



**Бытовые и полупромышленные
системы кондиционирования
и горячего водоснабжения ТИКА**

Содержание

- 1** Модельный ряд
- 2** Бытовые тепловые насосы (сплит-системы)
- 3** Тепловые насосы типа «воздух-вода»
- 4** Высокотемпературный тепловой насос (водонагреватель) на CO₂

1

Модельный ряд

| Бытовые тепловые насосы (сплит-системы) | | Тепловые насосы типа «воздух-вода» | | Высокотемпературный тепловой насос (водонагреватель) на CO ₂ |
|---|---|--|--|--|
| 12/14/16 кВт настенного (вертикального) типа | 12/14/16/18/20 кВт потолочного (горизонтального) типа | 14/21/42 кВт прямого нагрева | 18,6/38,5 кВт циркуляционные | 80 кВт |
|  |  |  |  |  |

2 Бытовые тепловые насосы (сплит-системы)

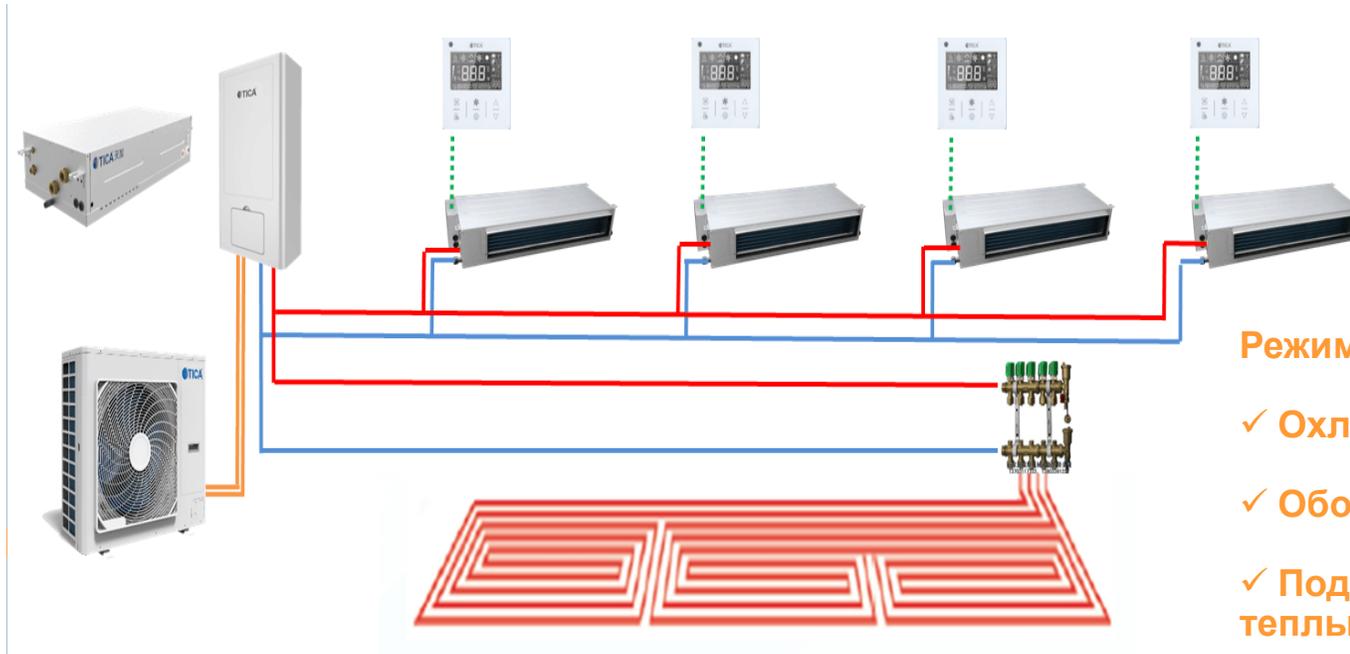
Технические характеристики

| Тепловые насосы настенного (вертикального) типа | Наружный блок | TSCA120FHL | TSCA140FHL | TSCA160FHL |
|--|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Внутренний блок | TSCI120FHL | TSCI140FHL | TSCI160FHL |
| Производительность в режиме охлаждения | Производительность, кВт | 12 | 14 | 16 |
| | Потребляемая мощность, кВт | 4,03 | 4,74 | 5,52 |
| | EER | 2,98 | 2,95 | 2,9 |
| Производительность в режиме нагрева 1 | Производительность, кВт | 14 | 16 | 18 |
| | Потребляемая мощность, кВт | 4,18 | 4,85 | 5,45 |
| | COP | 3,35 | 3,3 | 3,3 |
| Производительность в режиме нагрева 2 | Производительность, кВт | 8,6 | 10,5 | 12,5 |
| | Потребляемая мощность, кВт | 3,58 | 4,46 | 5,38 |
| | COP | 2,4 | 2,35 | 2,32 |
| Интегральный показатель при частичной нагрузке в режиме охлаждения IPLV _C | | 4,3 | 4,3 | 4,3 |
| Интегральный показатель при частичной нагрузке в режиме нагрева IPLV _H | | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| Расход воды (м ³ /ч) | | 2,06 | 2,41 | 2,75 |
| Источник питания | | 220 В 50 Гц | 220 В 50 Гц | 220 В 50 Гц |
| Диапазон рабочих температур, °C | в режиме охлаждения | +16...+48 | +16...+48 | +16...+48 |
| | в режиме нагрева | -25...+25 | -25...+25 | -25...+25 |
| Хладагент (объем загрузки) | | R410A (2,50 кг) | R410A (3,05 кг) | R410A (3,05 кг) |
| Уровень шума наружного/внутреннего блока, дБ(А) | | 56/37 | 56/37 | 56/37 |

Технические характеристики

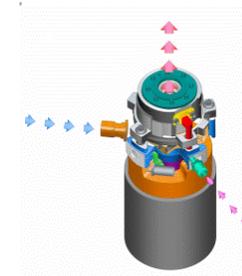
| Тепловые насосы потолочного (горизонтального) типа | Наружный блок | TSCA120FHL | TSCA140FHL | TSCA160FHL | TSCA180FHL | TSCA200FHL |
|--|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Внутренний блок | TSCI120FHLD | TSCI140FHLD | TSCI160FHLD | TSCI180FHLD | TSCI200FHLD |
| Производительность в режиме охлаждения | Производительность, кВт | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| | Потребляемая мощность, кВт | 4,03 | 4,74 | 5,52 | 6,2 | 7,1 |
| | EER | 2,98 | 2,95 | 2,9 | 2,9 | 2,8 |
| Производительность в режиме нагрева 1 | Производительность, кВт | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 |
| | Потребляемая мощность, кВт | 4,18 | 4,85 | 5,45 | 6,1 | 6,9 |
| | COP | 3,35 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,2 |
| Производительность в режиме нагрева 2 | Производительность, кВт | 8,6 | 10,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 |
| | Потребляемая мощность, кВт | 3,58 | 4,46 | 5,38 | 5,62 | 5,83 |
| | COP | 2,4 | 2,35 | 2,32 | 2,4 | 2,4 |
| Интегральный показатель при частичной нагрузке в режиме охлаждения IPLV _C | | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 |
| Интегральный показатель при частичной нагрузке в режиме нагрева IPLV _H | | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| Расход воды (м ³ /ч) | | 2,06 | 2,41 | 2,75 | 3,1 | 3,44 |
| Источник питания | Наружный блок | 220 В 50 Гц | 220 В 50 Гц | 220 В 50 Гц | 380 В 50 Гц | 380 В 50 Гц |
| | Внутренний блок | | | | 220 В 50 Гц | 220 В 50 Гц |
| Диапазон рабочих температур, °С | в режиме охлаждения | +16...+48 | +16...+48 | +16...+48 | +16...+48 | +16...+48 |
| | в режиме нагрева | -25...+25 | -25...+25 | -25...+25 | -25...+25 | -25...+25 |
| Хладагент (объем загрузки) | | R410A (2,50 кг) | R410A (3,05 кг) | R410A (3,05 кг) | R410A (4,40 кг) | R410A (4,40 кг) |
| Уровень шума наружного/внутреннего блока, дБ(А) | | 56/37 | 56/37 | 56/37 | 59/33 | 59/33 |

Кондиционирование воздуха + подогрев пола

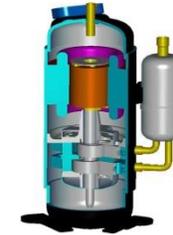


Режимы работы:

- ✓ Охлаждение с помощью фанкойлов
- ✓ Обогрев с помощью фанкойлов
- ✓ Подогрев пола (система «водяной теплый пол»)
- ✓ Обогрев с помощью фанкойлов и подогрев пола

