



EBARA REFRIGERATION  
EQUIPMENT & SYSTEMS CO., LTD.

**ООО «ТРЕЙД ГРУПП»**  
официальный дистрибьютор  
и сервисный центр EBARA в России.

🌐 [www.vent-tk.ru](http://www.vent-tk.ru)

**Главный офис и склад:**

📍 125438, г. Москва,  
Лихоборская наб., дом 9

☎ тел.: +7 (495) 225-48-92

✉ e-mail: [vent@vent-tk.ru](mailto:vent@vent-tk.ru)

**Представительство:**  
**Северо-Западный округ.**

📍 194100, г. Санкт-Петербург,  
ул. Кантемировская, д. 12, литер А, оф. 7

☎ тел.: +7 (812) 640-42-10  
+7 (916) 419-38-66

✉ e-mail: [spb@vent-tk.ru](mailto:spb@vent-tk.ru)

**Представительство:**  
**Центрально-Черноземный округ.**

📍 г. Воронеж

☎ тел.: +7 (920) 410-13-35

✉ e-mail: [vrn@vent-tk.ru](mailto:vrn@vent-tk.ru)



# ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Абсорбционные холодильные машины
- Центробежные холодильные машины (тепловые насосы)
- Градирни открытого типа



Компания Ebara – производитель международного уровня, предлагающий изделия с превосходными показателями производительности и экологической безопасности.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ТРЕЙД ГРУПП – официальный дистрибьютор и сервисный центр EBARA в России. ....	02
О компании EBARA .....	03
Классификация моделей абсорбционных холодильных машин (АБХМ).....	05
 <b>RFH</b> – АБХМ на энергии горячей воды.....	06
 <b>RGW</b> – АБХМ на энергии пара .....	18
 <b>RGH</b> – АБХМ на энергии пара / горячей воды .....	30
 <b>RGD</b> – АБХМ на энергии прямого горения.....	44
 <b>RGQ-J</b> – АБХМ на энергии выхлопных газов / горячей воды .....	62
 <b>RTGC</b> – центробежная холодильная машина (тепловой насос).....	74
 <b>RHP</b> – АБТН с паровым контуром.....	94
 <b>CDW</b> – градирня открытого типа .....	106

Торговый дом холодильного и климатического оборудования



Компания основана в 2009 году.

**Наша специализация:** разработка и оптимизация проектных решений по комплектации систем холодоснабжения и климатизации промышленных и коммерческих объектов, а также дилерские продажи оборудования и запасных частей.



**Наши преимущества:**

1. Более 30 прямых контрактов с ведущими мировыми и российскими производителями оборудования. Оперативный подбор решений, максимально соответствующих техническим параметрам и условиям.
2. Штат профессиональных специалистов:
  - Собственная инженерная служба. Разработка технических решений по вопросам вентиляции, кондиционирования, холодоснабжения объектов различного назначения. Техническая экспертиза.
  - Собственная служба внешней и внутренней логистики. Оперативные поставки оборудования с минимальными издержками.
3. Наличие складов в пределах МКАД площадью более 5000 м<sup>2</sup>. Номенклатура предлагаемого со склада оборудования и комплектующих – свыше 38 000 позиций.
4. Широкая география продаж. Свыше 300 реализованных проектов по комплектации объектов в России и СНГ. Партнерская сеть из более тысячи дилеров, монтажных, проектных, сервисных компаний и конечных заказчиков. Опыт работы с коммерческими и государственными структурами.
5. Техническая поддержка. Регулярное проведение обучающих технических семинаров и конференций. Ознакомление партнеров и клиентов с оборудованием и решениями, предлагаемыми компанией. Консультации и техническое сопровождение на всех этапах проекта.
6. Собственная сервисная служба 24/7. Быстрое реагирование на вопросы сервисного, гарантийного и постгарантийного обслуживания. Участие в ПНР и шефмонтаже поставленного оборудования, с предоставлением расширенной гарантии.



**Цель нашей компании:** предложение конечному клиенту или региональному партнеру максимально полного комплекса услуг из одних рук – от оптимизации технических решений до минимизации цен на оборудование и комплектующие.

Мы ведем свою деятельность по всему миру: представительства в 56 странах.

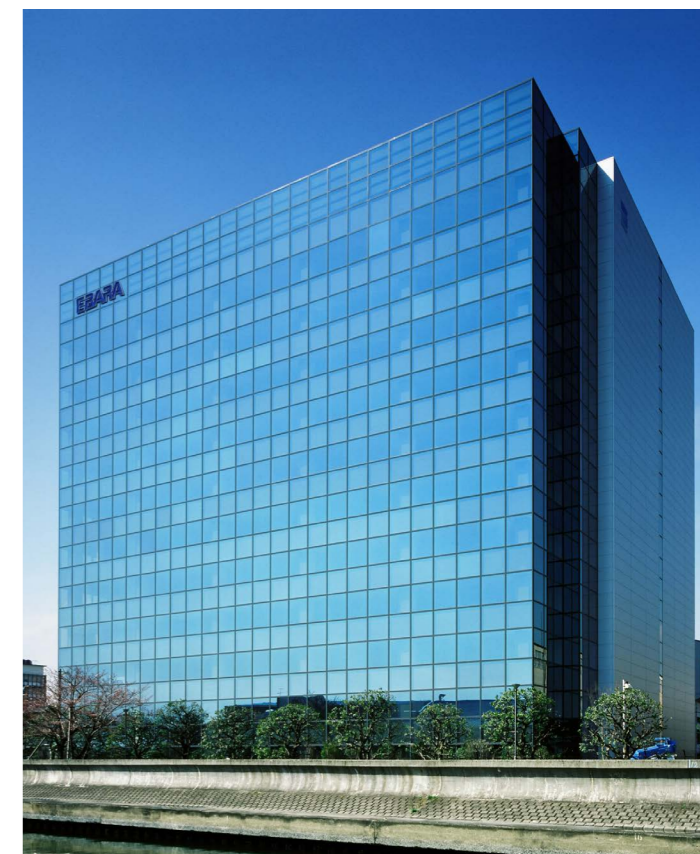
#### Корпорация EBARA

Корпорация EBARA является одним из крупнейших мировых производителей насосов, компрессоров, вентиляторов, тепловых насосов, а также других элементов для вентиляционного и холодильного оборудования.

С момента своего основания в 1912 году, корпорация EBARA всегда была привержена идее защиты окружающей среды путем принятия на себя всеобъемлющих и актуальных обязательств, что отражено в корпоративной стратегии компании, лозунг которой: «EBARA. Всегда с заботой о планете» – это философия EBARA и ее корпоративная стратегия.

#### Сведения о компании ERSC

Компания EBARA Refrigeration Equipment & Systems (China) Co., Ltd., основанная в 1996 году, является единственным иностранным производственным предприятием корпорации Ebara Japan, специализирующимся на изготовлении оборудования для кондиционирования воздуха, включая абсорбционные тепловые насосы, абсорбционные холодильные машины, холодильные машины (и тепловые насосы) с центробежными компрессорами, холодильные машины (и тепловые насосы) с винтовыми компрессорами, градирни открытого и закрытого типа с различными схемами потоков и др. Продукция компании экспортируется в Японию и многие другие страны мира. Компания ERCS постоянно получает информацию о разработках новых изделий и технологий в корпорации Ebara Japan.



# ИСТОРИЯ ПРОИЗВОДСТВА АБХМ

**1962**

В 1962 году началось производство абсорбционных холодильных машин



**1967**

В 1967 году была введена в эксплуатацию первая двухступенчатая абсорбционная холодильная машина



---

**1992**

В 1992 году была выпущена крупнейшая в мире абсорбционная холодильная машина с паровым контуром

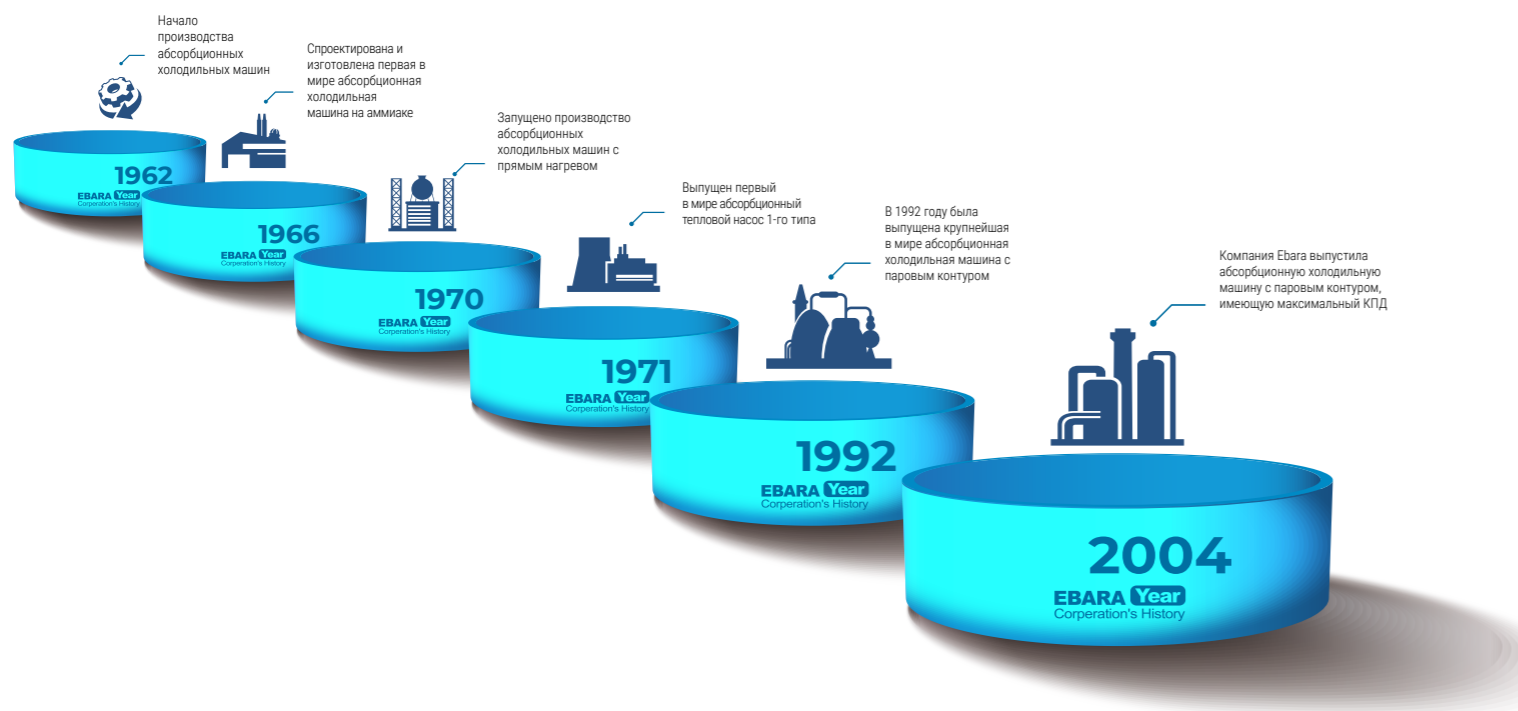


**2004**

В 2004 году компания Ebara выпустила абсорбционную холодильную машину с паровым контуром, имеющую максимальный КПД.



## История разработки АБХМ



# АБСОРБЦИОННЫЕ ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ ЕВАРА

## Классификация моделей

По типу используемого тепла как источника энергии АБХМ можно поделить на следующие основные категории:

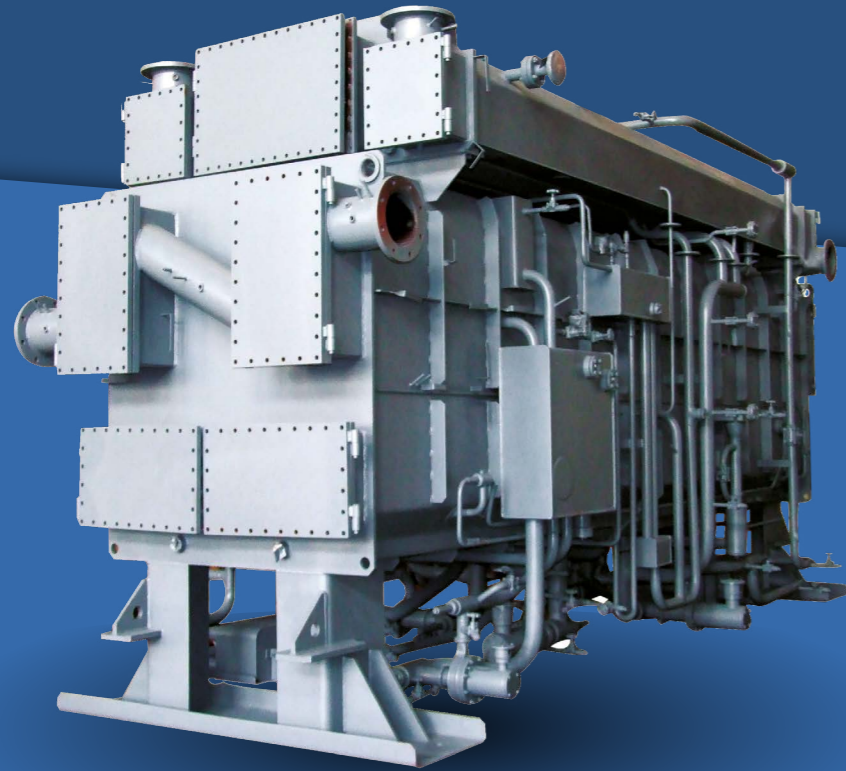
1. На водяном паре
2. На горячей воде (или другой жидкости)
3. С прямым нагревом (газовая горелка)
4. Выхлопные газы (горячие газы с давлением близким к атмосферному)
5. Комбинированные (например, выхлопные газы+горячая вода или природный газ+пар и другие комбинации источников)

Абсорбционные холодильные машины EBARA есть в одноступенчатом и двухступенчатом варианте конструкции.

В таблице ниже приведена классификация наиболее популярных серий АБХМ, поставляемые на рынок РФ.

Количество ступеней	Наименование линейки оборудования
<b>АБХМ на энергии пара</b>	
Одноступенчатая	RGH
Двухступенчатая	RGW
<b>АБХМ на энергии горячей воды</b>	
Одноступенчатая	RGH, RFH
Двухступенчатая	RGQ-J
<b>АБХМ на энергии прямого горения</b>	
Одноступенчатая	—
Двухступенчатая	RGD
<b>АБХМ на энергии выхлопных газов</b>	
Одноступенчатая	—
Двухступенчатая	RGQ-J
<b>АБХМ гибридного типа (на энергии комбинированных источников тепла)</b>	
Одноступенчатая	—
Двухступенчатая	RGQ-J

# КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ



RFH – АБХМ на энергии горячей воды



**НАДЕЖНАЯ ЯПОНСКАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Щит управления АБХМ оснащен цветным сенсорным дисплеем с интерфейсом на русском языке, который обеспечивает отображение текущих рабочих параметров системы, сообщений о неполадках, графиков характеристик, трендов и т.д. Система управления проста в эксплуатации, имеет стандартные функции автоматической диагностики неисправностей, интерфейс связи, а также функцию управления градирней.



**ШИРОКАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Агрегат холодильной машины способен утилизировать тепло источников, имеющих температуру 70°C-135°C. Максимальная разность температур между входом и выходом может составлять до 62°C (температура горячей воды на входе должна превышать 130°C).



**УНИКАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОДНОГО КОНТУРА**

Если холодильная машина эксплуатируется при частичной нагрузке, то агрегаты серии RFH могут быть переведены в режим использования одного контура.



**ФУНКЦИЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

Система управления холодильной машины анализирует тенденцию увеличения температуры, давления или концентрации, позволяя избежать отказа или остановки холодильной машины, поддерживая ее в рабочем режиме.



**СДВОЕННЫЙ ИСПАРИТЕЛЬ/КОНДЕНСАТОР**

Абсорбер и испаритель разделены на стороны высокого и низкого давления для эксплуатации холодильной машины при различных условиях. Концентрация слабого раствора может быть понижена с целью расширения диапазона концентраций. Такое решение позволяет повысить эффективность работы теплообменников. Генератор и конденсатор также разделены на стороны ВД и НД, поэтому можно сказать, что данная холодильная машина состоит из двух отдельных систем охлаждения, действующих параллельно.



**СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВАКУУМИРОВАНИЯ**

Вакуумный насос автоматически осуществляет удаление неконденсируемых газов в соответствии с условиями эксплуатации холодильной машины.



**КОНСТРУКЦИЯ, ПРЕПЯТСТВУЮЩАЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ**

В системе предусмотрена функция предварительного предупреждения о приближении к точке кристаллизации. Также система холодильной машины способна автоматически рассчитывать резерв по кристаллизации, исходя из параметров работы, отслеживаемых в режиме реального времени. Если расчетный резерв становится меньше установленного значения, активируется функция автоматического разбавления, что исключает возможность кристаллизации. В качестве переливной трубы в низкотемпературном генераторе установлена трубка типа «J», которая обеспечивает устранение кристаллизации, когда она происходит. Процесс автоматического разбавления запускается всегда после отключения холодильной машины.



**РАСПЫЛЕНИЕ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ**

В данной машине используется запатентованная технология компании Ebara, предусматривающая применение для распыления раствора и хладагента форсунок низкого давления. Они обеспечивают более эффективное распыление, увеличение поверхности смачивания, а также усиление эффекта абсорбции. Уникальное расположение форсунок предотвращает их засорение механическими примесями.

## Структура условного обозначения

**RFH**

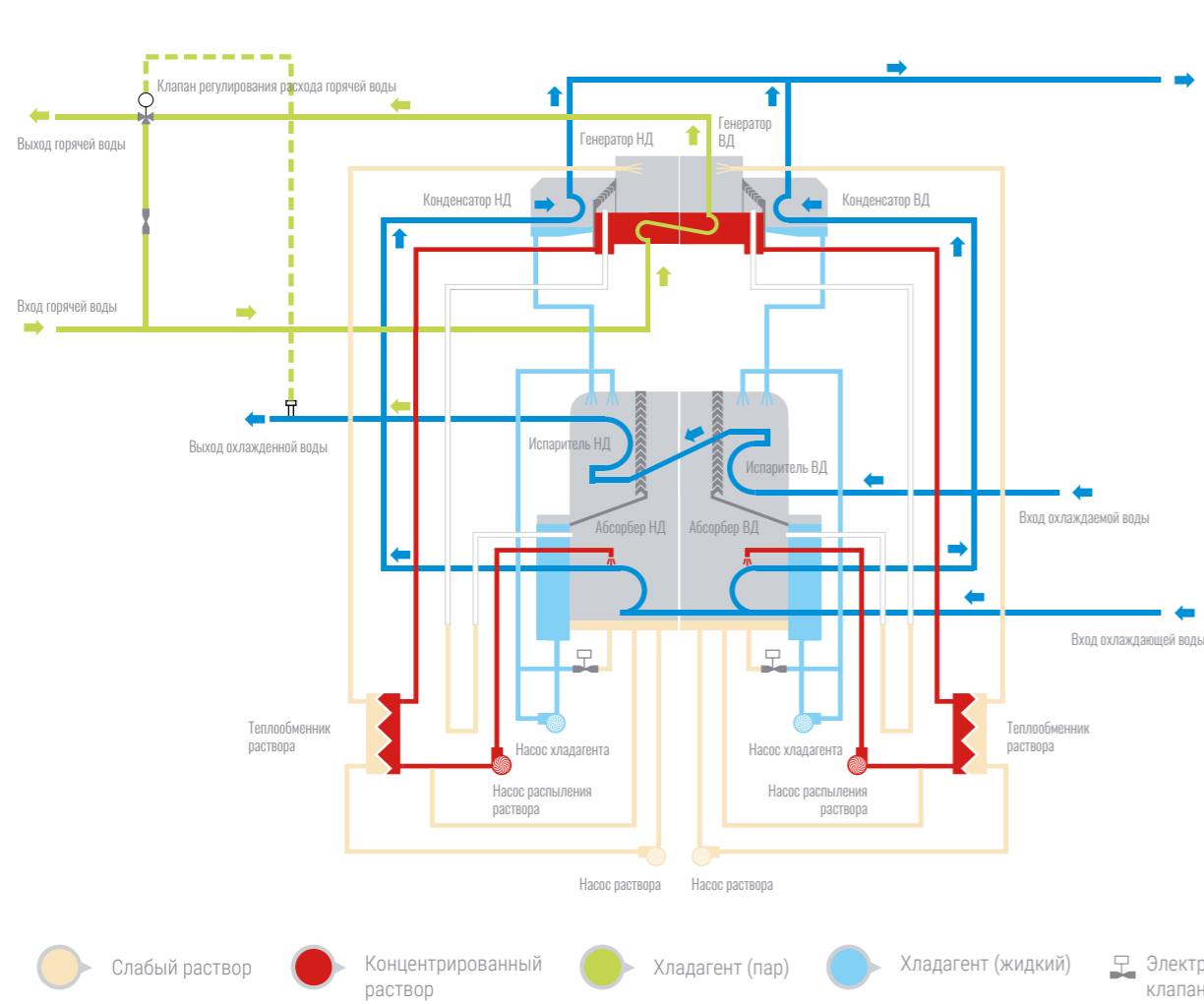
Наименование серии

**083**

Холодопроизводительность  
830 USRt

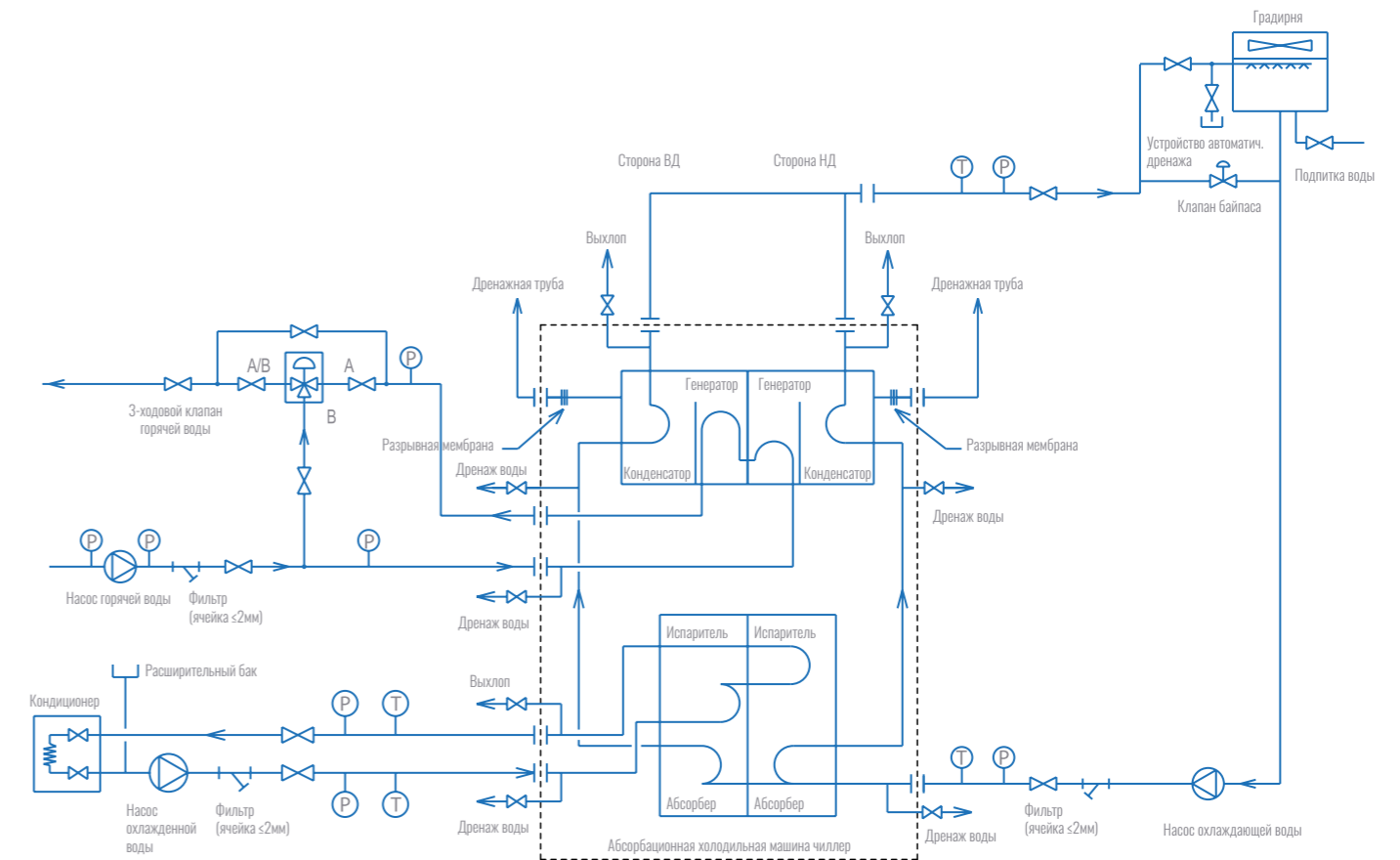
# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Схема холодильного цикла



Жидкий хладагент испаряется в межтрубном пространстве испарителя и охлаждает хладоноситель в трубках (охлаждаемую воду). После этого парообразный хладагент поступает в абсорбер и поглощается распыляемым концентрированным раствором. При этом концентрация раствора понижается до слабой, и далее он поступает в теплообменник. После этого насос нагнетает этот слабый раствор обратно в генератор (десорбер). В генераторе слабый раствор нагревается (выпаривается) от источника тепла и приобретает высокую концентрацию в процессе десорбции хладагента. После теплообменника высококонцентрированный раствор попадает в абсорбер для поглощения (абсорбции) парообразного хладагента из испарителя. Хладагент, производимый в генераторе (десорбере), охлаждается в конденсаторе с использованием охлаждающей воды и возвращается в испаритель – цикл замыкается.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ



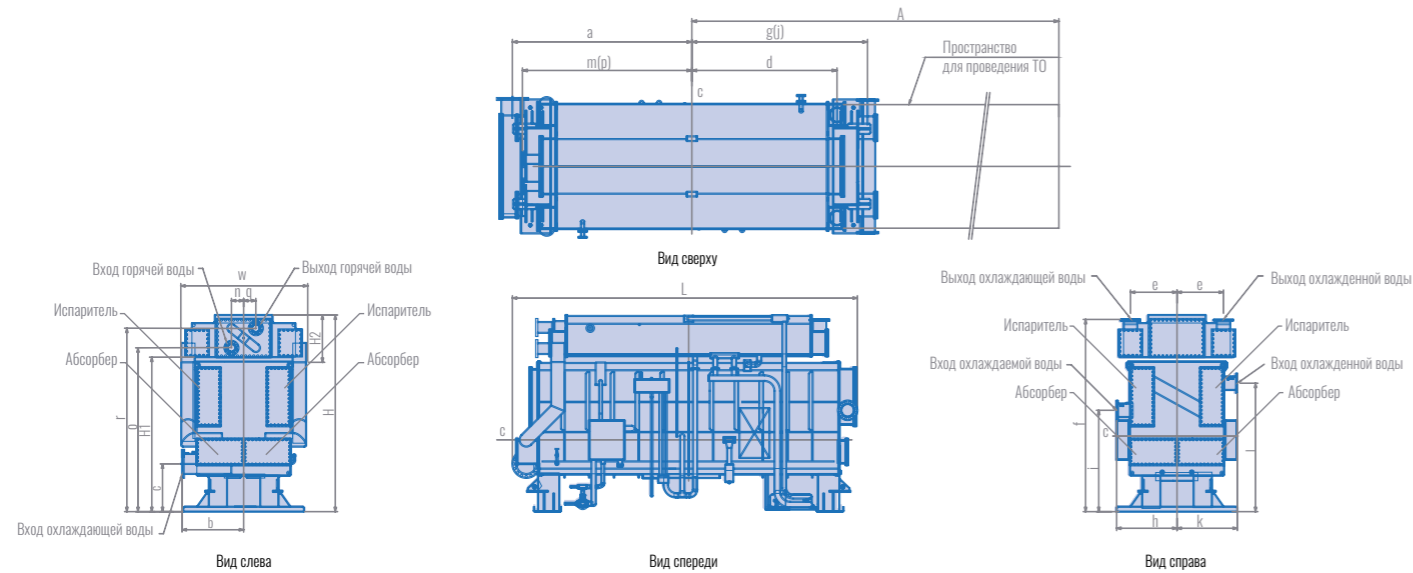
## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Датчик давления
- Датчик температуры
- Запорный кран
- 1. Объем стандартной поставки АБХМ выделен [-----]
- 2. На схеме показана типовая система трубопроводной обвязки за пределами объема стандартной поставки АБХМ
- 3. 3-ходовой клапан горячей воды: в стандартную комплектацию клапана входит электрический привод. Тип привода с механическим (ручным) дублером является опцией. Давление закрытия клапана: 0,4 – 0,6 МПа



# ЧЕРТЕЖИ

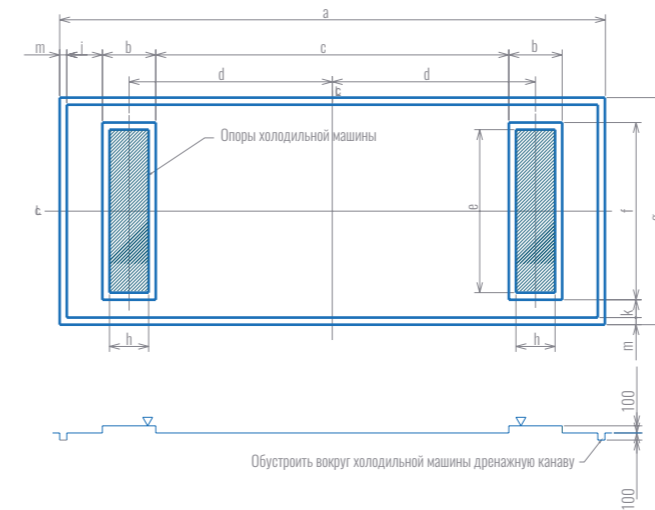
## Габаритно-присоединительный чертеж



Единица измерений: мм

Модель	RFH	058	066	083	100	120	135	150	166	182	200
Вход охлаждающей воды	a	3240	3240	3252	3282	3282	3305	3305	3770	3790	4040
	b	1100	1110	1230	1250	1430	1480	1600	1480	1600	1600
	c	925	944	970	968	975	991	985	991	985	985
Выход охлаждающей воды	d	2640	2642	2655	2655	2692	2717	2715	3256	3254	3459
	e	752	797	894	943	1088	1139	1244	1139	1244	1244
	f	3200	3350	3630	3900	4070	4270	4280	4270	4280	4280
Вход охлажденной воды	g	3220	3209	3213	3218	3235	3239	3235	3694	3710	3961
	h	1050	1100	1200	1225	1480	1480	1600	1480	1600	1600
	i	1808	1883	1980	2057	2107	2158	2160	2158	2160	2160
Выход охлажденной воды	j	3220	3209	3213	3218	3235	3239	3235	3694	3710	3961
	k	1050	1100	1200	1225	1480	1480	1600	1480	1600	1600
	l	2148	2263	2460	2606	2707	2825	2825	2825	2825	2825
Вход горячей воды	m	3095	3095	3095	3095	3095	3095	3095	3640	3640	3845
	n	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	o	3035	3190	3455	3700	3865	4035	4040	4035	4040	4040
Выход горячей воды	p	3095	3095	3095	3095	3095	3095	3095	3640	3640	3845
	q	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	r	3035	3190	3455	3700	3865	4035	4040	4035	4040	4040
Размер при монтаже (низ)	H1	2540	2630	2950	3130	3210	3320	3320	3320	3320	3320
Размер при монтаже (верх)	H2	900	925	990	1075	1080	1150	1170	1150	1170	1170
Габарит по длине	L	6850	6870	6930	6975	7045	7085	7085	7995	8090	8590
Габарит по ширине	W	2145	2210	2460	2600	3030	3150	3360	3150	3400	3395
Габарит по высоте	H	3280	3440	3720	3990	4160	4350	4360	4350	4360	4360
Сервисное пространство	A	9600	9600	9600	9600	9600	9600	9600	10700	10700	11450

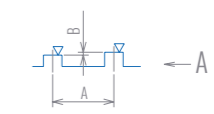
## Чертеж фундамента



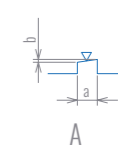
### Примечание

Точность выполнения фундамента: У бетонных фундаментов уклон горизонтальной поверхности должен находиться в пределах указанных ниже значений

$$\langle b/a \text{ в } A \leq 1/1000 \rangle$$



По длине холодильной машины



По ширине холодильной машины

## Размеры фундамента холодильной машины

Единица измерений: мм

RFH	058	066	083	100	120	135	150	166	182	200
a	7660	7660	7660	7660	7660	7660	7660	8570	8570	9070
b	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
c	4960	4960	4960	4960	4960	4960	4960	5870	5870	6370
d	2855	2855	2855	2855	2855	2855	2855	3310	3310	3560
e	2050	2200	2290	2450	2800	2900	3200	2900	3200	3200
f	2250	2400	2490	2650	3000	3100	3400	3100	3400	3400
g	2950	3100	3190	3350	3700	3800	4100	3800	4100	4100
h	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
j	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
k	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
m	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



# УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

## Общие рекомендации и правила

### Фундамент

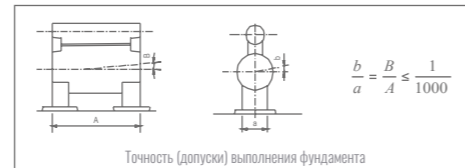
1. Весь вес действующей холодильной машины должен быть равномерно распределен по поверхности контакта с фундаментом (см. чертеж фундамента и габаритно-присоединительный чертеж).
2. Крепление к фундаменту следует осуществлять при помощи анкерных болтов. Анкерные болты и металлические подкладки могут быть включены в комплектацию поставки в качестве дополнительных принадлежностей.
3. Требования к точности исполнения фундамента приведены на чертеже фундамента.
4. Для создания оптимальных условий эксплуатации и обслуживания холодильной машины фундамент должен быть влагонепроницаемым.
5. Вокруг холодильной машины следует выполнить дренажную канавку.

### Транспортировка

1. Грузоподъемность используемого подъемного крана должна соответствовать весу холодильной машины.
2. При такелажных работах холодильную машину необходимо перемещать горизонтально.
3. Необходимо соблюдать осторожность и избегать ударов и столкновений с окружающими объектами.
4. Холодильная машина оснащена большим количеством трубопроводов и контрольно-измерительных приборов, расположенных преимущественно на фронтальной стороне. Необходимо следить за тем, чтобы исключить возможность случайного столкновения или повреждений.
5. При раздельном подъеме частей установки вначале следует переместить ту ее часть, которая будет монтироваться дальше от входа.

### Монтаж

1. Для установки оборудования следует выбрать хорошо вентилируемое помещение. Вентиляционная установка должна находиться в этом же помещении.
2. Не следует устанавливать холодильную машину в помещениях с высоким уровнем влажности или запыления, поскольку это может вызвать замыкания в электрооборудовании холодильной машины.
3. Температуру в помещении, где установлена холодильная машина, следует поддерживать на уровне выше 0°C. Если при эксплуатации машины в помещении установки предполагается отрицательная температура, то для таких условий потребуется холодильная машина специальной конструкции.
4. Температура воздуха в помещении с холодильной машиной не должна превышать 40°C.
5. В помещении с холодильной машиной следует обеспечить соответствующее освещение, позволяющее с удобством осуществлять ежедневный контроль и проводить работы по ТО.
6. В месте установки холодильной машины следует обеспечить возможность отвода дренажной воды.
7. После выполнения монтажа уклон установки в продольном и поперечном направлении не должен превышать показателя 1/1000 (см. схему "Точность выполнения фундамента").
8. При выполнении монтажа выставить по уровню установку можно при помощи металлических подкладок. Если при монтаже предполагается использование анкерных болтов, их следует зафиксировать в отверстиях при помощи бетона.
9. Схему расположения анкерных болтов см. на чертеже фундамента.
10. Допуски на размеры, приведенные на габаритно-присоединительном чертеже холодильной машины, составляют +20 мм, -10 мм.
11. Следует убедиться, что на месте установки вокруг холодильной машины имеется пространство, достаточное для проведения технического обслуживания (запас пространства должен составлять минимум 1 м вокруг машины и 0,2 м сверху) – см. чертеж фундамента, габаритно-присоединительный чертеж и схему трубопроводов.



## Монтаж трубопроводов охлаждающей и охлажденной воды

1. Расположение и типоразмеры присоединений входных трубопроводов охлажденной/охлаждающей воды указаны на габаритно-присоединительном чертеже. Технические условия на фланцевые соединения см. таблицы технических характеристик и габаритно-присоединительный чертеж.
2. Трубопроводы охлаждающей воды между абсорбером и конденсатором будут смонтированы на производственном предприятии компании Ebara.
3. Расположение трубопроводов для охлажденной воды см. на габаритно-присоединительном чертеже.
4. При выборе монтажных положений насосов для охлажденной/горячей воды, насоса охлаждающей воды и расширительного бака следует учитывать требования, касающиеся статического напора воды и давления в коллекторе насоса. Давление охлажденной/ горячей и охлаждающей воды не должно превышать величину максимально допустимого рабочего давления АБХМ.
5. Для поддержания стабильного расхода воды каждая холодильная машина должна быть оснащена специальными насосами для охлажденной и охлаждающей воды.
6. На входных подключениях охлажденной и охлаждающей воды следует установить сетчатые фильтры с ячейкой 2 мм или менее.
7. На входных присоединениях охлажденной и охлаждающей воды следует установить манометры и термометры. Чтобы обеспечить стабильное управление, объем накопительного бака охлажденной воды должен минимум в 5 раз превышать объем воды, циркулирующей в течение одной минуты.
8. В трубопроводах охлажденной и охлаждающей воды следует установить воздушный клапан, расположенный выше распределительной камеры охлажденной воды АБХМ, а в самой нижней точке трубопровода следует установить дренажный клапан.
9. В верхней части распределительных камер испарителя и конденсатора имеются присоединения для стравливания воздуха (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
10. В нижней части распределительных камер испарителя и конденсатора имеются соединения для сброса воды (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
11. Если охлаждающая вода имеет температуру ниже 15°C, следует регулировать этот параметр. Например, для контроля температуры охлаждающей воды можно использовать включение-выключение вентилятора градирни, реализованное при помощи функции промежуточной блокировки (контактор) вентилятора, предусмотренной в щите управления холодильной машины.
12. Между входным и выходным трубопроводом градирни следует установить регулирующий байпасный клапан.
13. Подготовить источник воды для промывки труб.
14. Фланцевые соединения водяных линий не рассчитаны на значительные нагрузки, поэтому под ними следует выполнить соответствующие опоры.
15. В точке подключения АБХМ к водопроводу следует установить гибкое резиновое соединение (компенсатор).
16. При проведении испытаний под давлением трубопроводов охлажденной/горячей и охлаждающей воды необходимо следить за тем, чтобы действующее давление не превышало значения, указанного на фланце распределительной камеры. Кроме того, если при испытании будет использован сжатый воздух, следует соблюдать особую осторожность, так как при внезапном разрушении возможен разлет фрагментов.
17. Чтобы обеспечить эффективную работу холодильной машины в течение длительного периода, необходимо контролировать состав используемой воды. Типовые характеристики качества воды приведены на стр. 118.

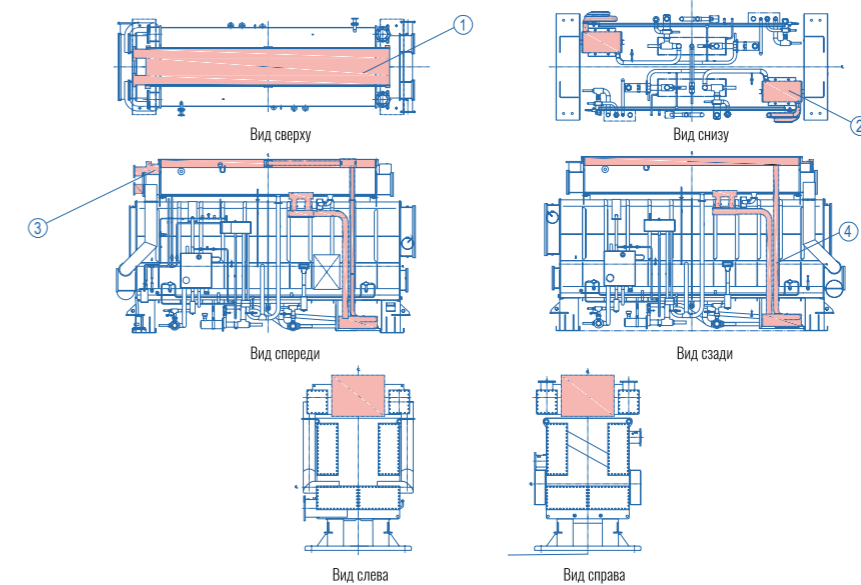
# УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

## Монтаж трубопроводов горячей воды

1. Расположение и типоразмеры присоединений входных трубопроводов горячей воды указаны на габаритно-присоединительном чертеже.
2. При выборе монтажного положения насоса для горячей воды следует учитывать требования, касающиеся статического напора воды и давления в коллекторе насоса. Давление горячей воды не должно превышать величину максимально допустимого рабочего давления АБХМ.
3. На входном подключении горячей воды следует установить сетчатые фильтры с ячейкой 2 мм или менее.
4. Перед клапаном регулирования расхода горячей воды или после него следует установить прямую трубу длиной, как минимум, 1 м, при этом расстояние между клапаном регулирования расхода горячей воды до генератора холодильной машины должно быть более 1,5 м.
5. Типоразмер клапана регулирования расхода горячей воды зависит от давления на входе и величины расхода горячей воды. Если присоединительный диаметр регулирующего клапана меньше диаметра трубопровода горячей воды, следует предусмотреть переходник соответствующих размеров.
6. Для удобства проведения технического обслуживания и ремонтов следует предусмотреть установку байпаса для клапана регулирования расхода горячей воды.
7. В системе подачи горячей воды следует предусмотреть установку основного клапана, который должен отсекают подачу воды на период длительного отключения холодильной машины от сети питания. Если холодильная машина имеет дистанционное управление и основной отсечной клапан трубопровода горячей воды остается открытым в период отключения холодильной машины, то следует установить отсечной клапан горячей воды (дополнительное оснащение).
8. При выполнении входного фланцевого соединения подачи горячей воды в генератор следует учесть температурные расширения, предусмотреть съемную теплоизоляцию.
9. Фланец генератора должен предусматривать возможность демонтажа. Его крепление следует осуществлять после присоединения линии подачи горячей воды.
10. При выполнении соединений необходимо учитывать возможность тепловых деформаций и использовать во фланцевом соединении компенсирующие элементы, которые позволят исключить возникновение напряжений, связанных с тепловой деформацией.
11. При обустройстве места установки холодильной машины следует предусмотреть соединительный сигнальный (контрольный) кабель между приводом клапана регулирования расхода горячей воды и щитом управления АБХМ.
12. В верхней части водяной камеры генератора имеются соединения для стравливания воздуха (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
13. В нижней части водяной камеры генератора имеются соединения для сброса воды (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
14. Необходимо убедиться, что вода соответствует типовым характеристикам качества, приведенными на стр. 118 каталога. Если к качеству воды предъявляются какие-либо специальные требования, следует предварительно проинформировать об этом специалиста "ТРЕЙД ГРУПП".



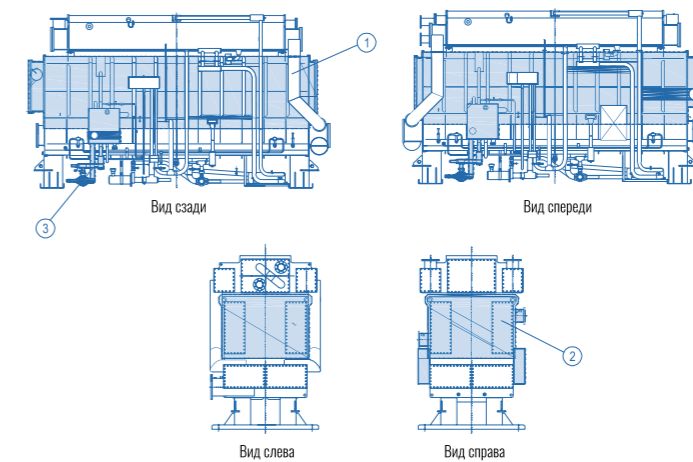
## Монтаж высокотемпературной части (теплоизоляция)



**Примечание**

1. Верхняя поверхность генератора
  2. Теплообменник раствора
  3. Распределительная камера генератора и ее крышка
  4. Трубопровод раствора
- Материал теплоизоляции: стекловолно, высококачественная стекловата или аналогичные материалы

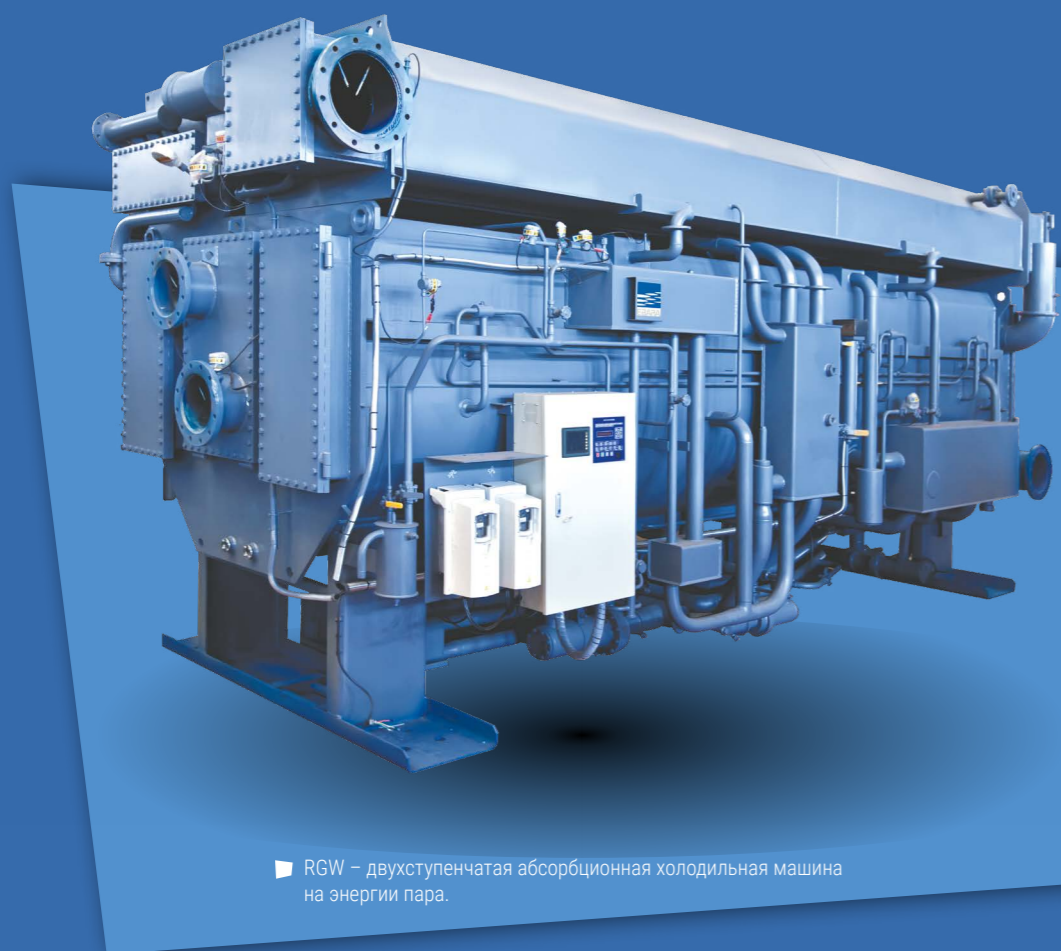
## Монтаж низкотемпературной части (теплоизоляция)



**Примечание**

1. Испаритель
  2. Распределительная камера испарителя и ее крышка
  3. Трубопровод хладагента
- Материал теплоизоляции: стекловолно, высококачественная стекловата или аналогичные материалы

# КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ



► RGW – двухступенчатая абсорбционная холодильная машина на энергии пара.

