение  
предприятий пищевой, легкой,  
химической промышленности

Высокотемпературный тепловой насос на CO<sub>2</sub> является превосходным источником горячей воды для пищевых комбинатов, цехов по убою крупного рогатого скота и птицы, гальванических производств и компаний, выпускающих резинотехнические изделия, текстильных и кожевенных предприятий. Агрегат отличается высокой эффективностью, низким потреблением электроэнергии и экологичностью. Низкотемпературный воздух, выдуваемый вентилятором теплового насоса, может использоваться для охлаждения производственных помещений.



Горячая вода для бассейнов,  
бань, предприятий общественного  
питания

Тепловой насос на CO<sub>2</sub> производства TICA может применяться для нагрева воды, используемой для бытовых нужд. Он не только обладает высокой энергоэффективностью, но и прекрасно поддерживает заданную температуру воды, что особенно важно для бассейнов, фитнес-клубов, саун и душевых. Тепловой насос имеет довольно компактные размеры, занимает небольшую площадь и при необходимости может легко транспортироваться к месту проведения банкета или иного аналогичного мероприятия.



Горячее водоснабжение больниц  
и поликлиник

Больницам и поликлиникам требуется значительное количество воды температурой выше 80 °С для бытовых нужд и дезинфекции помещений, инструментов, одежды и др. Тепловой насос на CO<sub>2</sub> нагревает воду до 90 °С, при этом расходы на его эксплуатацию гораздо ниже, чем затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание котлов, работающих на жидком или твердом топливе. Кроме того, агрегат абсолютно безвреден для окружающей среды в целом и озонового слоя в частности.

1

## Завод KOA Corporation

### Снижение эксплуатационных расходов

#### Установленное оборудование и условия эксплуатации:

1 тепловой насос TICA с комплектом труб, теплоизолированный резервуар емкостью 1,5 куб. м; поддерживаемая температура воды в резервуаре — от 60 до 65 °С.

#### Преимущества:

До установки теплового насоса заказчик использовал мазутный котел. Он характеризовался высокими эксплуатационными затратами. Кроме того, выбросы, которыми сопровождалась работа котла, иногда приводили к повреждению электронных деталей, выпускаемых предприятием. После установки теплового насоса на CO<sub>2</sub> потребление энергии системой горячего водоснабжения значительно сократилось, какие-либо выбросы отсутствуют.



2

## Комбинат KOSUMOSU Corporation

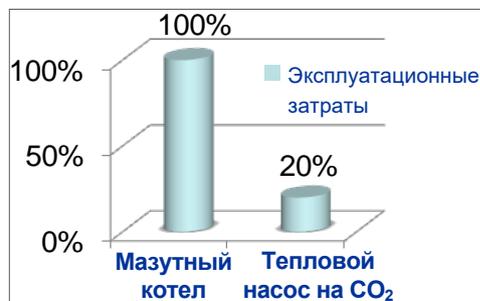
### Снижение энергопотребления и эксплуатационных расходов

#### Установленное оборудование и условия эксплуатации:

3 комплекта тепловых насосов TICA, теплоизолированный резервуар емкостью 37,5 куб. м

#### Преимущества:

Пищевому комбинату требуется значительное количество горячей и холодной воды. Изначально заказчик смонтировал мазутный котел и абсорбционную холодильную установку, что привело к высоким эксплуатационным расходам. После модернизации системы и перехода на использование теплового насоса вместе с абсорбционной холодильной установкой затраты на эксплуатацию снизились на 80%.



3

## Молокозавод MEYITO Corporation

### Автоматическая работа и высокая эффективность

#### Установленное оборудование и условия эксплуатации:

1 тепловой насос с комплектом труб; производительность — 93 кВт

#### Преимущества:

Для пастеризации цельного молока требуется большое количество горячей воды. Заказчик использовал для ее нагрева мазутный котел с низкой эффективностью. Расходы на его эксплуатацию были весьма велики и часто не соответствовали прогнозам из-за резких колебаний мировых цен на нефтепродукты. После замены котла тепловым насосом отпала необходимость в сотруднике, следившем за состоянием системы горячего водоснабжения: теперь все операции выполняются в автоматическом режиме. Коэффициент COP теплового насоса составляет в среднем 4,5.



4

## Гольф-клуб Fujinomiya Golf Club

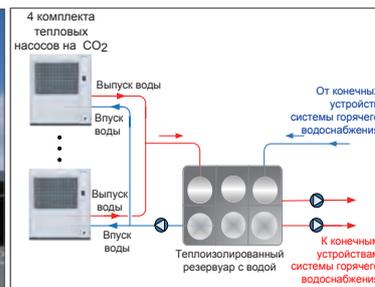
### Круглосуточная эксплуатация в автоматическом режиме

#### Установленное оборудование и условия эксплуатации:

4 комплекта тепловых насосов, теплоизолированный резервуар емкостью 50 куб. м

#### Преимущества:

Четыре комплекта тепловых насосов на CO<sub>2</sub> работают в автоматическом режиме и круглосуточно обеспечивают гостей и персонал гольф-клуба горячей водой. Система предназначена для удовлетворения бытовых нужд до 400 человек в сутки. Период наивысшей эффективности тепловых насосов приходится на ночное время благодаря низким тарифам на электроэнергию в это время суток. Агрегаты не загрязняют окружающую среду и не наносят никакого вреда полям для гольфа, уход за которыми требует немалых усилий и средств.



5

## Птицефабрика Kagoshima Kumiai Chicken Foods

### Энергосбережение

#### Установленное оборудование и условия эксплуатации:

1 тепловой насос TICA с комплектом труб, резервуар для воды емкостью 10 куб. м

#### Преимущества:

Птицефабрика производит 30 тыс. тушек цыплят-бройлеров в сутки. На одну тушку расходуется 1 л воды температурой 60 °С. Для нагрева воды заказчик использовал мазутный котел, ежедневно потреблявший большое количество жидкого топлива и своими выбросами загрязнявший атмосферу вокруг предприятия. После замены котла тепловым насосом на CO<sub>2</sub> энергопотребление снизилось, расходы на эксплуатацию сократились на 80%, негативное влияние водогрейного оборудования на окружающую среду было сведено к минимуму.



**ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ  
ТЕПЛОВОЙ НАСОС (ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ)  
НА ПРИРОДНОМ ХЛАДАГЕНТЕ CO<sub>2</sub>**

**Технические  
характеристики**

Модель		ТСАН200НН
Тип		Тепловой насос (водонагреватель) на природном хладагенте CO <sub>2</sub>
Источник питания		3-фазный, 380 В 50 Гц
Нагрев воды до 65 °С (стандартный режим)*	производительность, кВт	80
	потребляемая мощность, кВт	15,96
	расход воды, куб. м/ч	1,38
Нагрев воды до 90 °С (режим мощного нагрева)**	производительность, кВт	79
	потребляемая мощность, кВт	17,35
	расход воды, куб. м/ч	0,92
Поддержание температуры воды в резервуаре на уровне 90 °С***	производительность, кВт	56
	потребляемая мощность, кВт	19,1
	расход воды, куб. м/ч	1,22
Максимальный ток	А	65
Габариты	Ш × Д × В, мм	1250 × 1900 × 2085
Масса	кг	Нетто — 1344, при эксплуатации — 1359
Расчетное давление хладагента	МПа	На стороне высокого давления — 15,0, на стороне низкого давления — 6,4
Компрессор	тип и мощность двигателя	4-полюсный, 25 кВт
	режим пуска	Частотно-регулируемый пуск
Встроенный водяной насос	тип и мощность двигателя	2-полюсный, 250 Вт
Гидравлическое сопротивление	кПа	80 (расход воды — 1,98 куб. м/ч)
		42 (расход воды — 1,38 куб. м/ч)
		20 (расход воды — 0,92 куб. м/ч)
Воздушный теплообменник	тип	Медные трубки с алюминиевыми ребрами
Вентилятор	мощность, количество	0,75 кВт, 2 шт.
Разъемы для подключения труб	впускной патрубок 1 для подачи воды	Rc 3/4" (нержавеющая сталь AISI 304), для доливаемой холодной воды
	впускной патрубок 2 для подачи воды	Rc 3/4" (нержавеющая сталь AISI 304), для рециркулирующей воды
	выпускной патрубок	Rc 3/4" (нержавеющая сталь AISI 316)
	дренажный патрубок	Rc 1 1/2" (нержавеющая сталь марки AISI 304)
Хладагент	тип, объем загрузки	R744 (CO <sub>2</sub> ), 20 кг
Защитные устройства		От чрезмерно высокого или слишком низкого напряжения; от чрезмерно высокого давления масла; от перегрузки компрессора, насоса, вентилятора; от значительных перепадов давления; от недостаточного количества или отсутствия воды
Условия эксплуатации	тип жидкости****	Водопроводная вода
	температура воды на входе устройства, °С	От 5 до 65
	максимальный расход воды, куб. м/ч	1,98
	давление воды на входе, МПа	0,15—0,49
	температура воды на выходе устройства, °С*****	65 или 90
диапазон рабочих температур, °С	-15...+43	
Максимальный уровень шума	в теплое/холодное время года, дБ(А)	62/66

Примечания:

\* Температура окружающей среды по сухому термометру — 20 °С, по влажному — 15 °С. Температура воды на входе теплового насоса — 15 °С.

\*\* Температура окружающей среды по сухому термометру — 20 °С, по влажному — 15 °С. Температура воды на входе теплового насоса — 15 °С.

\*\*\* Температура окружающей среды по сухому термометру — 20 °С, по влажному — 15 °С. Температура воды на входе теплового насоса — 50 °С.

\*\*\*\* Подробная информация о качестве воды указана на с. 13.

\*\*\*\*\* При иных значениях температуры окружающей среды и температуры воды на входе теплового насоса фактическая температура воды на выходе может отличаться от заданной на ±3 °С. Если температура воды на входе превышает 30 °С, в целях защиты тепловой насос автоматически переводится в режим нагрева воды до 90 °С.

## ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ТЕПЛОМАСОС (ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ) НА ПРИРОДНОМ ХЛАДАГЕНТЕ CO<sub>2</sub>

## Условия эксплуатации

### Стандарты качества воды

Водопроводная или рециркулирующая вода должна соответствовать параметрам, указанным в нижеприведенной таблице. Качество воды должно быть исследовано перед установкой теплового насоса на CO<sub>2</sub>. Если оно не соответствует стандартам, систему водоснабжения необходимо дооборудовать устройством для очистки или смягчения воды. Использование воды, не соответствующей указанным ниже стандартам, может привести к сокращению срока службы теплообменников, теплоизолированных резервуаров, трубопроводов и др.

Справочные стандарты: GB1576-2008 «Качество воды для промышленных котлов», GB/T 29044-2012 «Качество воды для систем отопления и кондиционирования воздуха», JRA-GL-02-1994 «Стандарты качества воды для теплообменников».

	Параметры		Система горячего водоснабжения		Вероятность появления	
			температура циркулирующей воды 20 °C < температура воды ≤ 90 °C	подача воды	коррозии	накипи
Стандартные показатели	уровень pH при 25 °C		7,0~8,0	7,0~8,0	○	○
	удельная электропроводность при 25 °C	мСм/м	Менее 30	Менее 30	○	○
	хлорид-ионы (Cl <sup>-</sup> )	мг/л	Менее 30	Менее 30	○	
	сульфат-ионы (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	мг/л	Менее 30	Менее 30	○	
	кислотность при pH 4,8 (CaCO <sub>3</sub> )	мг/л	Менее 50	Менее 50		○
	общая жесткость (CaCO <sub>3</sub> )	мг/л	Менее 70	Менее 70		○
	кальциевая жесткость (CaCO <sub>3</sub> )	мг/л	Менее 50	Менее 50		○
	ионы диоксида кремния (SiO <sub>2</sub> )	мг/л	Менее 30	Менее 30		○
Эталонные показатели	железо (Fe)	мг/л	Менее 1,0	Менее 0,3	○	○
	медь (Cu)	мг/л	Менее 1,0	Менее 0,1	○	
	сульфид-ионы (S <sup>2-</sup> )	мг/л	Не установлено	Не установлено	○	
	аммоний-ион (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	мг/л	Менее 0,1	Менее 0,1	○	
	остаточный хлор	мг/л	Менее 0,1	Менее 0,3	○	
	свободный CO <sub>2</sub>	мг/л	Менее 0,4	Менее 4,0	○	
	индекс стабильности				○	○

### Основные отличия между фактическими показателями водопроводной воды и показателями, установленными стандартом JRA-GL-02-1994

Параметры		Водопроводная вода	Требования к доливаемой воде
Уровень pH		6,5—8,5	7,0~8,0
Диоксид кремния (SiO <sub>2</sub> )	мг/л	Не установлено	Менее 30
Общая жесткость воды (CaCO <sub>3</sub> )	мг/л	Менее 450	Менее 70
Щелочность (CaCO <sub>3</sub> )	мг/л	Не установлено	Менее 50
Кальциевая жесткость воды (CaCO <sub>3</sub> )	мг/л	Не установлено	Менее 50

#### Сверхчистая (деминерализованная вода)

Вода с чрезвычайно низкой удельной электропроводностью. Очень агрессивна, поскольку не содержит примесей. Может приводить к коррозии трубопровода, теплообменников и др.