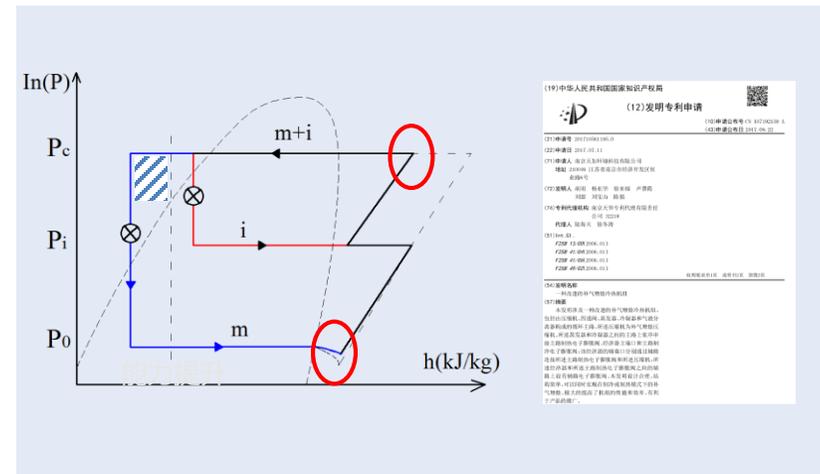


VS



Спиральный компрессор + технология EVI

Компрессор с двойным ротором

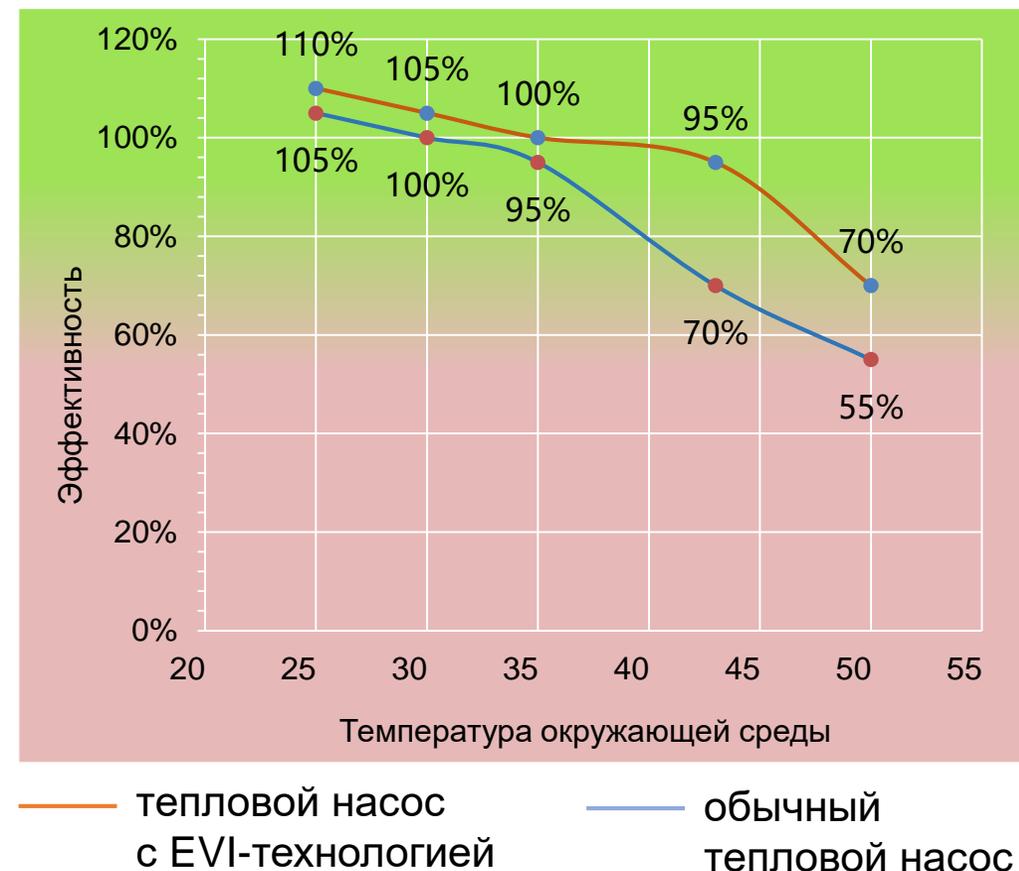


Инновационная технология охлаждения

Эффективность охлаждения не падает даже при **+43 °C**

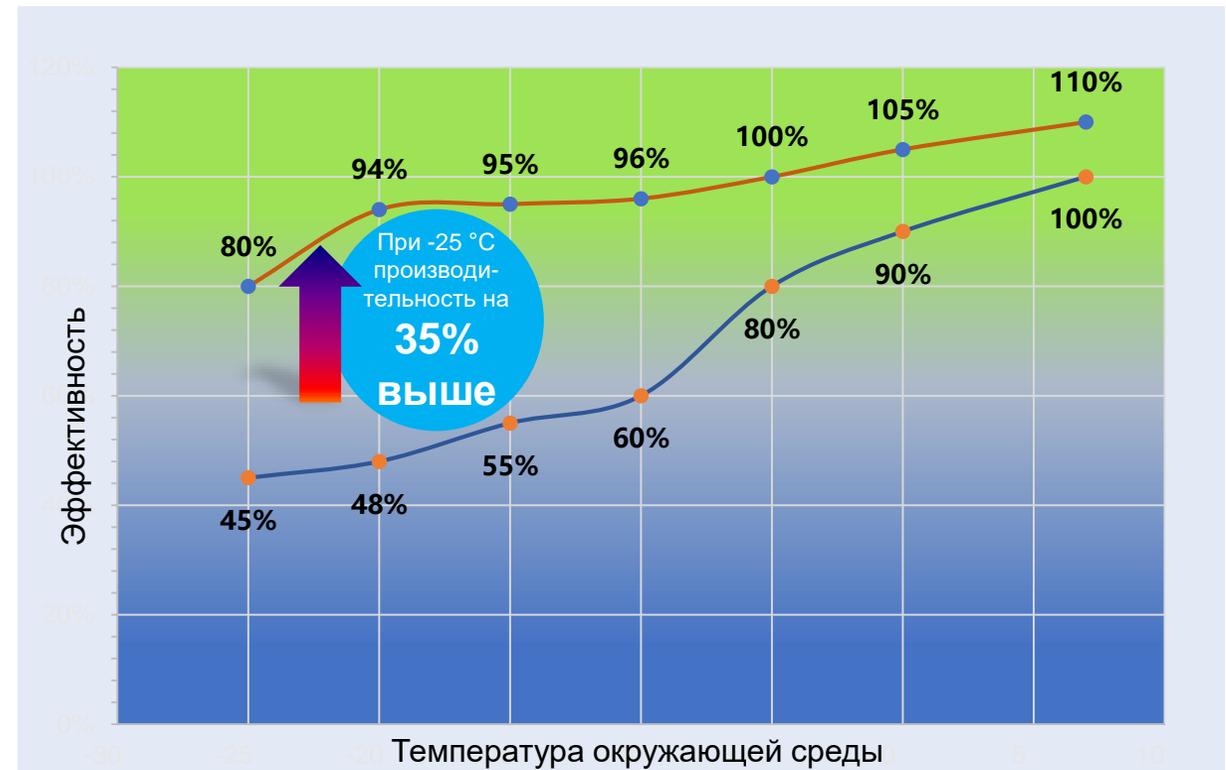
При температуре окружающей среды **+50 °C** эффективность теплового насоса, в котором реализована технология EVI, на **15% выше**, чем агрегата, укомплектованного обычным компрессором.

Переохлаждение при **30 °C**, низкий уровень шума при циркуляции хладагента, более стабильная и надежная работа оборудования



Рост производительности в режиме нагрева

- Эффективность нагрева практически не снижается даже при температуре окружающей среды **-20 °C**
- При температуре окружающей среды **-25 °C** эффективность теплового насоса, в котором реализована технология EVI, **на 35% выше**, чем агрегата, укомплектованного обычным компрессором.
Дополнительный электронагреватель не требуется
- Температура нагнетания хладагента значительно понижена в целях повышения надежности работы



— тепловой насос с EVI-технологией — обычный тепловой насос

Полностью инверторная технология

DC-инверторный спиральный компрессор Emerson Copeland плавно регулирует свою производительность в зависимости от тепловой нагрузки

DC-инверторный водяной насос может автоматически регулировать расход воды в зависимости от нагрузки, приходящейся на конечные устройства системы кондиционирования (фанкойлы, радиаторы, теплый пол), и пользовательских настроек



КПД DC-двигателя Match-Well / Weiling на 20% превышает аналогичный показатель обычного AC-двигателя

Разработанный инженерами TICA драйвер для компрессора гарантирует максимальную эффективность теплового насоса в различных условиях эксплуатации

Сравнительные характеристики теплообменников

| Параметр | Двухтрубный теплообменник | Пластинчатый теплообменник | Кожухотрубный теплообменник TICA |
|--|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Эффективность в режиме нагрева | Хорошая | Отличная ✓ | Отличная ✓ |
| Эффективность в режиме охлаждения | Низкая | Отличная ✓ | Отличная ✓ |
| Расход воды | Большой ✓ | Малый | Большой ✓ |
| Требования к качеству воды | Низкие ✓ | Высокие | Низкие ✓ |
| Гидравлическое сопротивление | Высокое | Среднее | Низкое ✓ |
| Периодичность очистки сетчатого водяного фильтра | Редко ✓ | Редко ✓ | Редко ✓ |
| Устойчивость к локальному обмерзанию | Хорошая | Низкая | Отличная ✓ |



✓ Уникально для TICA



✓ Защита от обмерзания благодаря сплит-дизайну

- Тепловой насос представляет собой сплит-систему. Внутренний блок может быть установлен в помещении для предотвращения обмерзания.
- Комплексные меры по защите теплового насоса от обмерзания эффективно предотвращают локальное повреждение труб водяного контура из-за низкой температуры в холодное время года.
- Интеллектуальная система управления автоматически определяет время, когда необходимо выполнить размораживание с учетом температуры окружающей среды, температуры воды и времени наработки теплового насоса. Предусмотрены два режима размораживания — стандартное и мощное (ускоренное). Дополнительный электронагреватель не требуется.