## Структура условного обозначения

**RGW**

Наименование серии

**083**

Холодопроизводительность 830 USRT

**E**

 E: давление пара 0,8 МПа  
 S: давление пара 0,6 МПа  
 F: давление пара 0,4 МПа

**ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ**

Сниженный расход пара, экономия энергии, высокий КПД, использование самых передовых технологий в отрасли.


**ВЫСОКОИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ**

Щит управления на базе ПЛК оснащен цветным сенсорным дисплеем с интерфейсом на русском языке, который обеспечивает отображение текущих рабочих параметров системы в виде мнемосхем, сообщений о неполадках, графиков характеристик, трендов и т.д. Система управления характеризуется простотой в эксплуатации, наличием стандартных функций автоматической диагностики неисправностей, интерфейса связи, а так же функций управления внешними насосами и вентиляторами градирни.


**КОНТРОЛЬ ВРЕМЕНИ РАЗБАВЛЕНИЯ**

Исходя из высокого показателя концентрации раствора при остановке машины, система рассчитывает оптимальную длительность операции разбавления, что позволяет снизить потребление электроэнергии. Минимальная длительность смешивания составляет всего 5 минут.


**УНИКАЛЬНЫЙ РАБОЧИЙ КОНТУР С ПРОТИВОТОКОМ**

Уменьшены потери тепла, повышен КПД, обеспечена безопасность и надежность, благодаря чему холодильные машины пригодны для эксплуатации в сложных условиях.


**КОНСТРУКЦИЯ, ПОВЫШАЮЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ**

Объединение в составе одного пластинчатого теплообменника водяного теплообменника конденсации хладагента, а так же высокотемпературного и низкотемпературного теплообменника позволило существенно повысить эффективность повторного использования тепла за счет уменьшения перепада температур при теплообмене.


**НЕПРЕВЗОЙДЕННЫЙ КПД ПРИ РАБОТЕ С ЧАСТИЧНОЙ НАГРУЗКОЙ**

Насос для перекачки раствора и распылительный насос в стандартной комплектации оснащены приводами с частотным управлением. Скорость вращения насоса регулируется сигналом, соответствующим перепаду давления, что обеспечивает большую точность и чувствительность управления. Такая конструкция позволяет повысить эффективность работы машины при частичных нагрузках.


**СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВАКУУМИРОВАНИЯ**

Функция автоматического вакуумирования (удаления неконденсируемых газов, образующихся при работе АБХМ, с помощью вакуумного насоса).


**КОНСТРУКЦИЯ, ПРЕПЯТСТВУЮЩАЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ**

В конструкцию интегрированы продублированные и запатентованные устройства определения уровня хладагента, препятствующие его кристаллизации в испарителе. В качестве переливной трубы в низкотемпературном генераторе установлена трубка типа «J», которая обеспечивает предотвращение кристаллизации, когда она происходит. Процесс автоматического разбавления запускается после отключения холодильной машины.


**РАСПЫЛЕНИЕ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ**

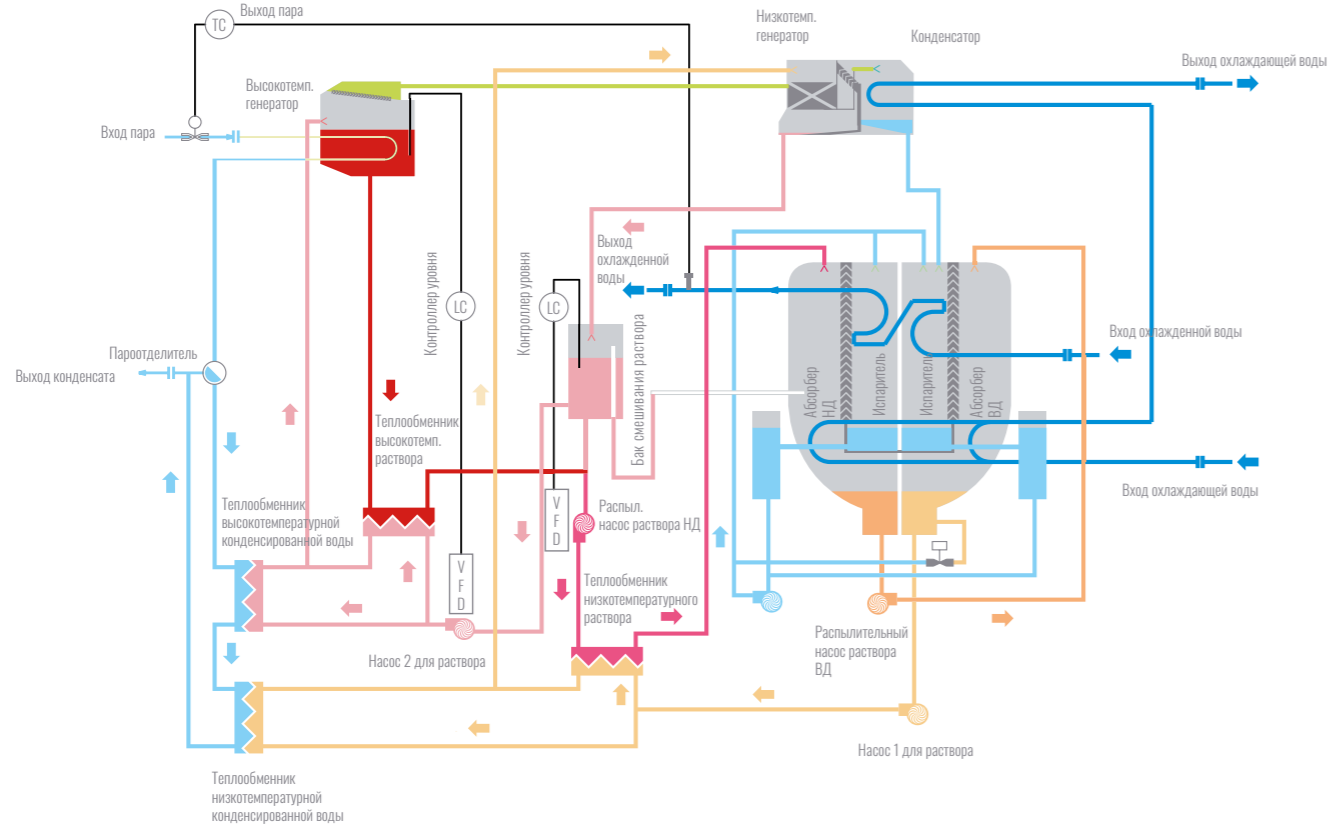
В данной машине используется запатентованная технология компании «Ebara», предусматривающая применение для распыления раствора и хладагента форсунок низкого давления, которые обеспечивают более эффективное распыление, увеличение поверхности смачивания, а также усиление эффекта абсорбции. Поскольку вход форсунки расположен выше, чем дно распылительной камеры, частицы ржавчины не могут попасть в форсунку и заблокировать её.


**СДВОЕННЫЙ ИСПАРИТЕЛЬ/КОНДЕНСАТОР**

Абсорбер и испаритель разделены на стороны высокого и низкого давления для эксплуатации при различных условиях. Концентрация раствора понижена с целью расширения диапазона концентраций. Такое решение позволяет существенно снизить потери тепла и объем циркулирующего раствора, а так же обеспечить компактность конструкции и более высокий КПД.

# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

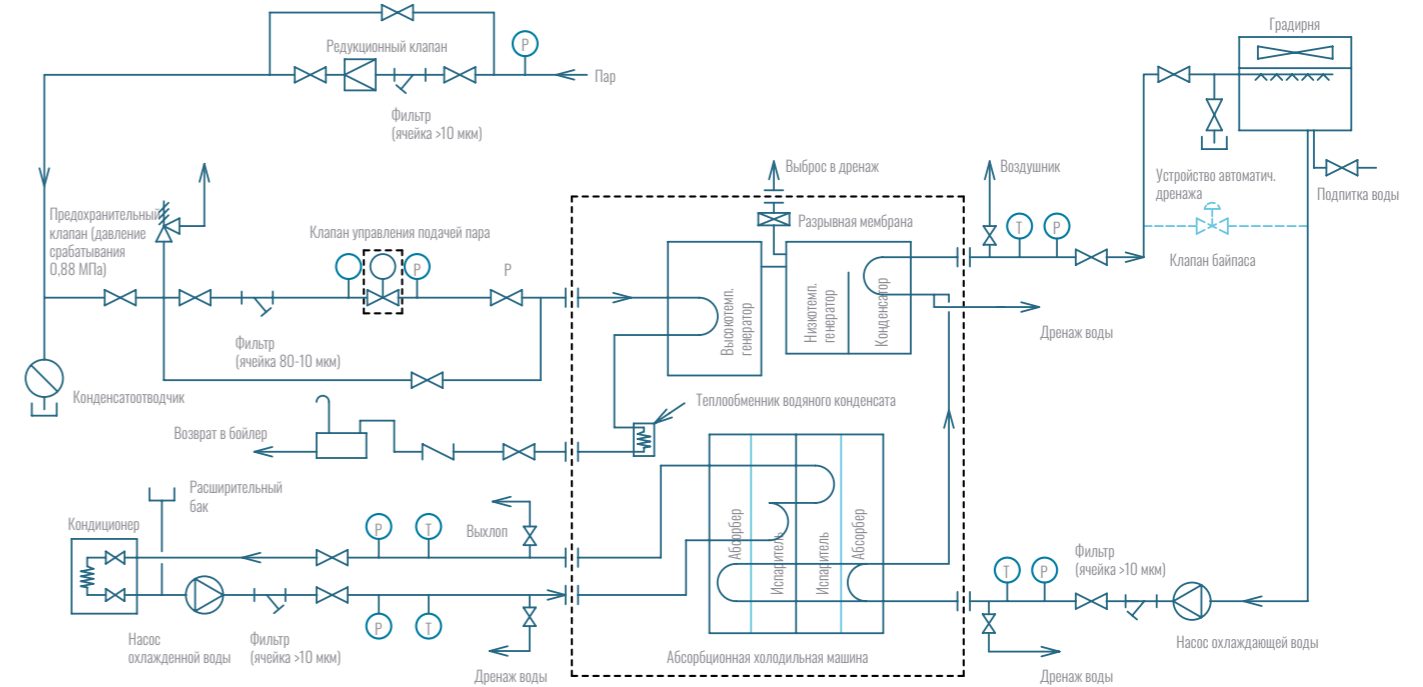
## Схема холодильного цикла



- Слабый раствор 1
- Слабый раствор 2
- Раствор средней концентрации 1
- Раствор средней концентрации 2
- Концентрированный раствор
- Хладагент (пар)
- Хладагент (жидкий)
- Электромагнитный клапан

Жидкий хладагент испаряется в испарителе и охлаждает охлаждаемую воду. После этого парообразный хладагент поступает в абсорбер и поглощается концентрированным раствором. При этом концентрация раствора понижается до слабого уровня, и далее он раздельно поступает в высокотемпературный и низкотемпературный теплообменники. После этого насос нагнетает этот слабый раствор обратно в высокотемпературный и низкотемпературный генератор. В высокотемпературном генераторе слабый раствор нагревается от источника тепла и приобретает высокую концентрацию. В низкотемпературном генераторе слабый раствор нагревается от газообразного хладагента, поступающего из высокотемпературного генератора, и приобретает среднюю концентрацию. Раствор средней концентрации поступает в высокотемпературный генератор, нагревается от высококонцентрированного раствора и смешивается с ним. После низкотемпературного теплообменника высококонцентрированный раствор попадает в абсорбер для поглощения парообразного хладагента из испарителя. Хладагент, производимый в низкотемпературном генераторе, охлаждается в конденсаторе с использованием охлаждающей воды и возвращается в испаритель.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ



## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Датчик давления
  - Датчик температуры
  - Запорный кран
1. Объем стандартной поставки выделен [-----]
  2. На схеме показана типовая система трубопроводов за пределами объема стандартной поставки
  3. Следует убедиться, что объем воды, оставшейся в трубопроводе охлажденной воды, составляет не менее 1/12 объема охлажденной воды, циркулирующей в контуре в течение одного часа

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## Рабочие характеристики системы

Давление пара: 0,8 МПа

Модель	RGW	058E	066E	083E	100E	120E	135E	150E	166E	182E	200E	
Холодопроизводительность	USRt	580	661	830	1000	1200	1350	1500	1660	1820	2000	
	кВт	2040	2325	2919	3517	4220	4748	5276	5838	6401	7034	
	10 <sup>4</sup> ккал/ч	175	200	251	302	363	408	454	502	550	605	
Охлажденная вода	Температура охлажденной воды на входе	°C	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	Температура охлажденной воды на выходе	°C	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
	Расход	м <sup>3</sup> /ч	350.8	399.8	502.0	604.8	725.8	816.5	907.2	1004.0	1100.7	1209.6
	Перепад давления	м Н <sub>2</sub> O	6.1	6.3	7.1	7.3	7.1	7.2	7.5	8.3	7.7	9.7
		кПа	60	61	70	72	69	71	73	82	76	96
	Кол-во ходов	—	2									
Размер труб	мм	200	200	250	250	300	300	300	300	350	350	
Охлаждающая вода	Температура охлаждающей воды на входе	°C	32ц	32	32	32	32	32	32	32	32	
	Температура охлаждающей воды на выходе	°C	38	38	38	38	38	38	38	38	38	
	Расход	м <sup>3</sup> /ч	510	582	730	880	1056	1188	1320	1461	1602	1760
	Перепад давления	м Н <sub>2</sub> O	9.2	9.8	9.2	9.8	9.5	8.6	9.2	11.9	10.1	12.3
		кПа	90	96	90	87	93	85	90	117	99	121
	Кол-во ходов	—	2+1									
Размер присоединений	мм	250	250	300	350	350	400	400	400	450	450	
Пар	Расход пара	кг/ч	2210	2518	3162	3810	4572	5144	5715	6325	6934	7620
	Диаметр трубы паропровода	мм	100	100	100	100	125	125	125	150	150	150
	Диаметр дренажной трубы	мм	40	40	50	50	50	65	65	80	80	80
		В х Г х ф 380 x 50 x 3										
Электропотребление	Полезная мощность	кВт	13.2	13.2	15	15.4	17.6	19.2	19.2	25	25	25
	Полная мощность	кВА	24.7	24.7	30.5	31.1	36.4	41.9	41.9	51.9	51.9	51.9
Размеры	Длина	мм	6320	6400	7430	7600	7625	7960	8000	8160	8550	8750
	Ширина	мм	2350	2475	2620	2860	2970	3165	3390	3390	3900	3900
	Высота	мм	2880	3050	3300	3440	3680	4015	4235	4235	4380	4380
Вес	Макс. транспорт. вес	тонн	16.5	17.9	23.2	26.5	30.0	24.5	26.8	29.9	34.6	36.1
	Полный вес при поставке	тонн	19.9	21.6	28.0	32.0	36.4	41.3	45.3	50.1	57.6	56.8
	Вес при эксплуатации	тонн	22.4	24.5	32.2	37.2	42.5	48.4	53.0	58.8	67.6	70.1

### Примечание

- Питание паром осуществляется при давлении 0,8 МПа (изб.) и максимальной температуре пара – 185°C. Максимальное рабочее давление на стороне охлажденной воды и охлаждающей воды составляет 1,0 МПа. Возможно использование более высокого давления.
- Коэффициент загрязнения охлажденной и охлаждающей воды составляет 0,086 м<sup>2</sup>·К/кВт.
- Минимальная температура охлажденной воды на входе составляет 5°C. Минимальная температура охлаждающей воды на входе составляет 15°C.
- Холодопроизводительность установки регулируется в пределах от 20 до 100%. Диапазон регулирования расхода охлажденной и охлаждающей воды: 60% – 100%.
- Транспортировка: модели RGW058 – RGW120 перевозятся в сборе. Модели RGW135 и выше перевозятся в разобранном виде.
- Раствор бромид лития поставляется отдельно. Вес раствора включен в общий вес установки.

## Рабочие характеристики системы

Давление пара: 0,6 МПа

Модель	RGW	058S	066S	083S	100S	120S	135S	150S	166S	182S	200S	
Холодопроизводительность	USRt	580	661	830	1000	1200	1350	1500	1660	1820	2000	
	кВт	2040	2325	2919	3517	4220	4748	5276	5838	6401	7034	
	10 <sup>4</sup> ккал/ч	175	200	251	302	363	408	454	502	550	605	
Охлажденная вода	Температура охлажденной воды на входе	°C	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	Температура охлажденной воды на выходе	°C	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
	Расход	м <sup>3</sup> /ч	350.8	399.8	502.0	604.8	725.8	816.5	907.2	1004.0	1100.7	1209.6
	Перепад давления	м Н <sub>2</sub> O	6.1	6.3	7.1	7.3	7.1	7.2	7.5	8.3	7.7	9.7
		кПа	60	61	70	72	69	71	73	82	76	96
	Кол-во ходов	—	2									
Размер труб	мм	200	200	250	250	300	300	300	300	350	350	
Охлаждающая вода	Температура охлаждающей воды на входе	°C	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
	Температура охлаждающей воды на выходе	°C	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	
	Расход	м <sup>3</sup> /ч	562	640	804	969	1162	1308	1453	1608	1763	1937
	Перепад давления	м Н <sub>2</sub> O	10.9	11.6	10.9	10.6	11.4	10.3	11.2	14.2	12.3	15.0
		кПа	107	114	107	104	112	101	108	139	121	148
	Кол-во ходов	—	2+1									
Размер присоединений	мм	250	250	300	350	350	400	400	400	450	450	
Пар	Расход пара	кг/ч	2227	2538	3187	3840	4608	5184	5760	637 <sup>4</sup>	6989	7680
	Диаметр трубы паропровода	мм	100	100	100	100	125	125	125	150	150	150
	Диаметр дренажной трубы	мм	40	40	50	50	50	65	65	80	80	80
		В х Г х ф 380 x 50 x 3										
Электропотребление	Полезная мощность	кВт	13.2	13.2	15	15.4	17.6	19.2	19.2	25	25	25
	Полная мощность	кВА	24.7	24.7	30.5	31.1	36.4	41.9	41.9	51.9	51.9	51.9
Размеры	Длина	мм	6320	6400	7430	7600	7625	7960	8000	8160	8550	8750
	Ширина	мм	2350	2475	2620	2860	2970	3165	3390	3390	3900	3900
	Высота	мм	2880	3050	3300	3440	3680	4015	4235	4235	4380	4380
Вес	Макс. транспорт. вес	тонн	16.5	18.0	23.4	26.7	30.3	24.5	26.8	29.9	34.6	36.1
	Полный вес при поставке	тонн	20.1	21.8	28.3	32.3	36.6	41.6	45.6	50.6	58.2	60.5
	Вес при эксплуатации	тонн	22.6	24.7	32.5	37.5	42.7	48.7	53.2	59.3	68.2	70.8

### Примечание

- Питание паром осуществляется при давлении 0,6 МПа (изб.) и максимальной температуре пара – 175°C. Максимальное рабочее давление на стороне охлажденной воды и охлаждающей воды составляет 1,0 МПа. Возможно использование более высокого давления.
- Коэффициент загрязнения охлажденной и охлаждающей воды составляет 0,086 м<sup>2</sup>·К/кВт.
- Минимальная температура охлажденной воды на входе составляет 5°C. Минимальная температура охлаждающей воды на входе составляет 15°C.
- Холодопроизводительность установки регулируется в пределах от 20 до 100%. Диапазон регулирования расхода охлажденной и охлаждающей воды: 60% – 100%.
- Транспортировка: модели RGW058 – RGW120 перевозятся в сборе. Модели RGW135 и выше перевозятся в разобранном виде.
- Раствор бромид лития поставляется отдельно. Вес раствора включен в общий вес установки.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## Рабочие характеристики системы

Давление пара: 0,4 МПа

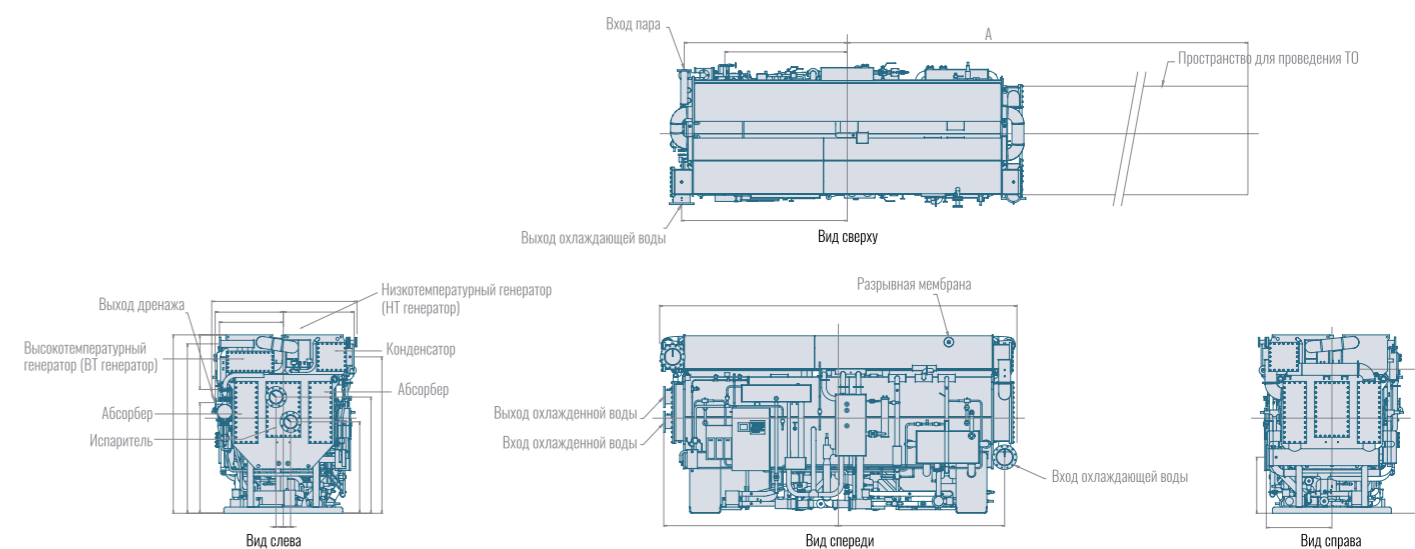
Модель	RGW	058F	066F	083F	100F	120F	135F	150F	166F	182F	200F	
Холодопроизводительность	USRt	464	529	664	800	960	1080	1200	1328	1456	1600	
	кВт	1632	1860	2335	2814	3376	3798	4220	4671	5121	5627	
	10 <sup>4</sup> ккал/ч	140	160	201	242	290	327	363	402	440	484	
Охлажденная вода	Температура охлажденной воды на входе	°C	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	Температура охлажденной воды на выходе	°C	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
	Расход	м <sup>3</sup> /ч	280.6	319.8	401.6	483.8	580.6	653.2	725.8	803.2	880.6	967.7
	Перепад давления	м Н <sub>2</sub> O	4.0	4.1	4.8	4.9	4.7	4.8	5.0	5.5	5.1	6.4
		кПа	40	40	47	48	47	48	49	54	50	63
	Кол-во ходов	—	2									
Размер труб	мм	200	200	250	250	300	300	300	300	350	350	
Охлаждающая вода	Температура охлаждающей воды на входе	°C	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
	Температура охлаждающей воды на выходе	°C	37	37	37	37	37	37	37	37	37	
	Расход	м <sup>3</sup> /ч	494	563	707	852	1022	1150	1278	1414	1551	1704
	Перепад давления	м Н <sub>2</sub> O	8.7	9.2	8.7	8.4	9.0	8.2	8.7	11.2	9.5	11.6
		кПа	85	90	85	83	88	80	85	110	93	114
	Кол-во ходов	—	2+1									
Размер присоединений	мм	250	250	300	350	350	400	400	400	450	450	
Пар	Расход пара	кг/ч	1791	2041	2563	3088	3706	4169	4632	5126	5620	6176
	Тип трубы паропровода	мм	100	100	100	100	125	125	125	150	150	150
	Тип дренажной трубы	мм	40	40	50	50	50	65	65	80	80	80
	В x Г x Ф	380 x 50 x 3										
Электропотребление	Полезная мощность	кВт	13.2	13.2	15	15.4	17.6	19.2	19.2	25	25	25
	Полная мощность	кВА	24.7	24.7	30.5	31.1	36.4	41.9	41.9	51.9	51.9	51.9
Размеры	Длина	мм	6320	6400	7430	7600	7625	7960	8000	8160	8550	8750
	Ширина	мм	2350	2475	2620	2860	2970	3165	3390	3390	3900	3900
	Высота	мм	2880	3050	3300	3440	3680	4015	4235	4235	4380	4380
Вес	Макс. транспорт. вес	тонн	16.6	18.0	23.4	26.7	30.3	24.5	26.8	29.9	34.6	36.1
	Полный вес при поставке	тонн	20.1	21.7	28.2	32.3	36.5	41.5	45.5	50.5	58.1	60.3
	Вес при эксплуатации	тонн	22.5	24.6	32.4	37.5	42.6	48.6	53.1	59.2	68.2	70.6

### Примечание

- Питание паром осуществляется при давлении 0,4 МПа (изб.) и максимальной температуре пара – 165°C. Максимальное рабочее давление на стороне охлажденной воды и охлаждающей воды оставляет 1,0 МПа. Возможно использование более высокого давления.
- Коэффициент загрязнения охлажденной и охлаждающей воды составляет 0,086 м<sup>2</sup>·К/кВт.
- Минимальная температура охлажденной воды на входе составляет 5°C. Минимальная температура охлаждающей воды на входе составляет 15°C.
- Холодопроизводительность установки регулируется в пределах от 20 до 100%. Диапазон регулирования расхода охлажденной и охлаждающей воды: 60% – 100%.
- Транспортировка: модели RGW058 – RGW120 перевозятся в сборе. Модели RGW135 и выше перевозятся в разобранном виде.
- Раствор бромид лития поставляется отдельно. Вес раствора включен в общий вес установки.

# ЧЕРТЕЖИ

## Габаритно-присоединительный чертеж

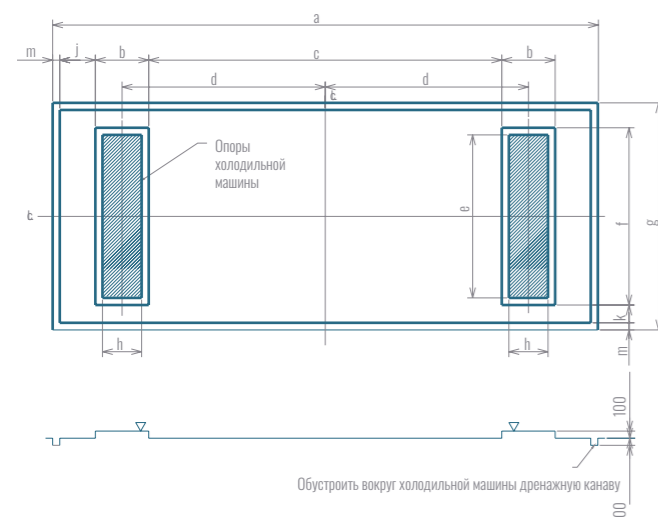


Единица измерений: мм

Модель	RGW	058	066	083	100	120	135	150	166	182	200
Вход охлаждающей воды	a	2714	2714	3271	3319	3319	3338	3338	3793	3793	4043
	b	1077	1115	1158	1250	1285	1340	1416	1416	1524	1524
	c	905	915	925	1000	1050	1100	1230	1230	1240	1240
Выход охлаждающей воды	d	2673	2673	3265	3277	3277	3297	3297	3252	3268	3018
	e	1146	1245	1249	1345	1430	1550	1577	1577	1860	1860
	f	2516	2638	2910	3025	3220	3550	3758	3758	3882	3882
Вход охлажденной воды	g	2820	2820	3355	3365	3400	3395	3395	3850	4040	4290
	h	126	123	137	155	164	191	182	182	215	215
	i	1475	1499	1494	1617	1710	1927	2002	2002	2040	2040
Выход охлажденной воды	j	2820	2820	3355	3365	3400	3395	3395	3850	4040	4290
	k	126	123	137	155	164	191	182	182	215	215
	l	1877	1926	2174	2257	2340	2597	2739	2739	2844	2844
Вход пара	m	2632	2655	3177	3200	3200	3205	3200	3665	3665	3905
	n	1032	1053	1145	1224	1215	1285	1441	1451	1698	1698
	o	2735	2827	3070	3235	3411	3749	3942	3942	4060	4060
Выход дренажа	p	1976	1976	2521	2506	2492	2528	2560	3085	2964	3218
	q	1100	1138	1223	1335	1440	1430	1490	1504	1655	1650
	r	1786	1872	1877	1996	2083	2459	2714	2493	2912	2912
Размер при монтаже (верх)	H1	2370	2500	2590	2750	2890	3150	3300	3700	3815	3815
Размер при монтаже (низ)	H2	881	961	1040	1392	1215	1222	1365	1365	1396	1396
Габарит по длине	L	6320	6400	7430	7600	7625	7960	8000	8160	8550	8750
Габарит по ширине	W	2350	2475	2620	2860	2970	3165	3390	3390	3900	3900
Габарит по высоте	H	2880	3050	3300	3440	3680	4015	4235	4235	4380	4380
Сервисное пространство	A	7900	7900	9645	9645	9645	9645	9645	11000	11000	11750

# ЧЕРТЕЖИ

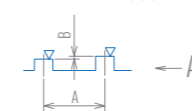
## Чертеж фундамента



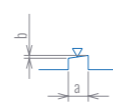
### Примечание

Точность выполнения фундамента:  
У бетонных фундаментов уклон горизонтальной поверхности должен находиться в пределах указанных ниже значений

$$\langle b/a \text{ B/A} \leq 1/1000 \rangle$$



По длине холодильной машины



По ширине холодильной машины

## Размеры фундамента холодильной машины

Единица измерений: мм

RFH	058	066	083	100	120	135	150	166	182	200
a	6200	6200	7276	7276	7276	7276	7276	8178	8170	8670
b	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
c	3600	3600	4676	4676	4676	4676	4676	5578	5570	6070
d	2150	2150	2688	2688	2688	2688	2688	3139	3135	3385
e	1920	2110	2220	2340	2570	2660	2730	2730	3000	3000
f	2120	2310	2420	2540	2770	2860	2930	2930	3200	3200
g	2900	3010	3120	3240	3470	3560	3630	3630	3900	3900
h	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
j	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
k	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
m	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

# УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

## Общие рекомендации и правила

### Фундамент

1. Весь вес действующей холодильной машины должен быть равномерно распределен по поверхности контакта с фундаментом (см. чертеж фундамента и габаритно-присоединительный чертеж).
2. Крепление на фундаменте следует осуществлять при помощи анкерных болтов. Анкерные болты и металлические подкладки могут быть включены в комплектацию поставки в качестве дополнительных принадлежностей.
3. Требования к точности исполнения фундамента приведены на чертеже фундамента.
4. Для создания оптимальных условий эксплуатации и обслуживания холодильной машины фундамент должен быть влагонепроницаемым.
5. Вокруг холодильной машины следует выполнить дренажную канавку.

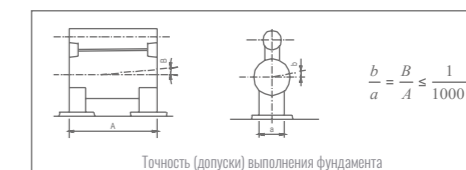
### Транспортировка

1. Грузоподъемность используемого подъемного крана должна соответствовать весу холодильной машины.
2. При такелажных работах холодильную машину необходимо перемещать горизонтально.
3. Необходимо соблюдать осторожность и избегать ударов и столкновений с окружающими объектами.
4. Холодильная машина оснащена большим количеством трубопроводов и контрольно-измерительных приборов, расположенных преимущественно на фронтальной стороне. Необходимо следить за тем, чтобы исключить возможность случайного столкновения или повреждений.
5. При раздельном подъеме частей установки вначале следует переместить ту ее часть, которая будет монтироваться дальше от входа.

### Монтаж

1. Для установки оборудования следует выбрать хорошо вентилируемое помещение. Вентиляционная установка должна находиться в этом же помещении.
2. Не следует устанавливать холодильную машину в помещениях с высоким уровнем влажности или запыления, поскольку это может вызвать замыкания в электрооборудовании холодильной машины.
3. Температуру в помещении, где установлена холодильная машина, следует поддерживать на уровне выше 0°C. Если при эксплуатации машины в помещении установки предполагается отрицательная температура, то для таких условий потребуются холодильная машина специальной конструкции.
4. Температура воздуха в помещении с холодильной машиной не должна превышать 40°C.
5. В помещении с холодильной машиной следует обеспечить соответствующее освещение, позволяющее с удобством осуществлять ежедневный контроль и проводить работы по ТО.
6. В месте установки холодильной машины следует обеспечить возможность отвода дренажной воды.

7. После выполнения монтажа уклон установки в продольном и поперечном направлении не должен превышать показателя 1/1000 (см. схему "Точность выполнения фундамента").



8. При выполнении монтажа выставить по уровню установку можно при помощи металлических подкладок. Если при монтаже предполагается использование анкерных болтов, их следует зафиксировать в отверстиях при помощи бетона.
9. Схему расположения анкерных болтов см. на чертеже фундамента.
10. Допуски на размеры, приведенные на габаритно-присоединительном чертеже холодильной машины, составляют +20 мм, -10 мм.
11. Следует убедиться, что на месте установки вокруг холодильной машины имеется пространство, достаточное для проведения технического обслуживания (запас пространства должен составлять минимум 1 м вокруг машины и 0,2 м сверху) – см. чертеж фундамента, габаритно-присоединительный чертеж и схему трубопроводов.

# УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

## Монтаж трубопроводов охлаждающей и охлажденной воды

1. Расположение и типоразмеры присоединений входных трубопроводов охлажденной/охлаждающей воды указаны на габаритно-присоединительном чертеже. Технические условия на фланцевые соединения см. таблицы технических характеристик и габаритно-присоединительный чертеж.
2. Трубопроводы охлаждающей воды между абсорбером и конденсатором будут смонтированы на производственном предприятии компании Ebara.
3. Расположение трубопроводов для охлажденной воды см. на габаритно-присоединительном чертеже.
4. При выборе монтажных положений насосов для охлажденной/горячей воды, насоса охлаждающей воды и расширительного бака следует учитывать требования, касающиеся статического напора воды и давления в коллекторе насоса. Давление охлажденной/ горячей и охлаждающей воды не должно превышать величину максимально допустимого рабочего давления АБХМ.
5. Для поддержания стабильного расхода воды каждая холодильная машина должна быть оснащена специальными насосами для охлажденной и охлаждающей воды.
6. На входных подключениях охлажденной и охлаждающей воды следует установить сетчатые фильтры с ячейкой 2 мм или менее.
7. На входных присоединениях охлажденной и охлаждающей воды следует установить манометры и термометры. Чтобы обеспечить стабильное управление, объем накопительного бака охлажденной воды должен минимум в 5 раз превышать объем воды, циркулирующей в течение одной минуты.
8. В трубопроводах охлажденной и охлаждающей воды следует установить воздушный клапан, расположенный выше распределительной камеры охлажденной воды АБХМ, а в самой нижней точке трубопровода следует установить дренажный клапан.
9. В верхней части распределительных камер испарителя и конденсатора имеются присоединения для стравливания воздуха (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
10. В нижней части распределительных камер испарителя и конденсатора имеются соединения для сброса воды (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
11. Если охлаждающая вода имеет температуру ниже 15°C, следует регулировать этот параметр. Например, для контроля температуры охлаждающей воды можно использовать включение-выключение вентилятора градирни, реализованное при помощи функции промежуточной блокировки (контактор) вентилятора, предусмотренной в щите управления холодильной машины.
12. Между входным и выходным трубопроводом градирни следует установить регулирующий байпасный клапан.
13. Подготовить источник воды для промывки труб.
14. Фланцевые соединения водяных линий не рассчитаны на значительные нагрузки, поэтому под ними следует выполнить соответствующие опоры.
15. В точке подключения АБХМ к водопроводу следует установить гибкое резиновое соединение (компенсатор).
16. При проведении испытаний под давлением трубопроводов охлажденной/горячей и охлаждающей воды необходимо следить за тем, чтобы действующее давление не превышало значения, указанного на фланце распределительной камеры. Кроме того, если при испытании будет использован сжатый воздух, следует соблюдать особую осторожность, так как при внезапном разрушении возможен разлет фрагментов.
17. Чтобы обеспечить эффективную работу холодильной машины в течение длительного периода, необходимо контролировать состав используемой воды. Типовые характеристики качества воды приведены на стр. 118.

## Монтаж паровых трубопроводов

1. На случай повышения давления пара перед клапаном регулирования расхода пара следует установить предохранительный клапан (настроенный на давление в 1,1 раза превышающее рабочее давление). Выходной трубопровод предохранительного клапана следует вывести наружу.
2. Если давление в источнике пара превышает рабочее давление в паровом контуре холодильной машины, следует установить клапан для сброса давления.
3. Если температура пара превышает рабочую температуру холодильной машины более чем на 10°C, необходимо предусмотреть установку устройства для снижения температуры пара.
4. На входном подключении паровой линии следует установить сетчатые фильтры с элементами 80~100 мкм.
5. После входного подключения паропровода следует установить сепаратор для конденсата.
6. Перед клапаном регулирования расхода пара или после него следует установить прямой участок трубопровода длиной минимум 1 м. Расстояние между клапаном регулирования расхода пара и генератором теплового насоса должно составлять около 1,2 м. Горизонтальный участок трубопровода должен иметь уклон в сторону земли.
7. Типоразмер клапана регулирования расхода пара зависит от давления на входе и величины расхода пара. Если присоединительный диаметр клапана регулирования расхода пара меньше диаметра паропровода, следует предусмотреть переходник соответствующих размеров.
8. Перед клапаном регулирования расхода пара (0~1,6 МПа) и после него следует установить предохранительные клапаны.
9. Для удобства проведения технического обслуживания и ремонтов следует предусмотреть установку байпаса клапана регулирования расхода пара.
10. В системе подачи пара следует предусмотреть установку главного клапана, который должен отсекать подачу пара на период отключения холодильной машины от сети питания. Если холодильная машина имеет дистанционное управление и главный клапан паропровода остается открытым в период отключения теплового насоса, то следует установить отсечной клапан паропровода (дополнительное оснащение).
11. Что касается фланцевого соединения на патрубке, через которое пар попадает в генератор теплового насоса, следует убедиться, что присоединение линии и подача пара могут быть выполнены после установки тепловой изоляции (либо же слой теплоизоляции должен быть выполнен съемным).
12. При выполнении соединений необходимо учитывать возможность тепловых деформаций и использовать во фланцевом соединении компенсаторы (гибкие подсоединения), которые позволяют исключить возникновение напряжений, связанных с тепловой деформацией.
13. Если в системе предусмотрено использование нескольких холодильных машин, то для каждой из них следует предусмотреть отдельный трубопровод для конденсата, поскольку при использовании общего трубопровода будут возникать проблемы, связанные с давлением конденсата, обусловленные различными условиями запуска и величиной расхода пара в разных холодильных машинах.
14. Что касается трубопровода для конденсата пара: если давление пара на входе в холодильную машину составляет 0,08 МПа, то минимальное давление конденсата на выходе будет составлять около 0,05 МПа.
15. Для заказчика нет необходимости устанавливать в трубопроводе отводчики конденсата, поскольку компания Ebara включает в комплектацию поставки холодильной машины отводчики конденсата, изготовленные фабричным способом.
16. Необходимо убедиться, что конденсат пара соответствует типовым характеристикам качества, приведенными на стр. 118 каталога. Если к качеству воды предъявляются какие-либо специальные требования, следует предварительно проинформировать об этом специалиста "ТРЕЙД ГРУПП".





# КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ



RGH - АБХМ на энергии пара / горячей воды



**НАДЕЖНАЯ  
ЯПОНСКАЯ СИСТЕМА  
АВТОМАТИЧЕСКОГО  
УПРАВЛЕНИЯ**

Щит управления АБХМ оснащен цветным сенсорным дисплеем с интерфейсом на русском языке, который обеспечивает отображение текущих рабочих параметров системы, сообщений об ошибках, графиков характеристик, трендов и т.д. Система управления проста в эксплуатации, имеет стандартные функции автоматической диагностики неисправностей, интерфейс связи, а также функцию управления градирней и внешними насосами.



**ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН  
ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ БОЛЬШОМ  
ПЕРЕПАДЕ ТЕМПЕРАТУР**

Агрегат холодильной машины способен утилизировать тепло источников, имеющих температуру 70°C – 135°C. Максимальная разность температур между входом и выходом может составлять до 62°C (при этом температура горячей воды на входе должна превышать 130°C).



**ФУНКЦИЯ  
ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ  
НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

Система управления холодильной машины анализирует тенденцию увеличения температуры, давления или концентрации, позволяя избежать отказа или остановки холодильной машины, поддерживая ее в рабочем режиме.



**МНОГОУРОВНЕВАЯ  
СИСТЕМА  
АНТИКРИСТАЛЛИЗАЦИИ**

Функция раннего предупреждения кристаллизации, исходя из параметров работы, отслеживаемых в режиме реального времени. Если расчетный резерв становится меньше установленного значения, активируется функция автоматического разбавления, что исключает возможность кристаллизации. В качестве переливной трубы в низкотемпературном генераторе установлена «J» – образная трубка, которая обеспечивает устранение кристаллизации, когда она происходит. Процесс автоматического разбавления запускается всегда после отключения холодильной машины.



**СИСТЕМА  
АВТОМАТИЧЕСКОГО  
ВАКУУМИРОВАНИЯ**

Вакуумный насос автоматически осуществляет удаление неконденсируемых газов с учетом рабочих условий АБХМ.



**СДВОЕННЫЙ  
ИСПАРИТЕЛЬ /  
КОНДЕНСАТОР**

Испаритель и абсорбер разделены на стороны высокого и низкого давления для эксплуатации холодильной машины при различных рабочих условиях. Концентрация слабого раствора может быть понижена с целью расширения диапазона концентраций. Такое решение позволяет повысить эффективность работы теплообменников, уменьшить количество циркулирующего раствора и, следовательно, уменьшить размеры АБХМ в целом.



**РАСПЫЛЕНИЕ ПОД  
НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ**

В данной машине используется запатентованная технология компании Ebara, предусматривающая применение для распыления раствора и хладагента форсунок низкого давления, которые обеспечивают более эффективное распыление, увеличение поверхности смачивания, а также усиление эффекта абсорбции. Уникальное расположение форсунок предотвращает их засорение механическими примесями.



**НОВАЯ И ЭФФЕКТИВНАЯ  
ТЕХНОЛОГИЯ РЕКУПЕРАЦИИ  
ТЕПЛА**

Новая и эффективная технология Ebara по организации схемы теплообмена может существенно повысить эффективность рекуперации тепла за счет уменьшения разницы температур в процессах теплообмена.