#### Очищенная вода

Вода, прошедшая процедуру очистки от загрязнений и предназначенная для использования для питья или в промышленных целях

#### Умягченная вода

Вода с малой концентрацией солей. Использование чрезмерно мягкой воды может привести к коррозии труб. Применение слишком жесткой воды вызывает образование накипи на внутренней поверхности теплообменников, резервуаров, трубопровода и др.

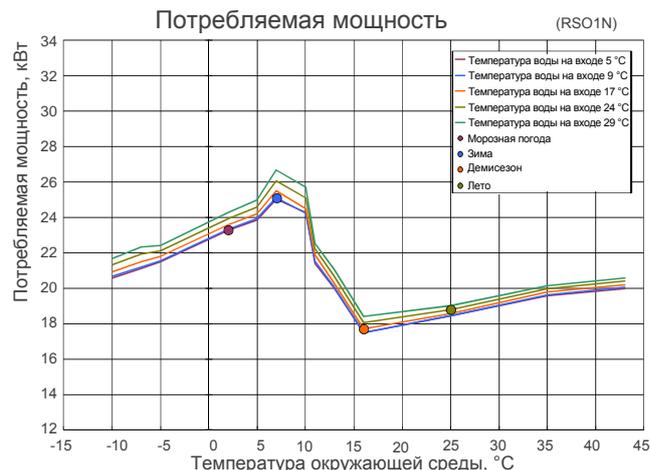
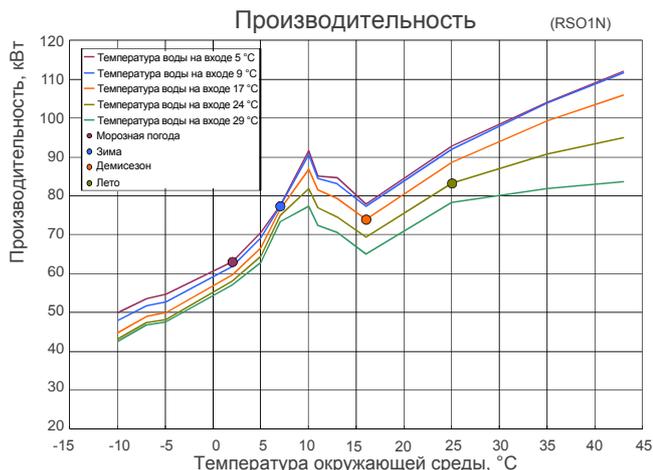
	Удельная электропроводность
Очищенная вода	Менее 1
Очищенная вода	1~10
Водопроводная вода	100~200

**ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ  
ТЕПЛОВЫЙ НАСОС (ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ)  
НА ПРИРОДНОМ ХЛАДАГЕНТЕ CO<sub>2</sub>**

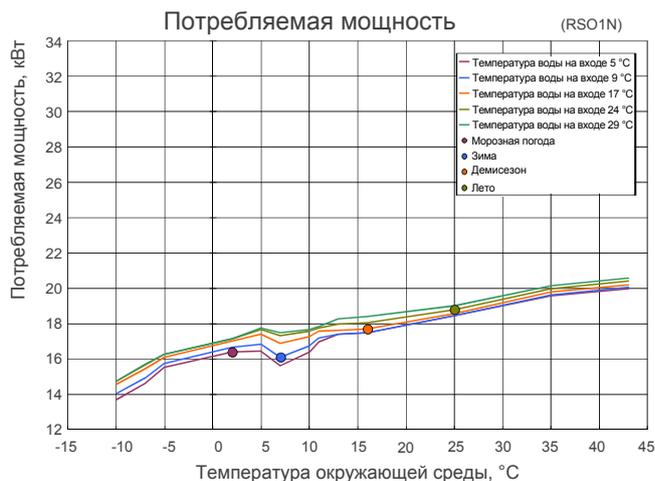
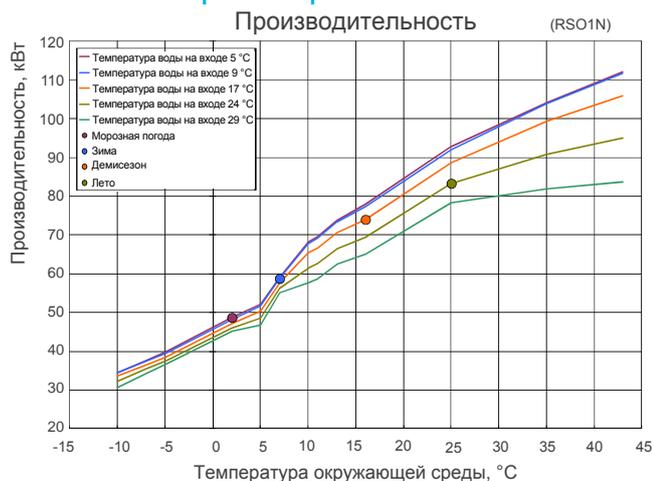
**Производительность  
в различных условиях  
эксплуатации**

**Стандартный режим**

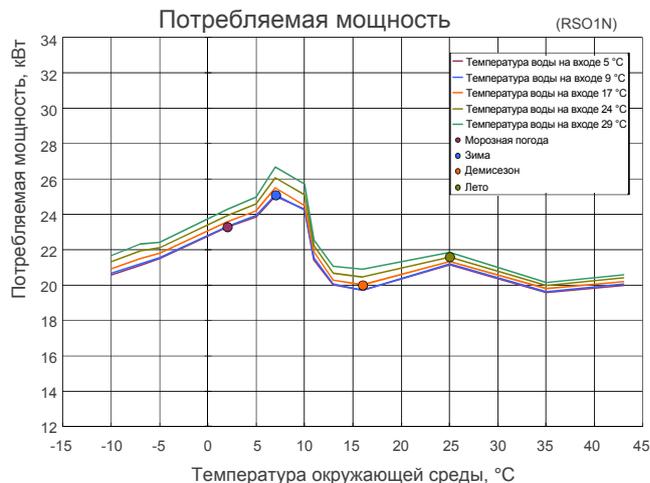
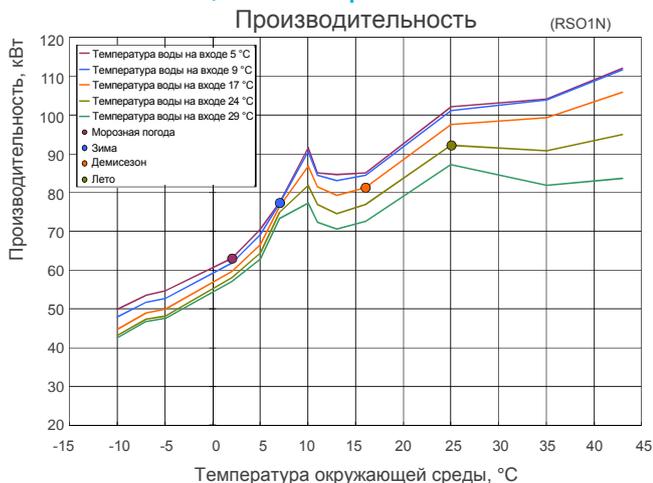
**Нагрев воды до 65 °С**