✓ Компактный корпус, простота установки

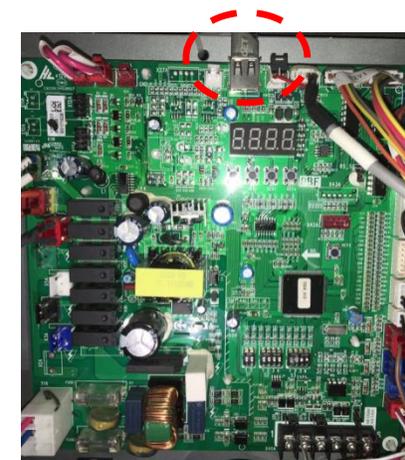
- Наружный блок, укомплектованный одним или двумя вентиляторами, монтируется на фасаде без всяких затруднений. Благодаря современному дизайну устройство прекрасно вписывается в экстерьер административных зданий и жилых домов.
- Высота наружного блока с одним вентилятором составляет всего **840 мм**. По этому показателю он является одним из самых компактных среди аналогов на рынке.



Простота обслуживания

- Устройство хранения данных Black Box («Черный ящик») в режиме реального времени записывает и на протяжении 10 лет хранит информацию, связанную с работой теплового насоса (температура воды на входе и выходе агрегата, коды ошибок и нештатных ситуаций, частота компрессора, давление хладагента и др.). В случае возникновения повреждений или аварийных ситуаций записанные данные могут быть переданы техническим специалистам для анализа, быстрого выполнения диагностики и ремонта оборудования.
- Усовершенствованная цифровая система управления существенно упрощает эксплуатацию оборудования.

Устройство хранения данных Black Box



Интеллектуальная система управления

Регулирование в режиме охлаждения:

интеллектуальное управление тепловым насосом и конечными устройствами системы кондиционирования (фанкойлами) для повышения энергоэффективности и снижения энергопотребления



Переменный расход воды: в отличие от обычного 500-ваттного водяного насоса с фиксированной частотой, DC-инверторный водяной насос Grundfos, устанавливаемый в тепловых насосах TICA, имеет мощность от 50 до 180 Вт. Благодаря этому устройство потребляет значительно меньше электроэнергии, а его производительность точно соответствует тепловой нагрузке.

Адаптивный контроль температуры воды: повышенный комфорт для пользователей и минимизация рисков для их здоровья, связанных с кондиционированием воздуха



Регулирование производительности: автоматический контроль расхода хладагента, комплексное управление водяным контуром

Интеллектуальная система управления

Регулирование в режиме нагрева:

интеллектуальное управление тепловым насосом и конечными устройствами системы кондиционирования (фанкойлами) для повышения энергоэффективности и снижения энергопотребления

Интеллектуальное управление фанкойлами и системой отопления «водяной теплый пол»: быстрый обогрев помещений, максимальный комфорт

Управление блокировкой: включение/выключение конечных устройств системы кондиционирования (фанкойлов) осуществляется напрямую

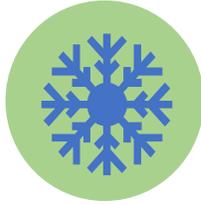


| Компонент | Тепловые насосы TICA | Тепловые насосы других производителей | Преимущества тепловых насосов TICA |
|--|---|--|--|
| Компрессор | DC-инверторный спиральный компрессор Emerson Copeland | Компрессор с двойным ротором (инверторный/с фиксированной скоростью) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Повышенная тепло- и холодопроизводительность 2. Максимально быстрое реагирование на изменение тепловой нагрузки |
| Водяной насос | Водяной насос Grundfos с экранированным DC-двигателем с переменной частотой | Центробежный водяной насос (инверторный/с фиксированной частотой) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Пониженное энергопотребление водяного насоса 2. Автоматическая регулировка частоты водяного насоса в зависимости от нагрузки |
| Двигатель вентилятора наружного блока | DC-инверторный двигатель Match-Well / Weiling | Обычный/двухскоростной двигатель | <ol style="list-style-type: none"> 1. Высокая эффективность двигателя 2. Низкий уровень шума во время эксплуатации |
| Теплообменник | Кожухотрубный | Пластинчатый | <ol style="list-style-type: none"> 1. Большая емкость 2. Низкие гидравлические потери 3. Низкие требования к качеству воды |
| Конструкция | Раздельная (сплит-дизайн) | Цельная | <ol style="list-style-type: none"> 1. Устойчивость к обмерзанию 2. Компактный наружный блок, простота монтажа |
| Двигатель вентилятора, установленного в фанкойле | Бесколлекторный DC-двигатель | Двигатель с фиксированной скоростью/DC-двигатель | <ol style="list-style-type: none"> 1. Низкая потребляемая мощность 2. Низкий уровень шума во время эксплуатации |
| Очистка воздуха в помещении | Трехступенчатая система фильтрации | Различные варианты | <ol style="list-style-type: none"> 1. Кондиционирование и тонкая очистка воздуха 2. Удаление из возвратного воздуха частиц PM2.5, нейтрализация формальдегидов |

Многочисленные меры по обеспечению безопасности

Защита в случае чрезмерно низкой температуры воды на выходе

Предотвращение обмерзания трубки, если температура воды на выходе из испарителя слишком низкая



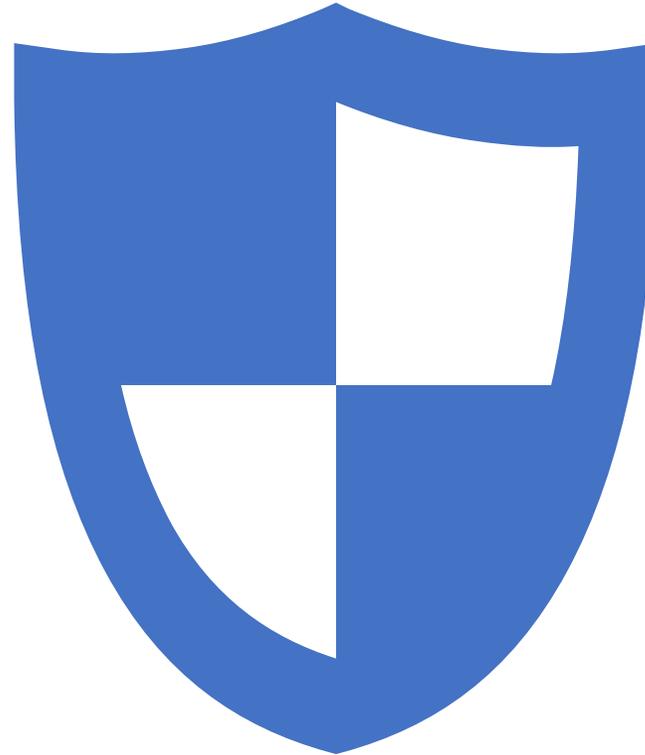
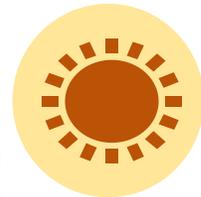
Защита в случае чрезмерно высокого/низкого давления

Мониторинг показателей давления для максимально безопасной работы

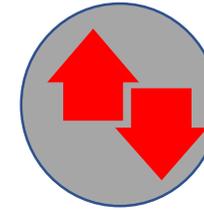


Защита в случае чрезмерно высокой температуры воды на выходе

Предотвращение перегрузки компрессора, если температура воды на выходе из конденсатора слишком высока.