## Структура условного обозначения

**RGH**

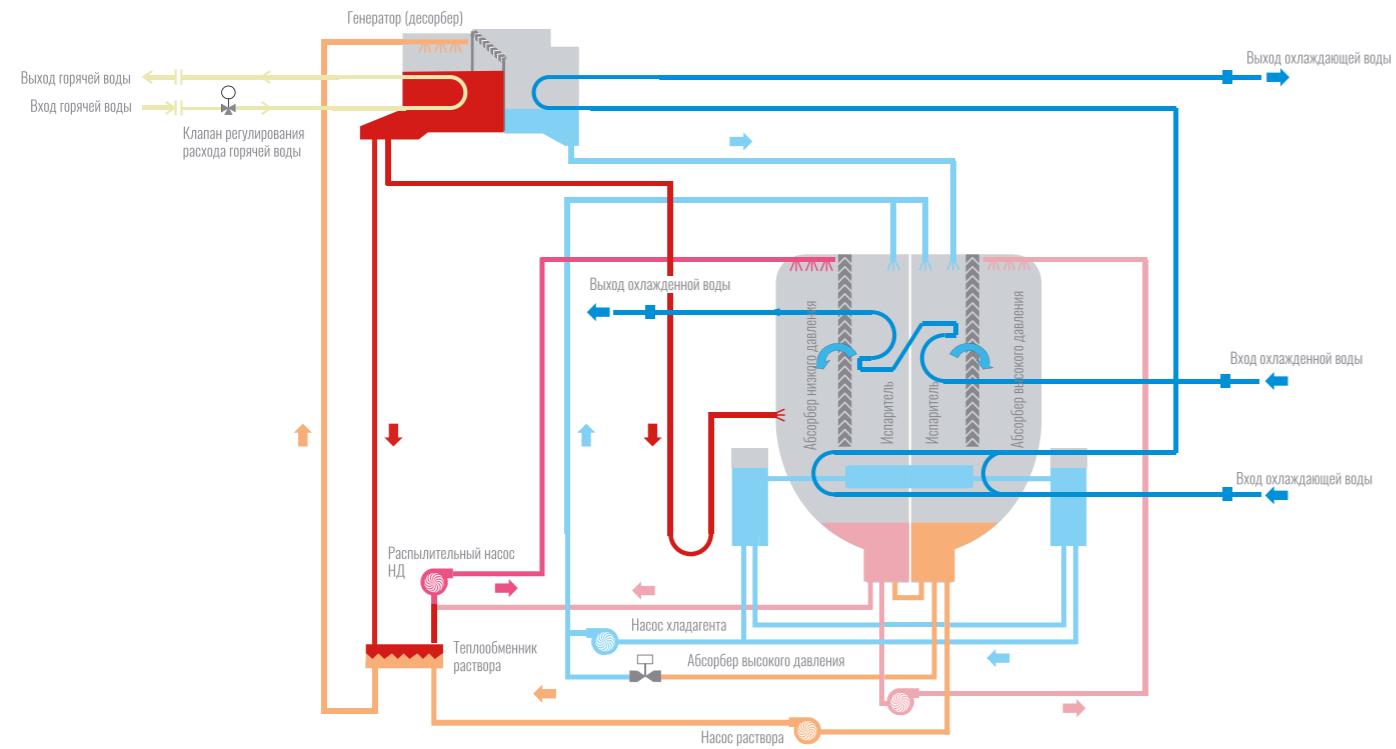
Наименование  
серии

**083**

Холодопроизводительность  
830 USRt (американские тонны  
холода)

# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Схема холодильного цикла АБХМ на энергии горячей воды

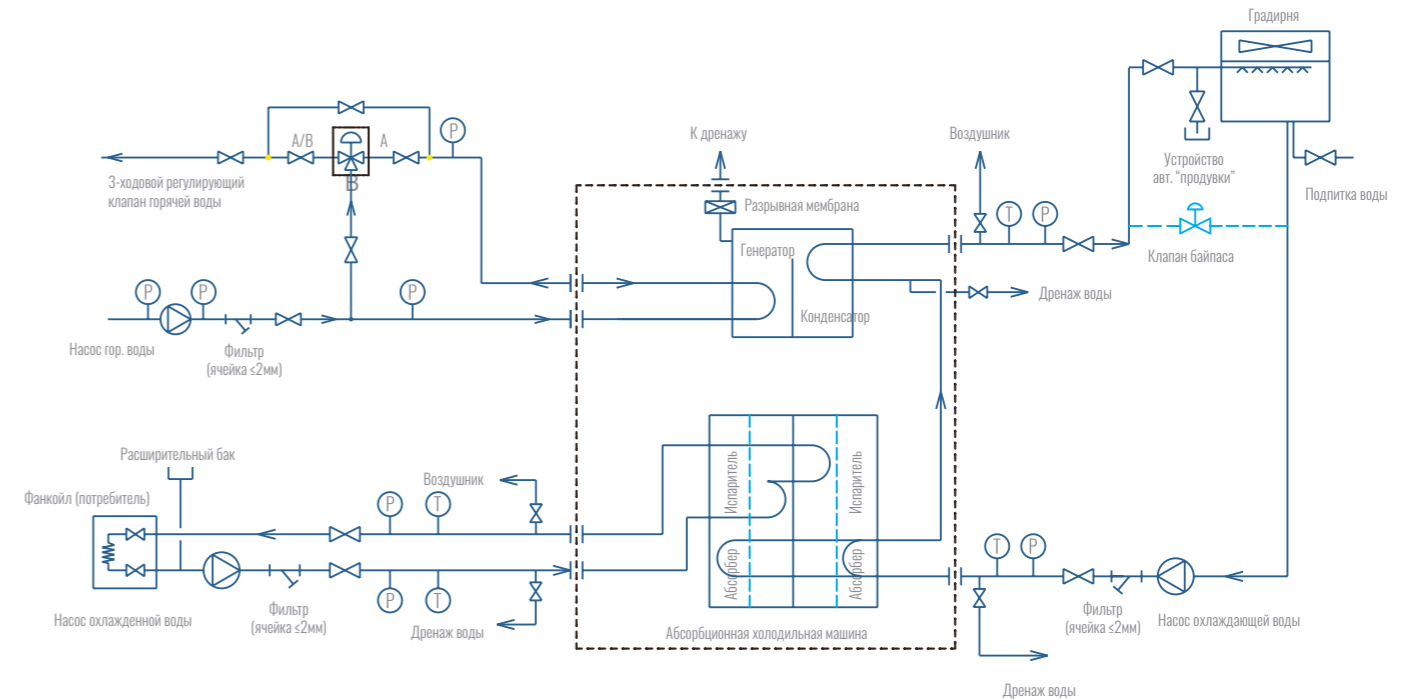


- Слабый раствор
- Раствор средней концентрации 1
- Раствор средней концентрации 2
- Концентрированный раствор
- Хладагент (жидкий)
- Электромагнитный клапан

Жидкий хладагент испаряется в межтрубном пространстве испарителя и охлаждает хладоноситель в трубках (охлаждаемую воду). После этого парообразный хладагент поступает в абсорбер и поглощается распыляемым концентрированным раствором. При этом концентрация раствора понижается до слабой, и далее он поступает в теплообменник. После этого насос нагнетает этот слабый раствор обратно в генератор (десорбер). В генераторе слабый раствор нагревается (выпаривается) от источника тепла и приобретает высокую концентрацию в процессе десорбции хладагента. После теплообменника высококонцентрированный раствор попадает в абсорбер для поглощения (абсорбции) парообразного хладагента из испарителя. Хладагент, производимый в генераторе (десорбере), охлаждается в конденсаторе с использованием охлаждающей воды и возвращается в испаритель – цикл замыкается.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ

Технологическая схема системы с АБХМ на горячей воде

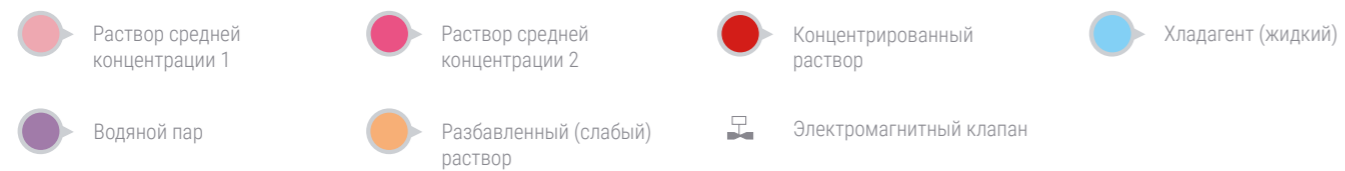
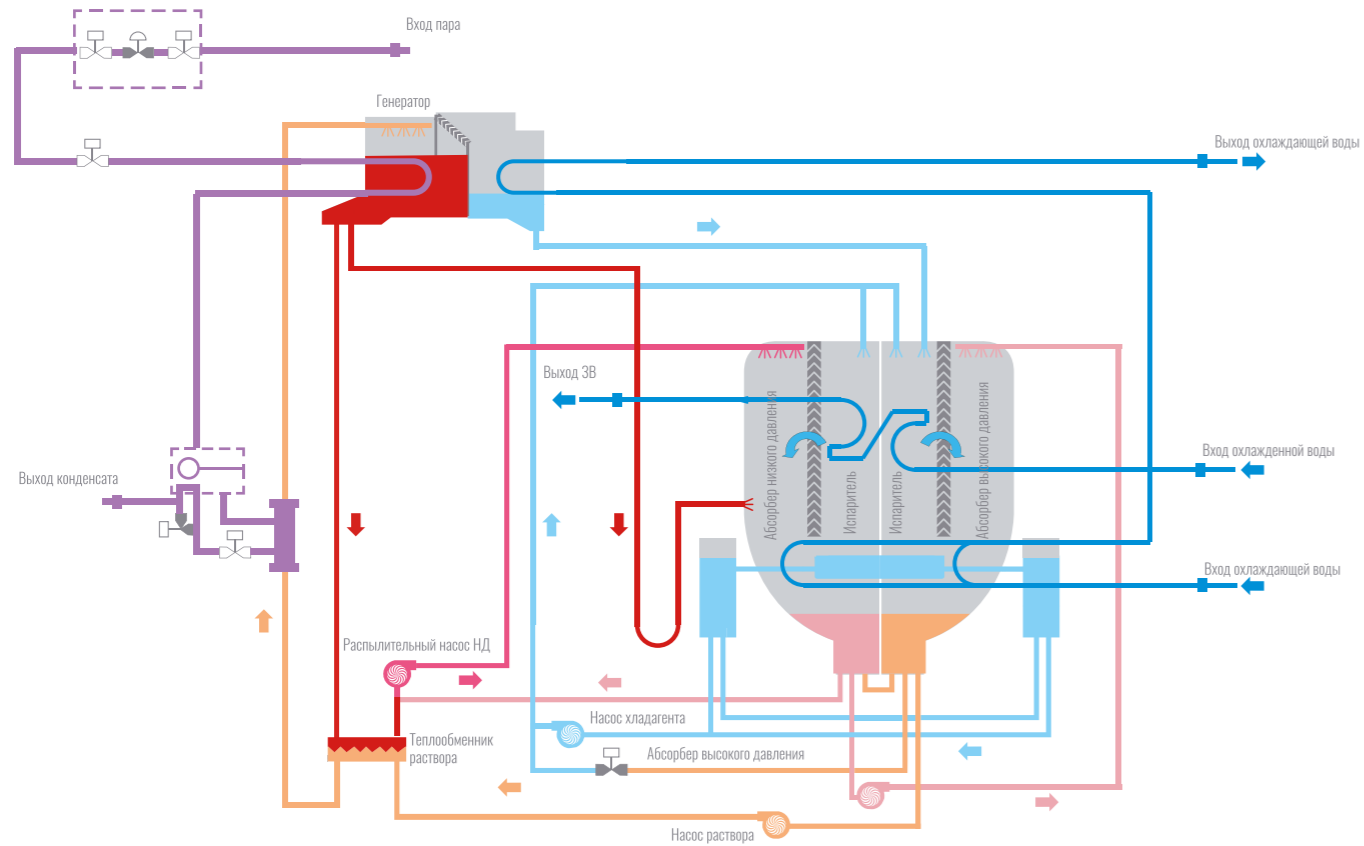


## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Датчик давления
  - Датчик температуры
  - Запорный кран
1. Объем стандартной поставки выделен [-----]
  2. На схеме показана типовая система трубопроводной обвязки за пределами стандартной поставки АБХМ
  3. Установите фильтры с ячейкой ≤2мм на расстоянии не более 2м от входа линий охлажденной и охлаждающей воды в АБХМ
  4. 3-ходовой клапан подачи горячей воды входит в стандартную комплектацию АБХМ в комплекте с электрическим или пневматическим приводом; давление воздуха для привода: 0.4 - 0.6МПа

# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

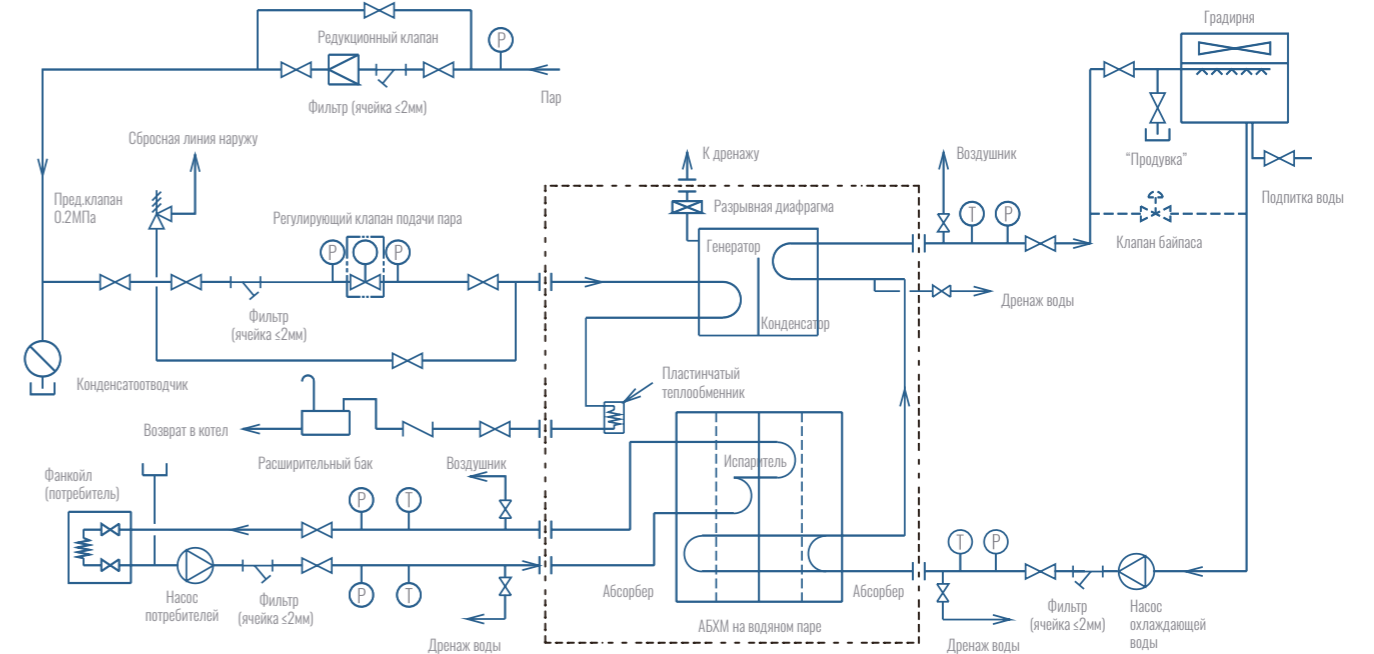
Схема холодильного цикла АБХМ на энергии водяного пара



Жидкий хладагент испаряется в межтрубном пространстве испарителя и охлаждает хладоноситель в трубках (охлаждаемую воду). После этого парообразный хладагент поступает в абсорбер и поглощается распыляемым концентрированным раствором. При этом концентрация раствора понижается до слабой, и далее он поступает в теплообменник. После этого насос нагнетает этот слабый раствор обратно в генератор (десорбер). В генераторе слабый раствор нагревается (выпаривается) от источника тепла и приобретает высокую концентрацию в процессе десорбции хладагента. После теплообменника высококонцентрированный раствор попадает в абсорбер для поглощения (абсорбции) парообразного хладагента из испарителя. Хладагент, производимый в генераторе (десорбере), охлаждается в конденсаторе с использованием охлаждающей воды и возвращается в испаритель – цикл замыкается.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ

Технологическая схема системы с АБХМ на водяном паре



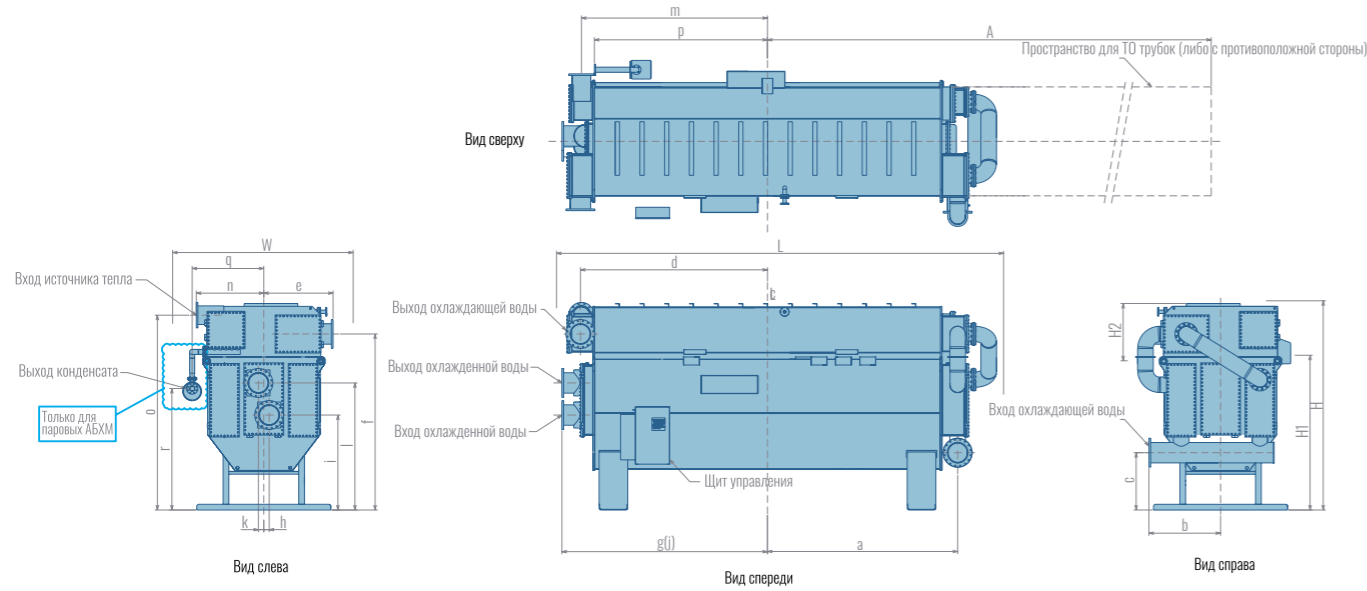
## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Ⓟ Датчик давления
- Ⓣ Датчик температуры
- ⊗ Запорный кран
- 1. Объем стандартной поставки выделен [-----]
- 2. На схеме показана типовая система трубопроводной обвязки за пределами стандартной поставки АБХМ
- 3. Установите фильтр с ячейкой ≤3 мм на расстоянии не более 2 м от входа линии пара в АБХМ



# ЧЕРТЕЖИ

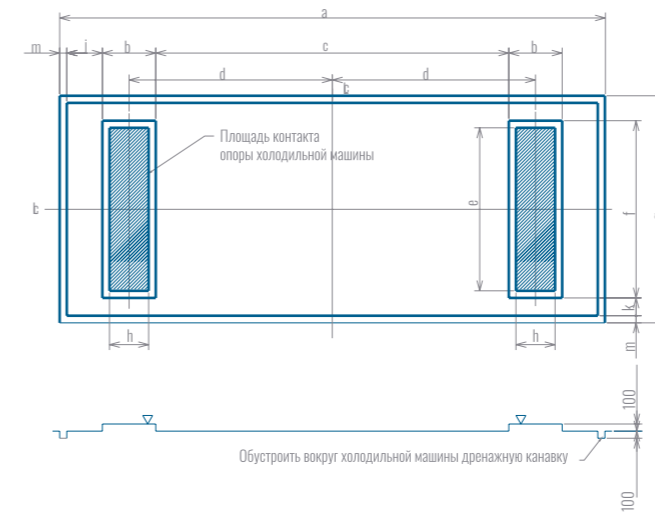
## Габаритно-присоединительный чертеж



Единица измерений: мм

Модель	RGW	058	066	083	100	120	135	150	166	182	200
Вход охлаждающей воды	a	2725	2725	3319	3338	3338	3338	3338	3793	3894	4144
	b	1077	1115	1162	1250	1285	1340	1404	1404	1530	1530
	c	875	915	925	1000	970	1100	1230	1230	1265	1265
Выход охлаждающей воды	d	2698	2698	3263	3288	3313	3313	3313	3768	3852	4102
	e	935	1030	1080	1209	1250	1300	1460	1460	1563	1563
	f	2581	2641	2938	3071	3237	3561	3743	3743	4020	4020
Вход охлажденной воды	g	3211	3061	3636	3636	3681	3707	3737	4192	4217	4467
	h	60	70	66	94	121	134	143	143	183	183
	i	1457	1477	1554	1657	1733	1925	2002	2002	2168	2168
Выход охлажденной воды	j	3061	3061	3636	3636	3313	3313	3313	4192	4217	4467
	k	60	70	66	94	121	134	143	143	183	183
	l	1891	1947	2124	2217	2316	2597	2739	2739	2971	2971
Вход пара	m	2647	2675	3220	3246	3246	3265	3290	3745	3745	3995
	n	910	995	1050	1178	1215	1338	1410	1410	1495	1495
	o	2373	2440	2752	2873	2998	3302	3465	3465	3805	3805
Выход водяного конденсата	p	2647	2675	3220	3246	3246	3265	3290	3745	3745	3995
	q	910	995	1100	1178	1215	1338	1410	1410	1495	1495
	r	2788	2798	3253	3457	3632	3969	4144	4144	4368	4368
Размер при монтаже (верх)	H1	2350	2500	2590	2750	2890	3150	3300	3700	3815	3815
Размер при монтаже (низ)	H2	950	961	1040	1392	1215	1222	1365	1365	1396	1396
Общая длина	L	6650	6400	7430	7600	7625	7960	8000	8160	8550	8750
Общая ширина	W	2700	2475	2620	2860	2970	3165	3390	3390	3900	3900
Общая высота	H	3000	3050	3300	3440	3680	4015	4235	4235	4380	4380
Сервисное пространство	A	7900	7900	9645	9645	9645	9645	9645	11000	11000	11750

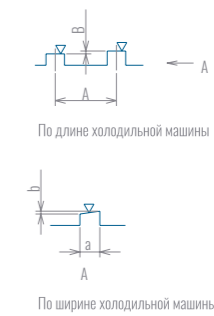
## Чертеж фундамента



### Примечание

Точность выполнения фундамента: У бетонных фундаментах уклон горизонтальной поверхности должен находиться в пределах указанных ниже значений

$$\langle b/a \text{ B/A} \leq 1/1000 \rangle$$



## Размеры фундамента холодильной машины

Единица измерений: мм

RFH	015	018	021	025	028	032	036	040	045	050	058	066	083	100	120	135	150	166	182	200
a	4212	4212	4206	4206	4206	4206	5200	5200	5200	5200	6200	6200	7276	7276	7276	7276	7268	8178	8170	8670
b	450	450	450	450	450	450	450	550	550	550	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
c	2112	2112	2106	2106	2106	2106	3100	2900	2900	2900	3600	3600	4676	4676	4676	4676	4668	5578	5570	6070
d	1281	1281	1278	1278	1278	1278	1775	1725	1725	1725	2150	2150	2688	2688	2688	2688	2684	3139	3135	3385
e	1700	1760	1810	1860	1810	1860	1920	1950	2040	2090	1920	2110	2220	2340	2570	2660	2730	2730	3000	3000
f	1900	1960	2010	2060	2010	2060	2120	2150	2240	2290	2120	2310	2420	2540	2770	2860	2930	2930	3200	3200
g	2600	2660	2710	2760	2710	2760	2820	2850	2940	2990	2820	3010	3120	3240	3470	3560	3630	3630	3900	3900
h	250	250	250	250	250	250	250	350	350	350	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
j	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
k	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
m	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

# УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

## Общие рекомендации и правила

### Фундамент

1. Весь вес действующей холодильной машины должен быть равномерно распределен по поверхности контакта с фундаментом (см. чертеж фундамента и габаритно-присоединительный чертеж).
2. Крепление к фундаменту следует осуществлять при помощи анкерных болтов. Анкерные болты и металлические подкладки могут быть включены в комплектацию поставки в качестве дополнительных принадлежностей.
3. Требования к точности исполнения фундамента приведены на чертеже фундамента.
4. Для создания оптимальных условий эксплуатации и обслуживания холодильной машины фундамент должен быть влагонепроницаемым.
5. Вокруг холодильной машины следует выполнить дренажную канавку.

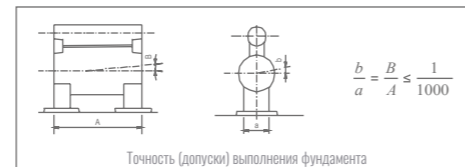
### Транспортировка

1. Грузоподъемность используемого подъемного крана должна соответствовать весу холодильной машины.
2. При такелажных работах холодильную машину необходимо перемещать горизонтально.
3. Необходимо соблюдать осторожность и избегать ударов и столкновений с окружающими объектами.
4. Холодильная машина оснащена большим количеством трубопроводов и контрольно-измерительных приборов, расположенных преимущественно на фронтальной стороне. Необходимо следить за тем, чтобы исключить возможность случайного столкновения или повреждений.
5. При разделном подъеме частей установки вначале следует переместить ту ее часть, которая будет монтироваться дальше от входа.

### Монтаж

1. Для установки оборудования следует выбрать хорошо вентилируемое помещение. Вентиляционная установка должна находиться в этом же помещении.
2. Не следует устанавливать холодильную машину в помещениях с высоким уровнем влажности или запыления, поскольку это может вызвать замыкания в электрооборудовании холодильной машины.
3. Температуру в помещении, где установлена холодильная машина, следует поддерживать на уровне выше 0°C. Если при эксплуатации машины в помещении установки предполагается отрицательная температура, то для таких условий потребуется холодильная машина специальной конструкции.
4. Температура воздуха в помещении с холодильной машиной не должна превышать 40°C.
5. В помещении с холодильной машиной следует обеспечить соответствующее освещение, позволяющее с удобством осуществлять ежедневный контроль и проводить работы по ТО.
6. В месте установки холодильной машины следует обеспечить возможность отвода дренажной воды.

7. После выполнения монтажа уклон установки в продольном и поперечном направлении не должен превышать показателя 1/1000 (см. схему "Точность выполнения фундамента").



8. При выполнении монтажа выставить по уровню установку можно при помощи металлических подкладок. Если при монтаже предполагается использование анкерных болтов, их следует зафиксировать в отверстиях при помощи бетона.
9. Схему расположения анкерных болтов см. на чертеже фундамента.
10. Допуски на размеры, приведенные на габаритно-присоединительном чертеже холодильной машины, составляют +20 мм, -10 мм.
11. Следует убедиться, что на месте установки вокруг холодильной машины имеется пространство, достаточное для проведения технического обслуживания (запас пространства должен составлять минимум 1 м вокруг машины и 0,2 м сверху) – см. чертеж фундамента, габаритно-присоединительный чертеж и схему трубопроводов.

## Монтаж трубопроводов охлаждающей и охлажденной воды

1. Расположение и типоразмеры присоединений входных трубопроводов охлажденной/охлаждающей воды указаны на габаритно-присоединительном чертеже. Технические условия на фланцевые соединения см. таблицы технических характеристик и габаритно-присоединительный чертеж.
2. Трубопроводы охлаждающей воды между абсорбером и конденсатором будут смонтированы на производственном предприятии компании Ebara.
3. Расположение трубопроводов для охлажденной воды см. на габаритно-присоединительном чертеже.
4. При выборе монтажных положений насосов для охлажденной/горячей воды, насоса охлаждающей воды и расширительного бака следует учитывать требования, касающиеся статического напора воды и давления в коллекторе насоса. Давление охлажденной/ горячей и охлаждающей воды не должно превышать величину максимально допустимого рабочего давления АБХМ.
5. Для поддержания стабильного расхода воды каждая холодильная машина должна быть оснащена специальными насосами для охлажденной и охлаждающей воды.
6. На входных подключениях охлажденной и охлаждающей воды следует установить сетчатые фильтры с ячейкой 2 мм или менее.
7. На входных присоединениях охлажденной и охлаждающей воды следует установить манометры и термометры. Чтобы обеспечить стабильное управление, объем накопительного бака охлажденной воды должен минимум в 5 раз превышать объем воды, циркулирующей в течение одной минуты.
8. В трубопроводах охлажденной и охлаждающей воды следует установить воздушный клапан, расположенный выше распределительной камеры охлажденной воды АБХМ, а в самой нижней точке трубопровода следует установить дренажный клапан.
9. В верхней части распределительных камер испарителя и конденсатора имеются присоединения для стравливания воздуха (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
10. В нижней части распределительных камер испарителя и конденсатора имеются соединения для сброса воды (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
11. Если охлаждающая вода имеет температуру ниже 15°C, следует регулировать этот параметр. Например, для контроля температуры охлаждающей воды можно использовать включение-выключение вентилятора градирни, реализованное при помощи функции промежуточной блокировки (контактор) вентилятора, предусмотренной в шите управления холодильной машины.
12. Между входным и выходным трубопроводом градирни следует установить регулирующий байпасный клапан.
13. Подготовить источник воды для промывки труб.
14. Фланцевые соединения водяных линий не рассчитаны на значительные нагрузки, поэтому под ними следует выполнить соответствующие опоры.
15. В точке подключения АБХМ к водопроводу следует установить гибкое резиновое соединение (компенсатор).
16. При проведении испытаний под давлением трубопроводов охлажденной/горячей и охлаждающей воды необходимо следить за тем, чтобы действующее давление не превышало значения, указанного на фланце распределительной камеры. Кроме того, если при испытании будет использован сжатый воздух, следует соблюдать особую осторожность, так как при внезапном разрушении возможен разлет фрагментов.
17. Чтобы обеспечить эффективную работу холодильной машины в течение длительного периода, необходимо контролировать состав используемой воды. Типовые характеристики качества воды приведены на стр. 118.

# УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

## Монтаж трубопроводов горячей воды

1. Расположение и типоразмеры присоединений входных трубопроводов горячей воды указаны на габаритно-присоединительном чертеже.
2. При выборе монтажного положения насоса для горячей воды следует учитывать требования, касающиеся статического напора воды и давления в коллекторе насоса. Давление горячей воды не должно превышать величину максимально допустимого рабочего давления АБХМ.
3. На входном подключении горячей воды следует установить сетчатые фильтры с ячейкой 2 мм или менее.
4. Перед клапаном регулирования расхода горячей воды или после него следует установить прямую трубу длиной, как минимум, 1 м, при этом расстояние между клапаном регулирования расхода горячей воды до генератора холодильной машины должно быть более 1,5 м.
5. Типоразмер клапана регулирования расхода горячей воды зависит от давления на входе и величины расхода горячей воды. Если присоединительный диаметр регулирующего клапана меньше диаметра трубопровода горячей воды, следует предусмотреть переходник соответствующих размеров.
6. Для удобства проведения технического обслуживания и ремонтов следует предусмотреть установку байпаса для клапана регулирования расхода горячей воды.
7. В системе подачи горячей воды следует предусмотреть установку основного клапана, который должен отсекают подачу воды на период длительного отключения холодильной машины от сети питания. Если холодильная машина имеет дистанционное управление и основной отсечной клапан трубопровода горячей воды остается открытым в период отключения холодильной машины, то следует установить отсечной клапан горячей воды (дополнительное оснащение).
8. При выполнении входного фланцевого соединения подачи горячей воды в генератор следует учесть температурные расширения и предусмотреть съемную теплоизоляцию.
9. Фланец генератора должен предусматривать возможность демонтажа. Его крепление следует осуществлять после присоединения линии подачи горячей воды.
10. При выполнении соединений необходимо учитывать возможность тепловых деформаций и использовать во фланцевом соединении компенсирующие элементы, которые позволят исключить возникновение напряжений, связанных с тепловой деформацией.
11. При обустройстве места установки холодильной машины следует предусмотреть соединительный сигнальный (контрольный) кабель между приводом клапана регулирования расхода горячей воды и щитом управления АБХМ.
12. В верхней части распределительной камеры генератора имеются соединения для стравливания воздуха (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
13. В нижней части распределительной камеры генератора имеются соединения для сброса воды (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
14. Необходимо убедиться, что вода соответствует типовым характеристикам качества, приведенными на стр. 118 каталога. Если к качеству воды предъявляются какие-либо специальные требования, следует предварительно проинформировать об этом специалиста "ТРЕЙД ГРУПП".

## Монтаж трубопроводов паровых чиллеров

1. На случай повышения давления пара, перед клапаном регулирования расхода пара следует установить предохранительный клапан (настроенный на давление в 1,1 раза превышающее рабочее давление). Выходной трубопровод предохранительного клапана следует вывести наружу.
2. Если давление в источнике пара превышает рабочее давление в паровом контуре холодильной машины, следует установить клапан для сброса давления (редукционное устройство).
3. Если температура пара превышает рабочую температуру холодильной машины более чем на 10°C, необходимо предусмотреть установку устройства для снижения температуры пара (охлаждающее устройство).
4. На входном подключении паровой линии следует установить сетчатые фильтры с ячейкой менее 2-3 мм.
5. Конденсатоотводчик должен быть установлен в самой нижней части входного паропровода.
6. Установите прямой участок паропровода длиной не менее 1 м до или после регулирующего клапана подачи пара, расстояние от регулирующего клапана подачи пара до камеры генератора должно быть более 1,2 м, горизонтальный участок паропровода должен иметь уклон по отношению к горизонтали.
7. Типоразмер клапана регулирования подачи пара зависит от давления пара на входе и расхода пара, если диаметр клапана регулирования подачи пара меньше диаметра паропровода, следует установить переходы соответствующего размера.
8. До и после клапана регулирования подачи пара нужно установить предохранительные клапаны (0~1.6 МПа).
9. Для удобства проведения технического обслуживания и ремонтов следует предусмотреть установку байпаса клапана регулирования подачи пара.
10. В системе подачи пара следует предусмотреть установку основного клапана, который должен быть закрыт на период отключения АБХМ от сети электропитания, если АБХМ управляется удаленно и основной клапан пара при этом может остаться открытым на период отключения питания АБХМ, тогда следует установить отсечной клапан пара с электроприводом (опция).
11. Касательно фланца перед подачей пара в генератор АБХМ, следует убедиться, что присоединение его к линии подачи пара может быть выполнено после установки теплоизоляции (либо теплоизоляция должна быть съемной).
12. При выполнении соединений необходимо учитывать возможность тепловых деформаций и использовать во фланцевом соединении компенсаторы, которые позволят исключить возникновение напряжений, связанных с тепловой деформацией.
13. Если в системе предусмотрено применение более одной АБХМ, то каждая АБХМ должна быть установлена с отдельным трубопроводом для отвода конденсата, поскольку в случае общего трубопровода для конденсата могут возникнуть проблемы с давлением конденсата, обусловленные различными рабочими условиями и расходом пара при запуске АБХМ.
14. Касательно трубопровода водяного конденсата, если давление пара на входе в АБХМ составляет 0,08 МПа, то мин. давление конденсата на выходе составляет около 0,05 МПа.
15. Заказчику не нужно устанавливать конденсатоотводчик на выходе АБХМ, так как Ebara включает в стандартные границы поставки АБХМ конденсатоотводчик заводского изготовления, установленный на корпусе АБХМ.
16. Необходимо убедиться, что конденсат пара соответствует требованиям по качеству воды, приведенными на стр. 118 каталога. Если к качеству воды предъявляются какие-либо специальные требования, следует предварительно проинформировать об этом специалиста "ТРЕЙД ГРУПП".

# КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АГРЕГАТОВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ



RGD (015-050) – АБХМ на энергии прямого горения

## Структура условного обозначения

**RGD**

Наименование серии

**025**

Холодопроизводительность 250 USRt

**□**

H - HTG: Расширение I  
F - HTG: Расширение II



**ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ**

Обеспечивается существенное сокращение расхода топлива и оптимизация энергопотребления – самая передовая технология в отрасли.



**ВЫСОКОИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ**

Щит управления оснащен цветным сенсорным дисплеем и интерфейсом на русском языке, который обеспечивает отображение текущих рабочих параметров системы, сообщений о неполадках, графиков характеристик, трендов и т.д. Система управления характеризуется простотой в эксплуатации, наличием стандартных функций автоматической диагностики неисправностей, интерфейса связи, а также функцией управления градирней.



**КОНТРОЛЬ ВРЕМЕНИ РАЗБАВЛЕНИЯ**

Исходя из высокого показателя концентрации раствора при остановке машины, система рассчитывает оптимальную длительность операции разбавления, что позволяет снизить потребление электроэнергии. Минимальная длительность разбавления составляет всего лишь 5 минут.



**УНИКАЛЬНЫЙ РАБОЧИЙ КОНТУР С ПРОТИВОТОКОМ**

Уменьшены потери тепла, повышен КПД, обеспечена безопасность и надежность, благодаря чему холодильные машины пригодны для эксплуатации в сложных условиях.



**КОНСТРУКЦИЯ, ПОВЫШАЮЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ**

Объединение в составе одного пластинчатого теплообменника водяного теплообменника конденсации хладагента, а также высокотемпературного и низкотемпературного теплообменника позволило существенно повысить эффективность повторного использования тепла за счет уменьшения перепада температур при теплообмене.



**НЕПРЕВЗОЙДЕННЫЙ КПД ПРИ РАБОТЕ С ЧАСТИЧНОЙ НАГРУЗКОЙ**

Насос для перекачки раствора и распылительный насос в стандартной комплектации оснащены приводами с частотным управлением. Скорость вращения насоса регулируется сигналом, соответствующим перепаду давления, что обеспечивает большую точность и чувствительность управления. Такая конструкция позволяет повысить эффективность работы машины при частичных нагрузках.



**СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВАКУУМИРОВАНИЯ**

Функция автоматического вакуумирования (удаления неконденсируемых газов, образующихся при работе АБХМ, с помощью вакуумного насоса).



**КОНСТРУКЦИЯ, ПРЕПЯТСТВУЮЩАЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ**

В конструкцию интегрированы продублированные и запатентованные устройства определения уровня хладагента, препятствующие его кристаллизации в испарителе. В качестве переливной трубы в низкотемпературном генераторе установлена трубка типа «J», которая обеспечивает предотвращение кристаллизации, когда она происходит. Процесс автоматического разбавления запускается после отключения холодильной машины.



**РАСПЫЛЕНИЕ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ**

В данной машине используется запатентованная технология компании Ebara, предусматривающая применение для распыления раствора и хладагента форсунок низкого давления, которые обеспечивают более эффективное распыление, увеличение поверхности смачивания, а также усиление эффекта абсорбции. Поскольку вход форсунки расположен выше, чем дно распылительной камеры, частицы ржавчины не могут попасть в форсунку и заблокировать ее.



**ХОЛОДИЛЬНАЯ МАШИНА СПОСОБНА ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАЗНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (ОПЦИИ)**

Если на месте эксплуатации имеется источник горячей воды, температура которой превышает 90°C, то компания Ebara рекомендует использовать для холодильной машины в качестве источника энергии комбинацию природный газ + горячая вода. По сравнению с режимом, когда в абсорбционной холодильной машине используется только природный газ, вариант природный газ + горячая вода позволяет сократить потребление газа на 30%.



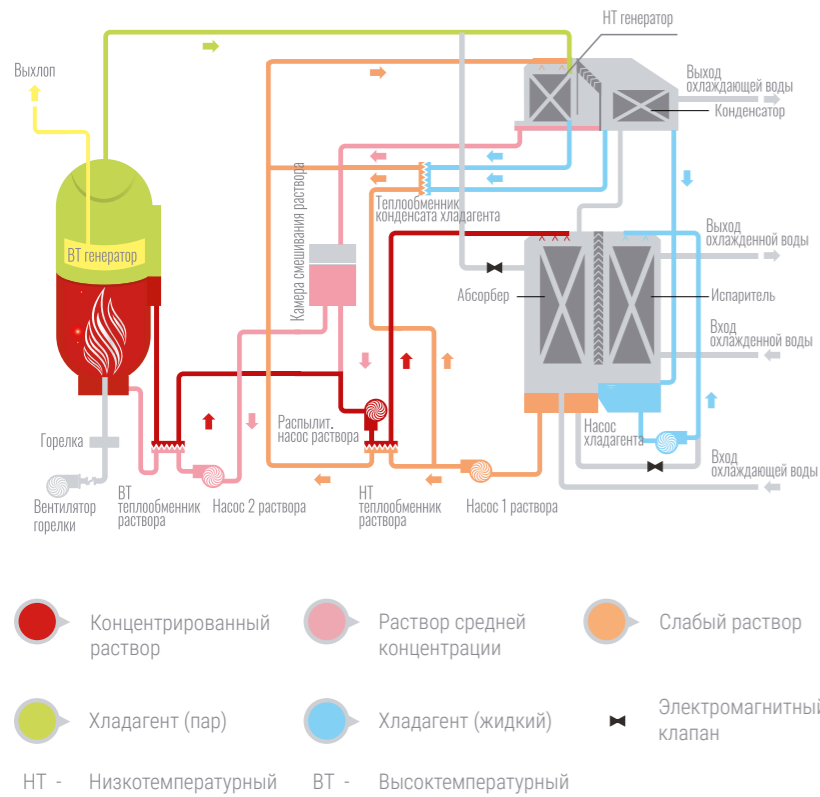
**ГОРЕЛКА СПЕЦИАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ**

Данная горелка спроектирована компанией Ebara и ее поставщиками специально для использования в холодильных машинах с непосредственным нагревом. Конструкция горелки позволяет более точно управлять объемами поступающего газа и воздуха, а значит, обеспечивает повышенную эффективность процесса сгорания. Выхлопные газы этой горелки соответствуют требованиям различных международных стандартов.



# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

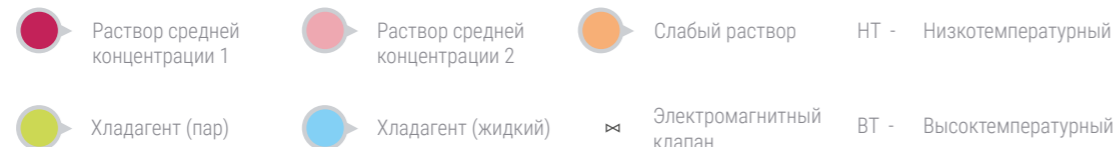
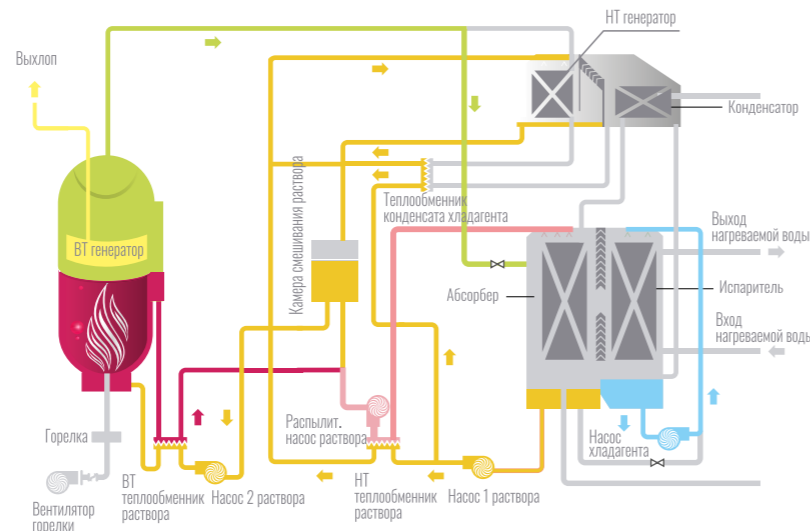
Схема цикла в режиме охлаждения



Жидкий хладагент испаряется в испарителе и охлаждает охлажденную воду. После этого парообразный хладагент поступает в абсорбер, где поглощается концентрированным раствором. При этом концентрация раствора понижается до слабого уровня. Насос раствора нагнетает полученный слабый раствор обратно в низкотемпературный генератор. В этом резервуаре слабый раствор, нагретый парами хладагента из высокотемпературного генератора, испаряется и приобретает среднюю концентрацию. Раствор средней концентрации поступает в высокотемпературный генератор и непосредственно нагревается природным газом от газовой горелки. Концентрированный раствор смешивается с раствором средней концентрации в высокотемпературном теплообменнике, а затем поступает в абсорбер через низкотемпературный теплообменник для поглощения паров хладагента, поступающих из испарителя. Хладагент, производимый в низкотемпературном генераторе, охлаждается в конденсаторе с использованием охлаждающей воды и возвращается в испаритель.

Принцип действия при нагреве

Пар из высокотемпературного генератора поступает в испаритель, нагревает горячую воду и конденсируется в воду. Хладагент смешивается с раствором средней концентрации, поступающим из высокотемпературного генератора, после чего раствор приобретает низкую концентрацию и поступает в высокотемпературный генератор.



# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочие характеристики системы

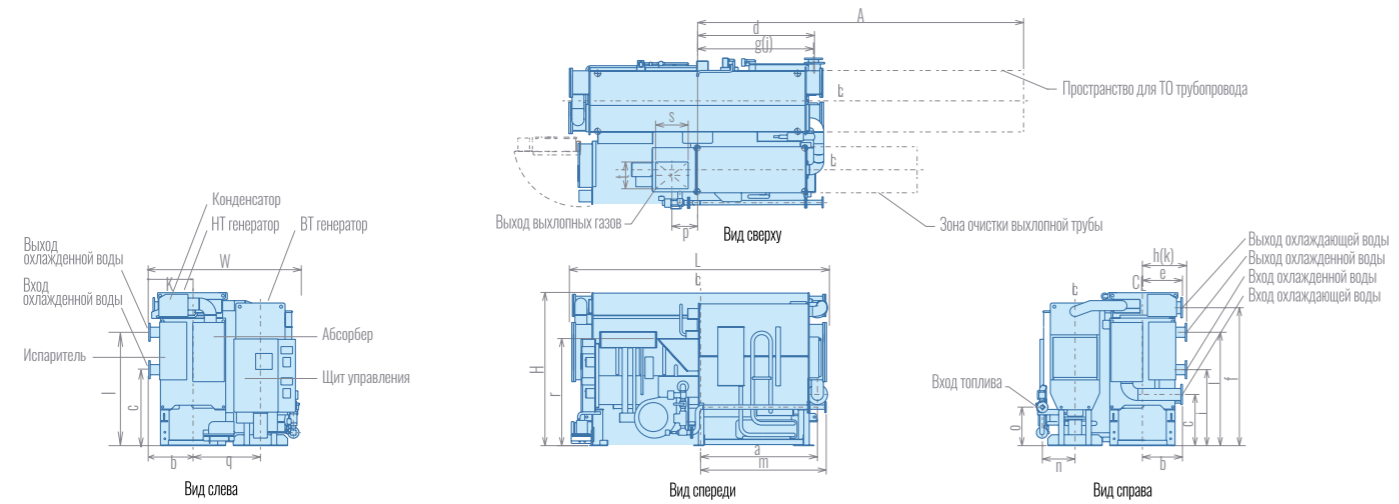
Модель (RGD-)		015	018	021	025	028	032	036	040	045	050		
Холодопроизводительность	10 <sup>4</sup> ккал/ч	45.4	54.4	63.5	75.6	84.7	96.8	108.9	121.0	136.1	151.2		
	кВт	528	633	739	879	985	1125	1266	1407	1583	1759		
Теплопроизводительность	10 <sup>4</sup> ккал/ч	38.1	45.7	53.3	63.5	71.1	81.3	91.4	101.6	114.3	127.0		
	кВт	443	532	620	739	827	945	1064	1182	1329	1477		
Охлажденная вода	Температура охлажденной воды на выходе	12°C → 7°C		55.8°C → 60°C									
	Расход	м³/ч	90.7	108.9	127.0	151.2	169.3	193.5	217.7	241.9	272.2	302.4	
	Перепад давления	м Н <sub>2</sub> O	9.8	10.0	9.7	9.9	9.2	9.4	9.5	9.7	9.1	9.3	
	Кол-во ходов	кПа	96	98	95	97	91	92	94	95	90	91	
	Диаметр труб	мм	100	100	125	125	150	150	150	150	200	200	
Охлаждающая вода	Температура охлаждающей воды на выходе	32°C → 37.5°C											
	Расход	м³/ч	140	167	195	233	260	298	335	372	419	465	
	Перепад давления	м Н <sub>2</sub> O	8.2	8.9	8.2	8.8	7.2	7.5	7.8	8.1	7.3	7.5	
	Кол-во ходов	кПа	81	87	81	86	71	73	76	80	72	74	
	Размер труб	мм	125	125	150	150	200	200	200	200	250	250	
Топливо	Бытовой газ	охлаждение	нм³/ч	89.8	107.7	125.7	149.6	167.5	191.5	215.4	239.3	269.3	299.2
		обогрев	нм³/ч	107.8	129.4	150.9	179.7	201.3	230.0	258.8	287.5	323.4	359.4
	Природный газ	охлаждение	нм³/ч	31.0	37.2	43.4	51.7	57.9	66.1	74.4	82.7	93.0	103.3
		обогрев	нм³/ч	37.2	44.7	52.1	62.1	69.5	79.5	89.4	99.3	111.7	124.2
Электропотребление	Питание	В x Г x в x ф	380 x 50 x 3										
	Вакуумный насос	кВт	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
	Насос хладагента	кВт	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
	Насос раствора	кВт	1.8+1.3	1.8+1.3	1.8+1.3	1.8+1.8	1.8+1.8	3.0+1.8	3.0+1.8	3.0+1.8	3.0+3.0	3.0+3.0	
	Распылительный насос	кВт	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.8	1.8	2.2	2.2	
	Вентилятор горелки	кВт	0.75	0.75	1.5	1.5	1.5	2.2	2.2	2.2	2.2	4.0	
Размеры	Полная мощность	кВА	12.1	12.1	13.1	14.2	14.2	18.9	19.9	19.9	22.0	24.1	
	Длина	мм	3780	3780	3830	3860	4880	4900	4900	4900	4960	4960	
	Ширина	мм	2090	2170	2190	2400	2400	2435	2550	2580	2650	2750	
Вес	Высота	мм	2030	2080	2165	2250	2130	2270	2350	2415	2535	2620	
	Макс. транспорт.вес	тонн	4.9	5.3	5.9	6.3	7.5	8.3	8.9	9.6	10.6	11.2	
	Полный транспорт.вес	тонн	6.1	6.8	7.5	8.1	9.7	10.8	11.7	12.6	13.9	14.8	
Вес при эксплуатации	тонн	6.6	7.3	8.2	9.0	10.7	11.9	12.9	13.9	15.4	16.5		

**Примечание**

1. Коэффициент загрязнения охлажденной и охлаждающей воды составляет 0,086 м²·К/кВт.
2. Мин. температура охлажденной воды на выходе составляет 5°C. Мин. температура охлаждающей воды на входе составляет 15°C.
3. Холодопроизводительность установки регулируется в пределах от 20 до 100%. Диапазон регулирования расхода охлажденной и охлаждающей воды: 60% – 100%.
4. Раствор бромида лития поставляется отдельно. Вес раствора включен в общий вес установки.
5. Теплотворная способность природного газа составляет 11 000 ккал/нм³.