**Режим энергосбережения**

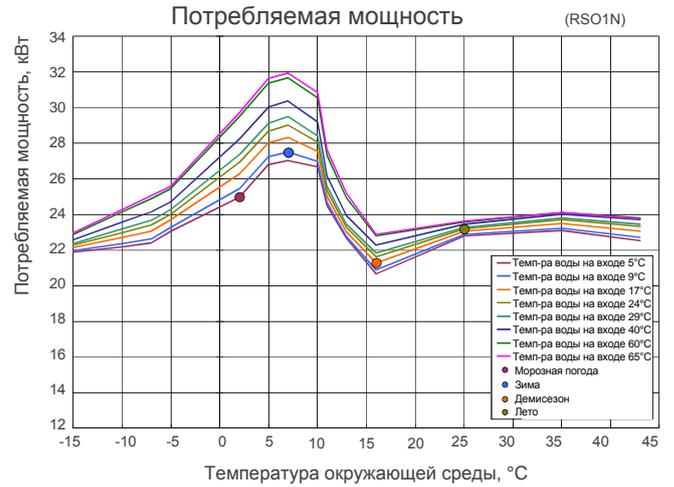
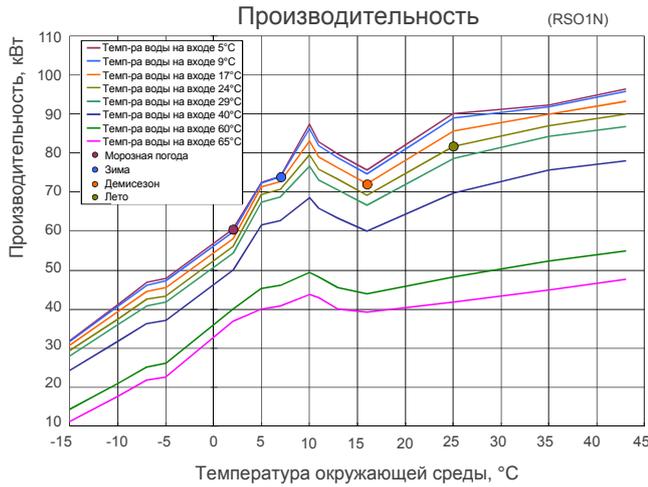


**Режим мощного нагрева**

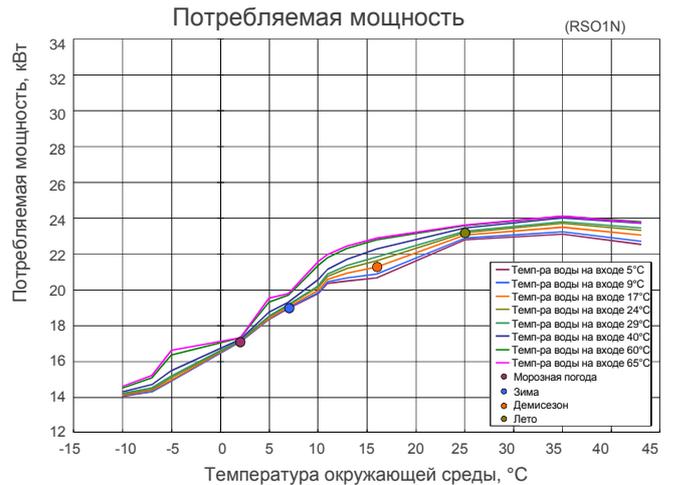
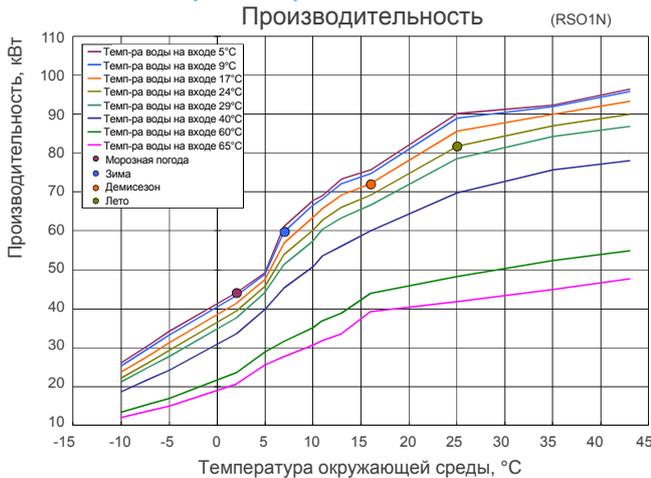


## Нагрев воды до 90°C

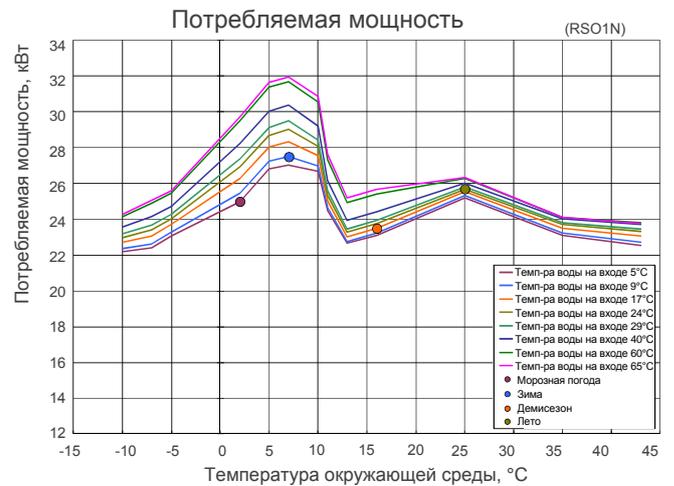
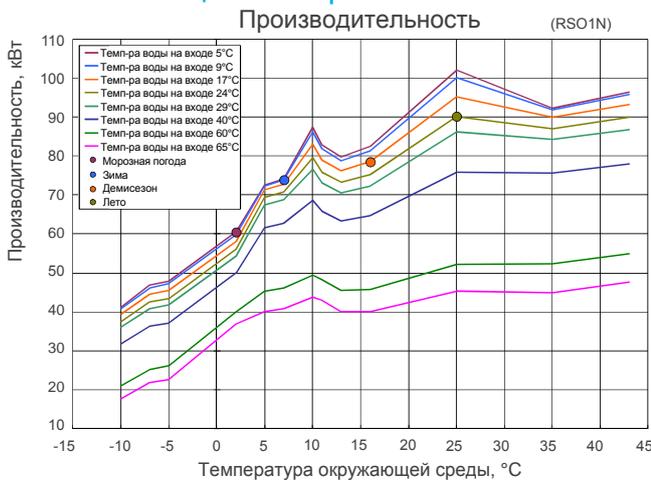
### Стандартный режим