Свыше
20 защитных
функций



Защита от обратного вращения компрессора

Блокировка вращения компрессора в обратном направлении во избежание повреждения данного агрегата



Отключение в случае повреждений

Своевременная остановка оборудования, если испаритель или конденсатор повреждены (отсоединены), во избежание обмерзания трубок



Защита от перегрузки компрессора по току

Предотвращение перегрузки по току во избежание повреждения компрессора

Мощный + эффективный + умный, удобное и высокоточное управление, мини-система центрального кондиционирования



3 Тепловые насосы типа «воздух-вода»

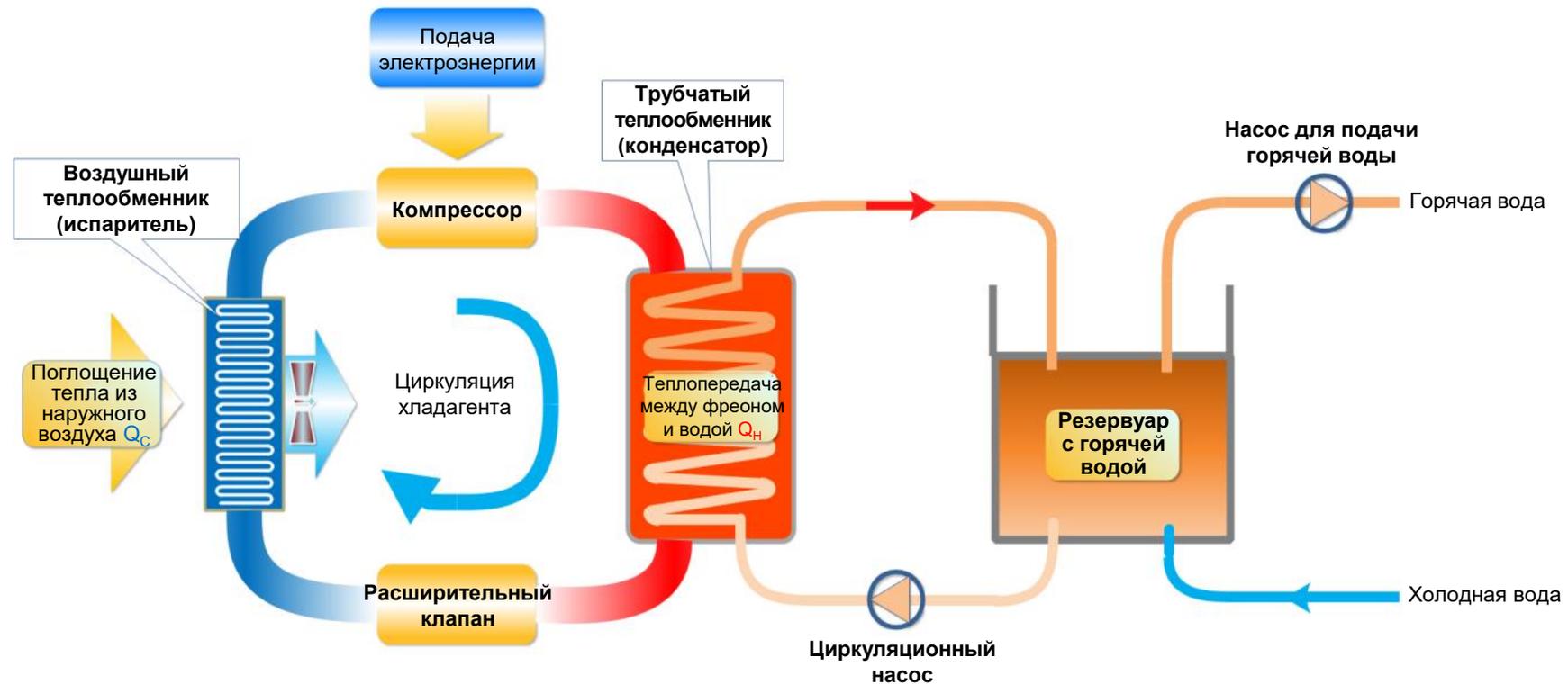
| Модель | TCAH100F | TCAH50F | TCAH30F |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Номинальная производительность в режиме нагрева, кВт | 42 | 21 | 14 |
| Номинальная потребляемая мощность, кВт | 9,54 | 4,88 | 3,25 |
| Номинальный ток, А | 17,6 | 8,8 | 15,5 |
| COP | 4,40 | 4,30 | 4,30 |
| Номинальный выход горячей воды, м ³ /ч | 0,902 | 0,451 | 0,301 |
| Максимальная температура воды на выходе, °C | 60 | 60 | 60 |
| Номинальный расход воды, м ³ /ч | 6,5 | 3,4 | 1,86 |
| Максимальная температура циркулирующей воды на входе, °C | 50 | 50 | 50 |
| Источник питания | 3~, 380 В 50 Гц | 3~, 380 В 50 Гц | 1~, 220 В 50 Гц |
| Диапазон рабочих температур, °C | -10...+48 | -10...+48 | -10...+48 |
| Уровень шума, дБ(А) | 65 | 60 | 60 |
| Хладагент (объем загрузки) | R410A (5,2 кг) | R410A (2,4 кг) | R410A (1,5 кг) |

Примечания:

1. Производительность и потребляемая мощность в режиме прямого нагрева определялись при следующих условиях: температура окружающей среды — 20 °C по сухому термометру, 15 °C — по влажному; температура воды на входе — 15 °C, на выходе — 55 °C.
2. В некоторых случаях, когда тепловой насос эксплуатируется в режиме нагрева доливаемой/циркулирующей воды, она не может быть доведена до максимально допустимой согласно техническим характеристикам устройства температуры.
3. Не допускается эксплуатировать тепловой насос при температуре окружающей среды ниже -10 °C.
4. Не допускается эксплуатировать изделие в помещениях с низкими температурами. Если температура окружающей среды в холодное время года опускается ниже -10 °C, необходимы дополнительные источники тепла.



- Воздушный тепловой насос осуществляет прямой нагрев поступающей холодной воды.
- Данный тепловой насос незаменим, когда требуется круглосуточное горячее водоснабжение.



- Циркуляционный тепловой насос обеспечивает непрерывный нагрев воды, циркулирующей в водяном контуре.
- Данный тепловой насос предназначен для использования в составе централизованной системы горячего водоснабжения.

Преимущества тепловых насосов типа «воздух-вода»



Разработка инженеров научно-исследовательского института компании TICA в г. Осака (Япония)

Преимущества:

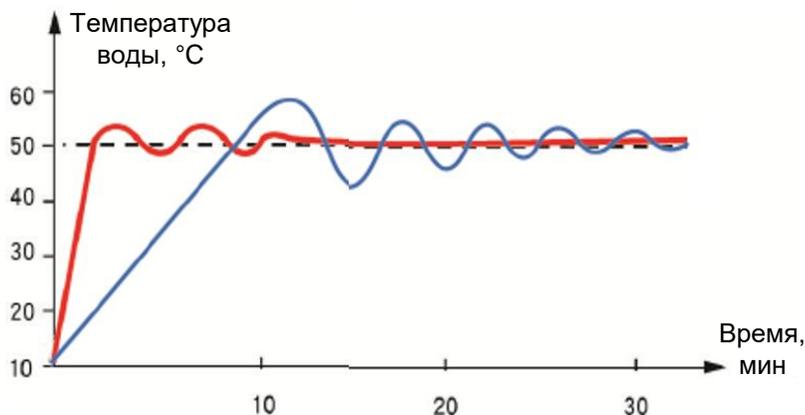
- Быстрый нагрев воды и мощное размораживание в холодное время года
- Высокая надежность и глубокая интеграция систем горячего водоснабжения гарантируют бесперебойную работу оборудования зимой
- Класс энергоэффективности 2 согласно стандарту EEI
- Интеллектуальный контроль



Преимущества тепловых насосов типа «воздух-вода»

1. Быстрый нагрев воды и поддержание ее температуры на установленном пользователем уровне

- Двойное регулирование объема подаваемой воды для обеспечения быстрого нагрева и поддержания постоянной температуры
- Автоматическая настройка оборудования в зависимости от температуры воды на входе и ее расхода



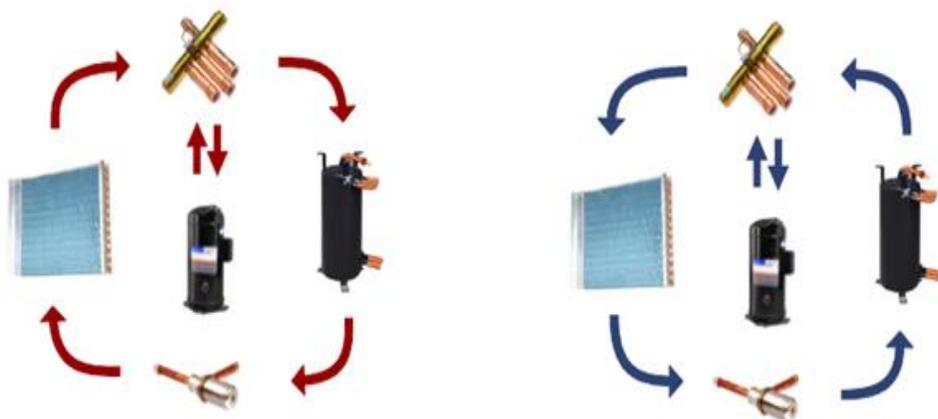
Водяной клапан способствует поддержанию постоянной температуры воды

Температура воды на выходе достигает 45 °C за 1 минуту, а установленного пользователем значения — в течение 3 минут

- Быстрый нагрев воды даже в холодное время года (обычные тепловые насосы справляются с этой задачей гораздо медленнее)
- Поддержание постоянной температуры воды, независимо от ее давления и расхода. Тепловой насос TICA не боится смешения горячей и уже успевшей охладиться возвратной воды в теплоизолированном резервуаре
- Постоянная температура воды способствует стабилизации работы оборудования в холодное время года

Преимущества тепловых насосов типа «воздух-вода»