# ЧЕРТЕЖИ

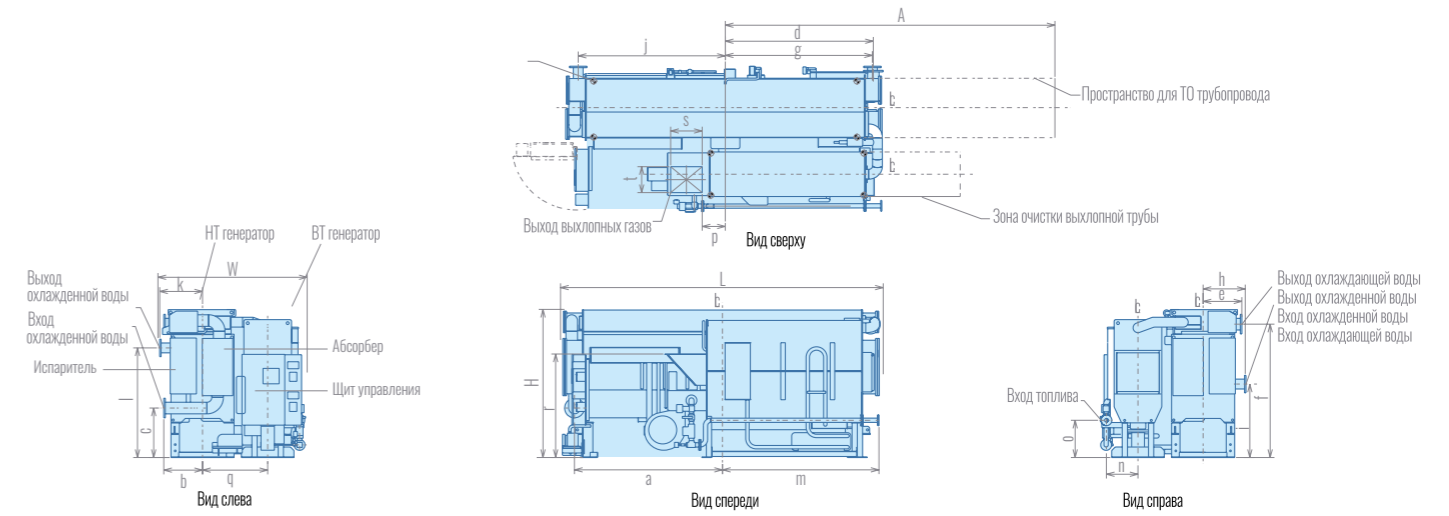
## Габаритно-присоединительный чертеж



Единица измерений: мм

Модель	RGD	015	018	021	025
Вход охлаждающей воды	a	1600	1600	1613	1614
	b	456	505	553	586
	c	683	705	707	688
Выход охлаждающей воды	d	1600	1600	1613	1614
	e	496	525	553	583
	f	1789	1826	1904	2017
Вход охлажденной воды	g	1589	1589	1600	1600
	h	574	593	612	651
	i	1009	1029	1049	1055
Выход охлажденной воды	j	1589	1589	1600	1600
	k	574	593	612	651
	l	1479	1503	1565	1655
Вход топлива	m	1743	1893	1742	1782
	n	485	455	451	515
	o	506	506	532	521
Выход выхлопных газов	p	305	355	355	370
	q	906	923	930	1055
	r	1374	1428	1478	1550
	s	350	450	450	480
	t	310	310	370	370
	L	3780	3780	3830	3660
Габарит по ширине	W	2090	2170	2190	2400
Габарит по высоте	H	2030	2080	2165	2250
Пространство для ТО трубопровода	A	4710	4710	4720	4720
Максимальный транспорт. вес	тонн	4.9	5.3	5.9	6.3
Полный транспорт. вес	тонн	6.1	6.8	7.5	8.1
Вес при эксплуатации	тонн	6.6	7.3	8.2	9.0

## Габаритно-присоединительный чертеж

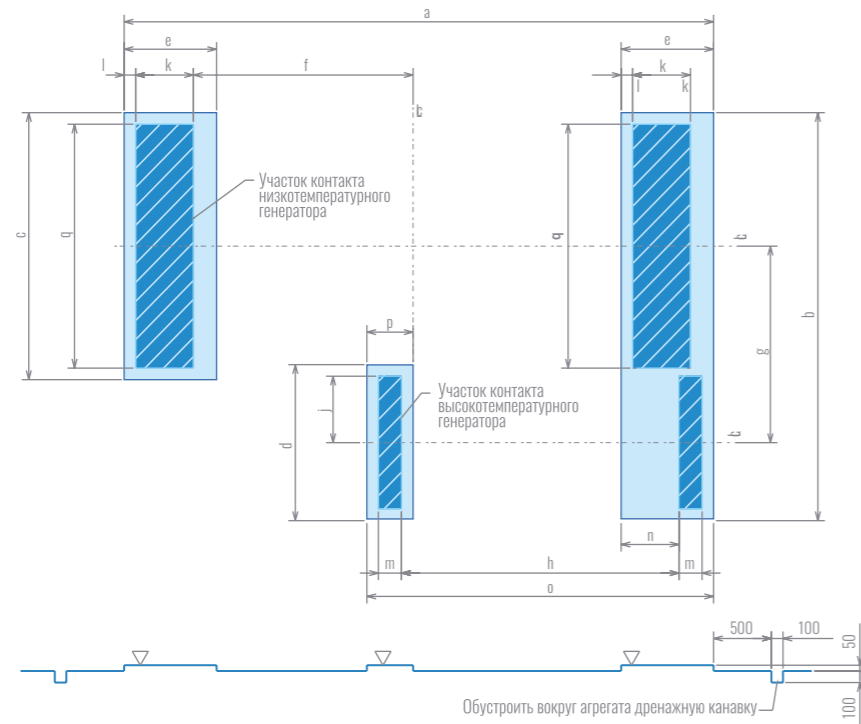


Единица измерений: мм

Модель	RGD	028	032	036	040	045	050
Вход охлаждающей воды	a	2179	2179	2179	2179	2204	2204
	b	506	459	527	611	619	626
	c	569	568	625	662	611	619
Выход охлаждающей воды	d	2139	2139	2139	2139	2164	2164
	e	562	565	610	646	669	688
	f	1873	1969	2072	2134	2251	2323
Вход охлажденной воды	g	2113	2113	2113	2113	2139	2139
	h	660	674	717	706	718	735
	i	1042	1071	1114	1185	1202	1201
Выход охлажденной воды	j	2113	2113	2113	2113	2139	2139
	k	660	674	717	706	718	735
	l	1521	1630	1708	1723	1776	1839
Вход топлива	m	2250	2250	2320	2320	2320	2320
	n	525	545	560	525	550	550
	o	550	500	570	570	570	560
Выход выхлопных газов	p	305	320	338	364	488	514
	q	1031	1055	1083	1148	1172	1244
	r	1604	1620	1733	1798	1808	1848
	s	450	480	515	568	515	568
	t	430	430	460	460	550	550
	L	4880	4900	4900	4900	4960	4960
Габарит по ширине	W	2400	2435	2550	2580	2650	2750
Габарит по высоте	H	2130	2270	2350	2415	2535	2620
Пространство для ТО трубопровода	A	6280	6270	6270	6270	6320	6320
Максимальный вtransport. вес	тонн	7.5	8.3	8.9	9.6	10.6	11.2
Полный транспорт. вес	тонн	9.7	10.8	11.7	12.6	13.9	14.8
Вес при эксплуатации	тонн	10.7	11.9	12.9	13.9	15.4	16.5

# ЧЕРТЕЖИ

## Чертеж фундамента

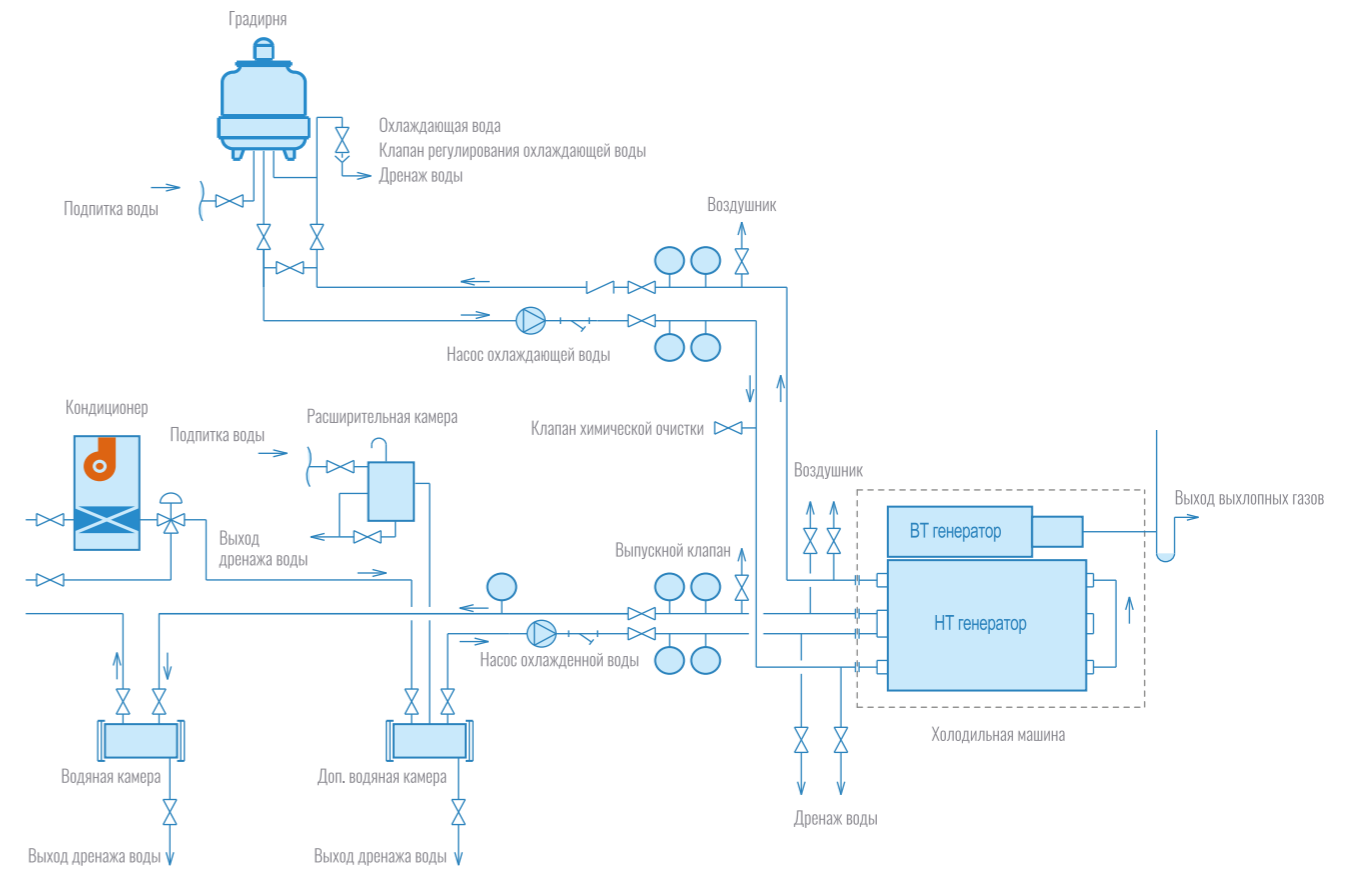


## Размеры фундамента холодильной машины

Единица измерений: мм

RGD	015	018	021	025	028	032	036	040	045	050
a	3200	3200	3200	3200	4180	4180	4180	4180	4180	4180
b	1835	1885	1945	2100	2082	2120	2211	2301	2328	2420
c	995	1045	1090	1150	1132	1160	1230	1280	1287	1325
d	880	880	940	940	970	970	1026	1026	1026	1026
e	350	350	350	350	400	400	400	400	400	400
f	1315	1315	1315	1315	1765	1765	1765	1765	1765	1765
g	906	923	930	1055	1031	1055	1083	1148	1172	1244
h	1356	1356	1365	1356	1756	1756	1756	1756	1906	1906
j	345	345	375	375	390	390	418	418	418	418
k	220	220	220	220	270	270	270	270	270	270
l	65	56	65	65	55	55	55	55	55	55
m	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
n	163	163	163	163	199	198	198	198	198	198
o	1785	1785	1785	1785	2233	2233	2233	2240	2390	2390
p	350	350	350	350	400	400	400	400	400	400
q	805	855	900	960	942	970	1040	1090	1097	1135

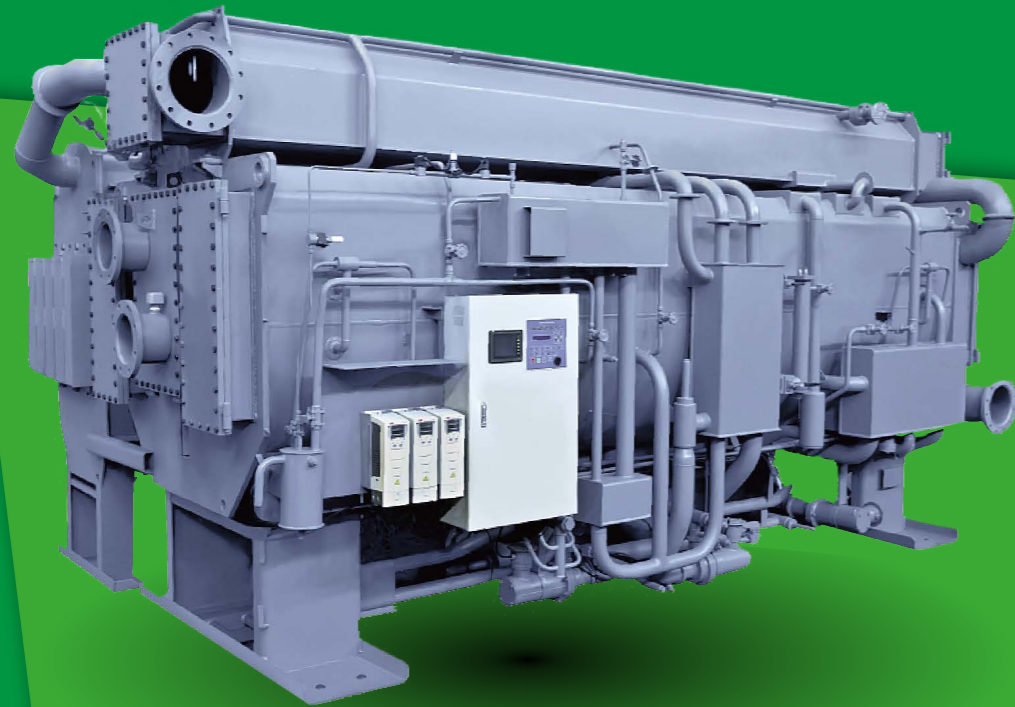
# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ



## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Датчик давления
  - Датчик температуры
  - Расходомер
  - Фильтр
  - Обратный клапан
1. Объем стандартной поставки выделен [-----]
2. На схеме показана типовая система трубопроводов за пределами объема стандартной поставки.

# КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АГРЕГАТОВ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ



RGD (058-300) – АБХМ на энергии прямого горения

## Структура условного обозначения

**RGD**

Наименование серии

**083**

Холодопроизводительность 830 USRt



H - HTG: Расширение I  
F - HTG: Расширение II



**ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ**

Обеспечивается существенное сокращение расхода топлива и оптимизация энергопотребления – самая передовая технология в отрасли.



**ВЫСОКОИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ**

Щит управления оснащен цветным сенсорным дисплеем и интерфейсом на русском языке, который обеспечивает отображение текущих рабочих параметров системы, сообщений о неполадках, графиков характеристик, трендов и т.д. Система управления характеризуется простотой в эксплуатации, наличием стандартных функций автоматической диагностики неисправностей, интерфейса связи, а также функцией управления градирнями.



**КОНТРОЛЬ ВРЕМЕНИ РАЗБАВЛЕНИЯ**

Исходя из высокого показателя концентрации раствора при остановке машины, система рассчитывает оптимальную длительность операции разбавления, что позволяет снизить потребление электроэнергии. Минимальная длительность разбавления составляет всего лишь 5 минут.



**УНИКАЛЬНЫЙ РАБОЧИЙ КОНТУР С ПРОТИВОТОКОМ**

Уменьшены потери тепла, повышен КПД, обеспечена безопасность и надежность, благодаря чему холодильные машины пригодны для эксплуатации в сложных условиях.



**КОНСТРУКЦИЯ, ПОВЫШАЮЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ**

Объединение в составе одного пластинчатого теплообменника водяного теплообменника конденсации хладагента, а также высокотемпературного и низкотемпературного теплообменника позволило существенно повысить эффективность повторного использования тепла за счет уменьшения перепада температур при теплообмене.



**НЕПРЕВЗОЙДЕННЫЙ КПД ПРИ РАБОТЕ С ЧАСТИЧНОЙ НАГРУЗКОЙ**

Насос для перекачки раствора и распылительный насос в стандартной комплектации оснащены приводами с частотным управлением. Скорость вращения насоса регулируется сигналом, соответствующим перепаду давления, что обеспечивает большую точность и чувствительность управления. Такая конструкция позволяет повысить эффективность работы машины при частичных нагрузках.



**СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВАКУУМИРОВАНИЯ**

Функция автоматического вакуумирования (удаления неконденсируемых газов, образующихся при работе АБХМ, с помощью вакуумного насоса).



**КОНСТРУКЦИЯ, ПРЕПЯТСТВУЮЩАЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ**

В конструкцию интегрированы продублированные и запатентованные устройства определения уровня хладагента, препятствующие его кристаллизации в испарителе. В качестве переливной трубы в низкотемпературном генераторе установлена трубка типа «J», которая обеспечивает предотвращение кристаллизации, когда она происходит. Процесс автоматического разбавления запускается после отключения холодильной машины.



**РАСПЫЛЕНИЕ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ**

В данной машине используется запатентованная технология компании Ebara, предусматривающая применение для распыления раствора и хладагента форсунок низкого давления, которые обеспечивают более эффективное распыление, увеличение поверхности смачивания, а также усиление эффекта абсорбции. Поскольку вход форсунки расположен выше, чем дно распылительной камеры, частицы ржавчины не могут попасть в форсунку и заблокировать ее.



**ХОЛОДИЛЬНАЯ МАШИНА СПОСОБНА ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАЗНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (ОПЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ: ПРИРОДНЫЙ ГАЗ + ГОРЯЧАЯ ВОДА)**

Если на месте эксплуатации имеется источник горячей воды, температура которой превышает 90°C, то компания Ebara рекомендует использовать для холодильной машины в качестве источника энергии комбинацию природный газ + горячая вода. По сравнению с режимом, когда в абсорбционной холодильной машине используется только природный газ, вариант природный газ + горячая вода позволяет сократить потребление газа на 30%.

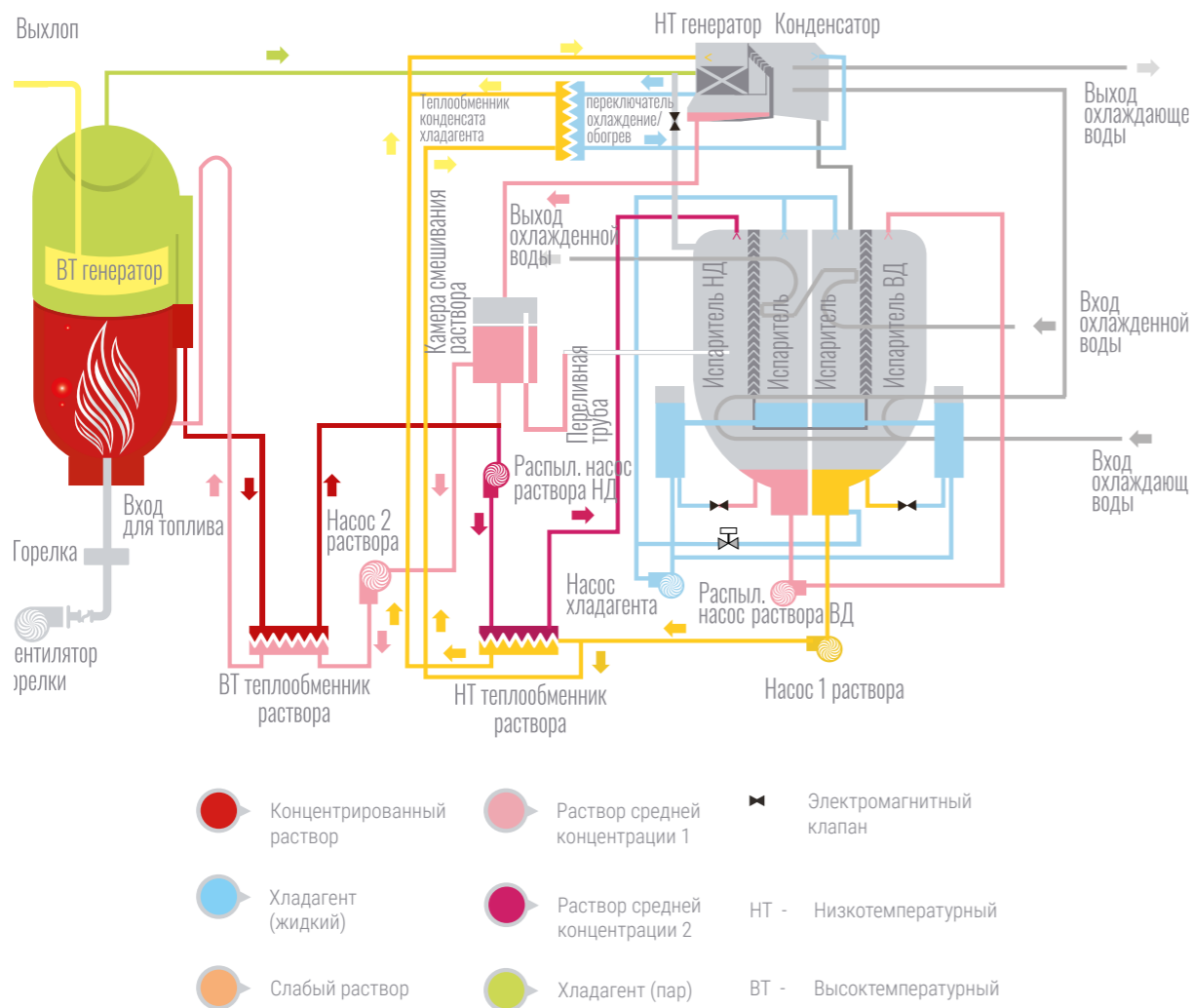


**КОНСТРУКЦИЯ ПРЕДУСМАТРИВАЕТ ДВА КОНТУРА ИСПАРЕНИЯ/АБСОРБЦИИ**

Абсорбер и испаритель разделены на части ВД и НД, которые действуют при различных давлениях. Такое решение позволяет снизить допустимую концентрацию раствора с целью расширения диапазона концентраций, а также уменьшить объем раствора LiBr и потери тепла при одновременном повышении КПД и обеспечении компактности конструкции.

# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

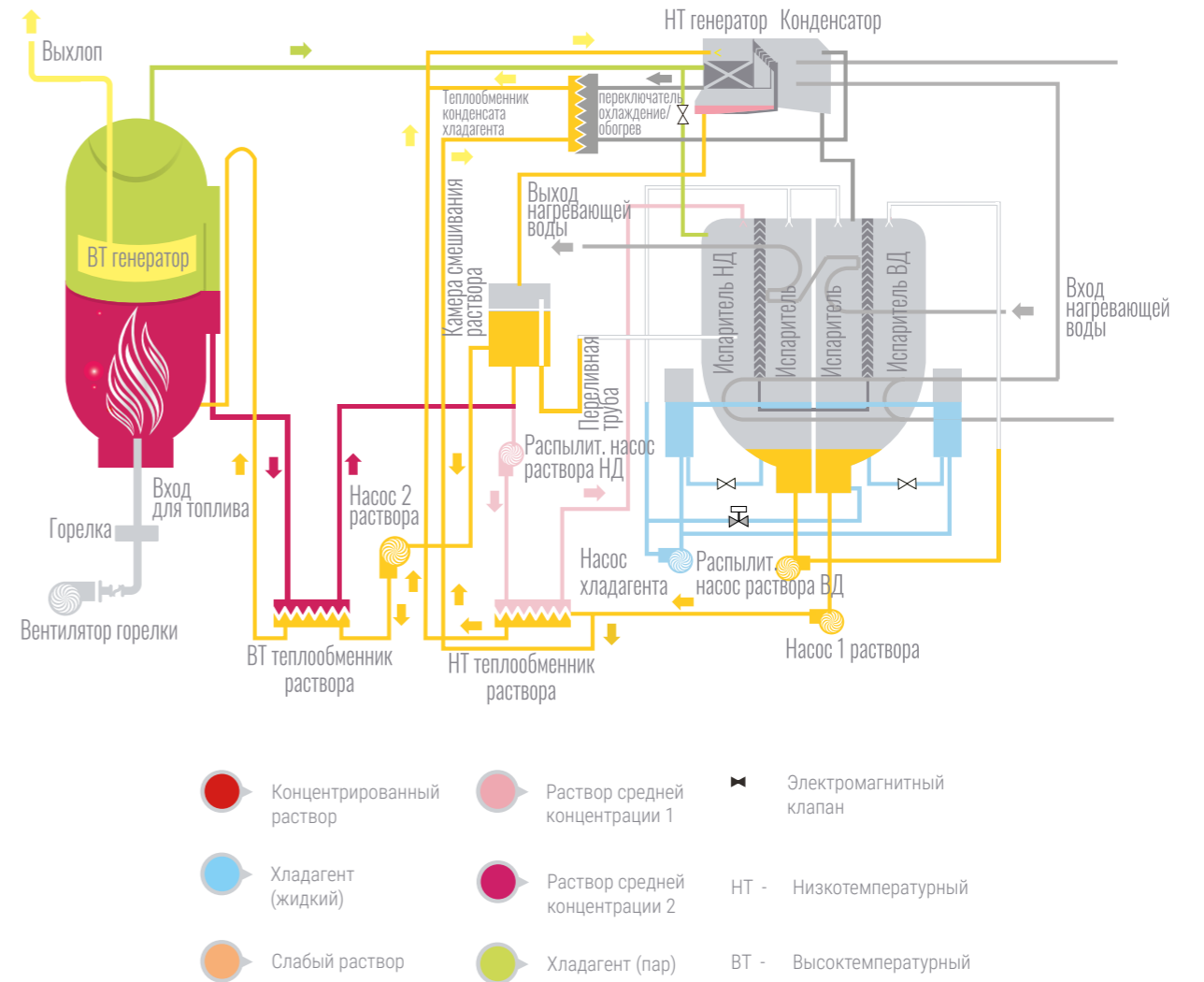
Схема цикла в режиме охлаждения



- Концентрированный раствор
- Хладагент (жидкий)
- Слабый раствор
- Раствор средней концентрации 1
- Раствор средней концентрации 2
- Хладагент (пар)
- ⊗ Электромагнитный клапан
- HT - Низкотемпературный
- VT - Высокотемпературный

Жидкий хладагент испаряется в испарителе и охлаждает охлаждаемую воду. После этого парообразный хладагент поступает в абсорбер, где поглощается концентрированным раствором. При этом концентрация раствора понижается до слабого уровня. Насос раствора нагнетает полученный слабый раствор обратно в низкотемпературный генератор. В этом резервуаре слабый раствор, нагретый парами хладагента из высокотемпературного генератора, испаряется и приобретает среднюю концентрацию. Раствор средней концентрации поступает в высокотемпературный генератор и непосредственно нагревается природным газом от газовой горелки. Концентрированный раствор смешивается с раствором средней концентрации в высокотемпературном теплообменнике, а затем поступает в абсорбер через низкотемпературный теплообменник для поглощения паров хладагента, поступающих из испарителя. Хладагент, производимый в низкотемпературном генераторе, охлаждается в конденсаторе с использованием охлаждающей воды и затем возвращается в испаритель.

Принцип действия при нагреве

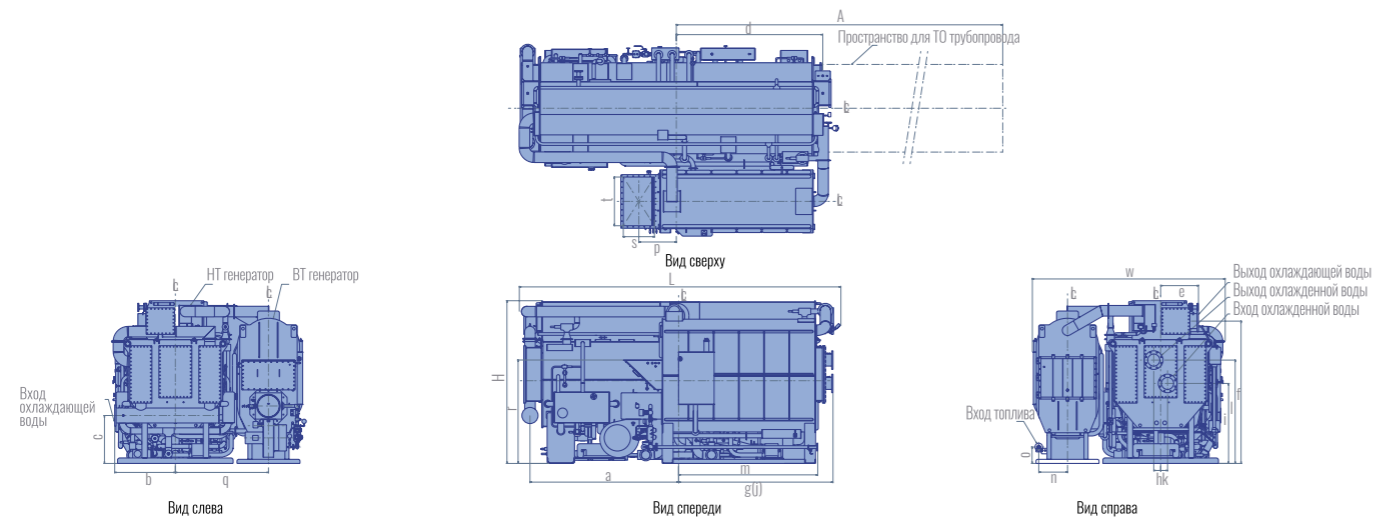


- Концентрированный раствор
- Хладагент (жидкий)
- Слабый раствор
- Раствор средней концентрации 1
- Раствор средней концентрации 2
- Хладагент (пар)
- ⊗ Электромагнитный клапан
- HT - Низкотемпературный
- VT - Высокотемпературный

Пар из высокотемпературного генератора поступает в испаритель, нагревает горячую воду и конденсируется. Хладагент смешивается с раствором средней концентрации, поступающим из высокотемпературного генератора, после чего раствор приобретает низкую концентрацию и поступает в высокотемпературный генератор.

# ЧЕРТЕЖИ

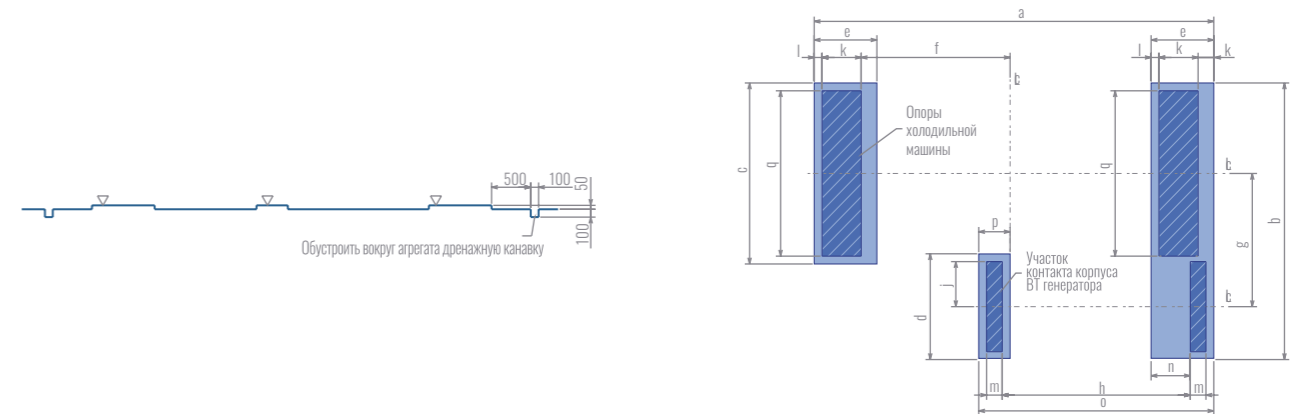
## Габаритно-присоединительный чертеж



Единица измерений: мм

Модель	RGD	058	066	083	100	120	135	150	166	182	200
Вход охлаждающей воды	a	2714	2714	3271	3319	3319	3338	3338	3793	3793	4043
	b	1077	1115	1158	1250	1285	1340	1416	1416	1524	1524
	c	905	915	925	1000	1050	1100	1230	1230	1240	1240
Выход охлаждающей воды	d	2673	2673	3265	3277	3277	3297	3297	3252	3268	3018
	e	646	690	684	787	787	850	927	927	1090	1090
	f	2516	2638	2910	3025	3220	3550	3758	3758	3882	3882
Вход охлажденной воды	g	2820	2820	3355	3365	3400	3395	3395	3850	4040	4290
	h	126	123	137	155	164	191	182	182	215	215
	i	1475	1499	1494	1617	1710	1927	2002	2002	2040	2040
Выход охлажденной воды	j	2820	2820	3355	3365	3400	3395	3395	3850	4040	4290
	k	126	123	137	155	164	191	182	182	215	215
	l	1877	1926	2174	2257	2340	2597	2739	2739	2844	2844
Вход топлива	m	2540	2540	3085	3085	3085	3085	3085	3060	3050	2649
	n	475	525	600	700	750	800	825	850	860	950
	o	247	300	365	303	355	395	408	400	400	350
Выход выхлопных газов	p	667	684	886	885	1340	1345	1379	1570	1686	2099
	q	1565	1735	1760	2020	2070	2220	2310	2370	2750	2700
	r	1819	1888	2081	2214	2477	2554	2705	2651	2665	2749
	s	543	568	613	660	720	730	750	750	805	745
	t	764	889	937	1087	1168	1248	1360	1596	1705	1723
Габарит по длине	L	5820	5870	7055	7125	7150	7250	7250	8160	8220	8750
Габарит по ширине	W	3315	3555	3690	4150	4500	4750	5050	5050	5755	5755
Габарит по высоте	H	2880	3050	3300	3440	3700	4030	4250	4250	4430	4430
Пространство для ТО трубопровода	A	7900	7900	9645	9645	9645	9645	9645	11000	11000	11750
Макс. транспорт. вес	тонн	18.6	20.9	26.9	23.0	26.3	24.0	26.4	29.5	33.7	35.6
Полный транспорт. вес	тонн	22.6	25.4	32.5	37.4	44.7	50.0	55.6	65.0	72.4	77.8
Вес при эксплуатации	тонн	25.1	28.3	36.7	42.6	50.8	57.1	63.2	73.7	82.4	88.1

## Чертеж фундамента



## Размеры фундамента холодильной машины

Единица измерений: мм

Модель (RGD)	058	066	083	100	120	135	150	166	182	200
a	5100	5100	6183	6183	6183	6183	6183	6978	6970	7470
b	3225	3565	3670	4090	4285	4530	4765	4885	5450	5400
c	2120	2310	2420	2540	2770	2860	2930	2930	3200	3200
d	1200	1350	1400	1600	1660	1760	1980	2100	2200	2200
e	800	800	807	807	807	807	807	700	700	700
f	1900	1900	2438	2438	2438	2438	2438	2889	2885	3135
g	1565	1735	1760	2020	2070	2220	2310	2370	2750	2700
h	2400	2400	2740	2740	3140	3140	3140	3240	3240	3415
j	500	575	600	700	730	780	890	950	1000	1000
k	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
l	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
m	200	200	380	380	380	380	380	380	380	380
n	500	500	327	327	327	327	327	100	100	100
o	3000	3000	3700	3700	4100	4100	4100	4669	4718	4375
p	400	400	580	580	580	580	580	580	580	580
q	1920	2110	2220	2340	2570	2660	2730	2730	3000	3000

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## Рабочие характеристики системы

058-200

Модель (RGD)		058	066	083	100	120	135	150	166	182	200		
Холодопроизводительность	USRt	580	661	830	1000	1200	1350	1500	1660	1820	2000		
	10 <sup>4</sup> ккал/ч	175	200	251	302	363	408	454	502	550	605		
Теплопроизводительность	кВт	2040	2325	2919	3517	4220	4748	5276	5838	6401	7034		
	10 <sup>4</sup> ккал/ч	140	160	201	242	290	327	363	402	440	484		
Охлажденная вода	Температура охлажденной воды на выходе	°C		12°C → 7°C				56°C → 60°C					
	Расход	м <sup>3</sup> /ч	350.8	400.0	502.0	604.8	725.8	816.5	907.2	1004.0	1100.7	1209.6	
	Перепад давления	м Н <sub>2</sub> O	6.1	6.2	7.1	7.3	7.1	7.2	7.5	8.3	7.7	9.7	
		кПа	60	61	70	72	69	71	73	82	76	96	
	Кол-во ходов	—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Размер труб	мм	200	200	250	250	300	300	300	300	350	350		
Охлаждающая вода	Температура охлаждающей воды на выходе	°C		32°C → 37.5°C									
	Расход	м <sup>3</sup> /ч	539	615	772	930	1116	1256	1395	1544	1693	1860	
	Перепад давления	м Н <sub>2</sub> O	10.0	10.6	9.6	9.7	10.2	9.4	10.0	13.7	10.8	14.3	
		кПа	99	104	94	95	100	93	99	135	106	140	
	Кол-во ходов	—	2+1	2+1	2+1	2+1	2+1	2+1	2+1	2+1	2+1	2+1	
Размер труб	мм	250	250	300	350	350	400	400	400	450	450		
Топливо	Бытовой газ	охлаждение	нм <sup>3</sup> /ч	347.0	395.5	496.6	598.3	718.0	807.8	897.5	993.2	1089.0	1196.7
		обогрев	нм <sup>3</sup> /ч	397.0	452.5	568.2	684.6	821.5	924.1	1026.8	1136.4	1245.9	1369.1
	Природный газ	охлаждение	нм <sup>3</sup> /ч	119.9	136.6	171.6	206.7	248.0	279.0	310.0	343.1	376.2	413.4
		обогрев	нм <sup>3</sup> /ч	137.2	156.3	196.3	236.5	283.8	319.2	354.7	392.6	430.4	473.0
Электропотребление	Питание	В x Г x ф	380 x 50 x 3										
	Полезная мощность	кВт	17.2	17.2	20.5	22.9	25.1	30.2	30.2	43.5	43.5	43.5	
	Полная мощность	кВА	30.1	30.1	37.6	40.5	45.8	56.4	56.4	71.4	75.1	75.1	
Размеры	Длина	мм	5820	5870	7055	7125	7150	7250	7250	8160	8220	8750	
	Ширина	мм	3315	3555	3690	4150	4500	4750	5050	5050	5755	5755	
	Высота	мм	2880	3050	3300	3440	3700	4030	4250	4250	4430	4430	
Вес	Макс. транспорт. вес	тонн	18.6	20.9	26.9	23.0	26.3	24.0	26.4	29.5	33.7	35.6	
	Полный транспорт. вес	тонн	22.6	25.4	32.5	37.4	44.7	50.0	55.6	65.0	72.4	77.8	
	Вес при эксплуатации	тонн	25.1	28.3	36.7	42.6	50.8	57.1	63.2	73.7	82.4	87.1	

### Примечание

1. Коэффициент загрязнения охлажденной и охлаждающей воды составляет 0,086 м<sup>2</sup>·К/кВ.
2. Мин. температура охлажденной воды на выходе составляет 5°C. Мин. температура охлаждающей воды на входе составляет 15°C.
3. Холодопроизводительность установки регулируется в пределах от 20 до 100%. Диапазон регулирования расхода охлажденной и охлаждающей воды: 60% – 100%.
4. Раствор бромид лития поставляется отдельно. Вес раствора включен в общий вес установки.
5. Теплотворная способность природного газа составляет 11 000 ккал/нм<sup>3</sup>.

# УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

## Общие рекомендации и правила

### Фундамент

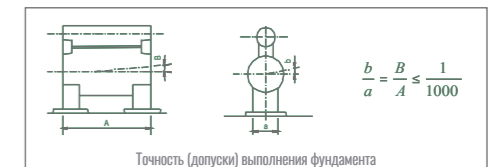
1. Весь вес действующей холодильной машины должен быть равномерно распределен по поверхности контакта с фундаментом (см. чертеж фундамента и габаритно-присоединительный чертеж).
2. Крепление к фундаменту следует осуществлять при помощи анкерных болтов. Анкерные болты и металлические подкладки могут быть включены в комплектацию поставки в качестве дополнительных принадлежностей.
3. Требования к точности исполнения фундамента приведены на чертеже фундамента.
4. Для создания оптимальных условий эксплуатации и обслуживания холодильной машины фундамент должен быть влагонепроницаемым.
5. Вокруг холодильной машины следует выполнить дренажную канавку.

### Транспортировка

1. Грузоподъемность используемого подъемного крана должна соответствовать весу холодильной машины.
2. При такелажных работах с холодильной машиной необходимо ее перемещать горизонтально.
3. Необходимо соблюдать осторожность и избегать ударов и столкновений с окружающими объектами.
4. Холодильная машина оснащена большим количеством трубопроводов и контрольно-измерительных приборов, расположенных преимущественно на фронтальной стороне. Необходимо следить за тем, чтобы исключить возможность случайного столкновения или повреждений.
5. При раздельном подъеме частей установки вначале следует переместить ту ее часть, которая будет монтироваться дальше от входа.

### Монтаж

1. Для установки оборудования следует выбрать хорошо вентилируемое помещение. Вентиляционная установка должна находиться в этом же помещении.
2. Не следует устанавливать холодильную машину в помещениях с высоким уровнем влажности или запыления, поскольку это может вызвать замыкания в электрооборудовании холодильной машины.
3. Температуру в помещении, где установлена холодильная машина, следует поддерживать на уровне выше 0°C. Если при эксплуатации машины в помещении установки предполагается отрицательная температура, то для таких условий потребуются холодильная машина специальной конструкции.
4. Температура воздуха в помещении с холодильной машиной не должна превышать 40°C.
5. В помещении с холодильной машиной следует обеспечить соответствующее освещение, позволяющее с удобством осуществлять ежедневный контроль и проводить работы по ТО.
6. В месте установки холодильной машины следует обеспечить возможность отвода дренажной воды.



7. После выполнения монтажа уклон установки в продольном и поперечном направлении не должен превышать показателя 1/1000.

8. При выполнении монтажа выставить по уровню установку можно при помощи металлических подкладок. Если при монтаже предполагается использование анкерных болтов, их следует зафиксировать в отверстиях при помощи бетона.
9. Схему расположения анкерных болтов см. на чертеже фундамента.
10. Допуски на размеры, приведенные на габаритно-присоединительном чертеже холодильной машины, составляют +20 мм, -10 мм.
11. Следует убедиться, что на месте установки вокруг холодильной машины имеется пространство, достаточное для проведения технического обслуживания (запас пространства должен составлять минимум 1 м вокруг машины и 0,2 м сверху) – см. чертеж фундамента, габаритно-присоединительный чертеж и схему трубопроводов.

# УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

## Монтаж трубопроводов охлаждающей и охлажденной воды

1. Расположение и типоразмеры присоединений входных трубопроводов охлажденной/охлаждающей воды указаны на габаритно-присоединительном чертеже. Технические условия на фланцевые соединения см. таблицы технических характеристик и габаритно-присоединительный чертеж.
2. Трубопроводы охлаждающей воды между абсорбером и конденсатором будут смонтированы на производственном предприятии компании Ebara.
3. Расположение трубопроводов для охлажденной воды см. на габаритно-присоединительном чертеже.
4. При выборе монтажных положений насосов для охлажденной/горячей воды, насоса охлаждающей воды и расширительного бака следует учитывать требования, касающиеся статического напора воды и давления в коллекторе насоса. Давление охлажденной/ горячей и охлаждающей воды не должно превышать величину максимально допустимого рабочего давления АБХМ.
5. Для поддержания стабильного расхода воды каждая холодильная машина должна быть оснащена специальными насосами для охлажденной и охлаждающей воды.
6. На входных подключениях охлажденной и охлаждающей воды следует установить сетчатые фильтры с ячейкой 2 мм или менее.
7. На входных присоединениях охлажденной и охлаждающей воды следует установить манометры и термометры. Чтобы обеспечить стабильное управление, объем накопительного бака охлажденной воды должен минимум в 5 раз превышать объем воды, циркулирующей в течение одной минуты.
8. В трубопроводах охлажденной и охлаждающей воды следует установить воздушный клапан, расположенный выше распределительной камеры охлажденной воды АБХМ, а в самой нижней точке трубопровода следует установить дренажный клапан.
9. В верхней части распределительных камер испарителя и конденсатора имеются присоединения для стравливания воздуха (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
10. В нижней части распределительных камер испарителя и конденсатора имеются соединения для сброса воды (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
11. Если охлаждающая вода имеет температуру ниже 15°C, следует регулировать этот параметр. Например, для контроля температуры охлаждающей воды можно использовать включение-выключение вентилятора градирни, реализованное при помощи функции промежуточной блокировки (контактор) вентилятора, предусмотренной в щите управления холодильной машины.
12. Между входным и выходным трубопроводом градирни следует установить регулирующий байпасный клапан.
13. Подготовить источник воды для промывки труб.
14. Фланцевые соединения водяных линий не рассчитаны на значительные нагрузки, поэтому под ними следует выполнить соответствующие опоры.
15. В точке подключения АБХМ к водопроводу следует установить гибкое резиновое соединение (компенсатор).
16. В период, когда холодильная машина работает в режиме обогрева, необходимо обеспечить теплоизоляцию распределительной камеры абсорбера и подключаемых к ней фланцевых соединений трубопроводов, поскольку температура их поверхностей может превышать 80°C.
17. При проведении испытаний под давлением трубопроводов охлажденной/горячей и охлаждающей воды необходимо следить за тем, чтобы действующее давление не превышало значения, указанного на фланце распределительной камеры. Кроме того, если при испытании будет использован сжатый воздух, следует соблюдать особую осторожность, так как при внезапном разрушении возможен разлет фрагментов.
18. Чтобы обеспечить эффективную работу холодильной машины в течение длительного периода, необходимо контролировать состав используемой воды. Типовые характеристики качества воды приведены на стр. 118.

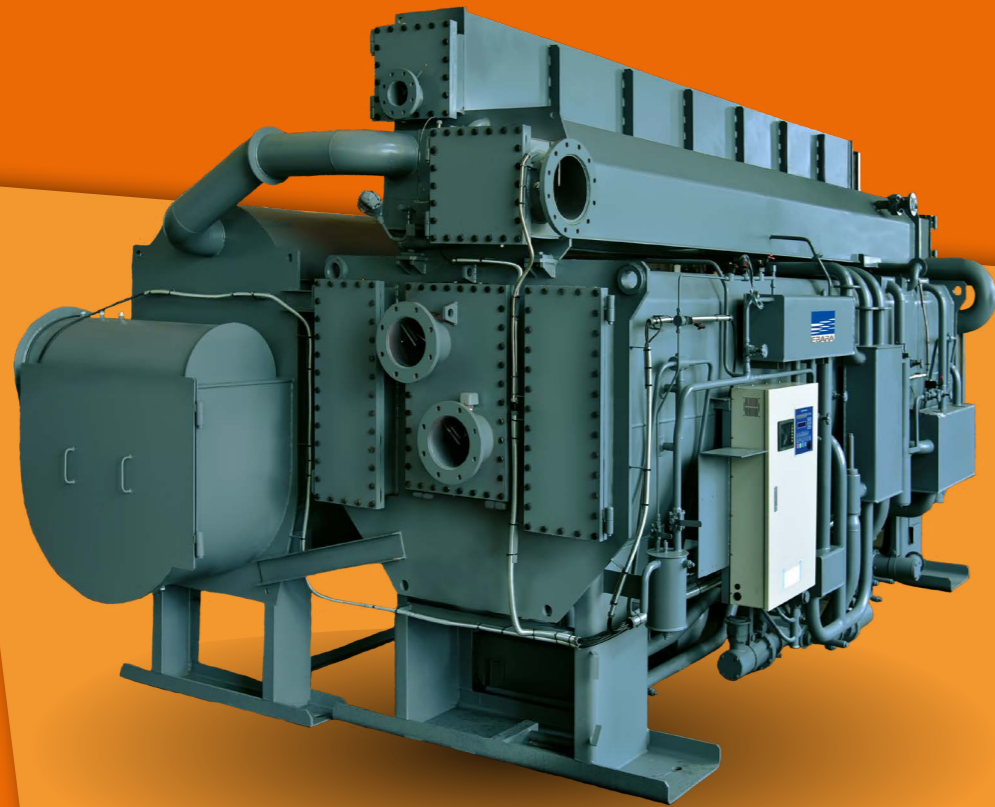
## Монтаж трубопроводов для природного газа и выхлопных газов

1. Для удобства эксплуатации и обслуживания на каждой холодильной машине следует установить счетчик природного газа.
2. Заказчик должен подготовить выходной фланец для присоединения трубопровода выхлопных газов с соблюдением размеров, указанных на габаритно-присоединительном чертеже. Крепежные болты должны иметь резьбу полного профиля.
3. Трубопровод для выхлопных газов должен иметь диаметр, превосходящий диаметр выходного канала холодильной машины. Следует избегать резких изгибов трубопровода, поскольку это может привести к возникновению противодействия на выходе.
4. Рекомендуется, чтобы на месте эксплуатации трубопровод для выхлопных газов был расположен горизонтально, чтобы максимально уменьшить его изгибающуюся часть. Статическое давление на выходе выхлопной трубы должно составлять около 0 мм водяного столба, а противодействие в выходном патрубке выхлопных газов должно составлять, по меньшей мере, 0,049 кПа (5 мм водяного столба). При необходимости, следует установить регулировочный клапан вытяжной вентиляции.
5. Горизонтальный трубопровод для выхлопных газов, расположенный в машинном зале, должен иметь уклон вверх около 1/18.
6. Трубопровод для выхлопных газов, проложенный в машинном зале, должен быть присоединен только к абсорбционной холодильной машине. Перед присоединением такого трубопровода для выхлопных газов к общей выхлопной трубе следует установить запорный клапан.
7. Трубопровод для выхлопных газов должен быть выполнен из нержавеющей стали (сорт 1Cr18Ni9Ti или выше) или оцинкованной листовой стали при толщине стенок более 4 мм.
8. В нижней части трубопровода для выхлопных газов следует предусмотреть дренажное отверстие, а также необходимо убедиться в отсутствии конденсата, поступающего обратно в выхлопной соединительный фланец. Кроме того, конструкция выхлопной трубы, установленной на месте эксплуатации машины, должна обеспечивать простоту ее очистки.
9. В нижней части выходной камеры выхлопных газов следует обустроить дренаж для отвода конденсата воды (соединение с внутренней резьбой Rc 3/4), а также установить запорный клапан для управления дренажом.
10. Трубопровод для выхлопных газов, проложенный через стену, должен иметь теплоизоляцию, выполненную из соответствующих негорючих материалов.
11. Трубопровод для выхлопных газов, проложенный в машинном зале, также должен иметь соответствующую теплоизоляцию, выполненную из негорючих материалов.
12. Трубопровод для выхлопных газов должен опираться на несущую раму. Не следует укладывать его на верхнюю поверхность холодильной машины. При монтаже следует учитывать возможность тепловых деформаций данного трубопровода.
13. Выходное отверстие трубопровода для выхлопных газов должно быть расположено на расстоянии более 1 м от здания машинного зала и, как минимум, на 0,6 м выше его кровли.
14. Выходное отверстие трубопровода для выхлопных газов должно находиться в удалении от градирни, а его конструкция должна исключать возможность попадания внутрь дождевой воды.
15. В верхней части трубопровода для выхлопных газов следует установить молниеотвод.





## КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ



RGQ-J – АБХМ на энергии выхлопных газов / горячей воды

### Структура условного обозначения

RGQ

Наименование серии

025

Номинальная мощность 250 USRT

□

J: выхлопные газы и горячая вода  
D: выхлопные газы и природный газ  
JD: выхлопные газы, горячая вода и природный газ



**ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

Данная установка позволяет полностью утилизировать отработанное тепло при помощи высокоэффективной и экономичной системы тригенерации.



**ВЫСОКОИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ**

Панель оператора оснащена цветным сенсорным дисплеем и русскоязычным интерфейсом, который обеспечивает отображение текущих рабочих параметров системы в виде мнемосхем, сообщений о неполадках, кривых характеристик, трендов и т.д. Система управления характеризуется простотой в эксплуатации, наличием стандартных функций автоматической диагностики неисправностей, коммуникационного интерфейса, а также функций управления внешними насосами и вентиляторами градирен.



**КОНТРОЛЬ ВРЕМЕНИ РАЗБАВЛЕНИЯ**

Исходя из показателя концентрации раствора при остановке машины, система рассчитывает оптимальную длительность операции разбавления, что позволяет снизить потребление электроэнергии. Минимальная длительность разбавления составляет всего лишь 5 минут.



**ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ КОНТУР С ПРОТИВОТОКОМ УНИКАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ**

Данное решение обеспечивает уменьшение потерь тепла и высокую эффективность установки, безопасность и надежность, а также позволяет адаптировать установку к плохим условиям эксплуатации.



**ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННОГО ТЕПЛА**

Применение пластинчатого теплообменника позволило существенно повысить эффективность повторного использования тепла, снизить перепад температур при теплообмене, а значит, повысить КПД установки.



**ВЫСОКИЙ КПД ПРИ РАБОТЕ С ЧАСТИЧНОЙ НАГРУЗКОЙ**

Насос для перекачки раствора и распылительный насос в стандартной комплектации оснащены приводами с частотным управлением. Скорость вращения насоса регулируется сигналом, соответствующим перепаду давления, что обеспечивает большую точность и чувствительность управления. Такая конструкция позволяет повысить эффективность работы машины при частичных нагрузках.



**УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВАКУУМИРОВАНИЯ**

Усовершенствованное устройство автоматического вакуумирования (удаления неконденсируемых газов), оснащенное вакуумным насосом нового типа.



**КОНСТРУКЦИЯ, ПРЕПЯТСТВУЮЩАЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ**

В конструкцию интегрированы продублированные и запатентованные устройства определения уровня хладагента, препятствующие его кристаллизации в испарителе. В качестве переливной трубы в низкотемпературном генераторе установлена трубка типа «J», которая обеспечивает предотвращение кристаллизации, когда она происходит. Процесс автоматического разбавления запускается после отключения холодильной машины.



**РАСПЫЛЕНИЕ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ**

В данной машине используется запатентованная технология компании Ebara, предусматривающая применение для распыления раствора и хладагента форсунок низкого давления, которые обеспечивают более эффективное распыление, увеличение поверхности смачивания, а также усиление эффекта абсорбции. Поскольку применены герметичные насосы, частицы ржавчины не могут попасть в форсунку и заблокировать ее.



**СДВОЕННЫЙ ИСПАРИТЕЛЬ/КОНДЕНСАТОР**

Конструкция с разделением испарителя/конденсатора на части высокого и низкого давления обеспечивает повышение КПД холодильной машины при повышении температуры испарения. Раствор абсорбирует хладагент более эффективно, за счет чего требуется меньшее его количество.

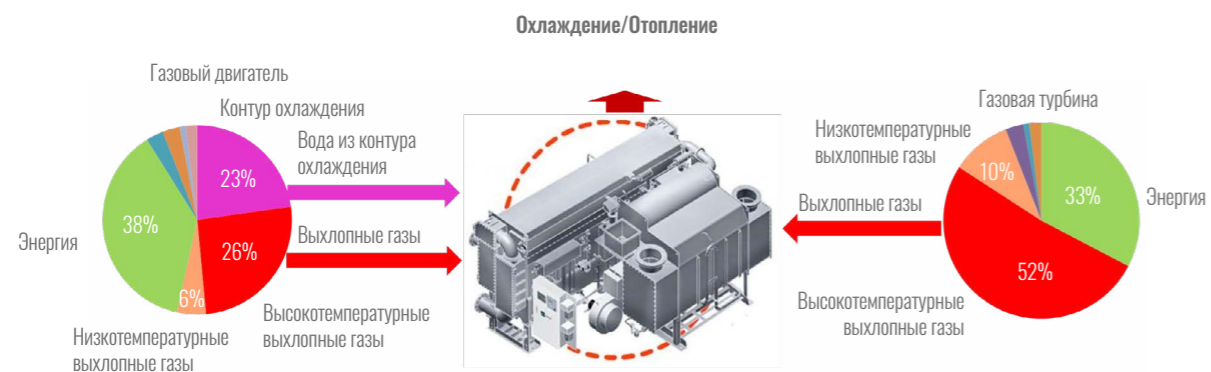


**ОХЛАЖДЕНИЕ/НАГРЕВ**

Тепловые машины серии RGQ-J способны вырабатывать охлажденную воду, горячую воду для ГВС или отопления.

# СХЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ

## Технологическая схема утилизации энергии



### Абсорбционная холодильная машина Ebara, работающая на выхлопных газах

Данная схема позволяет использовать отработанную горячую воду или высокотемпературные выхлопные газы для выработки охлажденной/горячей воды для систем кондиционирования воздуха, технологических систем и т.д.

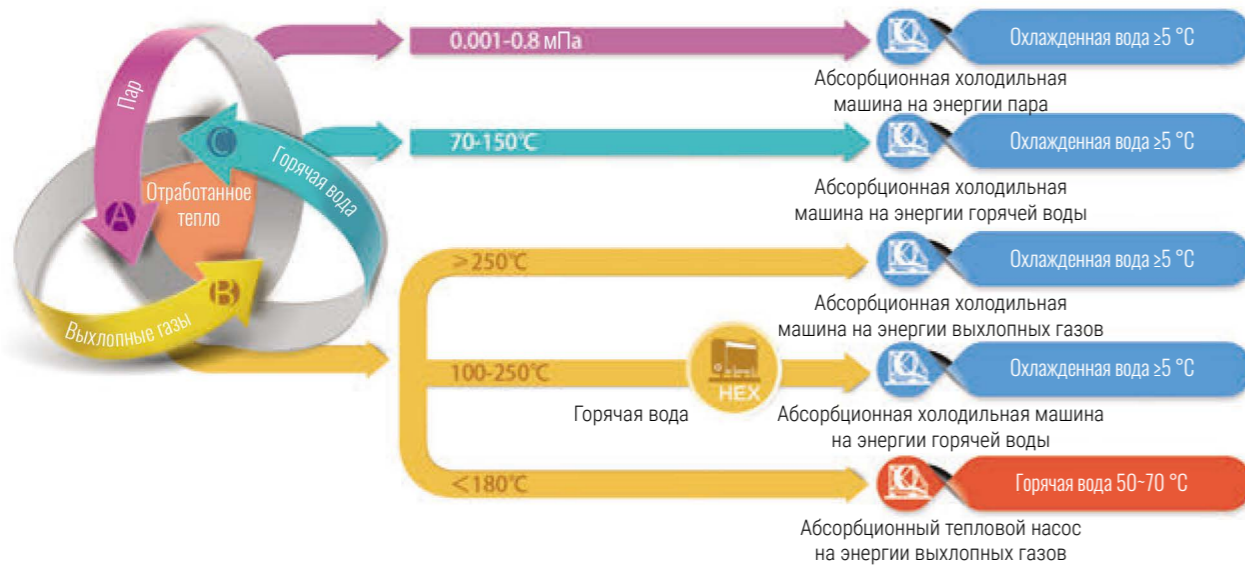
**Примечание**

1. Выхлопные газы с низкой температурой после холодильной машины могут быть направлены в абсорбционный тепловой насос для производства горячей воды.
2. Потери энергии составляют около 8%, включая потери в генераторе, контурах смазки и охлаждающей воды и т.д.

**Примечание**

1. Выхлопные газы с низкой температурой после холодильной машины могут быть направлены в абсорбционный тепловой насос для производства горячей воды.
2. Потери энергии составляют около 5%, включая потери в генераторе, контурах смазки и охлаждающей воды и т.д.

## Утилизация отработанного тепла

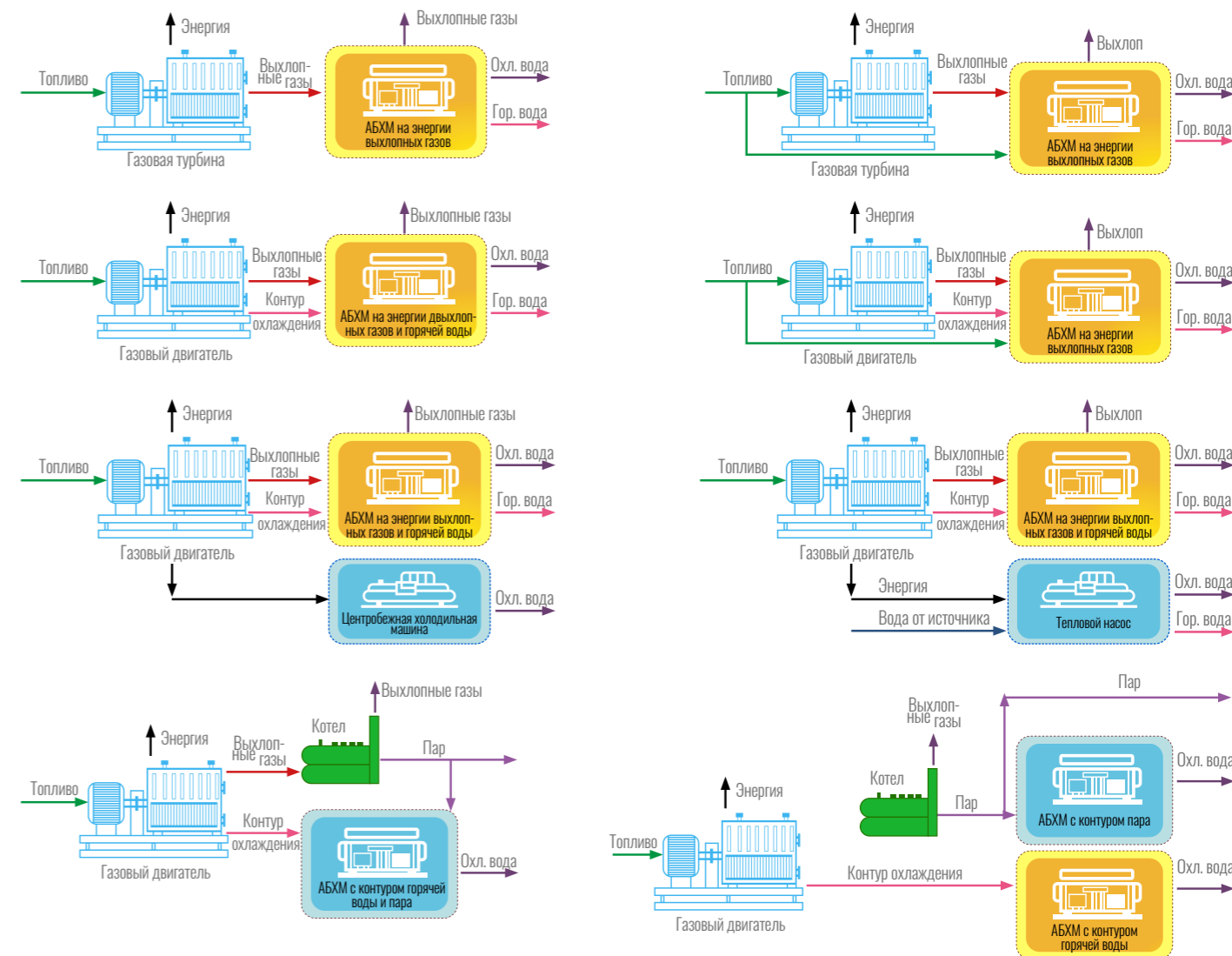


**Примечание**

Абсорбционная холодильная машина гибридного типа для работы может использовать следующие источники: выхлопные газы и горячая вода; выхлопные газы и природный газ; выхлопные газы, горячая вода и природный газ; природный газ и горячая вода; природный газ и пар; пар и горячая вода.

# ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

## Типовые схемы практического применения



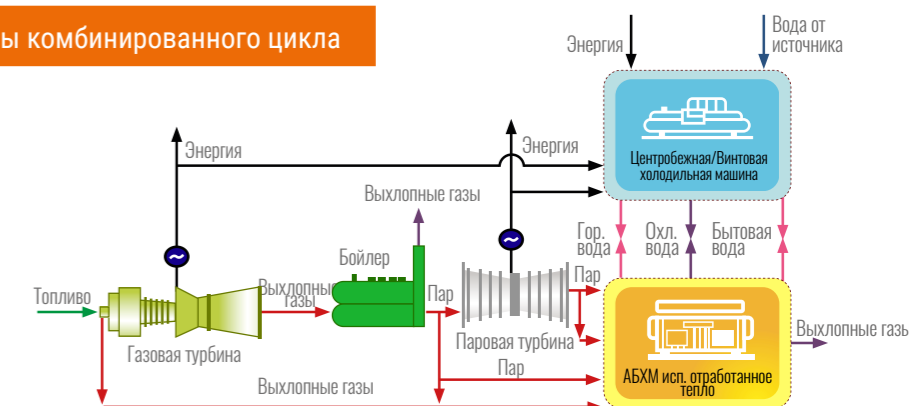
**Примечание**

Контур охлаждения также позволяет производить горячую воду за счет теплообмена. Для получения более подробной информации следует обратиться в компанию Ebara или к местному торговому представителю.

### Использование в системе паровой турбины комбинированного цикла

**Примечание**

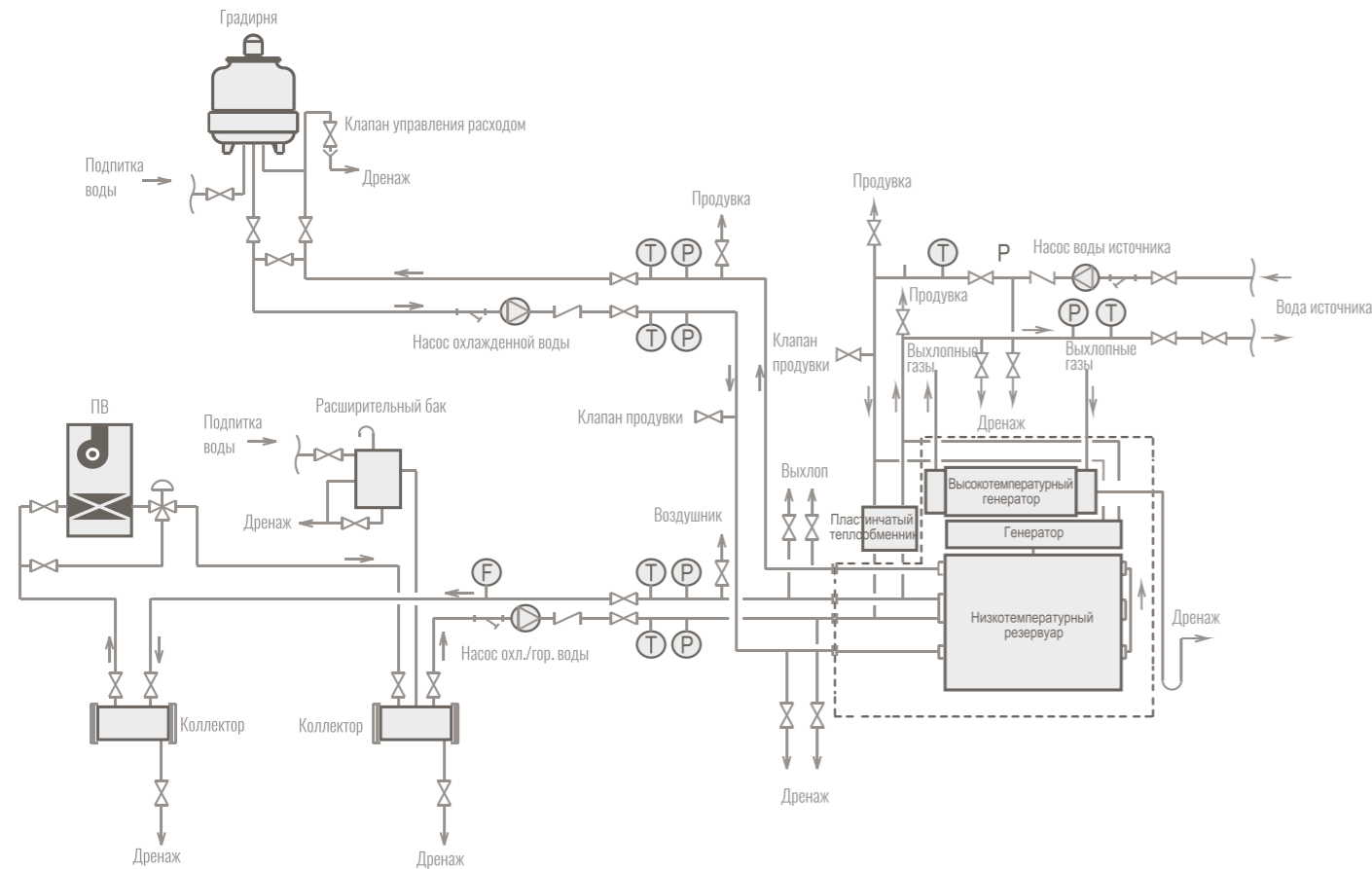
Данная схема применения пригодна для использования на тепловых станциях, работающих на природном газе. Данная установка позволит вырабатывать для потребителей охлажденную воду, отопление и ГВС.





## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

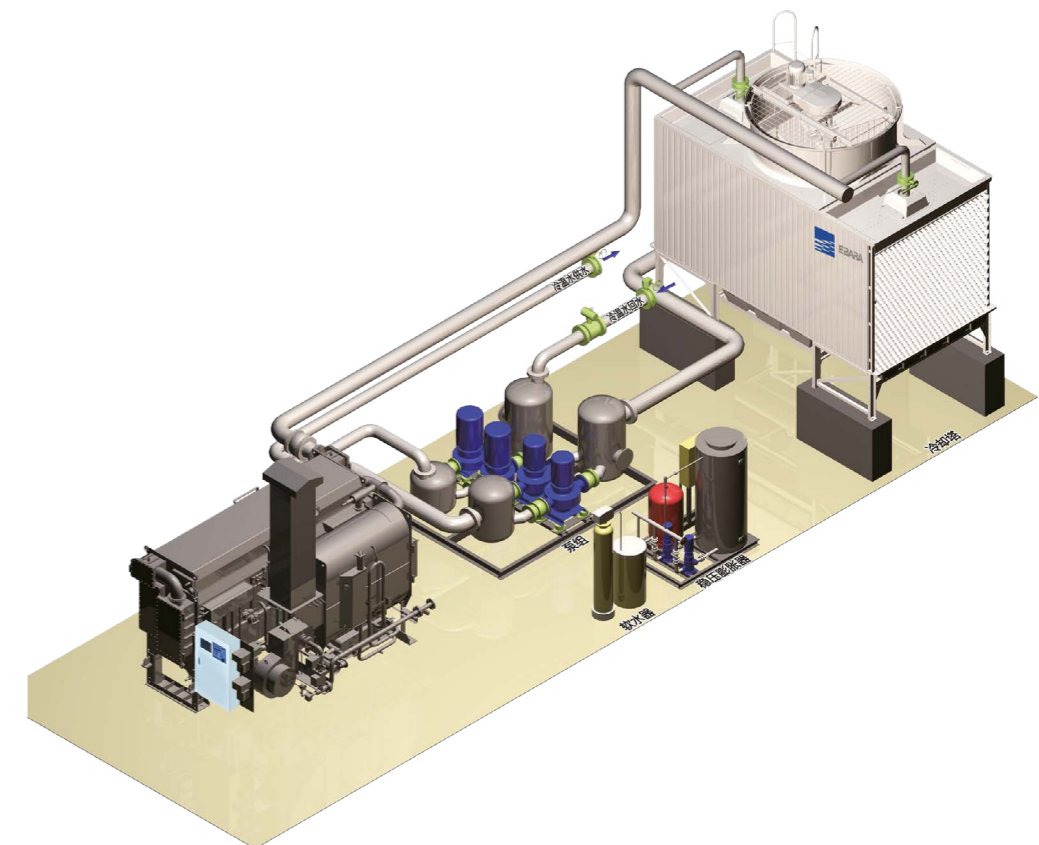
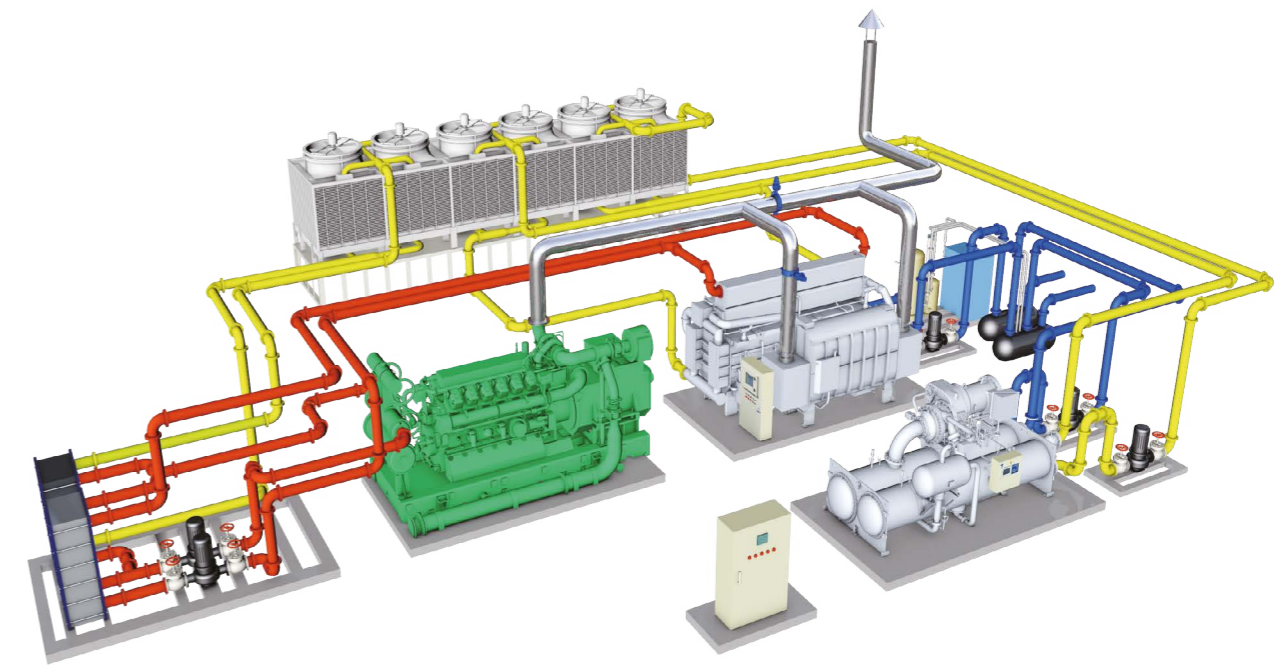
Технологическая схема установки



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Р** Датчик давления
  - Т** Датчик температуры
  - F** Расходомер
  - Ф** Фильтр
  - К** Отсечной клапан
1. Объем стандартной поставки выделен [-----]
  2. На схеме, для примера, показана типовая система трубопроводов, без компонентов стандартного объема поставки.
  3. Конструкция трубопроводов для воды показана на схеме справа.
  4. На расстоянии в 2 метра от входного присоединения трубопроводов охлажденной и охлаждающей воды следует установить сетчатые фильтры с ячейкой ≤ 2 мм.

Технологическая схема установки тригенерации



## УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

### Общие рекомендации и правила

#### Фундамент

1. Весь вес действующей холодильной машины должен быть равномерно распределен по поверхности контакта с фундаментом (см. габаритно-присоединительный чертеж).
2. Крепление к фундаменту следует осуществлять при помощи анкерных болтов. Анкерные болты и металлические подкладки могут быть включены в комплектацию поставки в качестве дополнительных принадлежностей.
3. Требования к точности исполнения фундамента приведены на чертеже фундамента.
4. Для создания оптимальных условий эксплуатации и обслуживания холодильной машины фундамент должен быть влагонепроницаемым.
5. Вокруг холодильной машины следует выполнить дренажную канавку.

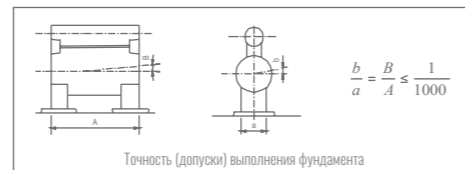
#### Транспортировка

1. Грузоподъемность используемого подъемного крана должна соответствовать весу холодильной машины.
2. При такелажных работах холодильная машина должна перемещаться горизонтально.
3. Необходимо соблюдать осторожность и избегать ударов и столкновений с окружающими объектами.
4. Холодильная машина оснащена большим количеством трубопроводов и контрольно-измерительных приборов, расположенных преимущественно на фронтальной стороне. Необходимо следить за тем, чтобы исключить возможность случайного столкновения или повреждений.
5. При раздельном подъеме частей установки вначале следует переместить ту ее часть, которая будет монтироваться дальше от входа.

#### Монтаж

1. Для установки оборудования следует выбрать хорошо вентилируемое помещение. Вентиляционная установка должна находиться в этом же помещении.
2. Не следует устанавливать холодильную машину в помещениях с высоким уровнем влажности или запыления, поскольку это может вызвать замыкания в электрооборудовании холодильной машины.
3. Температуру в помещении, где установлена холодильная машина, следует поддерживать на уровне выше 0°C. Если при эксплуатации машины в помещении установки предполагается отрицательная температура, то для таких условий потребуется холодильная машина специальной конструкции.
4. Температура воздуха в помещении с холодильной машиной не должна превышать 40°C.
5. В помещении с холодильной машиной следует обеспечить соответствующее освещение, позволяющее с удобством осуществлять ежедневный контроль и проводить работы по ТО.
6. В месте установки холодильной машины следует обеспечить возможность отвода дренажной воды.

7. После выполнения монтажа уклон установки в продольном и поперечном направлении не должен превышать показателя 1/1000 (см. схему "Точность выполнения фундамента").



8. При выполнении монтажа выставить по уровню установку можно при помощи металлических подкладок. Если при монтаже предполагается использование анкерных болтов, их следует зафиксировать в отверстиях при помощи бетона.
9. Допуски на размеры, приведенные на габаритно-присоединительном чертеже холодильной машины, составляют +20 мм, -10 мм.
10. Следует убедиться, что на месте установки вокруг холодильной машины имеется пространство, достаточное для проведения технического обслуживания (запас пространства должен составлять минимум 1 м вокруг машины и 0,2 м сверху) – см. чертеж фундамента, габаритно-присоединительный чертеж и схему трубопроводов.
11. Необходимо следить за тем, чтобы холодильная установка была расположена в удалении от воспламеняющихся материалов и частей здания. Также следует выполнять все требования применимых нормативов и стандартов.

### Монтаж трубопроводов охлаждающей и охлажденной воды

1. Расположение и типоразмеры присоединений входных трубопроводов охлажденной/охлаждающей воды указаны на габаритно-присоединительном чертеже. Технические условия на фланцевые соединения см. таблицы технических характеристик и габаритно-присоединительный чертеж.
2. Трубопроводы охлаждающей воды между абсорбером и конденсатором будут смонтированы на производственном предприятии компании Ebara.
3. Расположение трубопроводов для охлажденной воды см. на габаритно-присоединительном чертеже.
4. При выборе монтажных положений насосов для охлажденной/горячей воды, насоса охлаждающей воды и расширительного бака следует учитывать требования, касающиеся статического напора воды и давления в коллекторе насоса. Давление охлажденной/ горячей и охлаждающей воды не должно превышать величину максимально допустимого рабочего давления АБХМ.
5. Для поддержания стабильного расхода воды каждая холодильная машина должна быть оснащена специальными насосами для охлажденной и охлаждающей воды.
6. На входных подключениях охлажденной и охлаждающей воды следует установить сетчатые фильтры с ячейкой 2 мм или менее.
7. На входных присоединениях охлажденной и охлаждающей воды следует установить манометры и термометры. Чтобы обеспечить стабильное управление, объем накопительного бака охлажденной воды должен минимум в 5 раз превышать объем воды, циркулирующей в течение одной минуты.
8. В трубопроводах охлажденной и охлаждающей воды следует установить воздушный клапан, расположенный выше распределительной камеры охлажденной воды АБХМ, а в самой нижней точке трубопровода следует установить дренажный клапан.
9. В верхней части распределительных камер испарителя и конденсатора имеются присоединения для стравливания воздуха (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
10. В нижней части распределительных камер испарителя и конденсатора имеются соединения для сброса воды (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
11. Если охлаждающая вода имеет температуру ниже 15°C, следует регулировать этот параметр. Например, для контроля температуры охлаждающей воды можно использовать включение-выключение вентилятора градирни, реализованное при помощи функции промежуточной блокировки (контактор) вентилятора, предусмотренной в щите управления холодильной машины.
12. Между входным и выходным трубопроводом градирни следует установить регулирующий байпасный клапан.
13. Подготовить источник воды для промывки труб.
14. Фланцевые соединения водяных линий не рассчитаны на значительные нагрузки, поэтому под ними следует выполнить соответствующие опоры.
15. В точке подключения АБХМ к водопроводу следует установить гибкое резиновое соединение (компенсатор).
16. В период, когда холодильная машина работает в режиме обогрева, необходимо обеспечить теплоизоляцию распределительной камеры абсорбера и подключаемых к ней фланцевых соединений трубопроводов, поскольку температура их поверхностей может превышать 80°C.
17. При проведении испытаний под давлением трубопроводов охлажденной/горячей и охлаждающей воды необходимо следить за тем, чтобы действующее давление не превышало значения, указанного на фланце распределительной камеры. Кроме того, если при испытании будет использован сжатый воздух, следует соблюдать особую осторожность, так как при внезапном разрушении возможен разлет фрагментов.
18. Чтобы обеспечить эффективную работу холодильной машины в течение длительного периода, необходимо контролировать состав используемой воды. Типовые характеристики качества воды приведены на стр. 118.

## УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

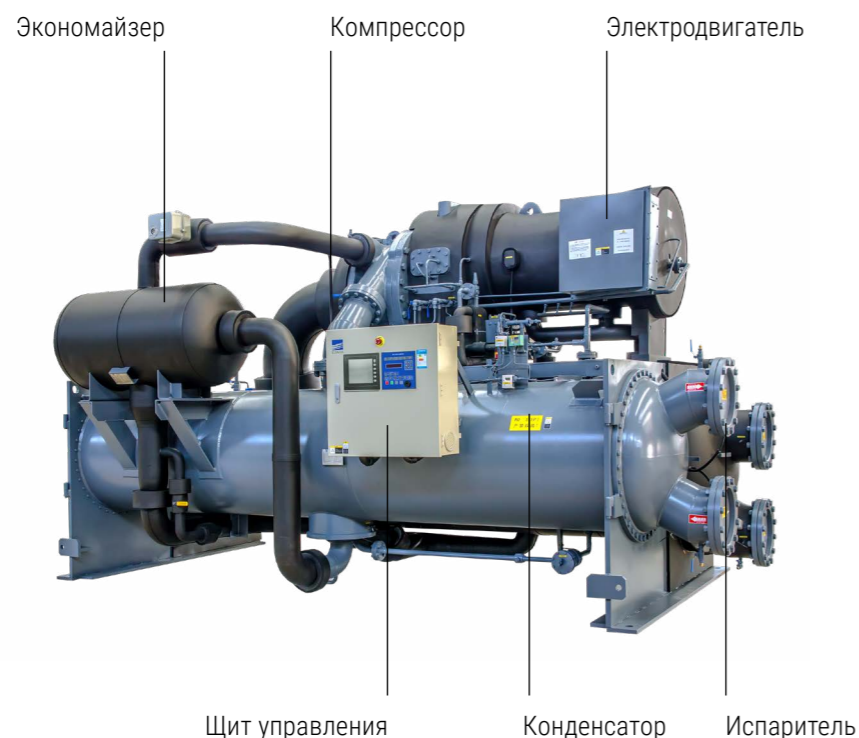
### Монтаж трубопровода для выхлопных газов

1. Для удобства эксплуатации и обслуживания на каждой холодильной машине следует установить счетчик природного газа.
2. Заказчик должен подготовить фланцевое соединение для присоединения трубопровода выхлопных газов. Крепежные болты должны иметь резьбу полного профиля.
3. Трубопровод для выхлопных газов должен иметь диаметр, превосходящий диаметр выходного канала холодильной машины. Следует избегать изгибов трубопровода под острыми углами или резких изменений диаметра трубопровода. Также следует убедиться в отсутствии паразитных токов и отсутствии обратного давления.
4. Трубопровод для выхлопных газов должен быть сконструирован горизонтально, насколько это возможно, чтобы уменьшить его изгибающуюся часть. Для определения диаметра трубопровода для выхлопных газов и высоты выхлопной трубы, следует учитывать, что статическое давление на выходе из трубы составляет около 0 кПа, разница в сопротивлении вентиляционного воздуха и выхлопных газов должна быть больше 0,049 кПа. Если давление воздуха в вентиляции изменяется слишком сильно, следует установить устройство регулирования, учитывая изменение условий в зимнее и летнее время.
5. Горизонтальный трубопровод для выхлопных газов должен иметь наклон 1/18, кроме того, чтобы уменьшить сопротивление вентиляции в области изгиба, следует выполнить плавный переход.
6. Трубопровод для выхлопных газов и выхлопной трубопровод должны быть присоединены только к абсорбционной холодильной машине. Совместное использование выхлопного трубопровода с другим оборудованием может вызвать проблемы с отводом выхлопа. Для выхлопного трубопровода трубы, соединенной более чем с одной холодильной машиной, следует убедиться, что пропускная способность системы вентиляции достаточно высока и позволит избежать попадания выхлопных газов в неработающую холодильную машину. Если необходимо, установите запорный клапан включения / выключения.
7. Трубопровод для выхлопных газов и выхлопной трубопровод должны быть выполнены из нержавеющей стали (1Cr18Ni9Ti), оцинкованной листовой стали или горячекатаной стали. Толщина должна быть более 4 мм. Трубопровод для выхлопных газов может вибрировать и создавать шум, если не обеспечена достаточная жесткость.
8. В нижней и средней части трубопровода для выхлопных газов и выхлопного трубопровода следует выполнить дренажное отверстие для воды, которое позволит избежать попадания потока конденсатной воды во входную часть холодильной машины. Кроме того, отверстие должно быть закрыто и иметь легкий доступ для очистки выхлопного трубопровода.
9. В выхлопной камере генератора имеются соединительные отверстия для дренажа (с внутренней резьбой Rc 3/4). Следует установить запорный клапан, и присоединить к нему дренажную линию.
10. Для трубопровода выхлопных газов или выхлопа, проложенных через стену или перекрытие, следует обеспечить теплоизоляцию и защиту от возгораний (используя для этого негорючие материалы, такие как бетон, асбестовая панель, известковый раствор и т. д.).
11. Как трубопровод выхлопных газов, так и выхлопная труба должны иметь теплоизоляцию, чтобы избежать повышения температуры в рабочем помещении или повреждения отделки. Теплоизоляционный материал должен быть негорючим, а жаростойкость выхлопной трубы должна составлять макс. 350°C.
12. Выхлопной трубопровод не должен создавать усилий, действующих на холодильную машину. При выполнении соединений необходимо учитывать возможность тепловых деформаций выхлопного трубопровода, также следует исключить попадание внутрь дождевой воды и убедиться, что отсутствуют утечки в соединениях. Также следует использовать авиброизоляционные крепления (опоры).
13. Отверстие под вывод выхлопа должно быть расположено на расстоянии более 1 м от машинного зала или, по меньшей мере, на расстоянии в 3 м от окна или двери.
14. Выходное отверстие выхлопного трубопровода должно быть расположено, как минимум, на 0,6 м выше кровли здания.
15. Выводы выхлопного трубопровода должны быть расположены достаточно далеко от воздухозаборных отверстий градирни и фанкойлов.
16. Трубопровод выхлопных газов должен иметь специальную конструкцию, исключающую попадание дождевой воды и блокировку ветром.
17. Трубопровод выхлопных газов должен иметь молниеотвод или заземление.
18. При повышенном уровне шума следует установить глушитель.
19. Трубопровод для выхлопных газов должен быть выполнен в соответствии с требованиями местных нормативов и правил.



# ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

## Основные компоненты агрегата



В состав центробежной холодильной машины Ebara входит центробежный компрессор, конденсатор, испаритель, экономайзер, дросселирующее устройство, щит управления и прочие вспомогательные устройства.

После потребителя температура охлажденной воды повышается, а затем эта вода поступает обратно в испаритель холодильной машины. В испарителе кипит и испаряется хладагент, тем самым охлаждая возвратную воду до заданной температуры. Газообразный хладагент из испарителя попадает в компрессор. После сжатия в первой ступени к нему присоединяется второй поток газообразного хладагента из экономайзера, а затем объединенный поток переходит на вторую ступень сжатия. После выхода из второго рабочего колеса газ получает очень высокую скорость и попадает в спиральную камеру, где его кинетическая энергия преобразуется во внутреннюю энергию, а затем переходит в конденсатор. В конденсаторе охлаждающая вода из градирни охлаждает хладагент и обеспечивает конденсацию газа. После экономайзера жидкий хладагент идет в испаритель, а газообразный - в компрессор.

## Структура условного обозначения

<b>RTGC</b>	<b>15A17B</b>	<b>DC</b>	<b>DC</b>	<b>A57</b>	<b>V</b>
Двухступенчатая холодильная машина компании Ebara, использующая хладагент HFC134a	Кодовое обозначение компрессора	Кодовое обозначение испарителя	Кодовое обозначение конденсатора	Кодовое обозначение электродвигателя	Привод с частотным управлением (опциональное исполнение). Отсутствует в моделях стандартной комплектации с приводом постоянной скорости

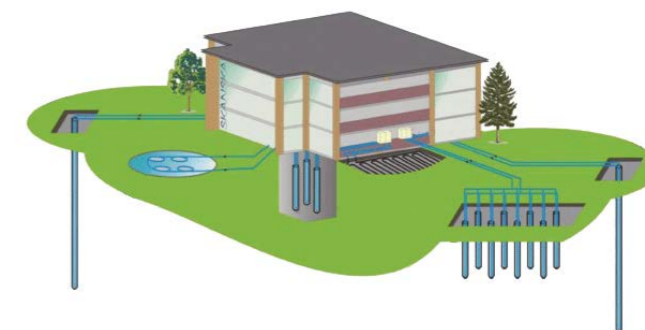
# ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

## Варианты применения (опции)

### Работа RTGC в составе системы теплового насоса

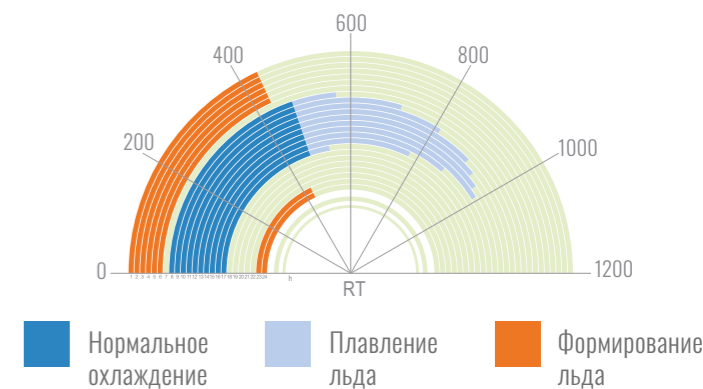
Тепловой насос позволяет извлекать тепло из источников с низким уровнем энергии, такого как подземные воды, речная вода и городские сточные воды. Затем эта энергия используется для охлаждения/отопления зданий или получения бытовой горячей воды. Конструктивные особенности системы теплового насоса:

1. Многофункциональность: одна машина может действовать в режиме холодильной установки и теплового насоса, обеспечивая охлаждение/отопление зданий или получение бытовой горячей воды.
2. Эффективность использования энергии: В качестве источника тепла используется возобновляемый источник с низким уровнем энергии.
3. Устойчивость: Использование геотермальных источников для получения тепла обеспечивает стабильную работу системы и позволяет исключить влияние климатических и погодных условий.



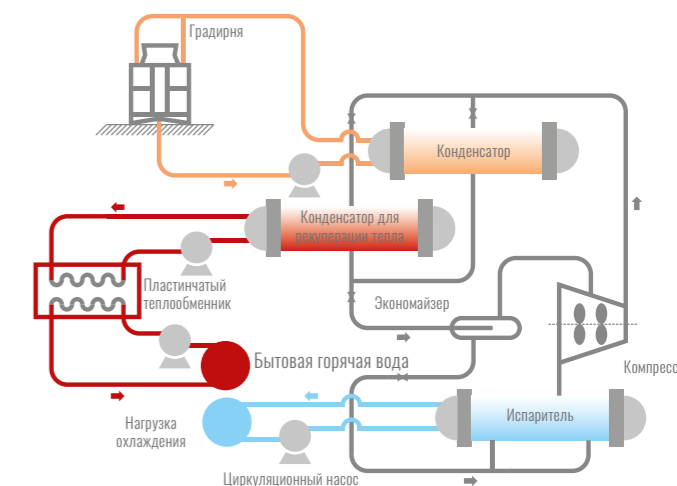
### Аккумуляторы холода (льдогенераторы)

Учитывая политику электрических тарифов, для формирования льда в аккумуляторах холода следует запускать холодильные машины в периоды минимальной нагрузки на сеть. В период пиковой нагрузки следует использовать плавление льда, чтобы уменьшить время работы холодильной машины или вообще остановить ее. Такое применение снижает требования к установленной мощности холодильной машины, а также позволяет уменьшить эксплуатационные расходы.



### Конденсационная рекуперация тепла

Центробежные холодильные машины/тепловые насосы компании Ebara позволяют утилизировать тепло частичной или полной конденсации, которое затем может быть использовано для отопления зданий или получения бытовой горячей воды. Применение такой установки позволяет снизить выброс тепла в окружающую среду и повысить эффективность использования энергии. На рисунке справа представлена схема установки для полной утилизации тепла, в которой холодильная машина/тепловой насос утилизируют 100% тепла конденсации, которое затем используется для получения горячей воды.

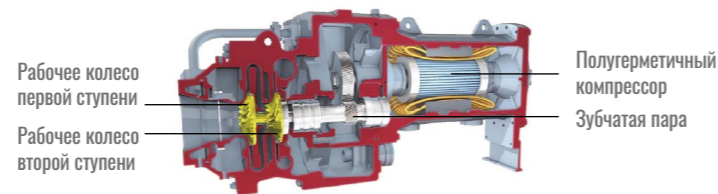


# ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

## Конструктивные особенности

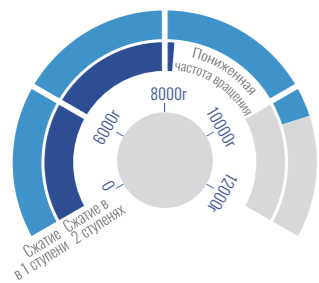
### Чрезвычайно высокая эффективность машины в условиях как полной, так и частичной нагрузки

1. Применение двухступенчатого сжатия совместно с экономайзером повышает КПД цикла хладагента на 4% в условиях полной нагрузки и на 6% в условиях частичной нагрузки, если сравнивать с одноступенчатым сжатием.
2. Максимальная эффективность по нормам AHR составляет 0,52 кВт/т.
3. Применение роликовых подшипников обеспечивает уменьшение потерь на трение и продление срока эксплуатации.
4. Данный агрегат оснащен экономайзером, который обеспечивает повышение эффективности холодильной машины.
5. В испарителе и конденсаторе используются оребренные трубки, что также повышает эффективность работы холодильной машины.

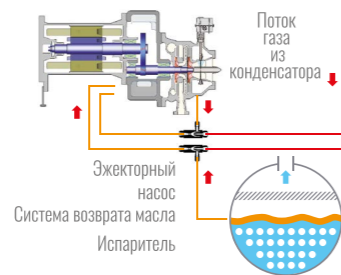


## Уникальные технологии, обеспечивающие устойчивость работы холодильной машины

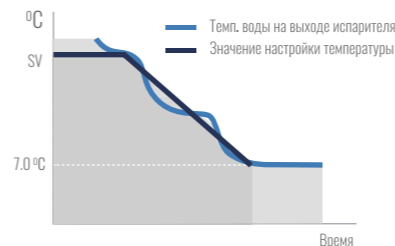
По сравнению с первой ступенью, частота вращения второй ступени снижена на 2000 об/мин, что обеспечивает уменьшение уровня шума и повышает надежность машины в целом.



В конструкцию зубчатого редуктора интегрирован поддон масла, а в верхней части компрессора предусмотрен аварийный резервуар масла, благодаря чему смазывание обеспечивается даже при падении мощности.

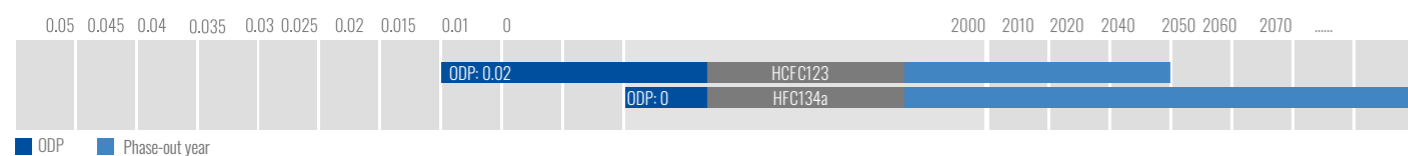


Запатентованная технология контроля температуры (SV) обеспечивает плавное и точное снижение температуры охлажденной воды в период запуска агрегата.