### Режим энергосбережения

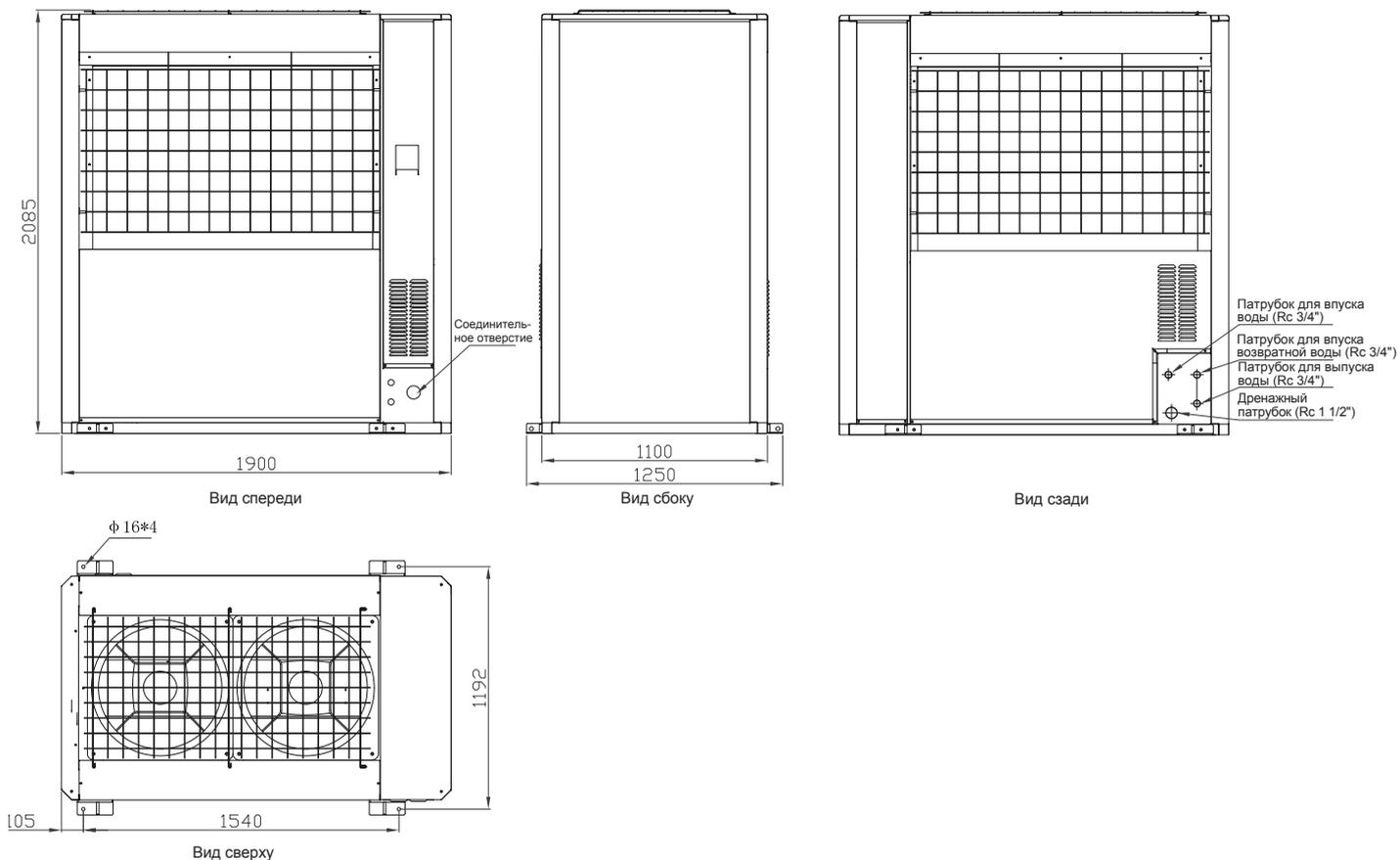


### Режим мощного нагрева

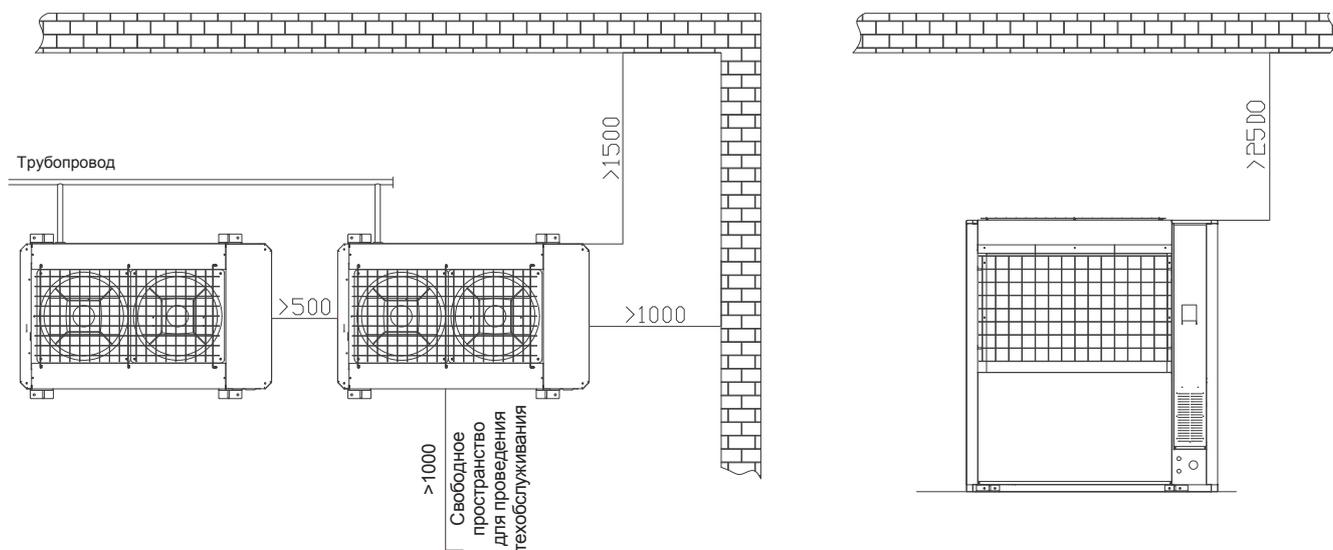


**ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ  
ТЕПЛОЙ НАСОС (ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ)  
НА ПРИРОДНОМ ХЛАДАГЕНТЕ CO<sub>2</sub>**