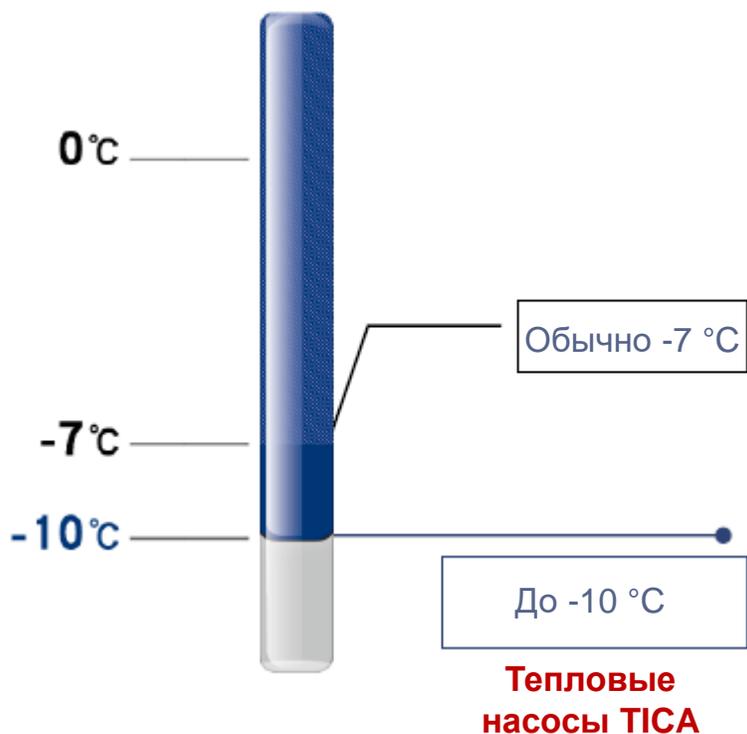
2. Четырехходовой клапан обеспечивает быстрое размораживание теплового насоса и при этом непрерывную подачу горячей воды



- Параллельно подключенный четырехходовой клапан ускоряет размораживание и повышает его эффективность. Усовершенствованная технология переохлаждения гарантирует отсутствие инея на дне теплообменника
- Усовершенствованный испаритель автоматически регулирует объем поступающего хладагента, чтобы замедлить обмерзание
- Увеличенный период эффективного отопления, бесперебойная подача горячей воды в холодное время года

Преимущества тепловых насосов типа «воздух-вода»

3. Устойчивость к низким температурам, надежная работа в холодное время года

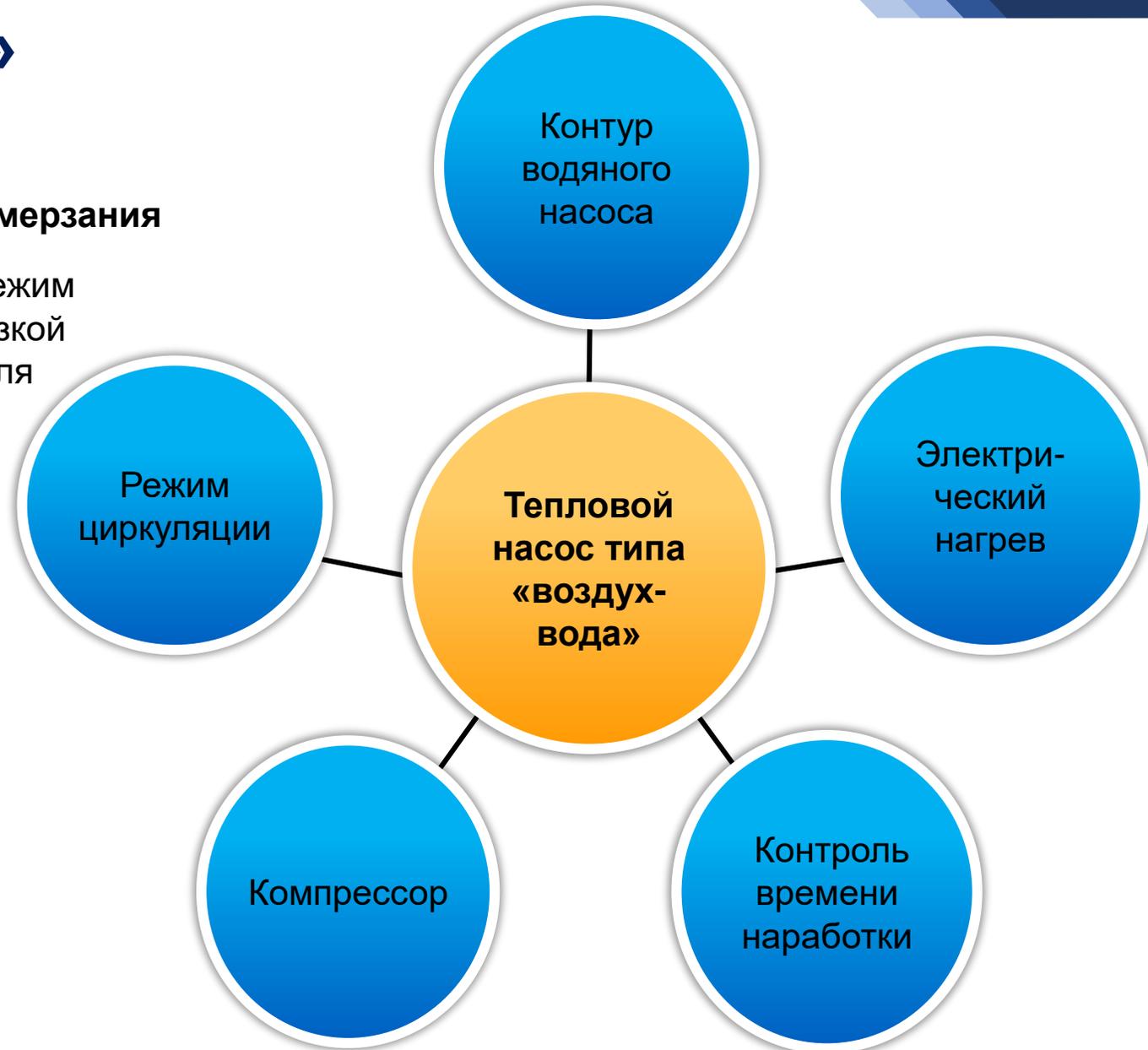


- Фреон R410A обладает высокой термической стойкостью, а потому является одним из эффективных решений проблемы снижения производительности тепловых насосов в холодное время года
- Тепловые насосы типа «воздух-вода» производства компании TICA могут работать при температуре окружающей среды до -10 °C (обычные — до -7 °C). Благодаря этому их можно использовать в регионах с умеренным климатом, для которых характерны довольно сильные морозы

Преимущества тепловых насосов типа «воздух-вода»

4. Пятиступенчатая защита от обмерзания

Автоматическое переключение в режим защиты от обмерзания в случае низкой температуры окружающей среды для эффективного предотвращения обледенения и повреждения компонентов водяного контура



Преимущества тепловых насосов типа «воздух-вода»

5. Оптимальная конфигурация, обеспечивающая более высокую эффективность работы теплового насоса



Высоко-эффективный герметичный спиральный компрессор



Осевой вентилятор
Низкий уровень шума, низкое энергопотребление, высокая эффективность, прочная и надежная водонепроницаемая конструкция

Высокая эффективность и энергосбережение



Одноосный трубчатый теплообменник
Рифленая медная труба, высокий коэффициент теплопередачи



Электронный расширительный клапан
Высокоточное регулирование объема хладагента, более стабильная работа устройства

Преимущества тепловых насосов типа «воздух-вода»

6. Удобный пользовательский интерфейс и многоступенчатая защита



Комплексная защита
оборудования,
гарантирующая
его бесперебойную
работу

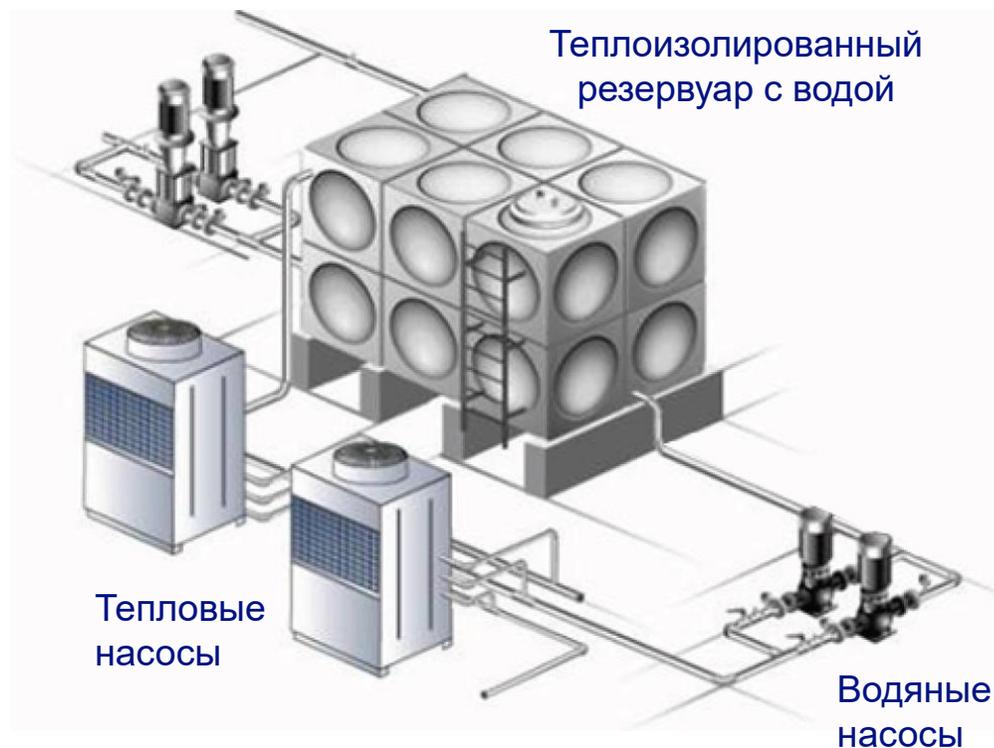


- ◆ Высококачественный ЖК-дисплей
- ◆ Отображение расхода воды и энергопотребления в реальном времени
- ◆ Дифференциальный автоматический выключатель, ограничивающий ток утечки
- ◆ Запорная арматура
- ◆ Групповое управление тепловыми насосами (до 16 устройств)