## Экологически безопасный хладагент

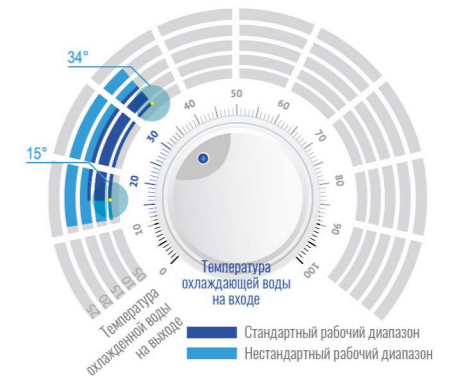
1. Величина потенциала истощения озонового слоя для хладагента HCFC123 составляет 0,02, поэтому, в соответствии с Монреальским протоколом, его использование должно быть прекращено до 2020 года.
2. Величина потенциала истощения озонового слоя для хладагента HCFC134a составляет 0, поэтому прекращение его использования не предусмотрено.



## Конструктивные особенности

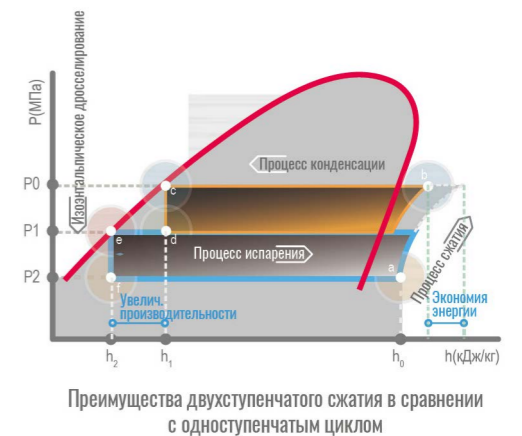
### Широкая область применения

1. Помимо кондиционирования воздуха, двухступенчатый компрессор может быть применен в схеме с тепловым насосом и аккумуляторами холода.
2. Устройство планового регулирования направляющими лопатками в сочетании с запатентованной системой управления ECO компании Ebara расширяет технические возможности установки.
3. Установка может быть укомплектована электродвигателями низкого (380-460 В), среднего (3-6,6 кВ) и высокого напряжения (10-11 кВ), рассчитанными на частоту сети 50/60 Гц, что позволяет использовать ее в разных странах.



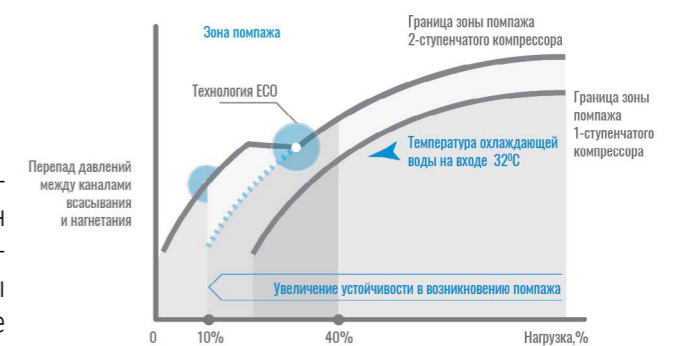
## Конструкция, включающая в себя двухступенчатый компрессор и экономайзер

1. Газ мгновенного испарения из экономайзера возвращается в компрессор, где смешивается и охлаждает газ, выходящий из рабочего колеса первой ступени, а затем сжимается во второй ступени компрессора. По сравнению с одноступенчатым циклом эффективность работы компрессора повышается на 5-8%.
2. Двухступенчатый цикл сжатия хладагента – Процесс дросселирования: жидкость под высоким давлением проходит через устройство дросселирования 1-й ступени, давление снижается, и небольшое количество жидкости испаряется. Испарившийся газ поступает в рабочее колесо 2-й ступени. Оставшийся жидкий хладагент поступает в устройство дросселирования 2-й ступени, а затем – в испаритель.
3. В сравнении с обычным циклом одноступенчатого сжатия, использование двухступенчатого цикла позволяет повысить холодопроизводительность и уменьшить потребление энергии. Соответственно, КПД двухступенчатого компрессора также повышает аналогичный показатель одноступенчатого компрессора.



## Антипомпажная система

1. Перепуск горячего газа является стандартным решением.
2. Дополнительно, благодаря использованию специализированной системы управления ECO компании Ebara, расширен диапазон технических характеристик. Нагрузка на холодильную машину может быть снижена до 10% от величины полной нагрузки даже при постоянной температуре на входе конденсатора.



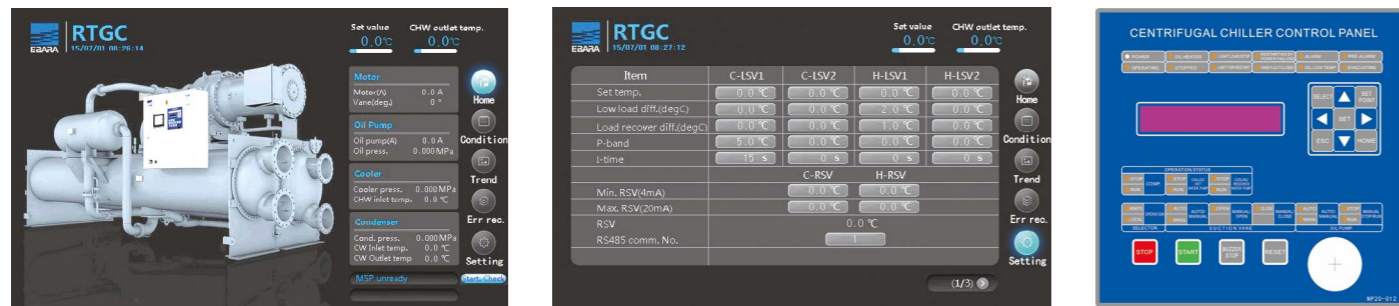


## ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

### Система управления холодильной машиной

#### Панели оператора

В центробежных холодильных машинах Ebara серии RTGC применяется система управления ERICS, оснащенная цветным сенсорным дисплеем диагональю 10 дюймов, а так же кнопочной панелью с семисегментными светодиодными индикаторами, что обеспечивает 100 % резервирование функций панелей оператора, а значит, генерирует надежную работу холодильной машины.

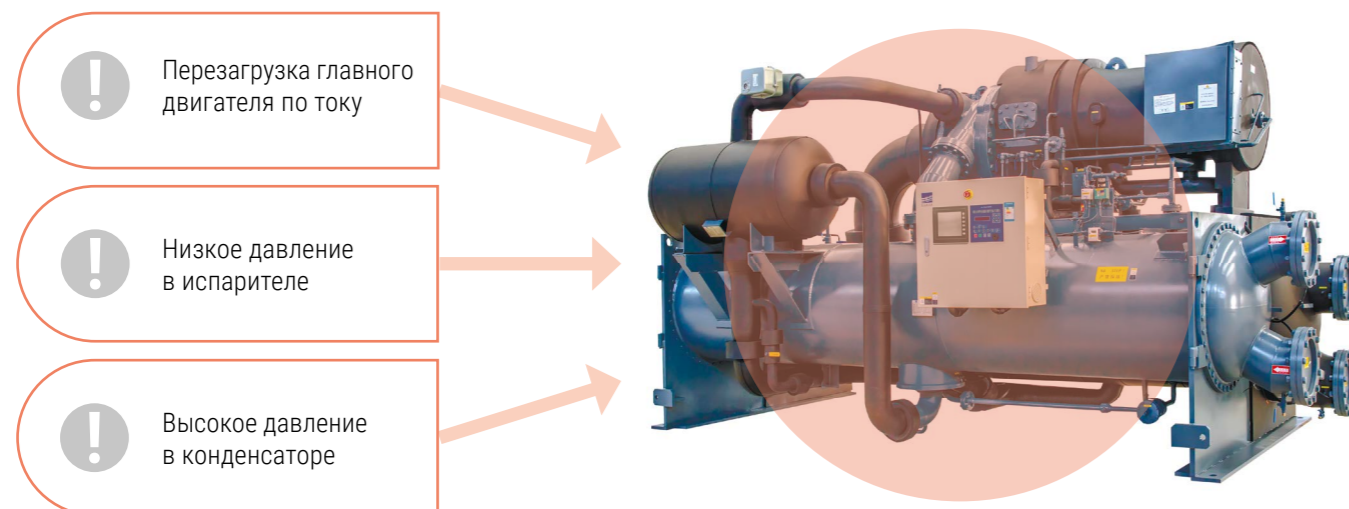


#### Примечание

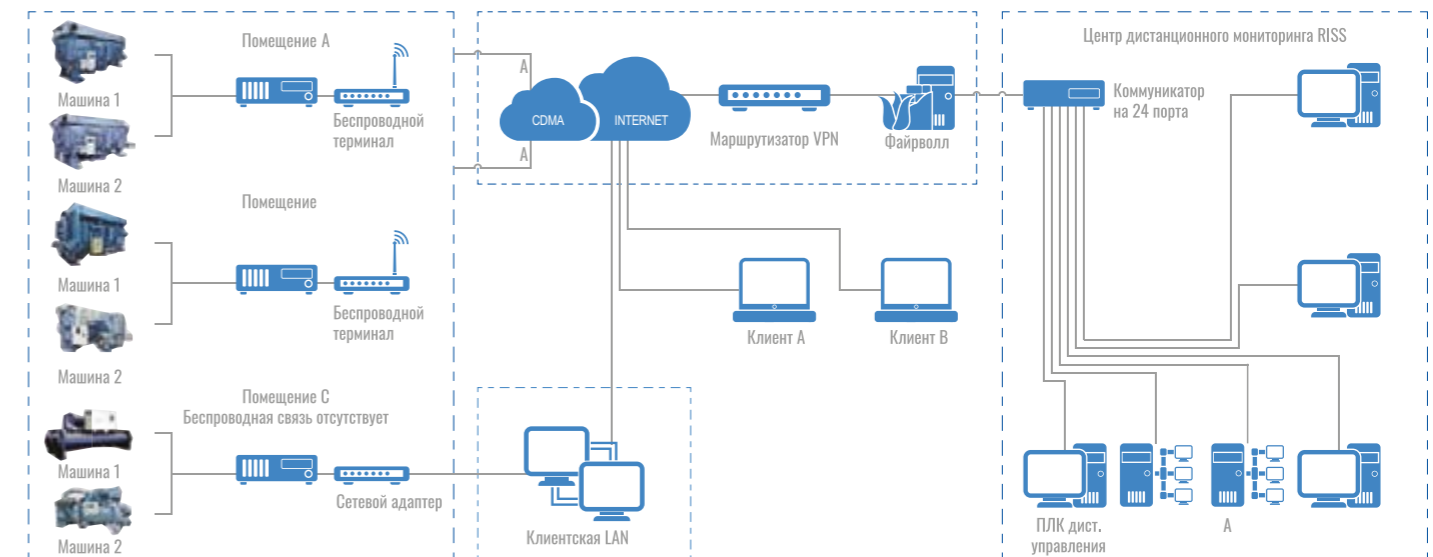
1. На сенсорном дисплее отображаются все необходимые данные, включая температуру охлаждающей/охлажденной воды, ток в обмотке электродвигателя и пр.
2. Холодильная машина может быть настроена на работу в 2 отличающихся условиях эксплуатации.
3. Перед отключением холодильной машины срабатывает функция предварительного предупреждения, уведомляющая оператора.
4. Функция быстрого повторного запуска позволяет выполнить автоматический запуск холодильной машины после сбоя в сети питания. Автоматический повторный запуск агрегата может быть выполнен, если питание в сети отсутствовало не более 10 минут.
5. Функция дистанционного сброса температуры позволяет осуществлять обнуление показаний температуры системой управления инженерного оснащения здания.

#### Уникальные устройства защиты

Предусмотрена уникальная логика защиты по силе тока в приводе компрессора и по низкому/высокому давлению в испарителе/конденсаторе без отключения двигателя компрессора, что обеспечивает устойчивую работу системы охлаждения. В целом, в контроллере запрограммировано более 60 параметров защиты.



### Система дистанционного мониторинга RISS



Инженеры компании Ebara отслеживают состояние и осуществляют диагностику установленных тепловых насосов/холодильных машин из центра эксплуатации, расположенного в здании главного офиса компании.

Заказчикам предоставляются следующие услуги:

- Управление профилактическим обслуживанием и эксплуатацией
- Плановое техническое обслуживание и уход
- Центр для экстренных обращений
- Быстрое реагирование на случаи аварийного отключения холодильных машин

#### Каналы коммуникации

В системе RISS предусмотрены коммуникационные каналы двух типов:

- Канал Типа 1: использует сеть CDMA 3G. Для обеспечения устойчивой и надежной связи компания Ebara использует специальную сеть CDMA;
- Канал Типа 2: интернет соединение. Клиент должен предоставить интернет-интерфейс и обеспечить интернет-канал для подключения холодильной машины Ebara. За более подробной информацией обратитесь, пожалуйста, к специалистам "ТРЕЙД ГРУПП".

# АГРЕГАТЫ В СТАНДАРТНОМ ИСПОЛНЕНИИ

## Технические данные (кондиционирование воздуха)

380 В / 3 фазы / 50 Гц

Модель	Технические характеристики			Ток		Испаритель			Конденсатор			Габаритные размеры					Хладагент		
	Холодопроизводительность		Потр. мощность	Хол. коэф.	Номинальный ток	Пусковой ток	Расход	Падение давления	Ø труб	Расход	Падение давления	Ø труб	Длина	Ширина	Высота	Вес при транспортировке		Вес при эксплуатации	Заправка
	USRt	кВт																	
RTGC07A11CB2B2A51	500	1758	309	5.70	550	1306	302	65	250	358	51	250	4570	2550	2470	10800	12700	700	
RTGC07A31CB2B2A51	550	1934	339	5.71	603	1306	332	77	250	394	61	250	4570	2550	2470	10800	12700	700	
RTGC07A51CB3B3A51	600	2110	370	5.70	659	1306	362	77	250	430	63	250	4570	2550	2470	10900	12800	700	
RTGC07A61CB4B4A52	650	2285	400	5.71	711	1550	392	74	250	465	64	250	4570	2550	2470	11000	12900	750	
RTGC07A71CC4C4A52	700	2461	428	5.75	762	1550	422	92	250	501	79	250	4970	2550	2470	11300	13500	800	
RTGC07A73CC7C6A52	750	2637	462	5.71	822	1550	453	72	300	537	72	300	5000	2900	2850	13400	15800	800	
RTGC10A33CC6C6A54	800	2813	491	5.74	870	1828	483	95	300	572	80	300	5000	2900	2850	14800	17200	900	
RTGC10A43CC7C7A54	850	2989	520	5.75	922	1828	513	89	300	608	77	300	5000	2900	2850	15100	17500	900	
RTGC10A53CC7C7A55	900	3164	553	5.72	982	2146	543	98	300	644	85	300	5000	2900	2850	15100	17500	900	
RTGC10A63CC8C8A55	950	3340	582	5.74	1034	2146	573	92	300	680	82	300	5000	2900	2850	15300	17700	900	
RTGC10A73CC9C8A55	000	3516	615	5.72	1092	2146	603	92	300	716	90	300	5000	2900	2850	15400	17800	1000	

### Примечание

1. Приведенные выше данные получены при следующих условиях: температура охлажденной воды 12/7°C, температура охлаждающей воды 32/37°C
2. Стандартные испаритель и конденсатор имеют два хода, максимальное рабочее давление на стороне воды составляет 1,0 МПа.
3. Величина пускового тока электродвигателя может изменяться в зависимости от условий эксплуатации.
4. Указанные выше модели являются только частью нашего ассортимента. Для получения информации о других моделях или условиях эксплуатации обратитесь к специалистам "ТРЕЙД ГРУПП".

## Технические данные (кондиционирование воздуха)

10 кВ / 3 фазы / 50 Гц

Модель	Технические характеристики			Ток		Испаритель			Конденсатор			Габаритные размеры					Хладагент		
	Холодопроизводительность		Потр. мощность	Хол. коэф.	Номинальный ток	Пусковой ток	Расход	Падение давления	Ø труб	Расход	Падение давления	Ø труб	Длина	Ширина	Высота	Вес при транспортировке		Вес при эксплуатации	Заправка
	USRt	кВт																	
RTGC10A75CCBCCD56	1100	3868	677	5.71	46	307	664	95	350	788	66	400	5100	3280	3080	19300	23600	1000	
RTGC15A33CCBBD57	1200	4219	727	5.80	49	339	724	97	350	857	88	400	5100	3280	3240	19200	25200	1350	
RTGC15A53CCBBD57	1300	4571	793	5.77	53	339	785	98	350	929	89	400	5100	3280	3240	21300	25500	1350	
RTGC15A63CCBBD58	1400	4922	854	5.77	57	400	845	100	350	1001	89	400	5100	3280	3240	21600	25800	1400	
RTGC15A73CCBBD58	1500	5274	917	5.75	61	400	905	113	350	1073	101	400	5100	3280	3240	21600	25800	1450	
RTGC15A75CCBBD59	1600	5626	981	5.73	65	477	966	137	350	1145	109	400	5500	3280	3240	22200	26500	1500	

10 кВ / 3 фазы / 50 Гц

Модель	Технические характеристики			Ток		Испаритель			Конденсатор			Габаритные размеры					Хладагент		
	Холодопроизводительность		Мощность на входе	Хол. коэф.	Номинальный ток	Пусковой ток	Расход	Падение давления	Ø труб	Расход	Падение давления	Ø труб	Длина	Ширина	Высота	Вес при транспортировке		Вес при эксплуатации	Заправка
	USRt	кВт																	
RTGC20A11CDGDGD5A	1700	5979	954	6.27	63	270	1026	118	400	1201	91	450	5700	3780	3560	28100	33900	1650	
RTGC20A31CDHHD5A	1800	6331	1009	6.28	67	270	1087	119	400	1272	91	450	5700	3780	3560	28300	34150	1700	
RTGC20A41CDJD5A	1900	6682	1063	6.29	71	270	1147	119	400	1342	92	450	5700	3780	3560	28500	34400	1750	
RTGC20A43CDKDKD5B	2000	7034	1126	6.24	75	322	1207	123	400	1414	96	450	5700	3780	3560	28700	34650	1800	
RTGC20A51CDLDD5B	2100	7386	1172	6.30	78	322	1268	121	450	1483	96	450	5800	4120	3820	28900	34900	1900	
RTGC20A53CDMDMD5B	2200	7737	1237	6.26	82	322	1328	121	450	1555	97	450	5800	4120	3820	29100	35050	1950	
RTGC20A61CDNDND5B	2300	8089	1276	6.34	85	322	1388	121	450	1623	97	450	5800	4120	3820	29300	35300	2000	
RTGC20A71CDPDD5C	2400	8441	1335	6.32	89	385	1449	121	450	1694	97	450	5800	4120	3820	29500	35550	2050	
RTGC20A73CDQDD5C	2500	8793	1414	6.22	94	385	1509	123	450	1769	98	450	5800	4120	3820	29700	35800	2100	

### Примечание

1. Приведенные выше данные получены при следующих условиях: температура охлажденной воды 12/7°C, температура охлаждающей воды 32/37°C
2. Стандартные испаритель и конденсатор имеют два хода, максимальное рабочее давление на стороне воды составляет 1,0 МПа.
3. Величина пускового тока электродвигателя может изменяться в зависимости от условий эксплуатации.
4. Указанные выше модели являются только частью нашего ассортимента. Для получения информации о других моделях или условиях эксплуатации обратитесь к специалистам "ТРЕЙД ГРУПП".



# АГРЕГАТЫ В СТАНДАРТНОМ ИСПОЛНЕНИИ

## Технические данные (льдогенераторы)

380 В / 3 фазы / 50 Гц

Модель	Условия работы	Технические характеристики				Ток		Испаритель			Конденсатор			Габаритные размеры				Хладагент	
		Холодопроизводительность	Потр. мощность	Хол. коэф.	Номинальный ток	Пусковой ток	Расход	Падение давления	Ø труб	Расход	Падение давления	Ø труб	Длина	Ширина	Высота	Вес при транспортировке	Вес при эксплуатации		Заправка
RTGC07A27BA2A3A51	Ледовое хранилище	400	1407	347	4.05	619	1306	322	95	250	434	59	250	4170	2550	2470	10500	12400	700
RTGC07A67BA5A6A52	Ледовое хранилище	500	1759	431	4.08	767	1550	402	95	300	542	61	300	4200	2900	2850	12500	14900	700
RTGC10A29BA6A8A54	Ледовое хранилище	600	2110	519	4.07	921	1828	483	112	300	650	64	300	4200	2900	2830	14300	16700	900
RTGC10A59BA9A9A55	Ледовое хранилище	700	2462	606	4.06	1076	2146	563	97	300	759	74	300	4200	2900	2830	14700	16700	950

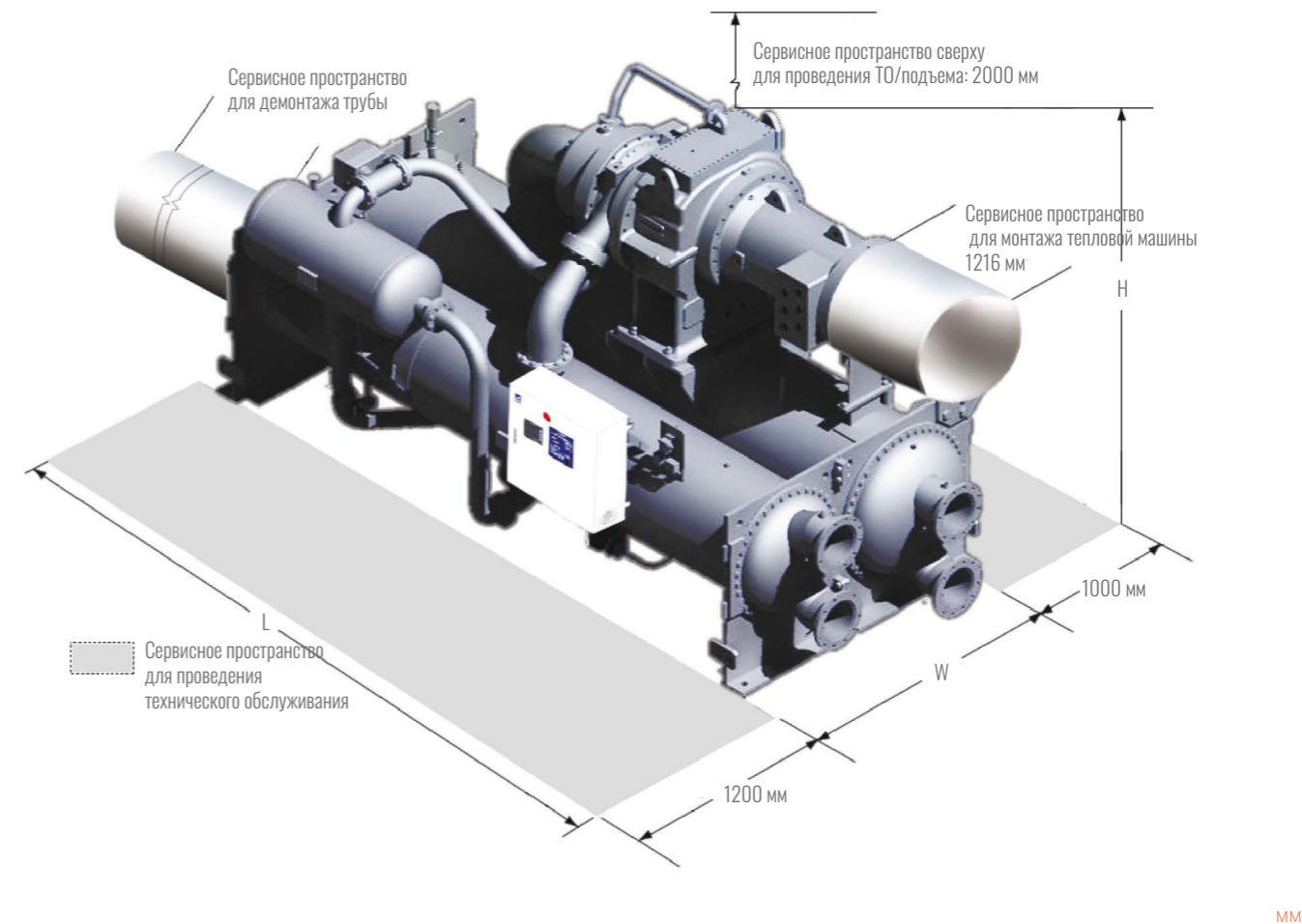
10 кВ / 3 фазы / 50 Гц

Модель	Условия работы	Технические характеристики				Ток		Испаритель			Конденсатор			Габаритные размеры				Хладагент	
		Холодопроизводительность	Потр. мощность	Хол. коэф.	Номинальный ток	Пусковой ток	Расход	Падение давления	Ø труб	Расход	Падение давления	Ø труб	Длина	Ширина	Высота	Вес при транспортировке	Вес при эксплуатации		Заправка
RTGC15A17BVBVED57	Ледовое хранилище	800	2814	685	4.11	46	339	644	119	350	865	83	400	4700	3280	3240	20300	24600	1000
RTGC15A37BVCBCD57	Ледовое хранилище	900	3165	763	4.15	51	339	724	127	350	972	89	400	4700	3280	3240	20500	24800	1000
RTGC15A57BVEBED58	Ледовое хранилище	1000	3517	842	4.18	56	400	804	121	350	1078	84	400	4700	3280	3240	20900	25200	1350
RTGC15A67BCECED58	Ледовое хранилище	1100	3869	923	4.19	62	400	885	156	350	1185	109	400	5100	3280	3240	21600	25900	1350
RTGC15A77EDGDGD59	Ледовое хранилище	1200	4220	994	4.24	66	477	965	154	400	1290	104	450	5700	3780	3500	26600	32400	1400
RTGC15A79BDKDKD59	Ледовое хранилище	1300	4572	1109	4.13	74	477	1046	139	400	1405	96	450	5700	3780	3500	26900	32700	1400
RTGC20A43BDJDKD5A	Ледовое хранилище	1400	4924	1073	4.59	71	270	1126	167	400	1483	106	450	5700	3780	3560	28600	34500	1450
RTGC20A43BDLMD5B	Ледовое хранилище	1500	5276	1141	4.62	76	322	1207	161	450	1587	102	450	5800	4120	3820	29000	34900	1450
RTGC20A53BDNDND5B	Ледовое хранилище	1600	5627	1214	4.64	81	322	1287	153	450	1692	106	450	5800	4120	3820	29300	35300	1500
RTGC20A73BDPDPD5B	Ледовое хранилище	1700	5979	1296	4.61	86	322	1367	158	450	1799	110	450	5800	4120	3820	29500	35500	1550
RTGC20A75EDQDQD5C	Ледовое хранилище	1800	6331	1393	4.54	92	385	1448	166	450	1910	114	450	5800	4120	3820	29700	35800	1550

### Примечание

1. Приведенные выше данные получены при следующих условиях: температура охлажденной воды -1,6 / -5,6°C, температура охлаждающей воды 30/33,5°C.
2. Стандартные испаритель и конденсатор имеют два хода, максимальное рабочее давление на стороне воды составляет 1,0 МПа.
3. Величина пускового тока электродвигателя может изменяться в зависимости от условий эксплуатации.
4. Указанные выше модели являются только частью нашего ассортимента. Для получения информации о других моделях или условиях эксплуатации обратитесь к специалистам "ТРЕЙД ГРУПП".

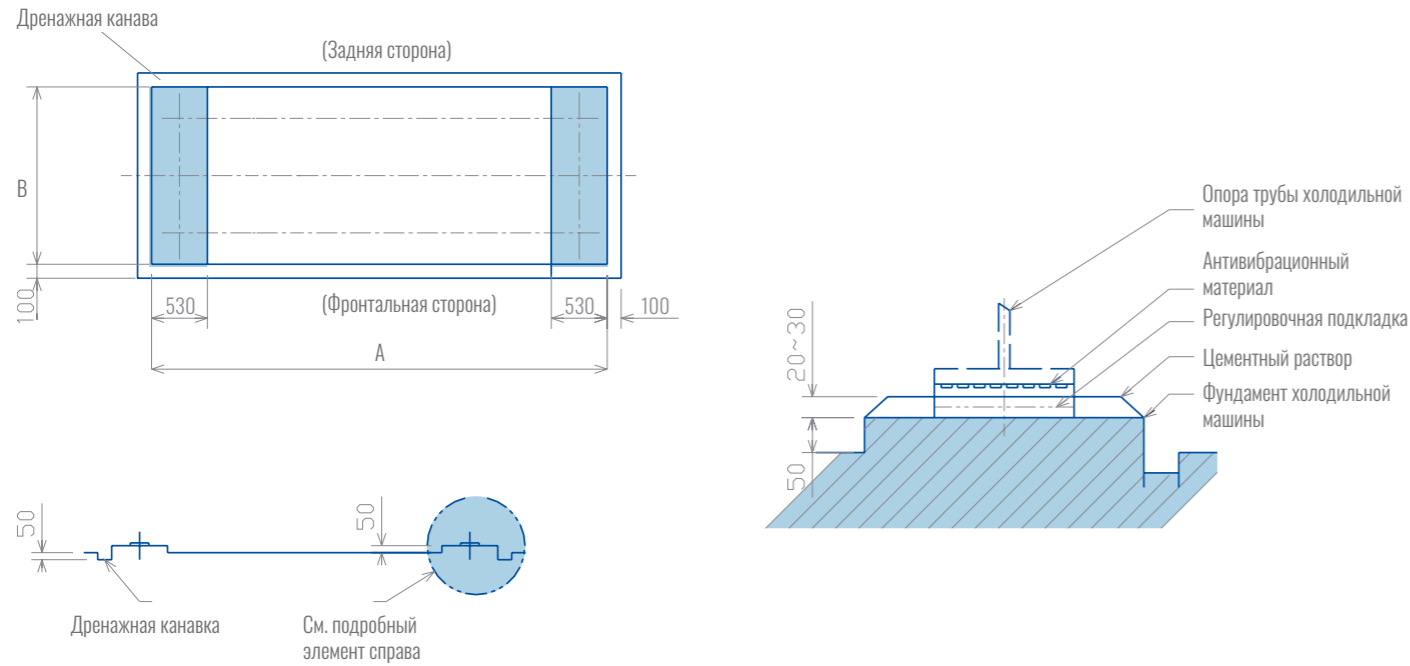
# ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



Корпус	A0A4	B0B4	C0C4	A5A9	B5B9	C5C9	BABE	CACE	DADE	DFDK	DLDQ
Длина (L)	4170	4570	4970	4200	4600	5000	4700	5100	5500	5700	5800
Ширина (W)	2550	2550	2550	2900	2900	2900	3280	3280	3280	3780	4120
Высота (H)	2470	2470	2470	2850	2850	2850	3080	3080	3080	3560	3820
Сервисное пространство для ТО	3400	3800	4200	3400	3800	4200	3800	4200	4600	4600	4600

# ЧЕРТЕЖИ

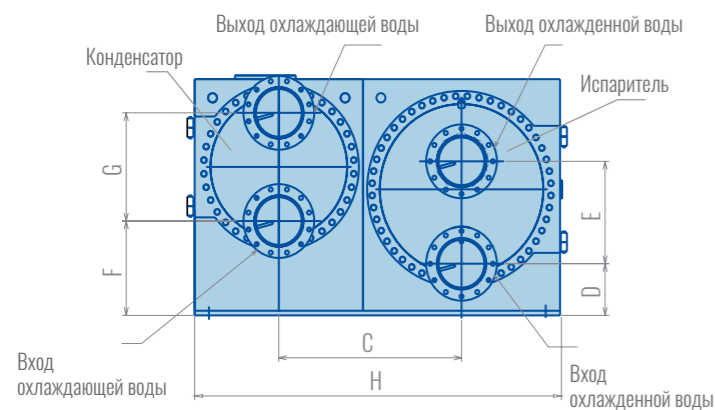
## Чертеж фундамента



Размеры фундамента холодильной машины

Код корпуса	A0A4	A5A9	B0B4	B5B9	BABE	C0C4	C5C9	CACE	D5D9	DADE	DFDK	DLDQ
A	3900	3900	4300	4300	4300	4700	4700	4700	5100	5100	5100	5100
B	2250	2500	2250	2500	2810	2250	2500	2810	2500	2810	3210	3560

## Диаметры трубопроводов

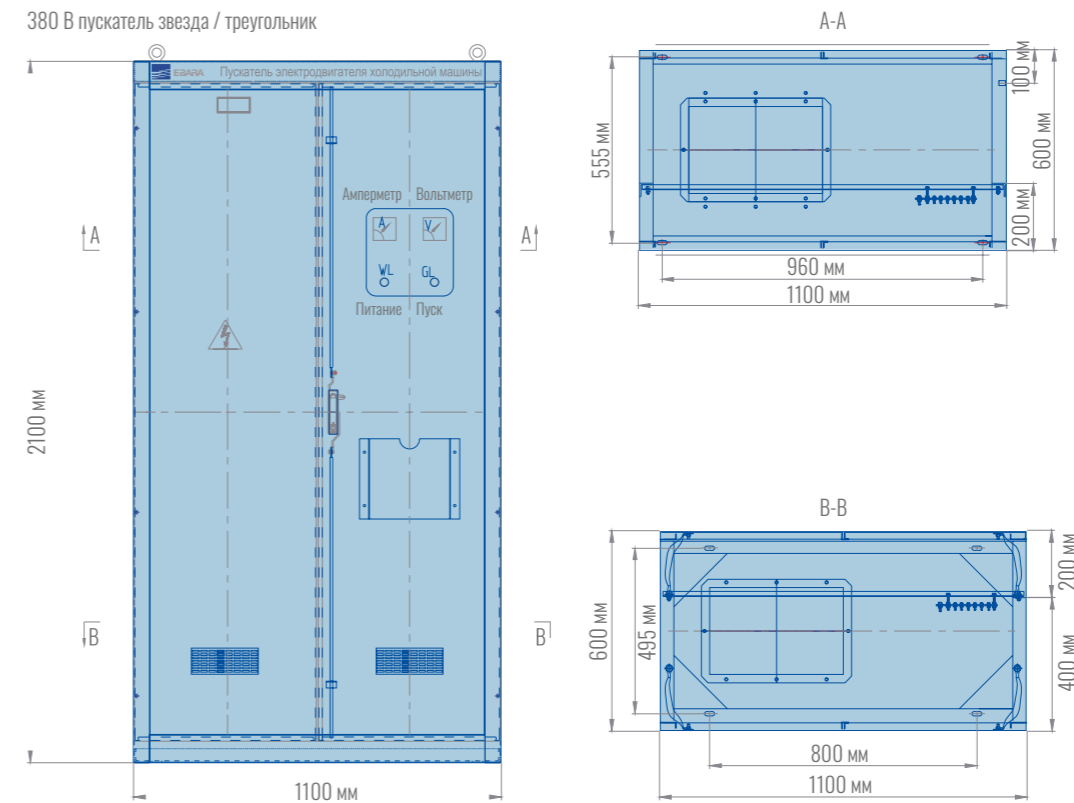


Размеры подключений для труб

Код корпуса	C	D	E	F	G	H
AQA4, B0B4, C0C4	1020	275	550	515	560	2040
A5A9, B5B9, C5C9, D5D9	1145	355	660	575	700	2290
BABE, CACE, DADE	1300	445	830	705	720	2600
DFDK	1500	545	900	775	800	3000
DLDQ	1675	650	1000	925	900	3350

# ШКАФ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

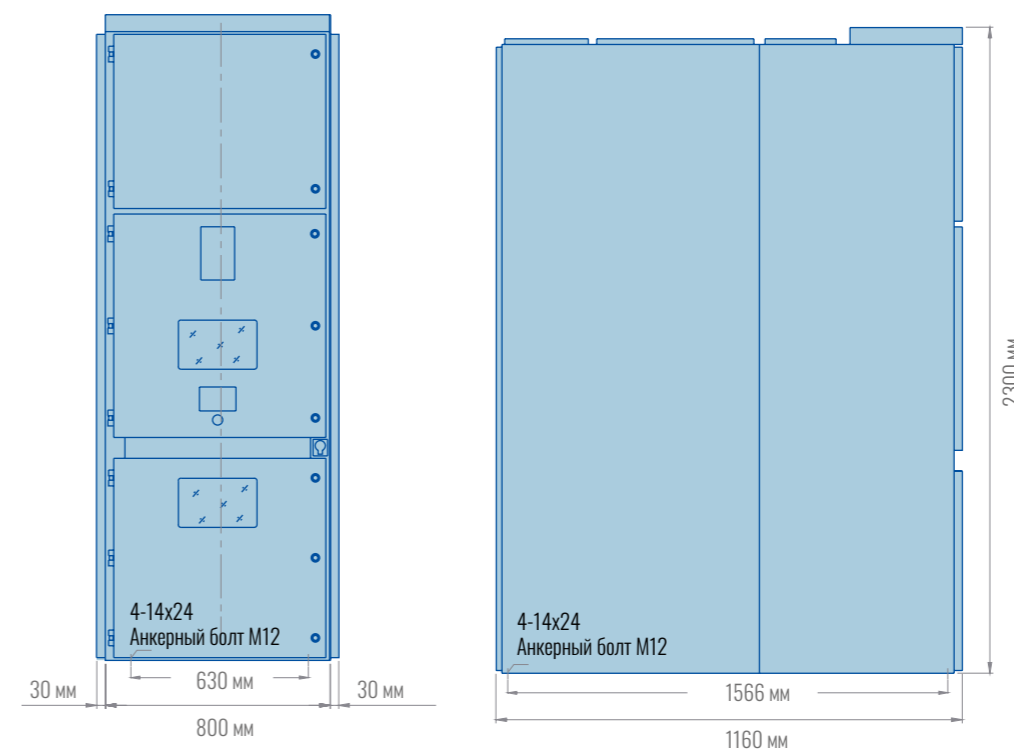
## Размеры шкафа пускателя



### Примечание

Ввод и вывод кабеля пускателя в стандартном исполнении расположен в нижней части шкафа

## 10 кВ пускатель с непосредственным подключением



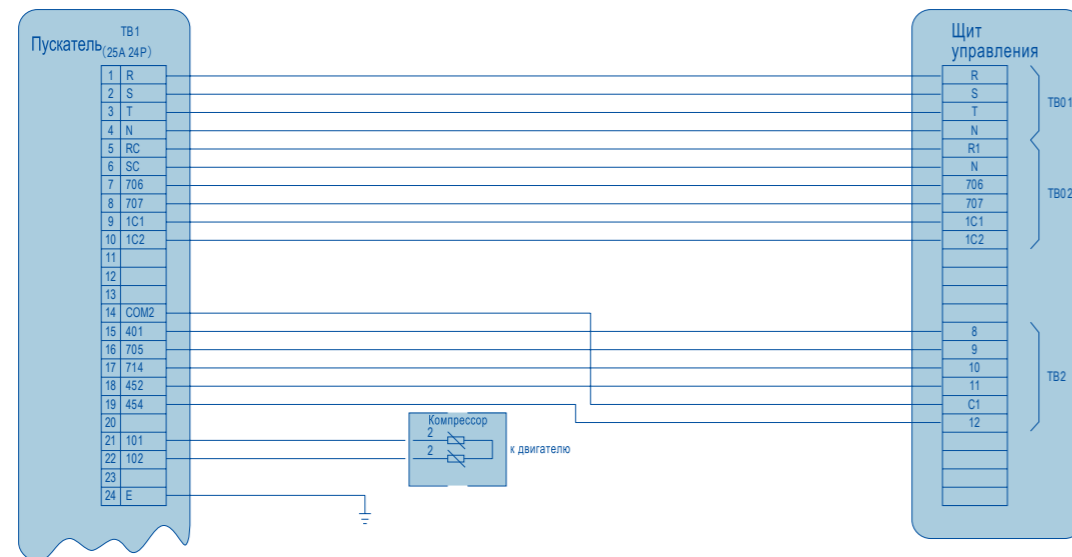
### Примечание

Ввод и вывод кабеля пускателя в стандартном исполнении расположен в нижней части шкафа

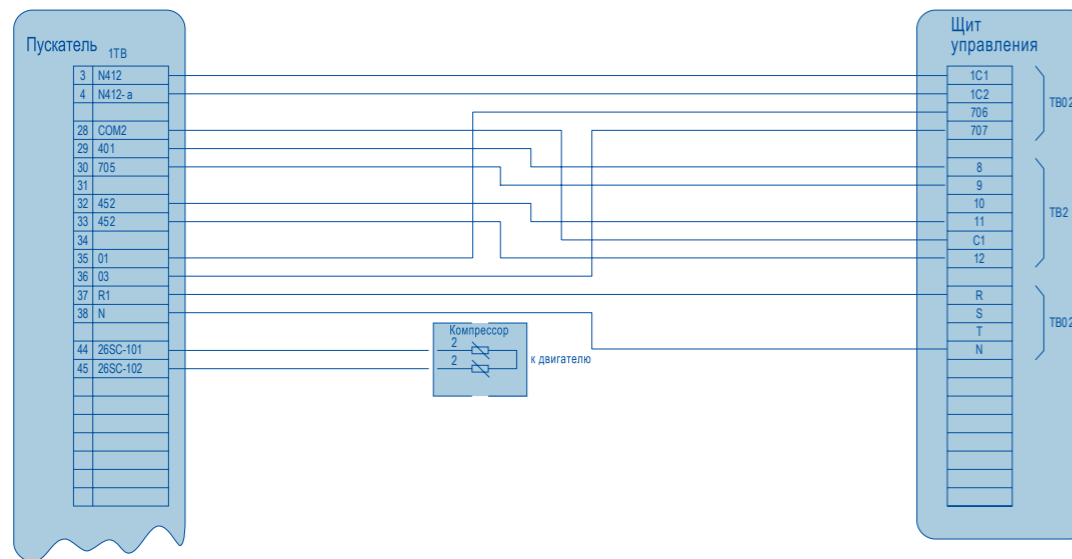
# ШКАФ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

## Схема подключения проводки между пускателем и щитом

Низковольтный пускатель (380-460 В)



Высоковольтный пускатель (10/11 кВ)



**Примечание**

1. Если необходимо выполнить сверление отверстий в щите управления, необходимо защитить расположенные внутри компоненты электрооборудования, а также удалить всю стружку и инородные частицы. В отверстия для ввода кабеля следует установить защитную кабельную муфту.
2. Следует исключить воздействие усилий, растягивающих кабель, так как это может привести к повреждению соединительных клемм или защитной изоляции.
3. Необходимо убедиться в надежности подключения всех кабелей и проводников.
4. Когда холодильная машина находится в состоянии вакуумирования, не следует подключать питание главного двигателя и двигателя масляного насоса – это может привести к повреждению изоляции обмоток электродвигателя. Если требуется испытание изоляции, его следует проводить при атмосферном давлении. Испытание изоляции не следует проводить более 2 раз.
5. Более подробная информация содержится в руководстве по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию холодильной машины.

## Рекомендации по выбору типоразмера низковольтных кабелей

Сеть питания: 380-415 В / 50 Гц

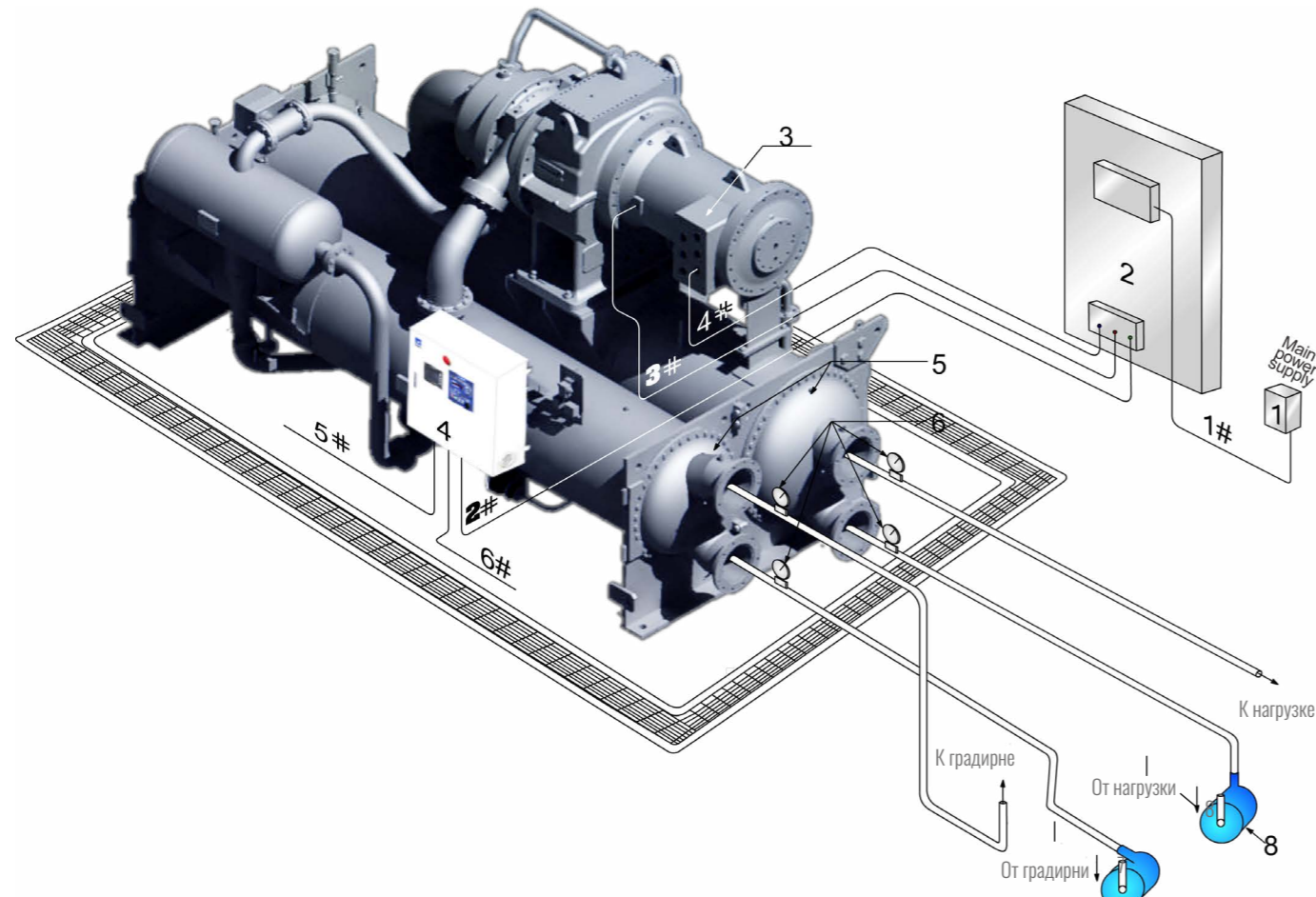
Производительность по холоду	Входной кабель питания (от сети питания к пускателю)	Выходной кабель питания (от пускателя к электродвигателю)
500	2*(YJV3*240)+ 2* YJV95	6*YJV185 + 1*YJV95
550	2*(YJV3*240)+ 2* YJV95	6*YJV185 + 1*YJV95
600	2*(YJV3*240)+ 2* YJV95	6*YJV185 + 1*YJV95
650	2*(YJV3*300)+ 2* YJV120	6*YJV240 + 1*YJV120
700	2*(YJV3*300)+ 2* YJV120	6*YJV240 + 1*YJV120
750	3*(YJV3*240)+ 2* YJV150	6*YJV300 + 1*YJV150
800	3*(YJV3*240)+ 2* YJV150	6*YJV300 + 1*YJV150
850	3*(YJV3*240)+ 2* YJV150	6*YJV300 + 1*YJV150
900	3*(YJV3*240)+ 2* YJV185	12*YJV185 + 1*YJV185
1000	3*(YJV3*240)+ 2* YJV185	12*YJV185 + 1*YJV185
1100	4*(YJV3*240)+ 2* YJV240	12*YJV240 + 1*YJV240
1200	4*(YJV3*240)+ 2* YJV240	12*YJV240 + 1*YJV240
1300	4*(YJV3*300)+ 2* YJV240	12*YJV300 + 1*YJV240
1400	4*(YJV3*300)+ 2* YJV240	12*YJV300 + 1*YJV240
1500	4*(YJV3*300)+ 2* YJV240	12*YJV300 + 1*YJV240

**Примечание**

1. Кабели рекомендованных выше типоразмеров могут применяться только в тепловых насосах, но не для холодильных машин (совместно с пускателем ~380 В:Y-Delta).
2. Указанные выше типоразмеры кабелей приведены для справки. На выбор типоразмера влияют условия (температура) в помещении/требуемая длина кабеля, а также метод его прокладки.
3. Силовые кабели, а также выполнение работ по их подключению не входят в объем поставки компании Ebara.
4. Кабель может быть проложен в траншее или по эстакаде, но обязательно в соответствии с требованиями применимых местных стандартов.