**Внешний вид и габариты**



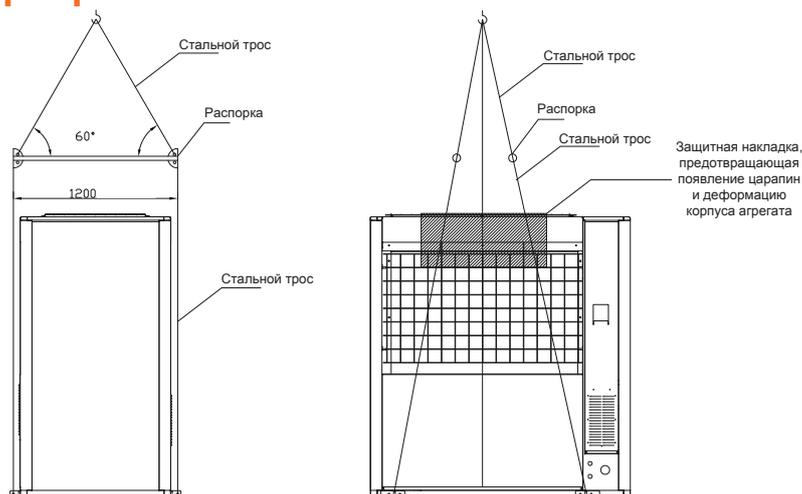
**Площадка для установки теплового насоса**



ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ  
ТЕПЛОЙ НАСОС (ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ)  
НА ПРИРОДНОМ ХЛАДАГЕНТЕ CO<sub>2</sub>

Монтаж

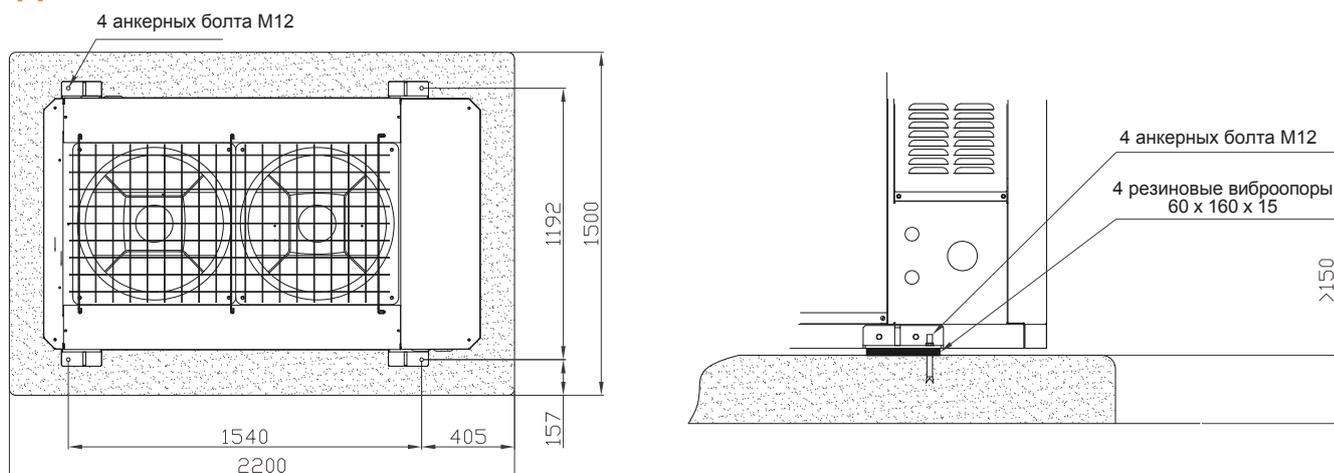
Подъем и транспортировка



Требования:

1. Тепловой насос должен быть тщательно упакован перед транспортировкой с завода-изготовителя.
2. Во время подъема и транспортировки тепловой насос должен находиться в вертикальном положении.
3. При подъеме теплового насоса избегайте его столкновения с другими предметами. В целях безопасности во время подъема агрегата операторам запрещается стоять под или рядом с ним.
4. Чтобы предотвратить появление царапин на корпусе теплового насоса и (или) его деформацию, в местах соприкосновения стальных тросов с корпусом следует установить защитные накладки. Во избежание повреждения корпуса между стальными тросами следует установить распорки (раскосы).
5. Подъемный кран, стальные тросы, распорки, защитные накладки и др. должны быть подобраны исходя из технических условий, в которых будет выполняться подъем оборудования, и его массы.
6. Подъем теплового насоса должен осуществлять сотрудник, имеющий соответствующую квалификацию. Во время подъема и транспортировки оборудования необходимо соблюдать все меры предосторожности, предусмотренные местными нормативными правовыми актами.

Фундамент



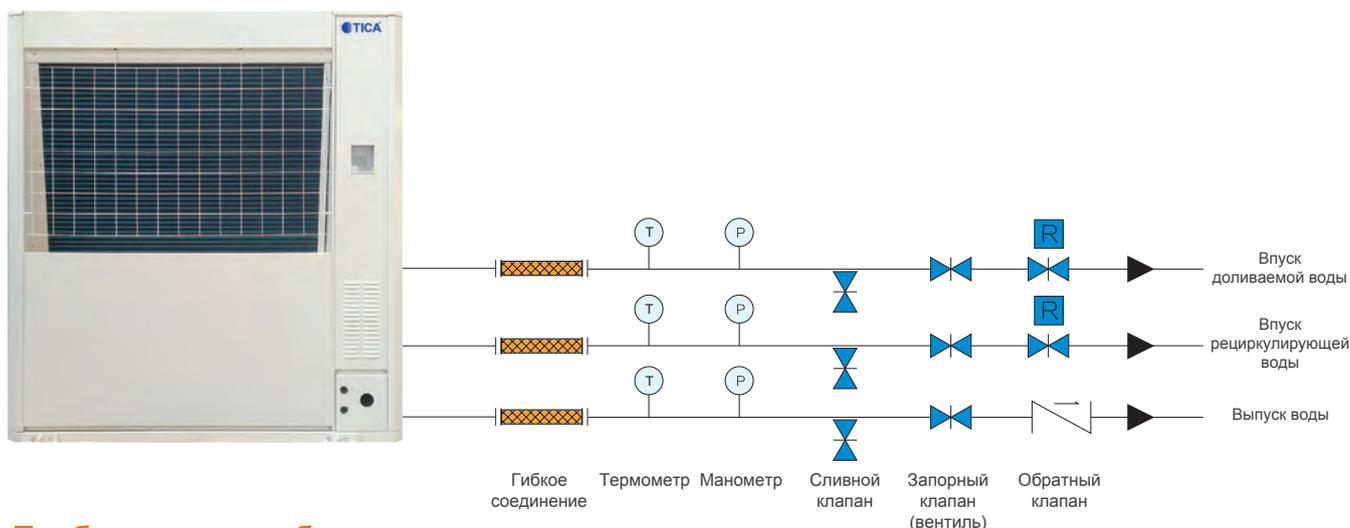
Требования:

1. Фундамент должен быть выполнен из бетона марки С20 и выше.
2. Фундамент может быть изготовлен из стального швеллера С20а, как показано на вышеприведенной схеме. После сварки необходимо выполнить антикоррозийную обработку швеллера. Он должен быть закреплен анкерными болтами М12 на бетонном полу.
3. Четыре резиновые виброопоры должны быть размещены между фундаментом и основанием теплового насоса.
4. Чтобы предотвратить вибрацию теплового насоса во время эксплуатации, для крепления агрегата к фундаменту необходимо использовать анкерные болты М12.
5. Поверхность фундамента должна быть ровной. По периметру фундамента необходимо проложить дренажную канаву.

## Электропроводка

Требования к электропроводке		
Подключение к источнику питания	Источник питания	3-фазный, 380 В 50 Гц
	Полная мощность	42,8 кВт
	Режим пуска	Частотно-регулируемый (компрессор, вентиляторы)
	Максимальный ток	65 А
	Поперечное сечение основного силового кабеля	Фазные провода 3 x 25 мм <sup>2</sup> + защитный провод («заземление») 1 x 16 мм <sup>2</sup>
Кабель управления	Поперечное сечение и тип кабеля управления	Более 0,75 мм <sup>2</sup> , кабель с маркировкой VCTF, CVS, BVVR, VVF и т. п.
	Дистанционное управление	
Сигналы	Сигнал	Описание сигнала
	Переключение режима (XB1)	Установка режима работы (стандартный, режим энергосбережения, режим мощного нагрева) по сигналу ВКЛ/ВЫКЛ
	Включение-выключение (XC1)	Дистанционное включение/выключение агрегата (ВКЛ: пуск / ВЫКЛ: останов)
	Защита от обмерзания (XD1)	Активация защиты от обмерзания (циркуляция воды) (ВКЛ: пуск / ВЫКЛ: останов)
	Переключение трехходового клапана для подачи воды (XE1)	Переключение трехходового клапана на входе устройства (ВКЛ: долив водопроводной воды / ВЫКЛ: подача рециркулирующей воды)
	Регулирование температуры воды на выходе теплового насоса (XF1)	Установка температуры воды на выходе устройства (ВКЛ: 90 °C / ВЫКЛ: 65 °C)
	Устройство эксплуатируется (O1-C)	Сигнализирует о том, что тепловой насос функционирует
	Аварийный сигнал (O2-C)	Устройство сигнализирует о возникновении аварийной ситуации
	Управление теплоизолированным насосом (O3-C)	Активация и управление теплоизолированным насосом
	Условия защиты от обмерзания (O4-C)	Сигнализирует о достижении условий для проведения размораживания
	Размораживание или автоматический останов устройства для предотвращения повреждения (O5-C)	Сигнализирует о том, что выполняется размораживание или устройство было автоматически отключено во избежание его возможного повреждения
	Пуск компрессора (O6-C)	Сигнализирует о запуске компрессора