Преимущества тепловых насосов типа «воздух-вода»

7. Интеллектуальное управление группой тепловых насосов для повышения эффективности системы горячего водоснабжения



- Управление всеми компонентами системы горячего водоснабжения
- Мониторинг каждого блока системы в режиме реального времени, точное регулирование его текущего состояния с помощью интеллектуальной системы управления
- Снижение эксплуатационных затрат за счет повышения эффективности работы каждого теплового насоса, входящего в группу, и сокращения энергопотребления

4 **Высокотемпературный тепловой насос (водонагреватель) на CO₂**

| Модель | | ТСАН200НН | |
|--|---|--|--|
| Источник питания | | 3~, 380 В 50 Гц | |
| Нагрев воды до 65 °С (стандартный режим) (условия проведения испытаний: температура окружающей среды — 20 °С по сухому термометру, 15 °С — по влажному; температура воды на входе — 15 °С) | Производительность в режиме нагрева, кВт | 80 | Одно модульный тепловой насос с наибольшей производительностью |
| | Потребляемая мощность, кВт | 15,96 | |
| | Расход воды, м ³ /ч | 1,38 | |
| Нагрев воды до 90 °С (условия проведения испытаний: температура окружающей среды — 20 °С по сухому термометру, 15 °С — по влажному; температура воды на входе — 15 °С) | Производительность в режиме нагрева, кВт | 79 | Наивысший в отрасли коэффициент энергоэффективности COP — 5,01 |
| | Потребляемая мощность, кВт | 17,35 | |
| | Расход воды, м ³ /ч | 0,92 | |
| Поддержание температуры воды в резервуаре на уровне 90 °С (условия проведения испытаний: температура окружающей среды — 20 °С по сухому термометру, 15 °С — по влажному; температура воды на входе — 50 °С) | Производительность в режиме нагрева, кВт | 56 | |
| | Потребляемая мощность, кВт | 19,1 | |
| | Расход воды, м ³ /ч | 1,22 | |
| Габаритные размеры | Ш × Г × В, мм | 1250 × 1900 × 2085 | |
| Масса | Нетто/эксплуатационная, кг | 1344/1359 | |
| 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 м ³ /ч) | |
| Разъемы для подсоединения 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 циркулирующей воды | |
| | Выпускной патрубок | Rc 3/4" (нержавеющая сталь AISI 316) | |
| | Дренажный патрубок | Rc 1 1/2" (нержавеющая сталь AISI 304) | |
| Условия эксплуатации | Температура воды на входе устройства, °С | 5—65 | |
| | Максимальный расход воды, м ³ /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 | |

Выпускается по технической лицензии Mayekawa Japan

МАУЕКАША
MYCOM

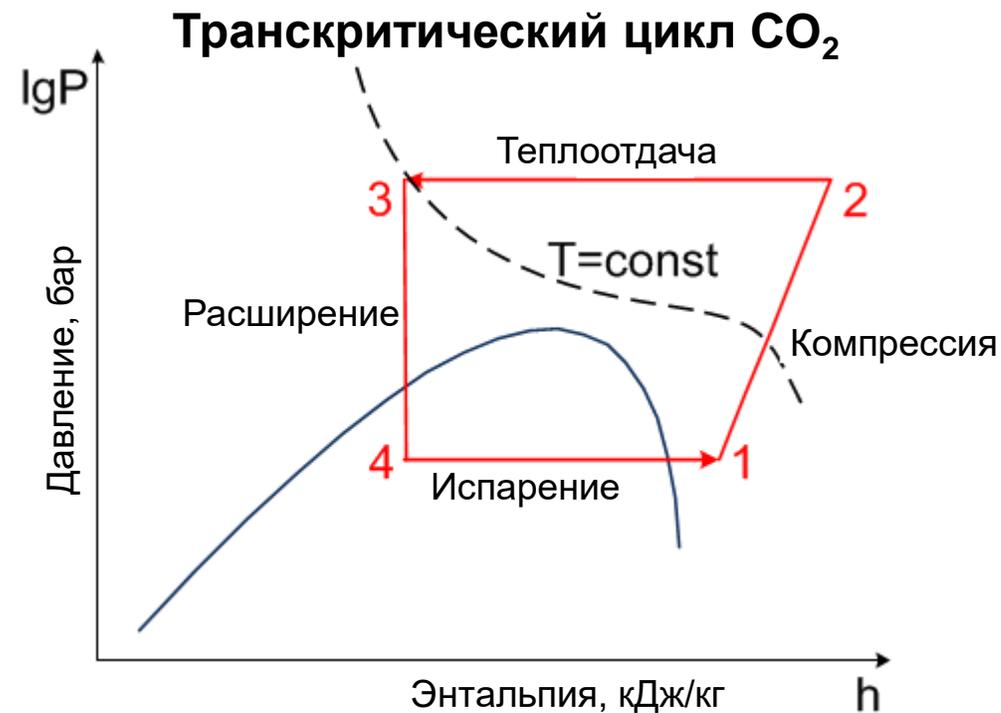
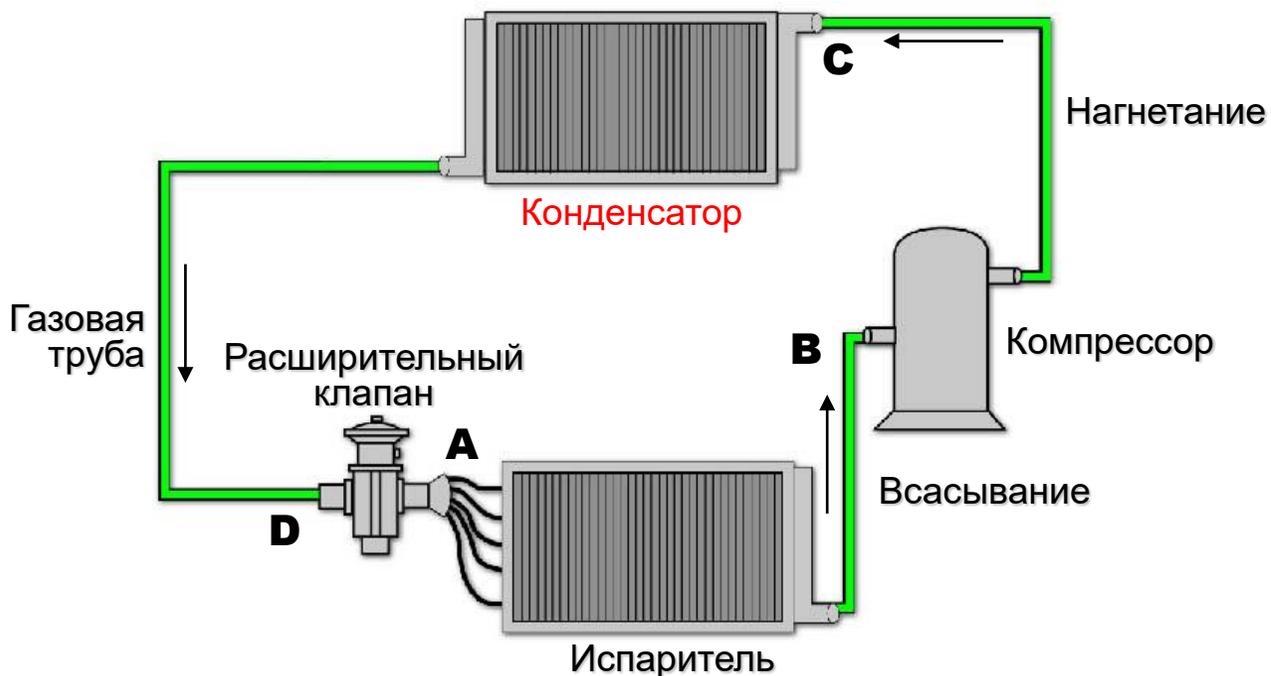
- ◆ Углекислый газ (CO₂) рекомендован Программой ООН по окружающей среде (UNEP) для применения в качестве хладагента
- ◆ Эксклюзивная технология Mayekawa Japan
- ◆ Основные комплектующие (компрессор, контроллер, теплообменник) поставляются из Японии..
- ◆ Производительность одного теплового насоса достигает 80 кВт. Модульная конструкция предусматривает подключение нескольких тепловых насосов в один блок.
- ◆ Тепловой насос на CO₂ — наилучшая альтернатива бойлеру