# УСЛОВИЯ ПО МОНТАЖУ

## Схема подключения кабелей и трубопроводов



- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. Выключатель                | 5. Вентиляционные клапаны |
| 2. Отдельно стоящий пускатель | 6. Манометры              |
| 3. Клеммная коробка           | 7. Насос охлаждающей воды |
| 4. Щит управления             | 8. Насос охлажденной воды |

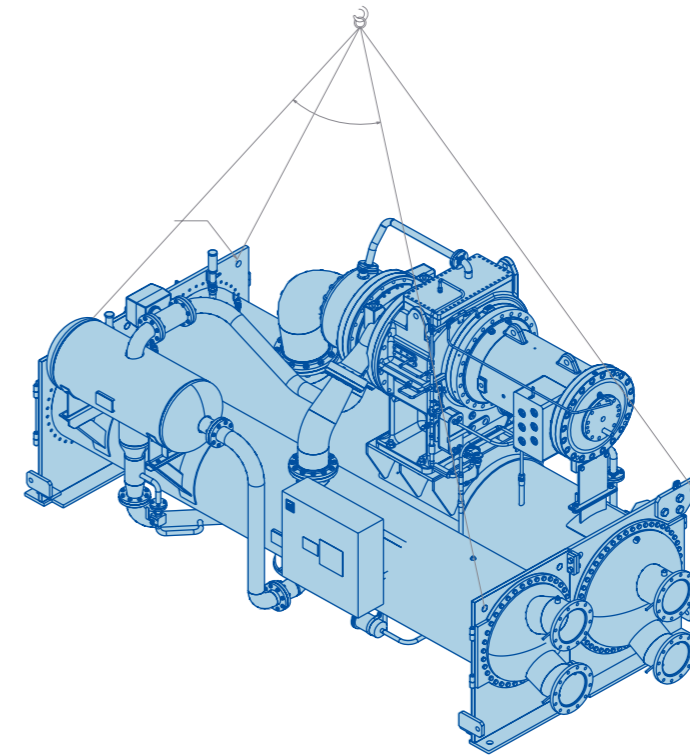
### Позиция / Описание:

- 1# Силовой кабель пускателя
- 2# Кабель, соединяющий пускатель и щит управления
- 3# Кабель, соединяющий пускатель и электрический контур компрессора
- 4# Кабель, соединяющий пускатель и электродвигатель компрессора
- 5# Кабель, соединяющий контроллер и вспомогательное оборудование
- 6# Кабель, соединяющий контроллер и хост-компьютер

### Примечание

1. Сеть питания: 380 В/3 фазы, линии нейтрали и заземления
2. Соединительный кабель между пускателем и электродвигателем HE входит в объем поставки компании Ebara.

## Погрузочно-разгрузочные работы



## Рекомендации при монтаже

1. На фронтальной стороне холодильной машины следует предусмотреть запас свободного пространства минимум 1200 мм. С каждой стороны теплообменника также следует предусмотреть запас пространства или проемы для прокладки труб теплообменника. На остальных сторонах агрегата запас пространства должен обеспечивать свободное перемещение оператора.
2. Фундамент для установки холодильной машины должно иметь ровную и прочную поверхность, несущая способность которой позволяет выдержать вес холодильной машины.
3. После установки агрегата на фундамент его следует отгоризонтировать, при этом уклон поверхности не должен превышать 1/1000.
4. Для отвода предохранительного клапана соединительную трубу следует проложить в безопасном месте. Дренажная труба не должна создавать нагрузку на клапан. Крепление труб следует осуществлять при помощи упругих элементов, чтобы избежать передачи вибрации на конструкцию здания.
5. На входе и выходе трубопроводов охлажденной и охлаждающей воды следует установить ручные запорные вентили и тепловые счетчики – это облегчит выполнение ввода в эксплуатацию и техническое обслуживание установки.
6. Соединительные трубопроводы для охлажденной и охлаждающей воды следует подключать с соблюдением направлений потока, указанных в технических условиях, при этом диаметр труб должен соответствовать производительности установки.
7. На входе охлажденной и охлаждающей воды следует установить сеточный фильтр с ячейкой 2-3 мм или менее, чтобы обеспечить защиту труб теплообменника от возможного засорения.
8. Что касается характеристик воды, используемой в качестве хладагента, то помимо требований по концентрации примесей, необходимо поддерживать значение pH на уровне (7,5-8,5), особенно, если вода контактирует с воздухом. В процессе эксплуатации необходимо строго придерживаться установленных норм (см. стр. 118) и периодически удалять накапливающийся осадок.
9. Параметры сети питания должны соответствовать характеристикам установки, пульсации напряжения не должны превышать  $\pm 10\%$ . При подключении холодильной установки следует обеспечить надлежащее заземление.

## ОБЪЕМ ПОСТАВКИ

### Перечень стандартной поставки

Позиция		Ebara	Заказчик	Прим.	Позиция		Ebara	Заказчик	Прим.	
Холодильная машина	Холодильная машина	●		Вкл. шкаф управления	Монтаж электрооборудования	Подготовка главной силовой линии		●		
	Шкаф пускателя	●				Прокладка линий между шкафом пускателя и шкафом управления		●		
	Хладагент		●			Подключение линий между шкафом пускателя и шкафом управления		●		
	Смазочное масло	●				Прокладка линий между шкафом пускателя и компрессором		●		
	Соед. фланец	●				Подключение линий между шкафом пускателя и компрессором		●		
	Анкерный болт		●						●	
	Амортизирующая подкладка	●				Прокладка линий вспомогательной блокировки			●	
	Теплоизоляция	●				Подключение линий вспомогательной блокировки			●	
Транспортировка и монтаж	Монтаж фундамента		●		Ввод в эксплуатацию и ТО		●			
	Доставка с завода в морской порт Китая	●					●			
	Оплата порта		●				●			
	Таможенная очистка		●					●		
	Доставка на место эксплуатации		●						●	
	Горизонтирование установки		●			Прочее			●	
	Установка анкерных болтов		●						●	
Монтаж шкафа пускателя		●								

### Перечень дополнительной поставки

Позиция	Стандартная поставка	Дополнительно	Позиция	Стандартная поставка	Дополнительно
Пускатель (380 В)	Пуск с переключением (зв./тр.)	Плавный пуск, частотное управление	Запорный клапан линии хладагента	Нет	Опционально
Пускатель (1000 В)	Прямое подключение	Автотрансформатор, пусковой реактор	Рабочее давление на стороне воды	1,0 МПа	1,6 МПа-2,0 МПа
Байпас горячего газа	Нет	Опционально	Расположение входного/выходного соединения труб	На одной стороне	На разных сторонах
Изолятор вибрации	Резиновые подкладки	Пружинные амортизаторы	Поставка в разобранном виде	Поставка в сборе	Поставка в разобранном виде по запросу клиента
Инвертор главного двигателя	Нет	Опционально	Материал для теплообменника	Медь	Нержавеющая сталь Медная никелированная труба

## ПЛАНОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

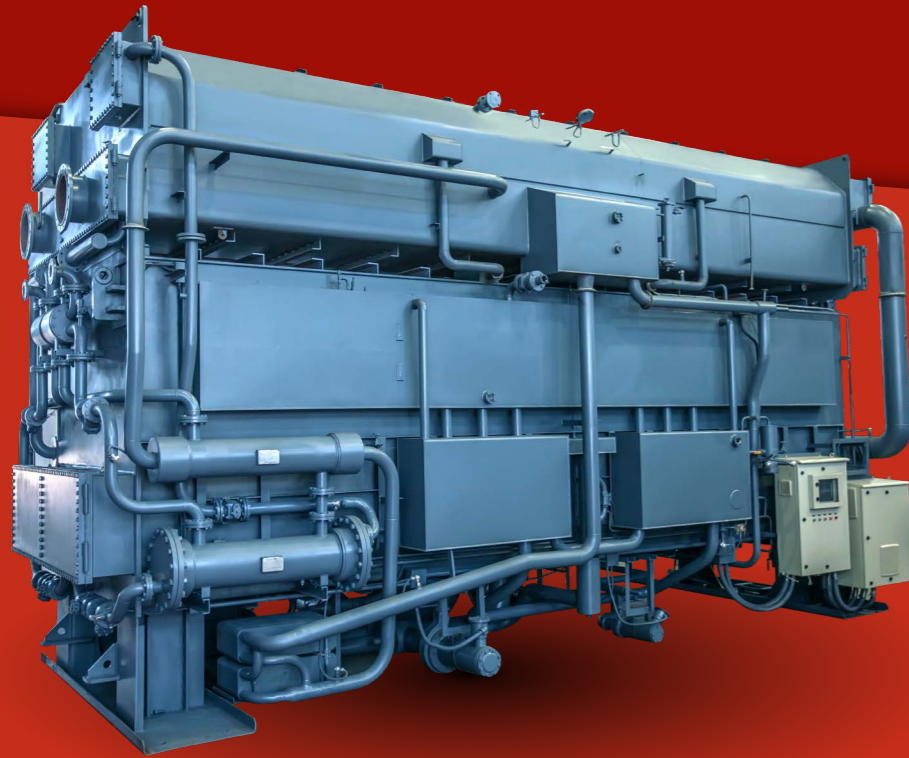
### Плановое обслуживание

- Перед подключением трубопровода охлаждающей воды следует выполнить его очистку.
- Во время сезона эксплуатации холодильной машины следует проводить анализ качества воды 1-2 раза в месяц, чтобы убедиться в соответствии её характеристик параметрам качества, приведенным в таблице на стр. 118. Также следует контролировать тенденции изменения показателей pH и электропроводности.
- Для контроля указанных выше параметров в системе с открытым контуром необходимо ежемесячно отслеживать изменения состава воды.
- Если показатели pH и электропроводности превышают указанные нормы, следует выполнить следующие операции:
  - Выполнить проверку всех остальных показателей качества воды
  - Если у воды наблюдается коррозионная активность, следует проверить состояние градири. Отрегулировать работу клапана с плавающим шаром, чтобы снизить показатель концентрации хлорирования не менее, чем в 3 раза (после изменения следует выполнить проверку). Если это не помогло, следует обратиться в компанию, профессионально занимающуюся подготовкой воды, и предпринять необходимые меры.
  - Если вода характеризуется склонностью к образованию накипи, следует выполнить очистку холодильной машины (при помощи моющих средств и жесткой щетки).





# КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ



► RHP – абсорбционный тепловой насос с паровым контуром

## Структура условного обозначения

RHP

Наименование серии

090

Тепловая мощность 9000 кВт

F

S : давление пара 0,7 МПа  
F : давление пара 0,5 МПа



**ЭФФЕКТИВНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ И ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТРАБОТАННОГО ТЕПЛА**

Использование низкопотенциального (НП) отработанного промышленного тепла и ВП тепла пара для получения сравнительно большого количества СП тепла для обеспечения производственных процессов или централизованного отопления.



**ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ**

Величина коэффициента производительности (COP) составляет 1,7, что почти в два раза превышает показатель обычного бойлера.



**ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛА**

КПД теплового насоса повышен за счет использования пластинчатого теплообменника в составе контура циркуляции раствора LiBr.



**ШИРОКАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Агрегат теплового насоса способен извлекать тепло из источников отработанного тепла, имеющих температуру 10°C-70°C, и вырабатывать горячую воду с температурой до 95°C. Обычно температура воды поддерживается на уровне 40°C.



**ОПТИМИЗИРОВАННАЯ КОНСТРУКЦИЯ АГРЕГАТА**

Испаритель и абсорбер расположены один над другим, соответственно, что обеспечивает более компактную конструкцию и позволяет избежать загрязнения хладагента. Генератор расположен сверху, благодаря чему исключается возможность накопления остатков конденсата и облегчается его отток.



**ЗАПАТЕНТОВАННАЯ КОНСТРУКЦИЯ, ПРЕПЯТСТВУЮЩАЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ**

В конструкцию интегрированы многочисленные устройства для определения уровня хладагента, позволяющие избежать кристаллизации раствора в испарителе.



**УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВАКУУМИРОВАНИЯ**

Применено устройство автоматического вакуумирования (удаления неконденсируемых газов) нового типа, которое обеспечивает высокую степень надежности работы вакуумного насоса.



**ФОРСУНКИ ДЛЯ РАСПЫЛЕНИЯ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ**

В данной машине используется запатентованная технология компании Ebara, предусматривающая применение для распыления раствора и хладагента форсунок низкого давления, которые обеспечивают более эффективное распыление, увеличение поверхности смачивания, а также усиление эффекта абсорбции.



**ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Прекращено использование вредного ингибитора коррозии на основе хромата лития. Впервые в отрасли внедрен в использование молибдат лития, что делает данный агрегат по-настоящему экологичным.



**ВЫСОКОИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ**

Установка оснащена щитом управления на базе ПЛК. Сенсорная панель оператора обеспечивает отображение текущих рабочих параметров системы в виде мнемосхем, сообщений о неполадках, графиков характеристик, трендов и т.д.

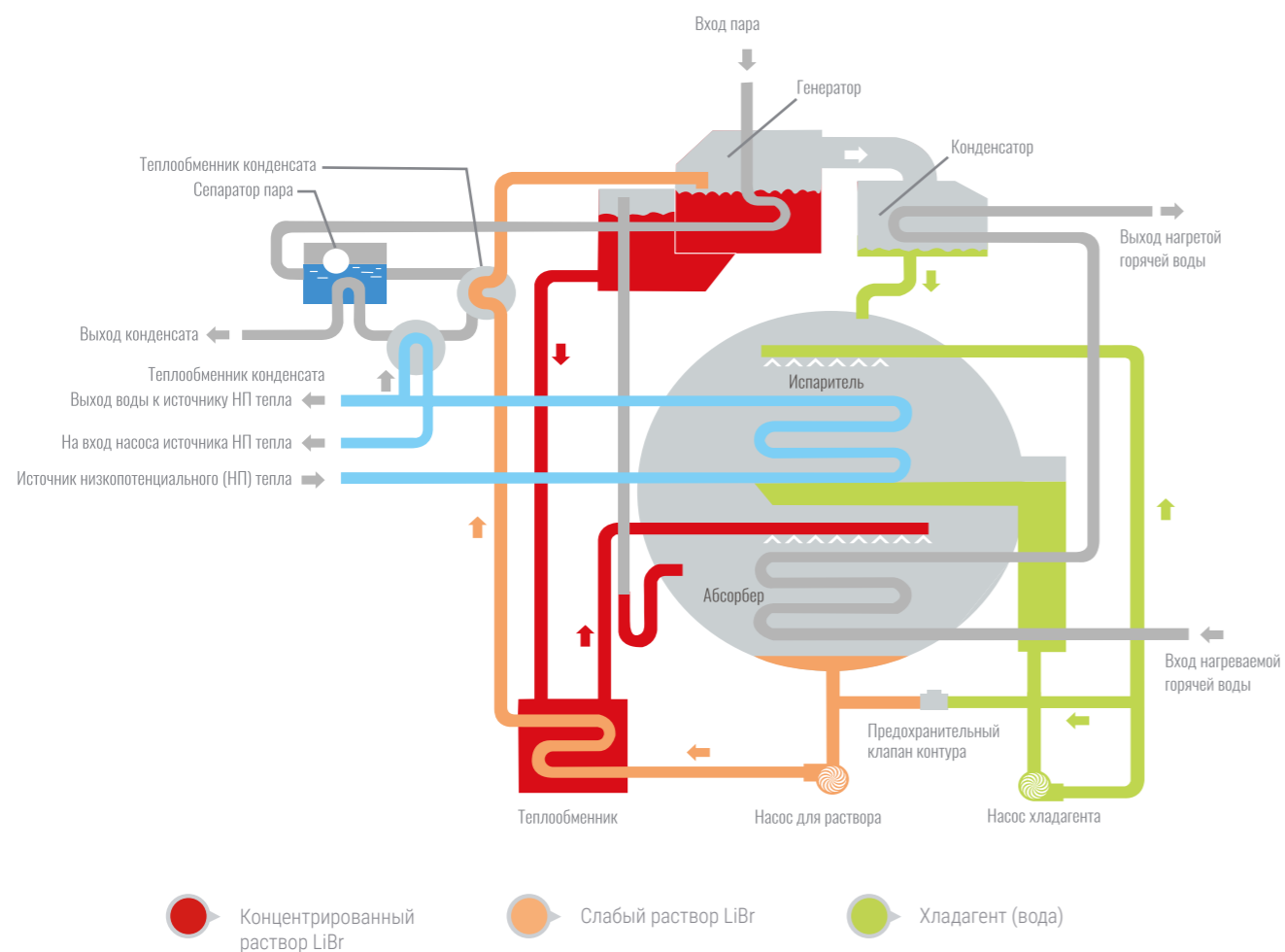


**ЗАПАТЕНТОВАННЫЙ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ РАСТВОР LiBr**

В системе используется разработанный компанией Ebara раствор LiBr, отличающийся высокой эффективностью, экологической безопасностью и устойчивостью, при этом не требуется его регенерация или замена на протяжении всего срока эксплуатации установки.

# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Схема цикла

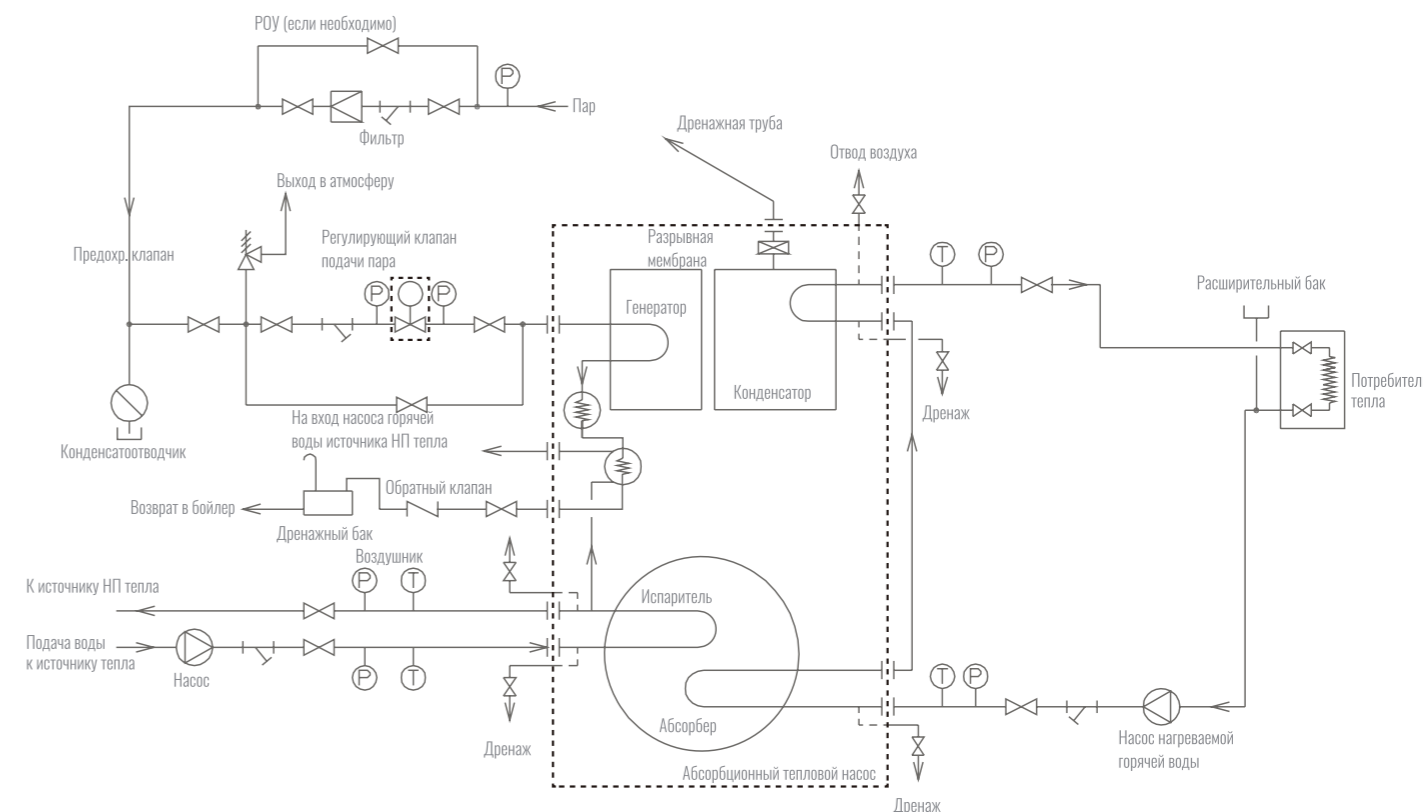


● Концентрированный раствор LiBr  
● Слабый раствор LiBr  
● Хладагент (вода)

Абсорбционный бромисто-литиевый тепловой насос первого типа с паровым контуром состоит из испарителя, абсорбера, конденсатора, теплообменника, насосов и прочих вспомогательных устройств. Такой тепловой насос приводится в действие с использованием пара; слабый раствор LiBr нагревается до температуры, обеспечивающей испарение хладагента. Пары хладагента попадают в конденсатор и отдают тепло нагреваемой горячей воде, протекающей внутри труб, затем сам хладагент конденсируется в воду и повторно подается в испаритель.

Жидкий хладагент (вода) распыляется на поверхность труб испарителя с помощью насоса хладагента, поглощая тепло воды низкотемпературного источника тепла, протекающей внутри теплопередающих труб и поступающей далее из теплового насоса к источнику НП тепла. Жидкий хладагент (вода) поглощает тепло и испаряется, превращаясь в пар, и затем поступает в абсорбер, куда также поступает и распыляется концентрированный раствор LiBr, подаваемый из генератора. Затем, после поглощения пара хладагента, поступившего из испарителя, происходит выделение тепла, которое обеспечивает передачу тепловой энергии нагреваемой воде, протекающей внутри теплопередающих трубок абсорбера. Нагреваемая вода повышает свою температуру во время протекания внутри трубок в абсорбере и конденсаторе, после чего подается на потребители тепла (например, системы отопления, ГВС и т.д.).

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ



## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Ⓟ Датчик давления
  - Ⓣ Датчик температуры
  - ⊗ Запорный кран
1. Объем стандартной поставки выделен [-----]
  2. На схеме для примера показана типовая система трубопроводов, не соответствующая стандартному объему поставки.
  3. Теплообменник для конденсированной воды является опциональным.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## Рабочие характеристики системы

Давление пара: 0,8 МПа

Модель	RHP	012F	021F	028F	036F	045F	052F	060F	070F	090F	120F	150F	180F	230F	280F	
Теплопроизводительность	кВт	1200	2100	2800	3600	4500	5200		7000	9000	12000	15000	18000	23000	28000	
Диапазон регулирования		20%-100% плавное регулирование														
Нагреваемая вода	Температура на входе/выходе	°С 65 → 80														
	Расход	м³/ч	69	120	161	206	258	298		401	516	688	860	1032	1319	1605
	Фланцевое соединение	мм	125	150	200	200	250	250		250	250	300	400	400	450	500
	Падение давления	мН,0	3.8	3.5	3.4	2.8	2.7	2.8		3.2	3.8	3.8	3.8	4.6	6.0	5.9
Горячая вода источника НП тепла	Температура на входе/выходе	°С 55 → 40														
	Расход	м³/ч	28	49	66	84	105	122		171	220	294	367	444	567	692
	Фланцевое соединение	мм	80	100	125	125	125	150		150	200	200	250	250	300	300
	Падение давления	мН,0	2.6	5.4	7.6	4.8	5	5		4.7	6.0	6.0	5.9	7.7	10.1	5.2
Пар	Расход пара	кг/ч	1086	1900	2533	3257	4072	4704		6613	8493	11287	14055	16936	21758	26561
	Паропровод	мм	100	100	125	125	150	150		150	200	200	200	250	250	300
	Дренажная труба	мм	40	40	40	50	50	50		50	65	65	80	80	100	100
	Давление в линии дренажа	МПа	≤0.05													
	Температура в линии дренажа	°С	65 → 80													
	В х Гц х ф	380×50×3														
Электропотребление	Полная мощность	кВА	4.5	6.2	7.6	11.4	11.4	12.8		23.9	23.9	42	43	51	63.2	69.5
	Насос хладагента	кВт	0.3	0.4	0.4	0.8	1.1	1.1		1.5	1.5	1.5	2.2	2.2	1.5×2	2.2×2
	Насос раствора	кВт	1.3	3	3	4.5	4.5	4.5		7.5	7.5	7.5×2	7.5×2	7.5×2	11×2	11×2
	Вакуумный насос	кВт	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Размеры	Длина	мм	3000	4025	4070	5500	5500	5500		6930	6940	7150	7150	8050	8160	9500
	Ширина	мм	1550	1550	1700	1750	1950	1950		2360	2580	2990	3200	3250	3360	3600
	Высота	мм	2260	2260	2450	2500	2700	2950		3200	3500	4100	4350	4480	4750	4900
Макс. транспорт. вес	тонн	5.1	6.5	8.1	10.5	13.9	14.2		13.6	16.8	22.7	24.9	31.5	38.6	50.7	
Вес при эксплуатации	тонн	6.6	8.6	11.3	13.7	16.8	17.9		29.6	39.4	48.6	55.5	64.3	76.5	95	

### Примечание

Все приведенные параметры определены для следующих условий:

- Макс. рабочее давление на стороне горячей воды, пара и воды источника НП тепла составляет 0,8 МПа.
- Коэффициент загрязнения горячей воды и воды источника НП тепла составляет 0,086 м²·К/кВт.
- Качество воды должно соответствовать характеристикам, приведенным на стр.118 каталога.
- Давление пара составляет: давление на входе теплового насоса, без учета падения давления после РОУ, при этом его требуемая величина должна превышать 0,05 МПа.
- Расход горячей воды и воды источника НП тепла регулируется в пределах от 60 до 100%.
- Транспортировка: насосы модели RHP070 и выше перевозятся в разобранном виде.
- Указанный максимальный вес относится к наиболее тяжелой части агрегата.



## Рабочие характеристики системы

Давление пара: 0,7 МПа

Модель	RHP	012F	021F	028F	036F	045F	052F	060F	070F	090F	120F	150F	180F	230F	280F		
Теплопроизводительность	кВт	1300	2300	3000	3900	4900	5700	6600	8000	10000	13000	16000	20000	24000	30000		
Диапазон регулирования		20%-100% плавное регулирование															
Нагреваемая вода	Температура на входе/выходе	°С 65 → 80															
	Расход	м³/ч	75	132	172	224	281	327	378	460	573	745	917	1147	1376	1720	
	Фланцевое соединение	мм	125	150	200	200	250	250	250	250	300	400	400	450	500		
	Падение давления	мН,0	4.4	4.2	3.8	3.2	3	3.2	7.2	3.9	4.5	4.2	4.2	5.5	6.1	6.5	
Горячая вода источника НП тепла	Температура на входе/выходе	°С 55 → 40															
	Расход	м³/ч	46	81	106	138	173	202	234	295	370	480	591	743	891	1116	
	Фланцевое соединение	мм	100	125	125	150	150	200	200	200	200	250	300	300	300	350	
	Падение давления	мН,0	6.2	4.3	6	5.4	5.8	5.5	4.3	11.8	14.3	13.6	13.0	8.7	10.2	4.1	
Пар	Расход пара	кг/ч	1162	2057	2683	3487	4383	5097	5902	7648	9556	12486	15346	19226	23120	29088	
	Паропровод	мм	100	100	125	125	150	150	150	150	200	200	200	250	250	300	
	Дренажная труба	мм	40	40	40	50	50	50	50	50	65	65	80	80	100	100	
	Давление в линии дренажа	МПа	≤0.05														
	Температура в линии дренажа	°С	≤95														
	В х Гц х ф	380×50×3															
Электропотребление	Полная мощность	кВА	4.5	6.2	7.6	11.4	11.4	12.8	13.9	23.9	23.9	42	43	51	63.2	69.5	
	Насос хладагента	кВт	0.3	0.4	0.4	0.8	1.1	1.1	1.5	1.5	1.5	2.2	2.2	1.5×2	2.2×2		
	Насос раствора	кВт	1.3	3	3	4.5	4.5	4.5	4.5	7.5	7.5	7.5×2	7.5×2	7.5×2	11×2	11×2	
	Вакуумный насос	кВт	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
Размеры	Длина	мм	3000	4025	4070	5500	5500	5500		6930	6930	6940	7150	7150	8050	8160	9500
	Ширина	мм	1550	1550	1700	1750	1950	1950		2360	2580	2990	3200	3250	3360	3600	
	Высота	мм	2260	2260	2450	2500	2700	2950		3200	3500	4100	4350	4480	4750	4900	
Макс. транспорт. вес	тонн	5.1	6.5	8.1	10.5	13.9	14.2		16	13.6	16.8	22.7	24.9	31.5	38.6	50.7	
Вес при эксплуатации	тонн	6.6	8.6	11.3	13.7	16.8	17.9		23	29.6	39.4	48.6	55.5	64.3	76.5	95	

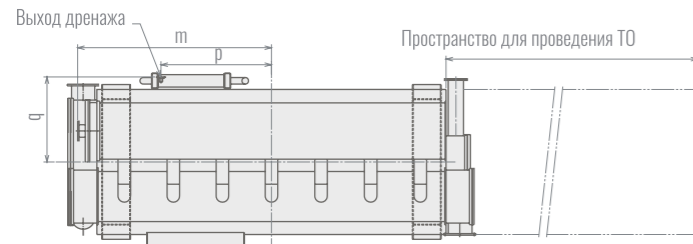
### Примечание

Все приведенные параметры определены для следующих условий:

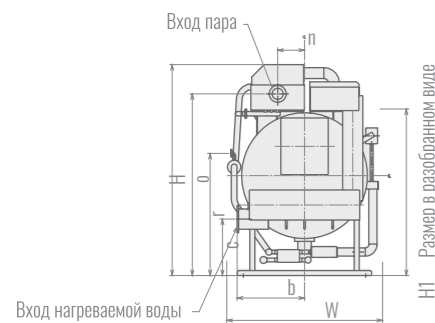
- Макс. рабочее давление на стороне горячей воды, пара и воды источника НП тепла составляет 0,8 МПа.
- Коэффициент загрязнения горячей воды и воды источника НП тепла составляет 0,086 м²·К/кВт.
- Качество воды должно соответствовать характеристикам, приведенным на стр.118 каталога.
- Давление пара составляет: давление на входе теплового насоса, без учета падения давления после РОУ, при этом его требуемая величина должна превышать 0,05 МПа.
- Расход горячей воды и воды источника НП тепла регулируется в пределах от 60 до 100%.
- Транспортировка: насосы модели RHP070 и выше перевозятся в разобранном виде.
- Указанный максимальный вес относится к наиболее тяжелой части агрегата.

## ЧЕРТЕЖИ

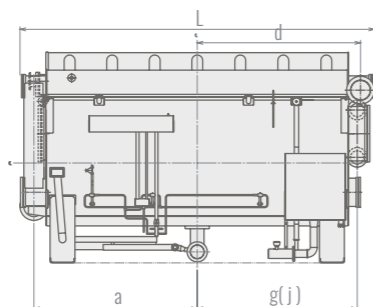
### Габаритно-присоединительный чертеж



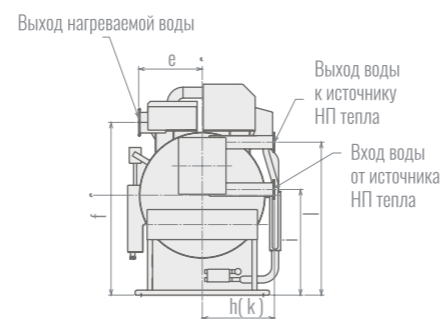
Вид сверху



Вид слева



Вид спереди



Вид справа

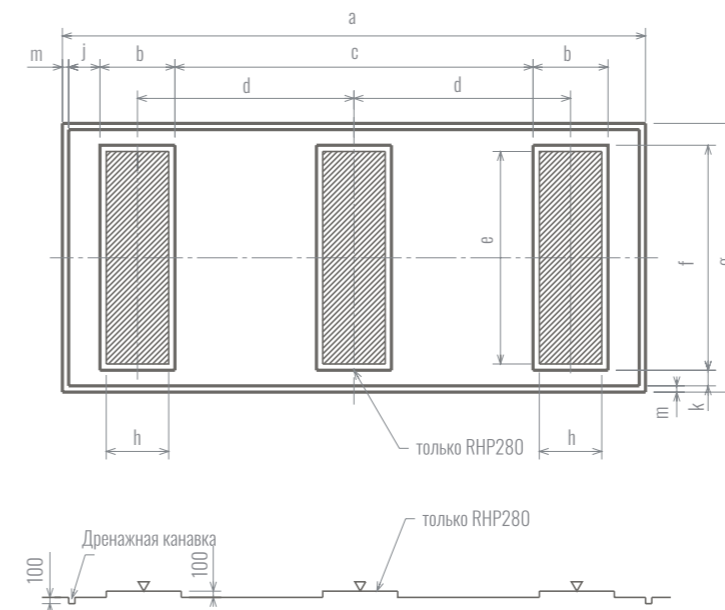
#### Примечание

1. Максимальная ширина агрегата может изменяться в зависимости от типа установленного щита управления, вакуумного насоса, устройства автоматической продувки.
2. Трубопровод горячей воды источника может быть расположен справа или слева, следует уточнить перед комплектацией агрегата.

Единица измерений: мм

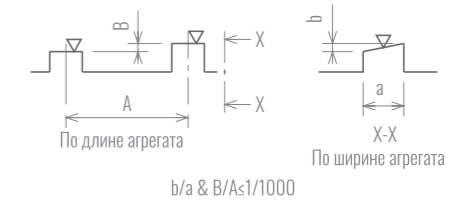
Модель	RHP	012	021	028	036	045	052	060	070	090	120	150	180	230	280
Вход нагреваемой воды	a	1430	2000	2000	2555	2555	2555	3320	3240	3240	3260	3285	3740	3770	4415
	b	292	292	320	320	180	225	180	985	1050	1200	1355	1450	1450	1650
	c	805	815	975	710	1095	1175	1270	835	865	1020	1136	1018	1112	1112
Выход нагреваемой воды	d	1430	2000	2000	2555	2555	2555	3320	3240	3240	3260	3285	3740	3770	4415
	e	500	350	500	500	500	510	530	1050	1100	1130	1280	1350	1450	1700
	f	1870	1870	2100	2170	2400	2580	2600	2435	2610	3170	3475	3520	3720	3850
Вход воды источника НП тепла	g	1420	2000	2005	2550	2550	2550	3315	3150	3290	3300	3215	3700	3715	4355
	h	315	315	345	345	385	400	385	970	1070	1270	1450	1450	1500	1650
	i	1050	1075	1100	1140	1260	1380	1435	1540	1600	1890	2125	2130	2135	2205
Выход воды источника НП тепла	j	1420	2000	2005	2550	2550	2550	3315	3150	3290	3300	3215	3700	3715	4355
	k	315	315	345	345	385	400	385	970	1070	1270	1450	1450	1500	1650
	l	1453	1425	1530	1540	1630	1760	1805	2140	2270	2710	3075	3090	3155	3205
Вход пара	m	1430	2000	2000	2550	2550	2550	3320	3350	3350	3350	3380	3815	3830	4445
	n	350	350	350	320	450	450	450	410	430	600	540	550	560	560
	o	1915	1950	2150	2270	2400	2500	2550	2600	2795	3275	3655	3660	3830	3900
Выход конденсата воды	p	800	1220	1250	1560	1532	1600	2100	1800	1850	1850	1950	2500	2500	2700
	q	700	700	760	780	980	1000	860	980	1100	1250	1470	1600	1650	1700
	r	1350	1425	1500	1500	1650	1800	1830	1720	1900	2150	2520	2650	2900	3050
Высота при разборке	H1	1850	1910	2050	2140	2300	2500	2500	2460	2530	3000	3350	3350	3460	3460
Полная длина	L	2985	4025	4065	5245	5320	5320	6850	6930	6940	7010	7150	8065	8210	9550
Полная ширина	W	1600	1600	1650	1670	2070	2100	1890	2300	2490	2890	3150	3250	3350	3500
Полная высота	H	2300	2300	2450	2450	2700	3000	2900	3200	3350	3900	4250	4435	4710	4850
Сервисное пространство	A	2400	3460	3460	4600	4600	4600	6100	6100	6100	6100	6100	7100	7100	8400

### Чертеж фундамента



#### Примечание

Точность выполнения фундамента: У бетонных фундаментов плоскостность участков контакта между опорами теплового насоса и фундаментом должна находиться в пределах указанных значений



Единица измерений: мм

Модель RHP	012	021	028	036	045	052	060	070	090	120	150	180	230	280
a	3305	4360	4360	5470	5470	5470	7060	7140	7120	7220	7220	8200	8200	9330
b	400	400	400	500	500	500	600	600	700	700	850	1050	1200	1200
c	1705	2760	2760	3670	3670	3670	5060	4940	4720	4720	4420	4900	4600	5730
d	1053	1580	1580	2085	2085	2085	2830	2770	2710	2710	2635	2975	2900	3465
e	1080	1180	1300	1200	1320	1400	1320	1970	2050	2370	2700	2700	3200	3400
f	1400	1500	1600	1500	1500	1600	1500	2170	2250	2570	2900	2900	3400	3600
g	2200	2300	2400	2300	2300	2400	2300	2870	2950	3270	3600	3600	4100	4300
h	150	200	200	300	300	300	380	380	500	500	650	850	1000	1000
j	300	300	300	300	300	300	300	400	400	450	450	500	500	500
k	300	300	300	300	300	300	300	250	250	250	250	250	250	250
m	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

# УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

## Общие рекомендации и правила

### Фундамент

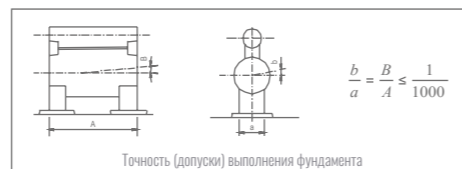
1. Весь рабочий вес теплового насоса должен быть равномерно распределен по поверхности контакта с фундаментом (см. чертеж фундамента и габаритно-присоединительный чертеж).
2. Крепление к фундаменту следует осуществлять при помощи анкерных болтов. Анкерные болты и металлические подкладки могут быть включены в комплектацию поставки в качестве дополнительных принадлежностей.
3. Требования к точности исполнения фундамента приведены на чертеже фундамента.
4. Для создания оптимальных условий эксплуатации и обслуживания теплового насоса фундамент должен быть влагонепроницаемым.
5. Вокруг теплового насоса следует выполнить дренажную канавку.

### Транспортировка

1. Грузоподъемность используемого подъемного крана должна соответствовать весу теплового насоса.
2. При такелажных работах холодильную машину необходимо перемещать горизонтально.
3. Тепловой насос оснащен большим количеством трубопроводов и контрольно-измерительных приборов, расположенных, в основном, на фронтальной стороне. Необходимо следить за тем, чтобы исключить возможность случайного столкновения или повреждений.
4. При раздельном подъеме частей установки вначале следует переместить ту ее часть, которая будет монтироваться дальше от входа.

### Монтаж

1. Для установки оборудования следует выбрать хорошо вентилируемое помещение. Вентиляционная установка должна находиться в этом же помещении.
2. Не следует устанавливать тепловой насос в помещениях с высоким уровнем влажности или запыления, поскольку это может вызвать замыкания в электрооборудовании теплового насоса.
3. Температуру в помещении, где установлена холодильная машина, следует поддерживать на уровне выше 0°C. Если при эксплуатации машины в помещении установки предполагается отрицательная температура, то для таких условий потребуется холодильная машина специальной конструкции.
4. Температура воздуха в помещении с холодильной машиной не должна превышать 40°C.
5. В помещении с тепловым насосом следует обеспечить соответствующее освещение, позволяющее с удобством осуществлять ежедневный контроль и проводить работы по ТО.
6. В месте установки теплового насоса следует обеспечить возможность отвода дренажной воды.
7. После выполнения монтажа уклон установки в продольном и поперечном направлении не должен превышать показателя 1/1000.
8. При выполнении монтажа отгоризонтировать установку можно при помощи металлических подкладок. Если при монтаже предполагается использование анкерных болтов, их следует зафиксировать в отверстиях при помощи бетона.
9. Схему расположения анкерных болтов см. на чертеже фундамента.
10. Допуски на размеры, приведенные на габаритно-присоединительном чертеже теплового насоса, составляют +20 мм, -10 мм.
11. Следует убедиться, что на месте установки вокруг теплового насоса имеется пространство, достаточное для проведения технического обслуживания (запас пространства должен составлять минимум 1 м вокруг машины и 0,2 м сверху) – см. чертеж фундамента, габаритно-присоединительный чертеж и схему трубопроводов.



# УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

## Монтаж трубопроводов греющей/нагреваемой воды

1. Расположение и типоразмеры присоединений входных трубопроводов греющей/нагреваемой воды указаны на габаритно-присоединительном чертеже. Технические условия на фланцевые соединения – см. спецификации и габаритно-присоединительный чертеж.
2. Трубопроводы градирни между абсорбером и конденсатором будут смонтированы на производственном предприятии компании Ebara.
3. Расположение трубопроводов для охлажденной воды см. на габаритно-присоединительном чертеже.
4. При выборе монтажных положений насосов для греющей/нагреваемой воды, расширительного бака следует учитывать требования, касающиеся статического давления воды и давления в коллекторе насоса. Давление греющей/нагреваемой воды не должно превышать величину максимально допустимого рабочего давления.
5. Для поддержания стабильного расхода воды каждый тепловой насос должен быть оснащен специальными насосами для греющей и нагреваемой воды.
6. На входных подключениях греющей и нагреваемой воды следует установить сетчатые фильтры с ячейкой 2 мм или менее.
7. На входных подключениях греющей/нагреваемой воды следует установить манометры и термометры. Чтобы обеспечить стабильное управление, объем циркуляционного бака нагреваемой воды должен минимум в 5 раз превышать объем воды, циркулирующей в течение одной минуты.
8. В трубопроводах греющей/нагреваемой воды следует установить вентиляционный клапан, расположенный выше абсорбционной камеры охлажденной воды, а в самой нижней точке трубопровода следует установить дренажный кран.
9. В верхней части распределительной камеры испарителя и конденсатора имеются соединения для стравливания воздуха (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные краны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
10. В нижней части распределительных камер испарителя и конденсатора имеются соединения для сброса воды (с внутренней резьбой Rc 3/4). Для их использования следует установить запорные клапаны и трубопровод, присоединенный к линии дренажа.
11. На входном трубопроводе нагреваемой воды следует установить клапан для регулировки дренажа нагреваемой воды.
12. Подготовить источник воды для промывки труб.
13. Фланцевые соединения водяных линий не рассчитаны на значительные нагрузки, поэтому под ними следует выполнить соответствующие опоры.
14. В точке подключения к водопроводу следует установить гибкое резиновое соединение (компенсатор).
15. Чтобы обеспечить эффективную работу холодильной машины в течение длительного периода, необходимо контролировать состав используемой воды. Типовые характеристики качества воды приведены на стр. 118.
16. При проведении испытаний под давлением трубопроводов охлажденной/горячей и охлаждающей воды необходимо следить за тем, чтобы действующее давление не превышало значения, указанного на фланце распределительной камеры. Кроме того, если при испытании будет использован сжатый воздух, следует соблюдать особую осторожность, так как при внезапном разрушении возможен разлет фрагментов.

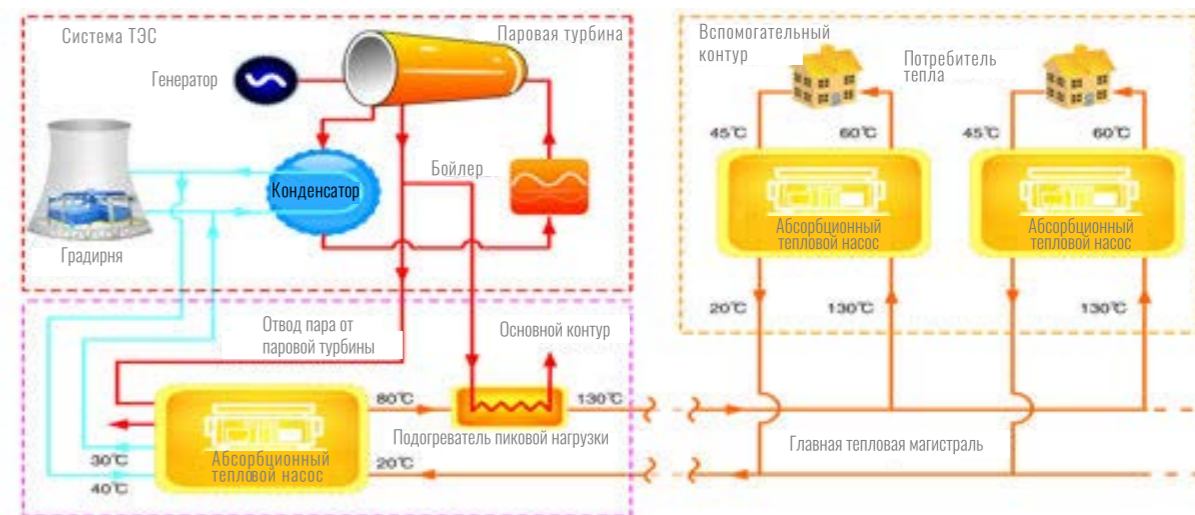
# УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

## Монтаж паропроводов

1. На случай колебаний давления пара в источнике, перед клапаном регулирования расхода пара следует установить предохранительный клапан (настроенный на давление 0,58-0,78 МПа). Выходной трубопровод предохранительного клапана следует вывести наружу.
2. Если давление в источнике пара превышает рабочее давление в паровом контуре теплового насоса, следует установить клапан для сброса давления.
3. Если температура пара превышает рабочую температуру теплового насоса более чем на 10°C, необходимо предусмотреть установку устройства для снижения температуры пара.
4. На входном подключении паровой линии следует установить сетчатые фильтры с элементами 80~100 мкм.
5. После входного подключения паропровода следует установить сепаратор для конденсата.
6. Перед клапаном регулирования расхода пара или после него следует установить прямой участок трубопровода длиной, по меньшей мере, 1 м. Расстояние между клапаном регулирования расхода пара и генератором теплового насоса должно составлять около 1,2 м, горизонтальный участок трубопровода должен иметь уклон в сторону земли.
7. Типоразмер клапана регулирования расхода пара зависит от давления на входе и величины расхода пара. Если присоединительный диаметр клапана регулирования расхода пара меньше диаметра паропровода, следует предусмотреть переходник соответствующих размеров.
8. Перед клапаном регулирования расхода пара (0~1,0 МПа) и после него следует установить предохранительные клапаны.
9. Для удобства проведения технического обслуживания и ремонтов следует предусмотреть установку байпаса клапана регулирования расхода пара.
10. Регулирования расхода пара. В системе подачи пара следует предусмотреть установку главного клапана, который должен отсекал подачу пара на период отключения теплового насоса от сети питания. Если тепловой насос имеет дистанционное управление и главный клапан паропровода остается открытым в период отключения теплового насоса, то следует установить отсечной клапан паропровода (дополнительное оснащение).
11. Что касается фланцевого соединения, через которое пар попадает в генератор теплового насоса, следует убедиться, что присоединение линии и подача пара могут быть выполнены после установки тепловой изоляции (или слой теплоизоляции должен быть выполнен съёмным).
12. При выполнении соединений необходимо учитывать возможность тепловых деформаций и использовать во фланцевом соединении компенсирующие элементы, которые позволят исключить возникновение напряжений, связанных с тепловой деформацией.
13. В трубопроводе отвода конденсата следует установить обратный клапан и шаровой кран.
14. В возвратном контуре конденсата пара следует предусмотреть открытую или закрытую водяную камеру. Неважно, каким способом, но следует обеспечить равномерный расход конденсата. Водяная камера конденсата должна располагаться на 1 м ниже генератора.
15. При подключении питающего паропровода при помощи фланцевого соединения следует исходить из технических характеристик теплового насоса и использовать фланцы соответствующего размера (Для выполнения фланцевого соединения следует использовать диск с центральным фланцем).
16. Трубопроводы, расположенные внутри генератора, выполнены из сплава меди/никеля 90/10. Если пар может содержать аммиак, то мы рекомендуем использовать стальные трубы (опциональное исполнение).
17. Необходимо убедиться, что конденсат пара соответствует типовым характеристикам качества, приведенными на стр. 118 каталога. Если к качеству воды предъявляются какие-либо специальные требования, следует предварительно проинформировать об этом специалиста "ТРЕЙД ГРУПП".

# ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

## Модернизация основного контура на тепловой электростанции



### Типовые применения:

1. Схема основного контура после модернизации тепловой системы. Для повторного использования отработанного тепла системы водяного охлаждения применена технология абсорбции, которая позволяет утилизировать отработанное тепло конденсата пара и использовать его в системе отопления без установки дополнительных устройств. Такое решение позволяет повторно использовать отработанное тепло конденсатора и существенно расширить отапливаемую площадь.
2. Возьмем в качестве примера тепловую станцию мощностью 2x300 МВт. После установки абсорбционного теплового насоса выбросы SO<sub>2</sub> уменьшились на 2,48 млн. м<sup>3</sup>, выбросы оксидов азота – на 248 тонн, CO<sub>2</sub> – на 88 000 тонн и золы – на 8000 тонн. Это позволило решить проблему недостаточного отбора пара на выходе турбины, снизить потребление энергии и уровня выбросов, а также увеличить преимущества с точки зрения экономики и социальной пользы.

## Модернизация системы предварительного нагрева воды для подпитки парового котла



### Анализ экономии энергии:

На тепловой электростанции используется абсорбционный тепловой насос для предварительного нагрева воды подпитки парового котла. Источником энергии является пар, а тепловой насос позволяет полностью утилизировать отработанное тепло воды, циркулирующей в системе ТЭС, обеспечивая величину коэффициента производительности до 1,7. По сравнению с исходным способом теплообмена расход пара удалось снизить на 40%, также снизился расход воды в градирне.

# КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ



CDW - серия градирен открытого типа



**ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ПРЕВОСХОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АНТИКОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ**

Корпус градирни имеет антивибрационную конструкцию, материал стали соответствует японскому стандарту JISG3101-SS400, поверхность градирни оцинкована горячим способом, чтобы избежать ржавчины и коррозии.



**ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ ОРОСИТЕЛЬ**

Ороситель представляет собой цельную и запатентованную конструкцию гофрированного листа, которая предназначена для максимального увеличения эффективности теплопередачи между водой и воздухом при низкой скорости течения воды.



**УНИКАЛЬНАЯ СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ**

Конструкция системы распределения воды самотечного типа, берущая своё начало в разработках Ebara Japan Shinwa, которые предназначены для максимального увеличения производительности оросителя.



**ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И НИЗКОШУМНЫЕ СИСТЕМЫ С ОСЕВЫМИ ВЕНТИЛЯТОРАМИ**

Осевой вентилятор разработан по передовой технологии Ebara Japan Shinwa. Используйте двигатель с низким уровнем шума, специально разработанный для градирен. В сочетании с ременным приводом он обеспечит сверхнизкий уровень шума.



**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ И КОМПАКТНАЯ СИСТЕМА РЕМЕННОГО ПРИВОДА**

Используйте систему с ременным приводом модели SRS, разработанную Ebara Japan. Уникальная технология Shinwa, высокая эффективность. Прочный клиновой ремень и ременное колесо, простая регулировка, высокая безопасность



**БЫСТРЫЙ МОНТАЖ НА ОБЪЕКТЕ**

Каждый модуль может быть изготовлен как единое целое или разделен на части на заводе. Градирня выполнена в виде модулей и проста в транспортировке и установке.



**ПРОСТОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Ременное колесо редуктора имеет конструкцию втулки с 4 отверстиями, легко снимается для обслуживания. Колесо двигателя и ременное колесо являются оригинальными импортными и не требуют обслуживания.

## Структура условного обозначения

CDW

150

ASY

(ASSY)

xn

Наименование серии градирни

Модель

Низкий шум

Сверхнизкий шум

Количество модулей

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## Рабочие характеристики системы

Low Noise ASY

Модель (CDW-)	Расход воды (м³/ч) при температуре м.т.:		Габаритные размеры			Мощность вентилятора kW	Диаметр вентилятора мм	Напор воды м	Вес нетто кг	Рабочий вес кг
	28 °C	27 °C	L (мм)	W (мм)	H (мм)					
	CDW-100ASY-X	100	115	3770	1750					
CDW-125ASY-X	125	140	3770	1950	2770	3.7	1500	4	910	2520
CDW-135ASY-X	135	155	4070	2150	2770	3.7	1800	4	990	2900
CDW-150ASY-X	150	170	4070	2150	2770	5.5	1800	4	1010	2920
CDW-175ASY-X	175	200	4370	2350	2770	5.5	2100	4	1140	3250
CDW-200ASY-X	200	225	4370	2450	2770	7.5	2100	4	1180	3330
CDW-250ASY-X	250	286	4370	2450	3925	11	2200	6	1420	3800
CDW-300ASY-S	300	344	5570	3100	3875	7.5	2600	6	2675	7650
CDW-350ASY-S	350	401	5570	3100	3875	11	2600	6	2700	8010
CDW-400ASY-S	400	458	5870	3800	3875	11	3000	6	3700	9975
CDW-450ASY-S	450	512	5870	3800	3875	15	3000	6	3730	10340
CDW-500ASY-S	500	573	6470	4600	3875	15	3500	6	4240	12110
CDW-550ASY-S	550	624	6470	4600	3875	18.5	3500	6	4290	12360
CDW-600ASY-S	600	688	6470	4600	4425	18.5	3500	8	5060	13940
CDW-650ASY-S	650	743	6470	4600	4425	22	3500	8	5080	14160
CDW-700ASY-S	700	802	6870	5400	4425	22	4000	8	5765	16360
CDW-750ASY-S	750	855	6870	5400	4425	30	4000	8	5900	16840
CDW-800ASY-S	800	917	6870	5800	4425	30	4000	8	6250	17940
CDW-100ASY-X*n	100*n	115*n	3770	1750*n	2770	3.7*n	1500*n	4	880*n-40*(n-1)	2490*n-60*(n-1)
CDW-125ASY-X*n	125*n	140*n	3770	1950*n	2770	3.7*n	1500*n	4	910*n-40*(n-1)	2520*n-60*(n-1)
CDW-135ASY-X*n	135*n	155*n	4070	2150*n	2770	3.7*n	1800*n	4	990*n-40*(n-1)	2900*n-60*(n-1)
CDW-150ASY-X*n	150*n	170*n	4070	2150*n	2770	5.5*n	1800*n	4	1010*n-40*(n-1)	2920*n-60*(n-1)
CDW-175ASY-X*n	175*n	200*n	4370	2350*n	2770	5.5*n	2100*n	4	1140*n-40*(n-1)	3250*n-60*(n-1)
CDW-200ASY-X*n	200*n	225*n	4370	2450*n	2770	7.5*n	2100*n	4	1180*n-40*(n-1)	3330*n-60*(n-1)
CDW-250ASY-X*n	250*n	286*n	4370	2450*n	3925	11*n	2200*n	6	1420*n-40*(n-1)	3800*n-60*(n-1)
CDW-300ASY-S*n	300*n	344*n	5570	3100*n-100(n-1)	3875	7.5*n	2600*n	6	2675*n-440*(n-1)	7650*n-375*(n-1)
CDW-350ASY-S*n	350*n	401*n	5570	3100*n-100(n-1)	3875	11*n	2600*n	6	2700*n-440*(n-1)	8010*n-375*(n-1)
CDW-400ASY-S*n	400*n	458*n	5870	3800*n-100(n-1)	3875	11*n	3000*n	6	3700*n-470*(n-1)	9975*n-550*(n-1)
CDW-450ASY-S*n	450*n	512*n	5870	3800*n-100(n-1)	3875	15*n	3000*n	6	3730*n-470*(n-1)	10340*n-550*(n-1)
CDW-500ASY-S*n	500*n	573*n	6470	4600*n-100(n-1)	3875	15*n	3500*n	6	4240*n-480*(n-1)	12110*n-580*(n-1)
CDW-550ASY-S*n	550*n	624*n	6470	4600*n-100(n-1)	3875	18.5*n	3500*n	6	4290*n-480*(n-1)	12360*n-580*(n-1)
CDW-600ASY-S*n	600*n	688*n	6470	4600*n-100(n-1)	4425	18.5*n	3500*n	8	5060*n-535*(n-1)	13940*n-625*(n-1)
CDW-650ASY-S*n	650*n	743*n	6470	4600*n-100(n-1)	4425	22*n	3500*n	8	5080*n-535*(n-1)	14160*n-625*(n-1)
CDW-700ASY-S*n	700*n	802*n	6870	5400*n-100(n-1)	4425	22*n	4000*n	8	5765*n-560*(n-1)	16360*n-650*(n-1)
CDW-750ASY-S*n	750*n	855*n	6870	5400*n-100(n-1)	4425	30*n	4000*n	8	5900*n-560*(n-1)	16840*n-650*(n-1)
CDW-800ASY-S*n	800*n	917*n	6870	5800*n-100(n-1)	4425	30*n	4000*n	8	6250*n-580*(n-1)	17940*n-670*(n-1)

Примечание

- Стандартные расчетные условия: температура воды на входе 37°C, температура воды на выходе 32°C, наружная температура по мокрому термометру 28°C.
- Градирня имеет многомодульную конструкцию, "n" означает количество модулей.
- Все модули подключены к резервуару с водой, чтобы сбалансировать уровень воды.
- Свяжитесь со специалистами "ТРЕЙД ГРУПП" при нестандартных условиях проектирования.

## Рабочие характеристики системы

Low Noise ASY

Модель (CDW-)	Расход воды (м³/ч) при температуре м.т.:		Габаритные размеры			Мощность вентилятора kW	Диаметр вент-ра мм	Напор воды м	Вес нетто кг	Рабочий вес кг
	28 °C	27 °C	L(мм)	W(мм)	H (мм)					
	CDW-100ASSY-X	100	115	3770	1750					
CDW-125ASSY-X	125	140	3770	1950	2770	3.7	1500	4	930	2540
CDW-135ASSY-X	135	155	4070	2150	2770	3.7	1800	4	1010	2920
CDW-150ASSY-X	150	170	4070	2150	2770	5.5	1800	4	1030	2940
CDW-175ASSY-X	175	200	4370	2350	2770	5.5	2100	4	1160	3270
CDW-200ASSY-X	200	225	4370	2450	2770	7.5	2100	4	1200	3350
CDW-250ASSY-X	250	286	4370	2450	3925	11	2200	6	1440	3820
CDW-100ASSY-X*n	100*n	115*n	3770	1750*n	2770	3.7*n	1500*n	4	900*n-4*(n-1)	2510*n-60*(n-1)
CDW-125ASSY-X*n	125*n	140*n	3770	1950*n	2770	3.7*n	1500*n	4	930*n-4*(n-1)	2540*n-60*(n-1)
CDW-135ASSY-X*n	135*n	155*n	4070	2150*n	2770	3.7*n	1800*n	4	1010*n-4*(n-1)	2920*n-60*(n-1)
CDW-150ASSY-X*n	150*n	170*n	4070	2150*n	2770	5.5*n	1800*n	4	1030*n-4*(n-1)	2940*n-60*(n-1)
CDW-175ASSY-X*n	175*n	200*n	4370	2350*n	2770	5.5*n	2100*n	4	1160*n-4*(n-1)	3270*n-60*(n-1)
CDW-200ASSY-X*n	200*n	225*n	4370	2450*n	2770	7.5*n	2100*n	4	1200*n-4*(n-1)	3350*n-60*(n-1)
CDW-250ASSY-X*n	250*n	286*n	4370	2450*n	3925	11*n	2200*n	6	1440*n-4*(n-1)	3820*n-60*(n-1)

Примечание

- Стандартные расчетные условия: температура воды на входе 37°C, температура воды на выходе 32°C, наружная температура по мокрому термометру 28°C.
- Градирня имеет многомодульную конструкцию, "n" означает количество модулей.
- Все модули подключены к резервуару с водой, чтобы сбалансировать уровень воды.
- Свяжитесь со специалистами "ТРЕЙД ГРУПП" при нестандартных условиях проектирования.

## При нестандартных условиях проектирования

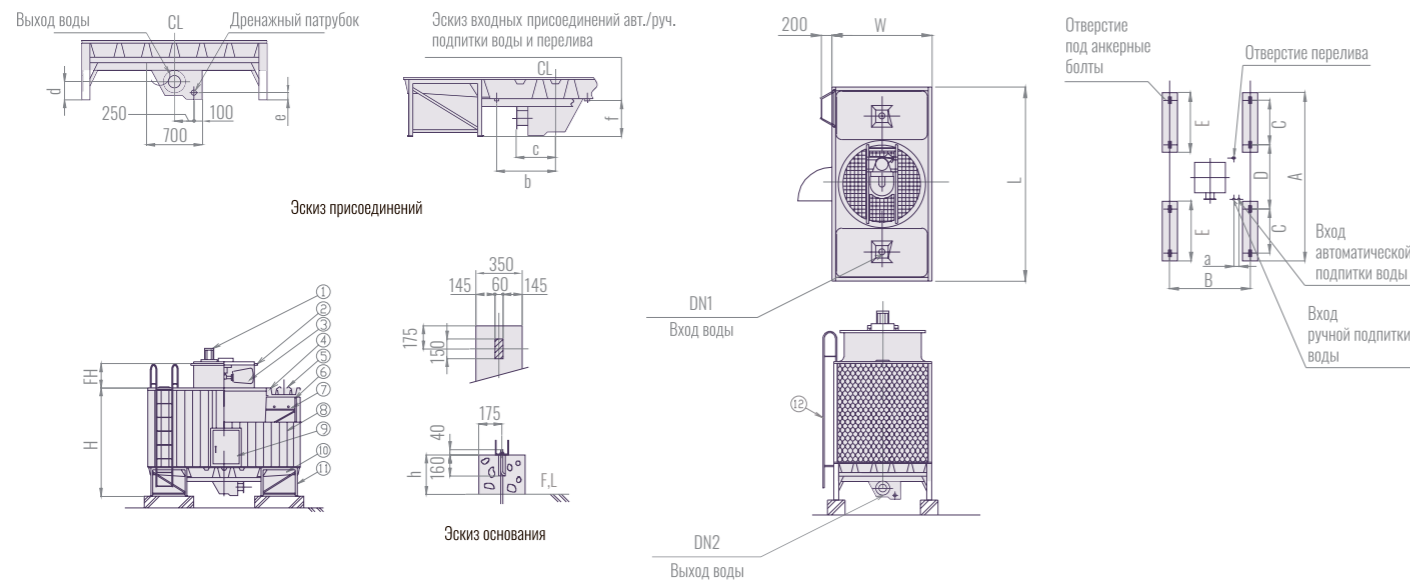
Заполните, пожалуйста, приведенную ниже таблицу и свяжитесь для консультации со специалистами "ТРЕЙД ГРУПП".

Температура входа воды	°C	Место для установки:	Длина (L): м	Ширина (W): м	Высота (H): м
Температура выхода воды	°C	Уровень шума:	дБ(А)		
Температура окружающего воздуха по мокрому термометру	°C	Качество воды	водопроводная, обратная, техническая вода		
Расход оборотной воды	м³/ч	Применение	ОВиК, промышленное и т.д.		
Электропитание	Напряжение: В	Частота: Гц	Специальные требования		



# ГАБАРИТЫ И ЧЕРТЕЖИ

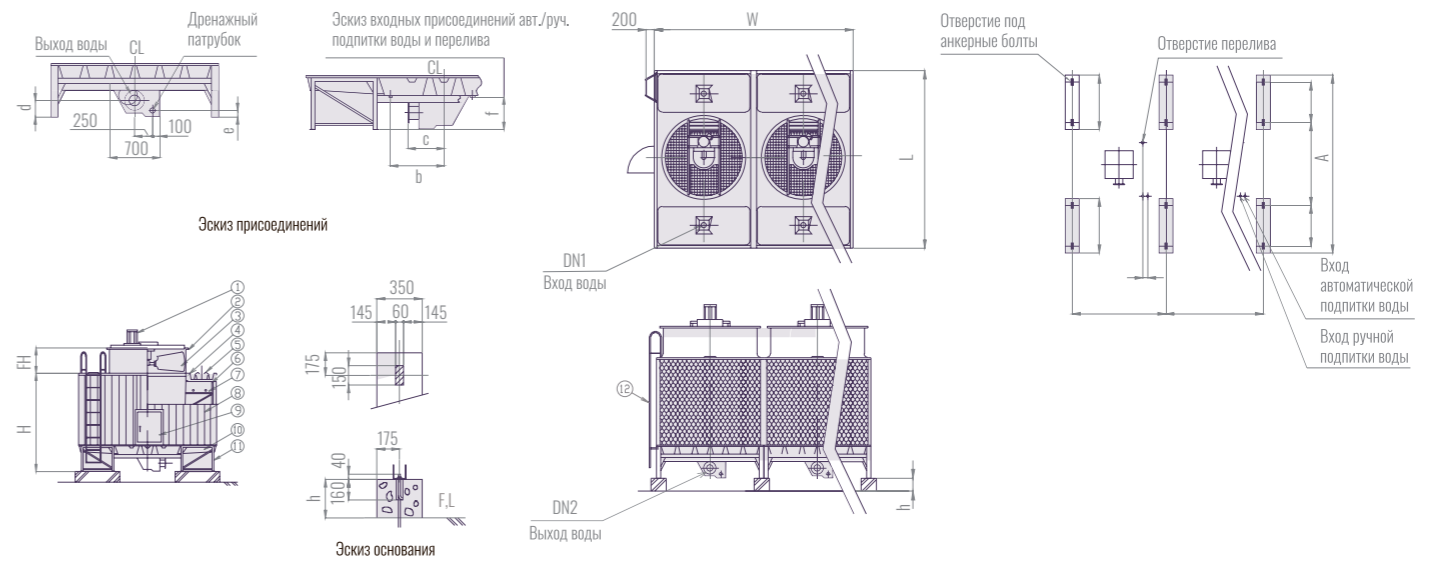
## Габаритные размеры и крепление к фундаменту



- |                             |                                     |                             |
|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Двигатель                | 5. Коллектор для распределения воды | 9. Сервисный люк            |
| 2. Обечайка вентилятора     | 6. Рама                             | 10. Нижняя емкость для воды |
| 3. Вентилятор               | 7. Ороситель                        | 11. Нижняя рама             |
| 4. Верхняя емкость для воды | 8. Корпусная панель                 | 12. Лестница                |

CDW	L	W	H	FH	a	b	c	d	e	f	A	B	C	D	E	DN1	DN2
100	3770	1750	2770	615	120	500	460	230	90	450	3870	1650	1020	1480	1370	100×2	125
125	3770	1950	2770	615	120	500	460	230	90	450	3870	1850	1020	1480	1370	100×2	125
135	4070	2150	2770	645	120	650	500	230	90	450	4170	2050	1020	1780	1370	100×2	150
150	4070	2150	2770	645	120	650	500	230	90	450	4170	2050	1020	1780	1370	100×2	150
175	4370	2350	2770	715	120	800	500	230	90	450	4470	2250	1020	2080	1370	100×2	150
200	4370	2450	2770	715	120	800	500	230	90	450	4470	2350	1020	2080	1370	100×2	150
250	4370	2450	3925	720	120	800	570	310	170	530	4510	2350	1040	2080	1390	125×2	200

- Примечание**
1. Высота фундамента зависит от расположения труб, допуск +/- 5 мм.
  2. Фундамент должен быть горизонтальным.
  3. Фундамент может быть стальной конструкцией в зависимости от условий на объекте.



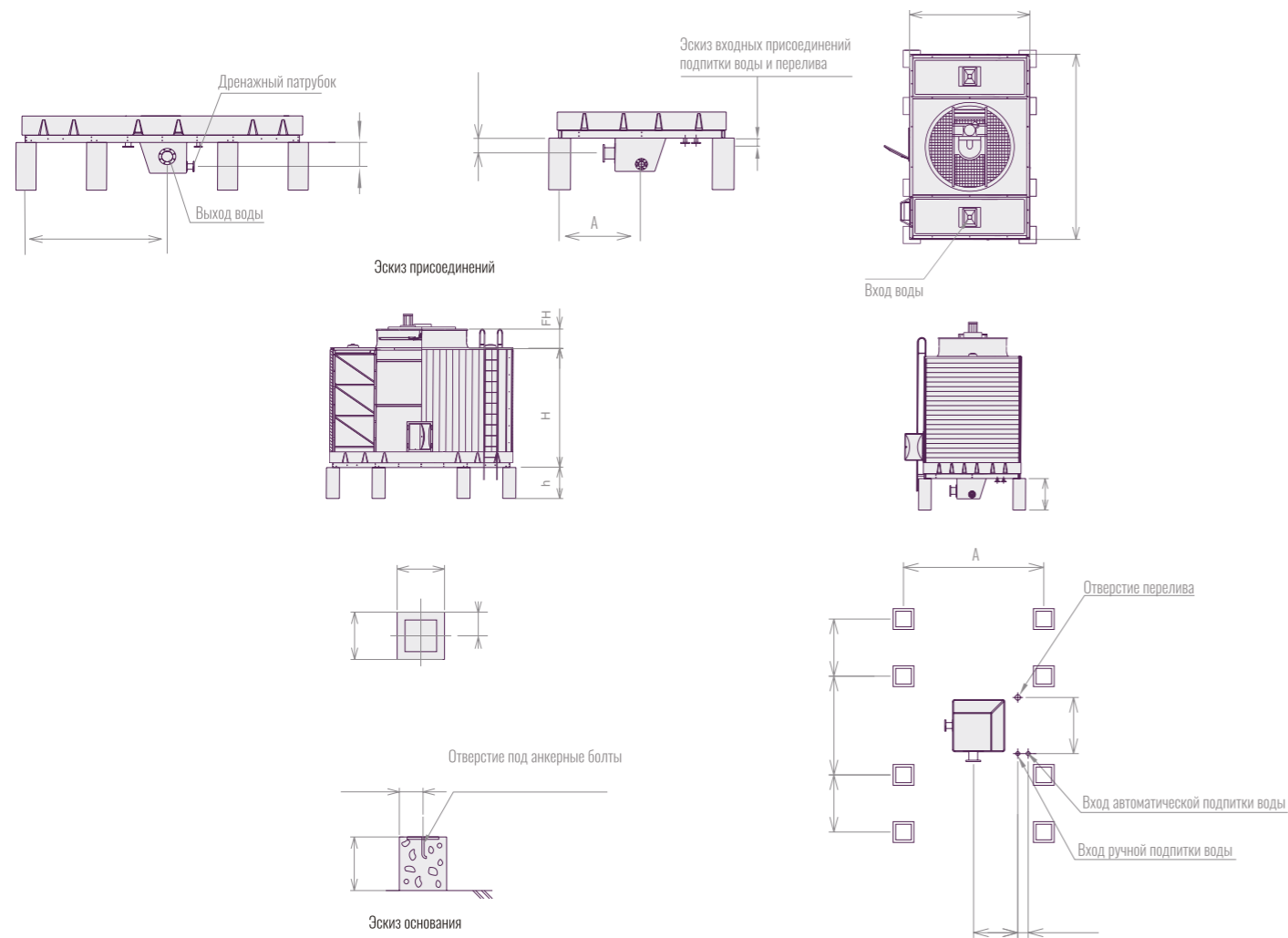
- |                             |                                     |                             |
|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Двигатель                | 5. Коллектор для распределения воды | 9. Сервисный люк            |
| 2. Обечайка вентилятора     | 6. Рама                             | 10. Нижняя емкость для воды |
| 3. Вентилятор               | 7. Ороситель                        | 11. Нижняя рама             |
| 4. Верхняя емкость для воды | 8. Корпусная панель                 | 12. Лестница                |

CDW	L	W	H	FH	a	b	c	d	e	f	A	B1	B2	C	D	E	DN1	DN2
100×n	3770	1750×n	2770	615	120	500	460	230	90	450	3870	1650	1750	1020	1480	1370	100×2n	125×n
125×n	3770	1950×n	2770	615	120	500	460	230	90	450	3870	1850	1950	1020	1480	1370	100×2n	125×n
135×n	4070	2150×n	2770	645	120	650	500	230	90	450	4170	2050	2150	1020	1780	1370	100×2n	150×n
150×n	4070	2150×n	2770	645	120	650	500	230	90	450	4170	2050	2150	1020	1780	1370	100×2n	150×n
175×n	4370	2350×n	2770	715	120	800	500	230	90	450	4470	2250	2350	1020	2080	1370	100×2n	150×n
200×n	4370	2450×n	2770	715	120	800	500	230	90	450	4470	2350	2450	1020	2080	1370	100×2n	150×n
250×n	4370	2450×n	3925	720	120	800	570	310	170	530	4510	2350	2450	1040	2080	1390	125×2n	200×n

- Примечание**
1. Высота фундамента зависит от расположения труб, допуск +/- 5 мм.
  2. Фундамент должно быть горизонтальным.
  3. Фундамент может быть стальной конструкцией в зависимости от условий на объекте.

# ГАБАРИТЫ И ЧЕРТЕЖИ

## Габаритные размеры и крепление к фундаменту

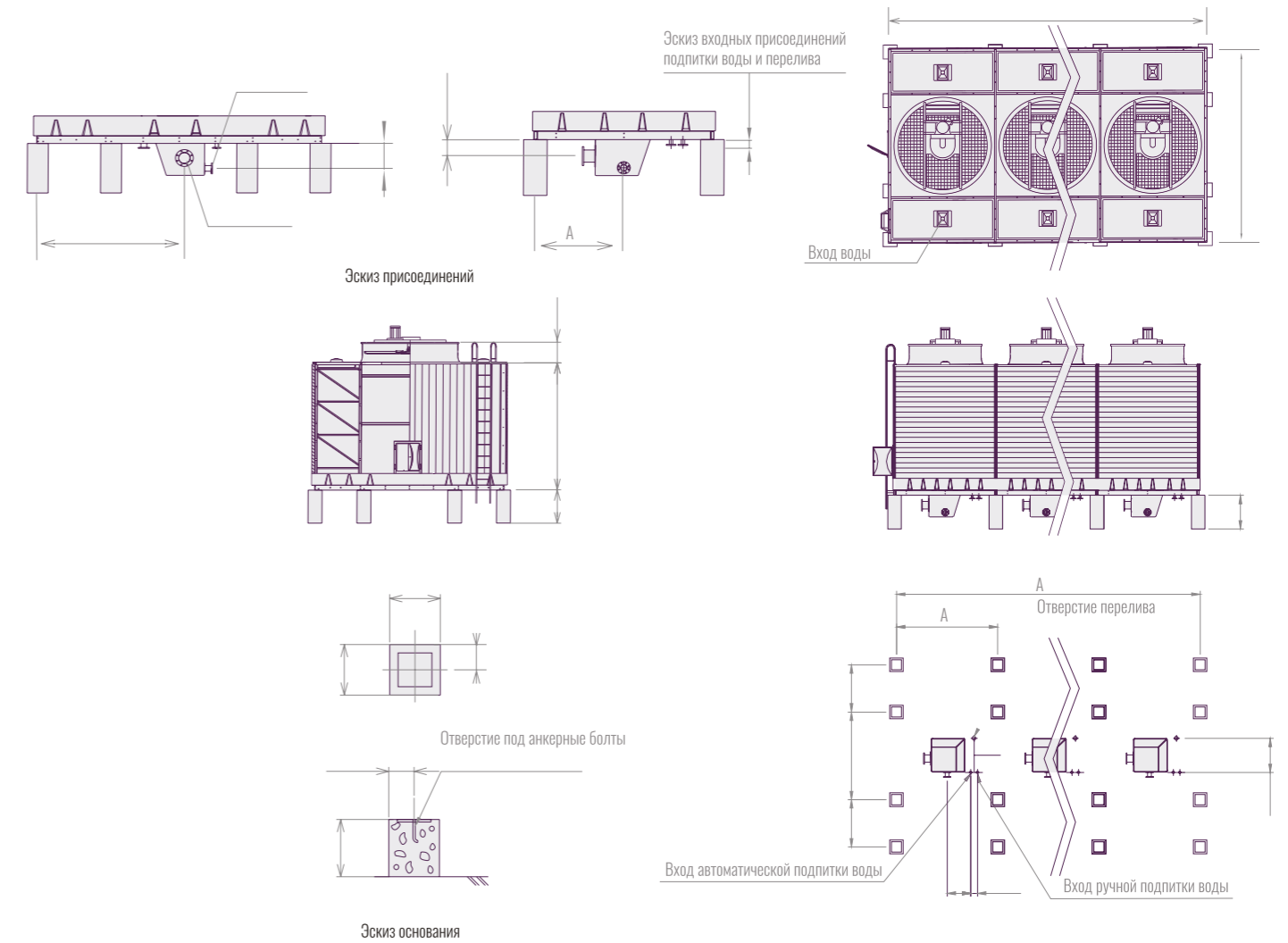


CDW-ASY	L	W	H	FH	A	B	C	DN1	DN2
300	5570	3100	3875	600	3000	1400	2600	150×2	200

**Примечание**

1. Фундамент должен быть горизонтальным.
2. Фланец выхода воды должен быть 1 МПа, остальные соединения труб - резьбовые.
3. Высота фундамента должна быть не менее 500 мм плюс высота дренажной канавки, допуск +/- 5 мм.
4. Фундамент может быть стальной конструкцией в зависимости от условий на объекте.

## Габаритные размеры и крепление к фундаменту



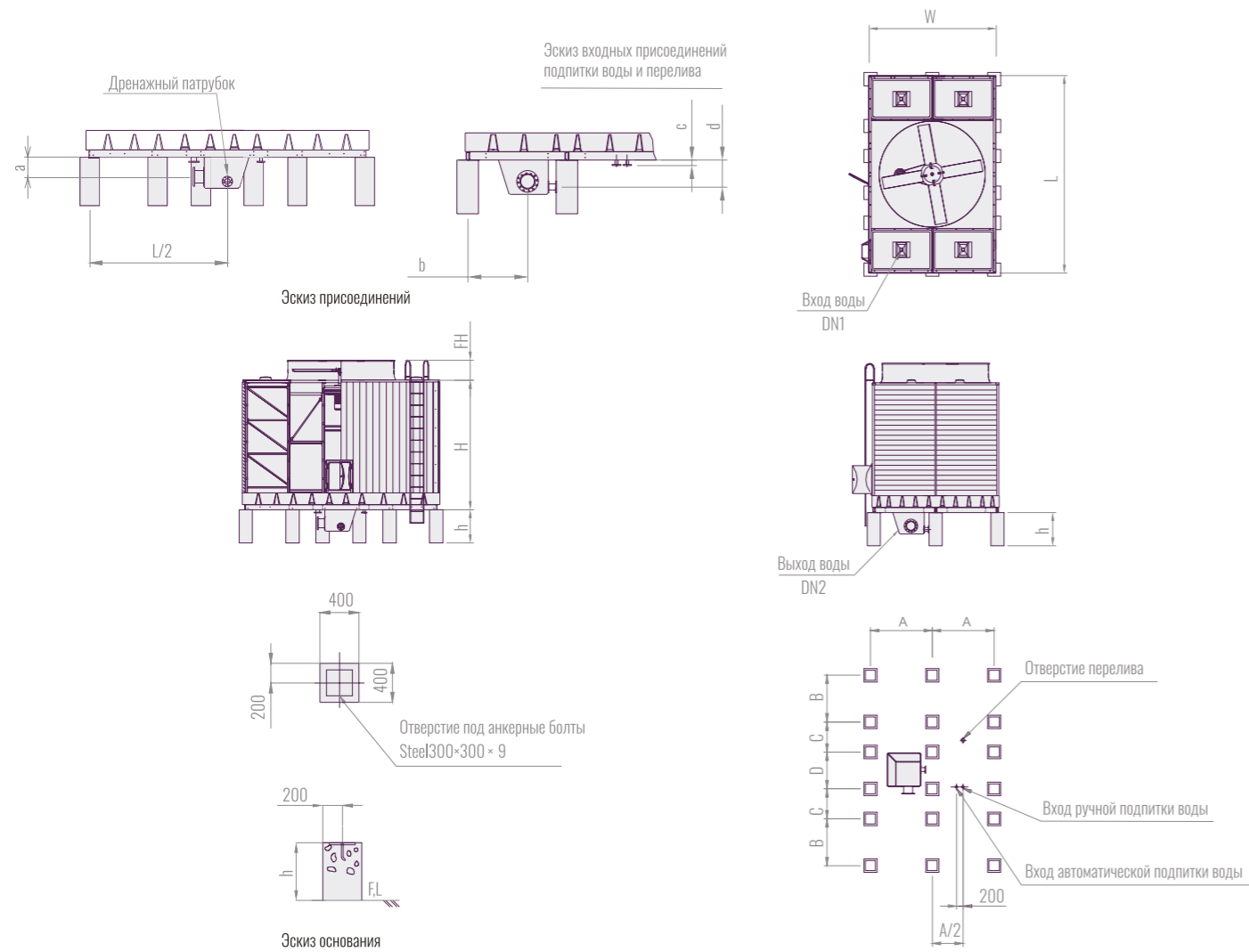
CDW-ASY-n	L	W	H	FH	A	B	C	DN1	DN2
300-n	5570	3100-n-100(n-1)	3875	600	3000	1400	2600	150×2n	200-n

**Примечание**

1. Фундамент должен быть горизонтальным.
2. Фланец выхода воды должен быть 1 МПа, остальные соединения труб - резьбовые.
3. Высота фундамента должна быть не менее 500 мм плюс высота дренажной канавки, допуск +/- 5 мм.
4. Фундамент может быть стальной конструкцией в зависимости от условий на объекте.

# ГАБАРИТЫ И ЧЕРТЕЖИ

## Габаритные размеры и крепление к фундаменту

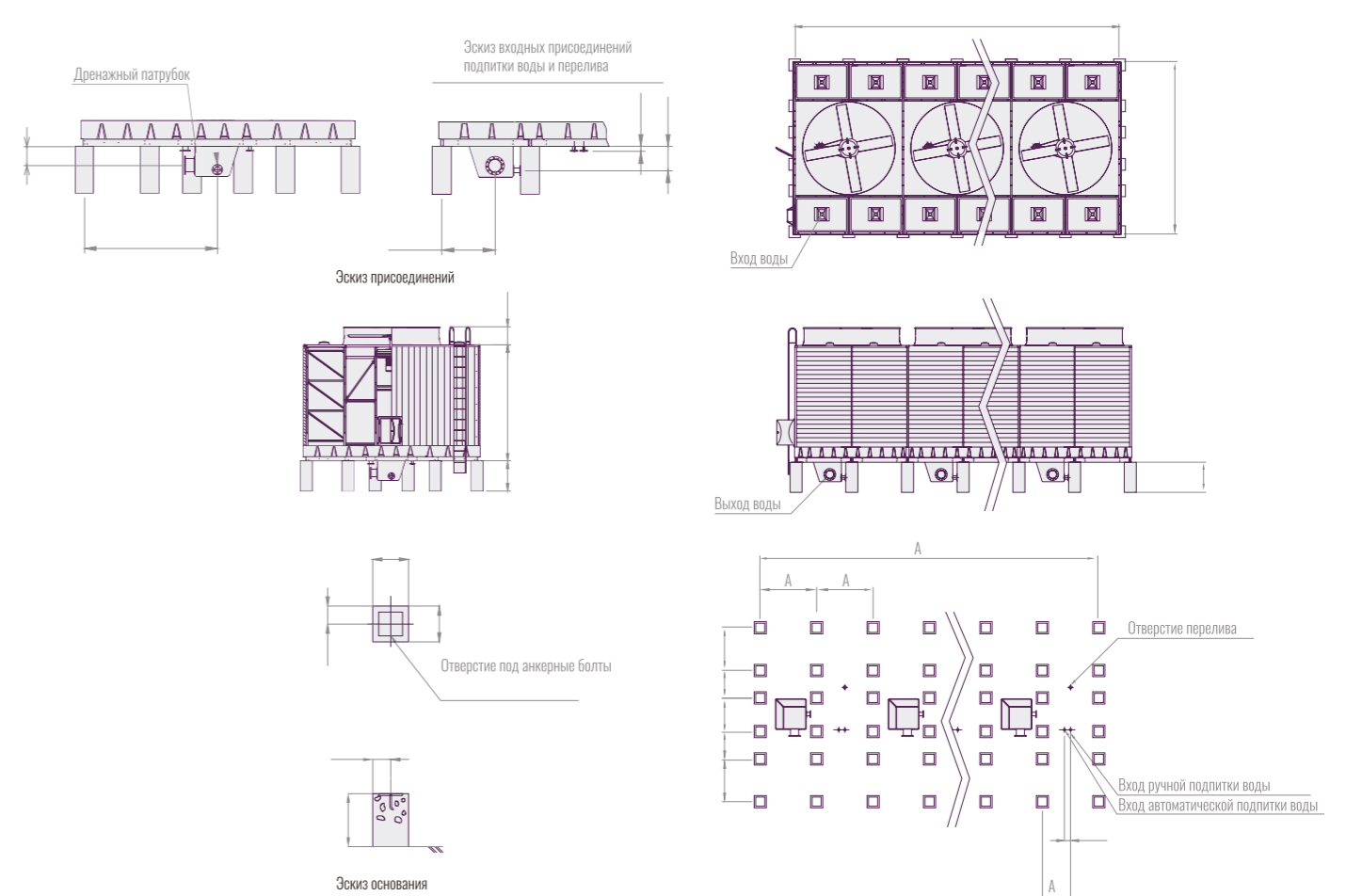


CDW-ASY	L	W	H	FH	A	B	C	D	a	b	c	d	DN1	DN2
400	5870	3800	3875	600	1850	1400	900	1100	405	1120	100	505	125×4	250
500	6470	4600	3875	600	2250	1400	1200	1100	405	1128	100	505	125×4	250
600	6470	4600	4425	600	2250	1400	1200	1100	365	1125	100	505	150×4	300
700	6870	5400	4425	600	2650	1400	1400	1100	365	1325	100	505	150×4	300
800	6870	5800	4425	600	2850	1400	1400	1100	365	1425	100	505	150×4	350

**Примечание**

1. Фундамент должен быть горизонтальным.
2. Фланец выхода воды должен быть 1 МПа, остальные соединения труб - резьбовые.
3. Высота фундамента должна быть не менее 500 мм плюс высота дренажной канавки, допуск +/- 5 мм.
4. Фундамент может быть стальной конструкцией в зависимости от условий на объекте.

## Габаритные размеры и крепление к фундаменту



CDW-ASY×n	L	W	H	FH	A	B	C	D	a	b	c	d	DN1	DN2
400×n	5870	3800×n-100(n-1)	3875	600	1850	1400	900	1100	405	1120	100	505	125×4n	250×n
500×n	6470	4600×n-100(n-1)	3875	600	2250	1400	1200	1100	405	1128	100	505	125×4n	250×n
600×n	6470	4600×n-100(n-1)	4425	600	2250	1400	1200	1100	365	1125	100	505	150×4n	300×n
700×n	6870	5400×n-100(n-1)	4425	600	2650	1400	1400	1100	365	1325	100	505	150×4n	300×n
800×n	6870	5800×n-100(n-1)	4425	600	2850	1400	1400	1100	365	1425	100	505	150×4n	350×n

**Примечание**

1. Фундамент должен быть горизонтальным.
2. Фланец выхода воды должен быть 1 МПа, остальные соединения труб - резьбовые.
3. Высота фундамента должна быть не менее 500 мм плюс высота дренажной канавки, допуск +/- 5 мм.
4. Фундамент может быть стальной конструкцией в зависимости от условий на объекте.

# ПРАВИЛА РАБОТЫ С ОБОРУДОВАНИЕМ

## Монтаж и эксплуатация

### Эксплуатация

1. Поддерживайте установленное количество оборотной воды. В противном случае производительность уменьшится, возникнет туман;
2. Приводной ремень будет растягиваться в начале работы. Регулярно проверяйте его натяжение и, при необходимости, проводите корректировку;
3. Обращайте внимание на необычные удары и звуки.

### Обслуживание

1. Необходимо периодически чистить резервуар для воды (бассейн градирни) и фильтр;
2. Качество воды важно и требует строгого контроля, типовые характеристики воды приведены на стр. 118;
3. Регулярно производите замену приводного ремня и подшипников;
4. Кроме ежедневной проверки, необходимо регулярное техническое обслуживание, рекомендованный график приведен на следующей странице;
5. Пожалуйста, свяжитесь с отделом технического обслуживания «ТРЕЙД ГРУПП» для профессионального выполнения работ по сервису оборудования.

### Безопасность при установке

1. Пожалуйста, свяжитесь с нашей компанией перед установкой и вводом в эксплуатацию;
2. Пожалуйста, приобретайте рекомендованные нами дополнительные детали для защиты от замерзания и системы подогрева.

### Указания по монтажу

1. Строительные работы  
Место поставки согласовывается заранее и указывается в договоре поставки и его спецификациях. Следующие пункты не входят в границы компетенции поставщика, если иное не оговорено в тексте договора:
  - Разгрузка, подъем и перемещение;
  - Работы по организации фундамента (включая анкерные болты, бетонную смесь или стальную рамную опорную конструкцию);
  - Трубная обвязка и электрические кабели на объекте.
2. Монтаж:
  - Место установки выбирается в соответствии с местным законодательством;
  - Обеспечьте правильное движение воздушных потоков, чтобы избежать возврата влажного воздуха на воздухозаборник градирни;
  - Выбирайте место, где нет пыли и копоти, а также источников тепла и наружных входов воздуха системы кондиционирования поблизости;
  - Если вокруг градирни есть стена, то в стене должно быть вентиляционное окно. Высота окна должна быть ниже воздухозаборника градирни.
3. Прочие требования:
  - Плоскость фундамента должна быть горизонтальной;
  - Перед сборкой градирни установите анкерные болты.

# ОПЦИИ

- Система управления** Пользователь может приобрести шкаф управления с функцией включения/выключения или ШУ с контроллером и частотным регулированием.
- Электроподогреватель** Во избежание разрушения трубопроводов и бассейна воды в зимний период, пользователь может установить электрический подогреватель.
- Шумоподавляющие трубы** Пользователь может установить шумоподавляющие трубы по запросу.
- Штанга молниеотвода** Пользователь может установить штангу молниеотвода по запросу.
- Виброизолирующие опоры** Эксплуатационные нагрузки могут влиять на фундамент и даже на здания. Чтобы уменьшить нагрузки и шум, пользователь может установить виброизолирующие опоры.

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

## Рекомендуемые сроки

Часть	Параметр для проверки	Час	День	Неделя	Месяц	3 месяца	6 месяцев	Год	Replacing Time
Вентилятор	Повреждение, истирание, деформация, ухудшение параметров Проверка присутствия посторонних предметов Положение болтов					● ● ●			
Корпус	Повреждение, деформация, зазор между корпусом и частями вентилятора							●	
Подшипники	Нехарактерный шум		●						
Приводной ремень	Натяжение ремня Истирание				● ●				
Кожух	Повреждение, деформация, проверка загрязнения							●	
Верхняя емкость ※ 1	Проверка уровня воды и отсутствия закупорки отверстия Проверка наличия повреждений и деформаций		●			●			
Жалюзи	Проверка присутствия посторонних предметов, повреждений и ухудшений параметров					●			
Ороситель	Проверка отложений, известкового налета Проверка и очистка отверстий для воздуха					●		●	
Поплавковый клапан	Подтверждение пригодности		●						
Бассейн воды ※ 1	Проверка уровня воды и подпитки воды Герметичность и очистка		●			●			
Фильтр ※ 1	Течение через отверстия Очистка		●						
Рама корпуса	Проверка наличия коррозии и положения болтов							●	

# КАЧЕСТВО ВОДЫ

## Типовые характеристики

Эффективность работы холодильной машины напрямую зависит от состава используемой воды. Низкое качество охлажденной и охлаждающей воды приводит не только к накоплению отложений в теплообменных трубах, снижению эффективности теплообмена и COP машины, но также вызывает возникновение коррозии теплообменника и преждевременный выход машины из строя.

В таблице ниже для примера приведены характеристики качества воды, основанные на стандартных нормах для оборотной воды промышленного применения.

Если холодильная машина работает с закрытым контуром, в нем следует использовать умягченную воду. При ежедневной эксплуатации воды в открытом контуре важно следить за соответствием показателей качества воды указанным типовым значениям. Если показатели качества не соответствуют требованиям, необходимо предусмотреть систему водоподготовки.

Параметры	Охлаждающая вода		Охлажденная вода		Дренаж конденсата пара* Для температур от 60 до 90 °С	Проявление воздействия	
	Оборотная вода	Подпитка воды (20°C и менее)	Оборотная вода	Подпитка воды		Коррозия	Формирование отложений
рН [25°C]	6.5 до 8.2	6.0 до 8.0	6.8 до 8.0	6.8 до 8.0	7.0 до 8.0	●	●
Электропроводность [25°C] (µS/cm)	≤800	≤300	≤400	≤300	≤300	●	●
Хлорид-ионы (mgCl <sup>-</sup> /L)	≤200	≤50	≤50	≤50	≤30	●	—
Сульфат-ионы (mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L)	≤200	≤50	≤50	≤50	≤30	●	—
Кислотность (рН 4.8) (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	≤100	≤50	≤50	≤50	≤50	—	●
Жесткость общая (mg/L)	≤200	≤70	≤70	≤70	≤70	—	●
Жесткость по кальцию (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	≤150	≤50	≤50	≤50	≤50	—	●
Силикат-ионы (mgSi <sub>1</sub> O <sub>2</sub> /L)	≤50	≤30	≤30	≤30	≤30	—	●
Железо (mgFe/L)	≤1.0	≤0.3	≤1.0	≤0.3	≤1.0	●	●

\* Показатели дренажа применимы для абсорбционных машин с контуром пара.

# Сертификат официального дистрибьютора и сервисного центра EBARA в России



## СЕРТИФИКАТ

Настоящим подтверждает  
**ООО «ТРЕЙД ГРУПП»**

EBARA REFRIGERATION EQUIPMENT & SYSTEMS (CHINA) CO., LTD.(ERSC) настоящим письмом заявляем и подтверждаем, что компания ООО «ТРЕЙД ГРУПП», Москва, Российская Федерация, является нашим **Официальным дистрибьютором на территории Российской Федерации.**

Компания ООО «ТРЕЙД ГРУПП» имеет право продвигать оборудование ERSC на рынке, консультировать клиентов по его использованию, заниматься подбором и оптимизировать системы с его использованием, продавать в адрес своих заказчиков наиболее рациональным способом, нести гарантию на проданное оборудование ERSC в рамках заводской гарантии, организовывать и управлять монтажом и пусконаладкой оборудования ERSC, а так же оказывать услуги по сервисному обслуживанию и постгарантийному обслуживанию.

Данный сертификат распространяется на следующее оборудование:  
Абсорбционные холодильные машины серий RGW, RFH, RGD, RGQ, RHP, 16JH, RPH, RCH, RFHN, RFHL, RFHK, RGH, RFHA, RFH, RCP, RCP-G, RCD, RFD, RGDA, RED, RCW, REW, RAW, RFW, RFWA, RGW, RGWA, 16JS, RGQ-J, RSH, RWH, RCP-P.  
Установки охлаждения жидкости (чиллеры) серии RTGC, RTBF, RHSCW, RHSCW-C, RHS, RHSDW, RHSTW.

**Срок действия: с 31.12.2020 по 31.12.2025**

2020.12.22  
Дата



蔡新连 /Cai XinLian  
Генеральный директор