## Подключение системы водоснабжения

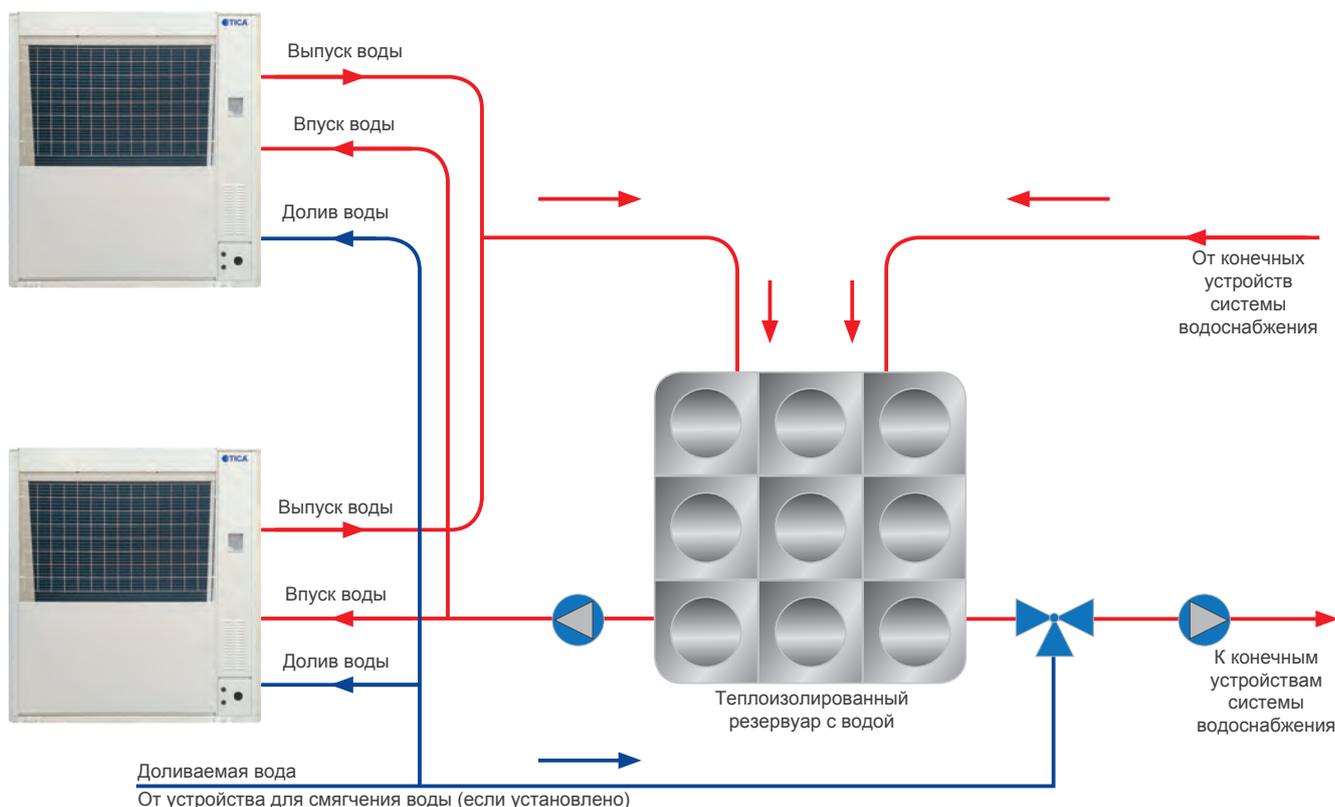


## Требования к трубопроводу

1. Чтобы предотвратить чрезмерно высокое или сбалансировать нестабильное давление воды на входе теплового насоса, необходимо установить редукционный клапан. Давление воды на входе теплового насоса не должно превышать 0,49 МПа.
2. Впускную и выпускную трубы рекомендуется разместить под таким углом, чтобы сливной клапан находился выше впускной и ниже выпускной трубы и обеспечивал максимально эффективный слив воды во время простоя теплового насоса или проведения технического обслуживания. Сливной клапан также используется во время выполнения капитального ремонта и очистки воды и должен иметь запорную арматуру.
3. Гибкое соединение должно быть изготовлено из нержавеющей стали, а не из резины.
4. Автоматический воздушник (воздухоотводчик) должен быть установлен в месте, где легче всего собирается воздух, как правило, в самой высокой точке трубопровода.
5. Чтобы предотвратить обмерзание и повреждение трубопровода во время простоя теплового насоса зимой, на трубопроводе рядом с агрегатом необходимо установить дополнительный нагреватель.
6. Трубы, теплоизоляция и другие элементы и узлы должны быть изготовлены из жаропрочных материалов, выдерживающих температуру 100 °C и более.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ  
ТЕПЛОВОЙ НАСОС (ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ)  
НА ПРИРОДНОМ ХЛАДАГЕНТЕ CO<sub>2</sub>

Типовая схема подключения  
тепловых насосов для  
горячего водоснабжения



★ Примечание:

1. В системе горячего водоснабжения рекомендуется использовать трубы из нержавеющей стали.
2. В случае эксплуатации теплового насоса в регионе, для которого характерна высокая жесткость воды, необходимо установить дополнительное устройство для смягчения доливаемой водопроводной воды.
3. В случае эксплуатации теплового насоса в регионе с холодным климатом к выпускной и возвратной трубам необходимо подключить дополнительный нагреватель, чтобы предотвратить их обмерзание и повреждение зимой.
4. Впускные патрубки должны находиться ниже самого низкого уровня воды в резервуаре.
5. Сливные клапаны должны быть установлены в самых нижних точках впускных и выпускных труб, системы водяного насоса, резервуара с водой.
6. Давление воды на входе изделия должно находиться в пределах 0,15—0,49 МПа. На входе теплового насоса необходимо установить редуцирующий клапан, чтобы понизить чрезмерно высокое давление.
7. На впускной и выпускной трубах должны быть установлены сервисные клапаны, используемые во время химической очистки теплообменника.
8. В случае использования горячей воды для санитарно-гигиенических нужд ее посредством трехходового клапана нужно смешивать с холодной водой и затем подавать конечным потребителям. Это позволит избежать ожогов и иных травм.
9. Централизованное управление системой горячего водоснабжения (включая контроль работы водяного насоса, объема и температуры доливаемой и рециркулирующей воды и др.) варьируется в зависимости от сферы применения теплового насоса. Для заказа системы, подходящей именно под ваши требования, пожалуйста, проконсультируйтесь со специалистами компании TICA или ее официального представителя.

Агрегаты	Способ проверки	Наличие проблемы
Тепловой насос	Проверьте, не повреждена ли поверхность, не появилась ли на ней ржавчина или масляное пятно	
Компрессор	Проверьте, не повреждена ли поверхность, не появилась ли на ней ржавчина	
	Проверьте, не издает ли агрегат аномального шума при эксплуатации, не сопровождается ли его работа слишком сильными вибрациями	
	Проверьте, не превышает ли сопротивление изоляции 5 МОм	
Водяной насос	Проверьте, не повреждена ли поверхность, не появилась ли на ней ржавчина	
	Проверьте, не издает ли агрегат аномального шума при эксплуатации, не сопровождается ли его работа слишком сильными вибрациями	
	Проверьте, не превышает ли сопротивление изоляции 5 МОм	
Вентиляторы	Проверьте, не повреждена ли поверхность, не появилась ли на ней ржавчина	
	Проверьте, не издает ли агрегат аномального шума при эксплуатации, не сопровождается ли его работа слишком сильными вибрациями	
	Проверьте, не превышает ли сопротивление изоляции 5 МОм	
Электронный двухходовой клапан	Проверьте, не повреждена ли поверхность, не появилась ли на ней ржавчина	
	Проверьте, не издает ли агрегат аномального шума и не наблюдается ли утечка воды при ручном регулировании	
Воздушный теплообменник	Проверьте, не повреждена ли поверхность, не появилась ли на ней ржавчина	
	Проверьте, нет ли утечки воды или хладагента	
Программируемый логический контроллер	Выполните внешний осмотр	
	Проверьте, не повреждена ли поверхность, не появилась ли на ней ржавчина	
Соленоидный клапан	Проверьте, не повреждена ли поверхность	
	Проверьте, можно ли регулировать клапан вручную	
Электронный трехходовой клапан	Проверьте, не повреждена ли поверхность	
	Проверьте, не издает ли агрегат аномального шума и не наблюдается ли утечка воды при ручном регулировании	
Обнаружение утечки	Проверьте, нет ли утечки хладагента, нет ли пузырей на патрубках компрессора	
	Сравните давление отказа с текущим давлением насыщенного пара	
Гидравлическое сопротивление на входе и выходе	Проверьте гидравлическое сопротивление на входе и на выходе теплового насоса, чтобы определить, не образовалась ли накипь на поверхности патрубков	

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ  
ТЕПЛОМЫСЛ (ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ)  
НА ПРИРОДНОМ ХЛАДАГЕНТЕ CO<sub>2</sub>

**Знаковые проекты**





Следите за новостями  
ООО «ТИКА СНГ»  
на сайте [www.tica.pro](http://www.tica.pro)

---

ООО «ТИКА СНГ»

Тел: +7 495 127 79 00,  
+7 915 650 85 85

e-mail: [info@tica.pro](mailto:info@tica.pro)

---