Принцип работы

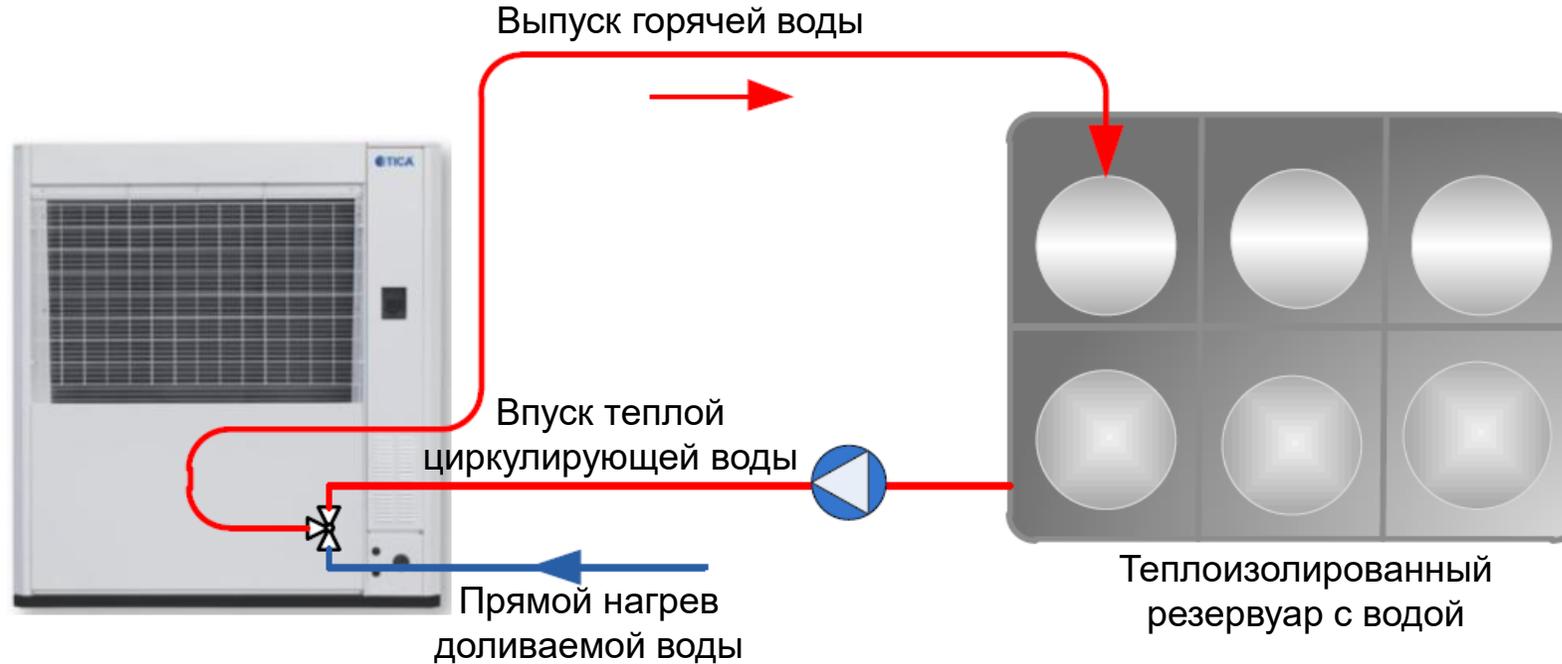
В основу работы высокотемпературного теплового насоса положен транскритический цикл. При атмосферном давлении CO_2 существует только в газообразном или твердом («сухой лед») агрегатном состоянии. При давлении в 5,2 бар и температуре $-56,6\text{ }^\circ\text{C}$ углекислый газ достигает тройной точки и его плотность во всех трех фазах становится одинаковой, а при давлении 73,6 бар и температуре $+31,1\text{ }^\circ\text{C}$ (критическая точка) выравнивается плотность в жидкостной и паровой фазах. При температуре выше $+31,1\text{ }^\circ\text{C}$ диоксид углерода не конденсируется. Следовательно, его можно применять в качестве хладагента в диапазоне температур и давлений между тройной и критической точками.

В условиях транскритичности CO_2 не насыщается. Благодаря большой удельной теплоемкости, высокому коэффициенту теплопередачи и низкому коэффициенту динамической вязкости диоксид углерода беспрепятственно циркулирует по холодильному контуру, обеспечивая высокоэффективный теплообмен. По этой причине сечение трубопровода и теплообменника может быть уменьшено, что позволяет создать более компактную конструкцию теплового насоса.

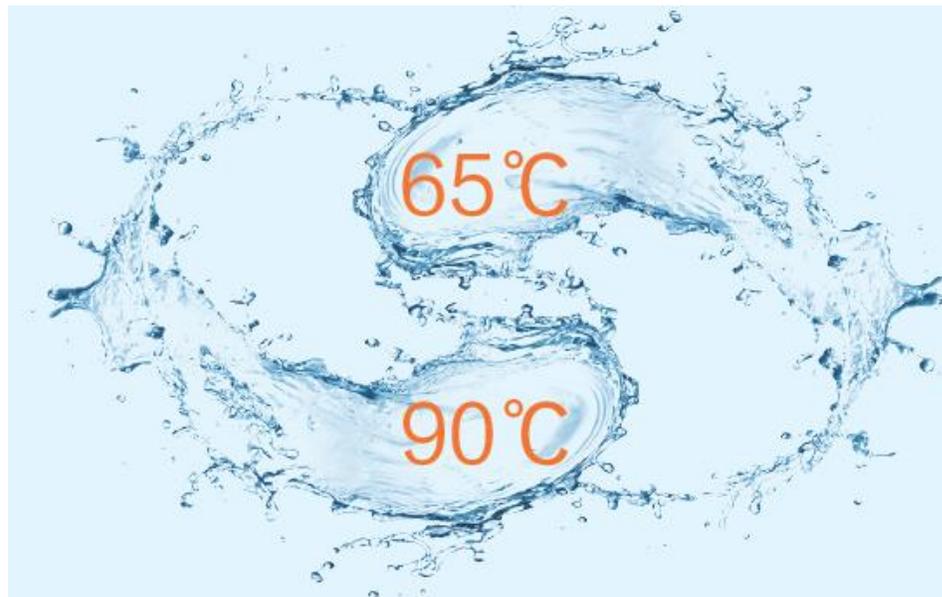


Нагрев циркулирующей и доливаемой воды

Встроенный трехходовой клапан поддерживает переключение между режимами нагрева доливаемой и циркулирующей воды.

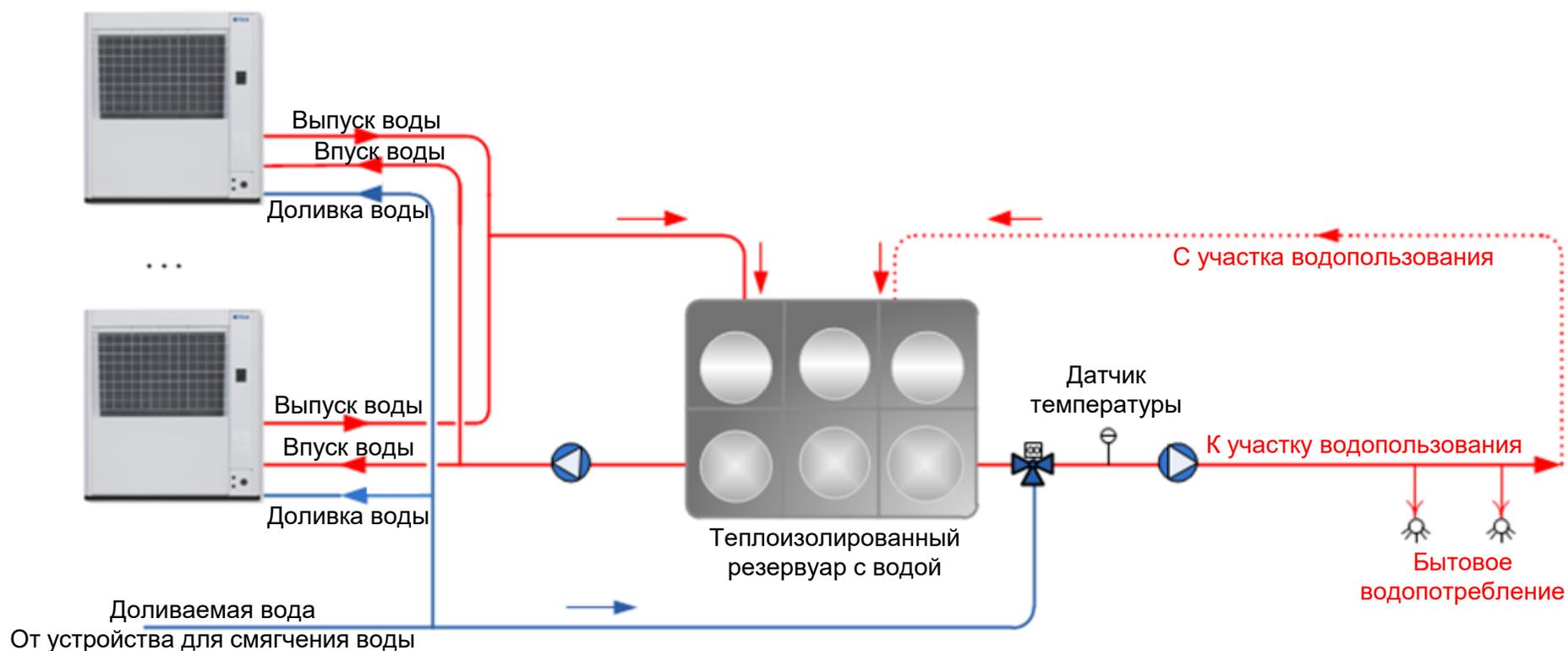


**Устройство нагревает воду до 65 или до 90 градусов
(по усмотрению пользователя)**

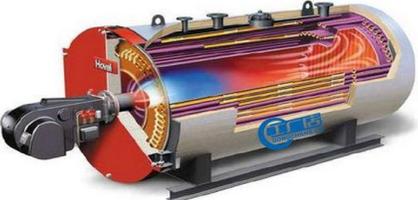
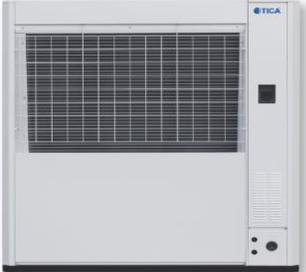


Типовая схема подключения нескольких тепловых насосов

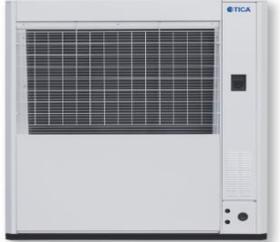
Если объект требуется обеспечить большим количеством горячей воды, систему ГВС можно сформировать из нескольких высокотемпературных тепловых насосов на CO₂.



Эксплуатационные затраты на нагрев 20 т воды до 90 °С различными агрегатами

| | Угольный котел | Мазутный котел | Газовый котел | Электрокотел | Тепловой насос на CO ₂ |
|---------------------------|---|--|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| 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 | Параметры регулируются автоматически |
| Защита окружающей среды | Сильно загрязняет окружающую среду | Загрязняет окружающую среду | Экологически чистый | Экологически чистый | Экологически чистый |
| Эффективность | Низкая эффективность сгорания угля | Средняя энергоэффективность | Средняя энергоэффективность | Средняя энергоэффективность | Высокая энергоэффективность |
| Размещение | Требуется машинное отделение, необходима установка для удаления углеродных остатков | Требуется машинное отделение, необходим резервуар для хранения мазута | Требуется машинное отделение, высокие требования к инфраструктуре | Требуется машинное отделение, высокие требования к инфраструктуре | Машинное отделение не требуется, агрегат может быть установлен на крыше или иной площадке |
| Срок службы | 5 лет | 10 лет | 10 лет | 10 лет | 20 лет |

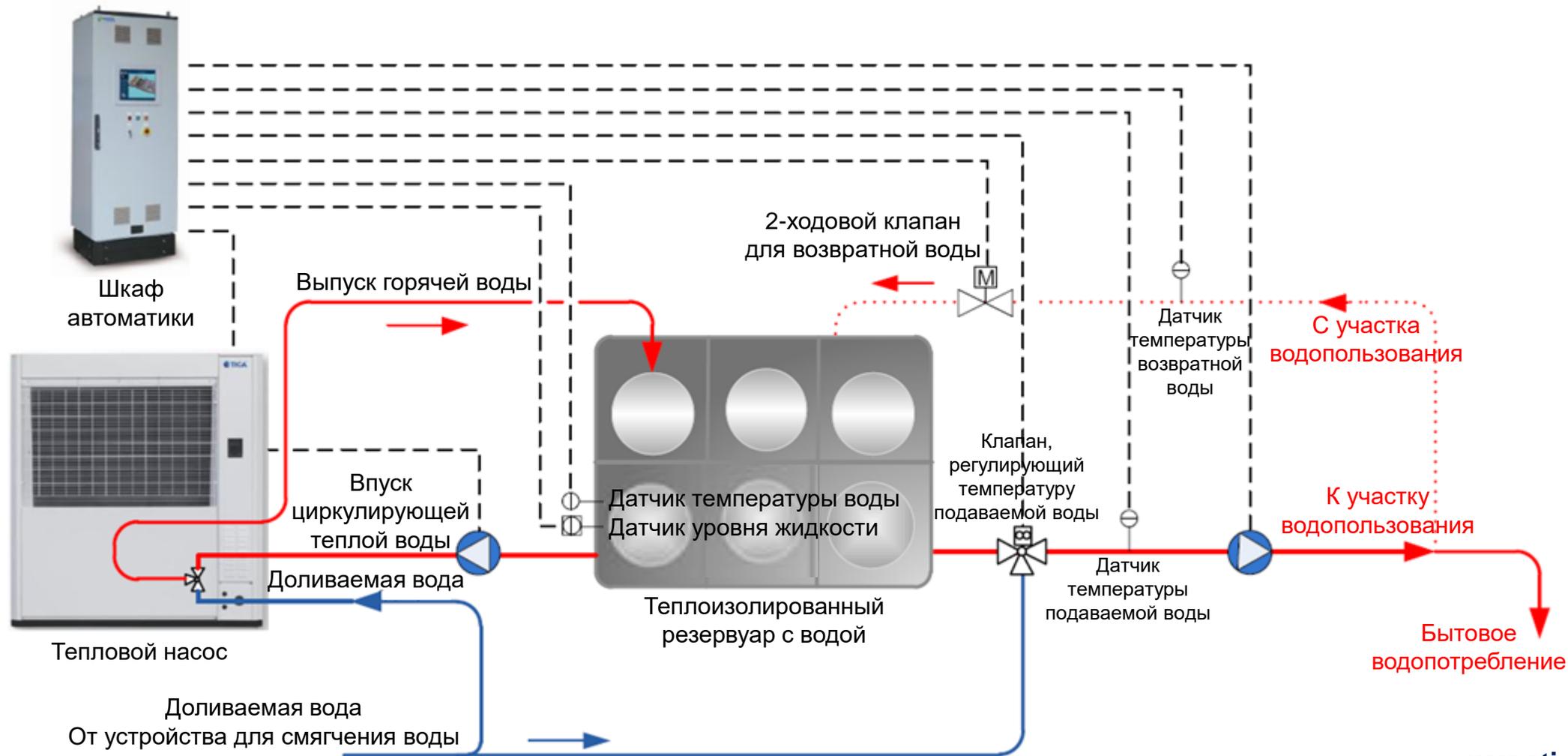
Эксплуатационные затраты на нагрев 20 т воды до 90 °С различными агрегатами

| | Угольный котел | Мазутный котел | Газовый котел | Электрокотел | Тепловой насос на CO ₂ |
|--|---|--|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| Энергия, необходимая для нагрева 20 т воды с 20 до 90 °С = $(90 - 20) \times 20\,000 \text{ кг} = 1\,400\,000 \text{ ккал} = 588\,000 \text{ кДж}$ | | | | | |
| Теплопроизводительность | 4000 ккал на 1 кг коксующегося угля | 10 200 ккал на 1 кг мазута | 8600 ккал/м ³ | 860 ккал/кВт·ч | 860 ккал/кВт·ч |
| Энергоэффективность | 60% | 90% | 90% | 95% | 334% |
| Стоимость энергоносителя | 0,12 доллара/кг | 1,01 доллара/кг | 0,52 доллара/м ³ | 0,12 доллара/кВт·ч | 0,12 доллара/кВт·ч |
| Ежедневный расход энергоносителя | 583 кг | 153 кг | 181 м ³ | 1714 кВт·ч | 487 кВт·ч |
| Стоимость израсходованной энергии в день | 69,96 доллара | 154,53 доллара | 94,12 доллара | 205,68 доллара | 51,36 доллара |
| Оплата труда обслуживающего персонала в день | 29,45 доллара | 7,36 доллара | 7,36 доллара | 7,36 доллара | 0 долларов |
| Совокупные ежедневные затраты | 99,41 доллара | 161,89 доллара | 101,48 доллара | 213,04 доллара | 51,36 доллара |
| Ежегодные эксплуатационные затраты | 29 823 доллара | 48 567 долларов | 30 444 доллара | 63 912 долларов | 15 408 долларов |

Примечание: средняя энергоэффективность теплового насоса в Восточном Китае на протяжении всего календарного года составляет 3,8 (согласно JRA4060-2014)

Сфера применения — больница

Тепловой насос на CO₂ производства компании TICA нагревает воду до 90 °С и эффективно контролирует ее температуру в теплоизолированном резервуаре и трубопроводе, в результате чего вредоносные микроорганизмы, включая патогенные бактерии легионеллы, погибают. Нагретая вода соответствует требованиям медицинских учреждений, пятизвездочных отелей, элитных клубов, банных комплексов и др.







В стремлении к совершенству

ООО «ТИКА СНГ»

Тел.: +7 495 127 79 00,

+7 915 650 85 85,

+7 915 190 85 85

E-mail: info@tica.pro

www.tica.pro

