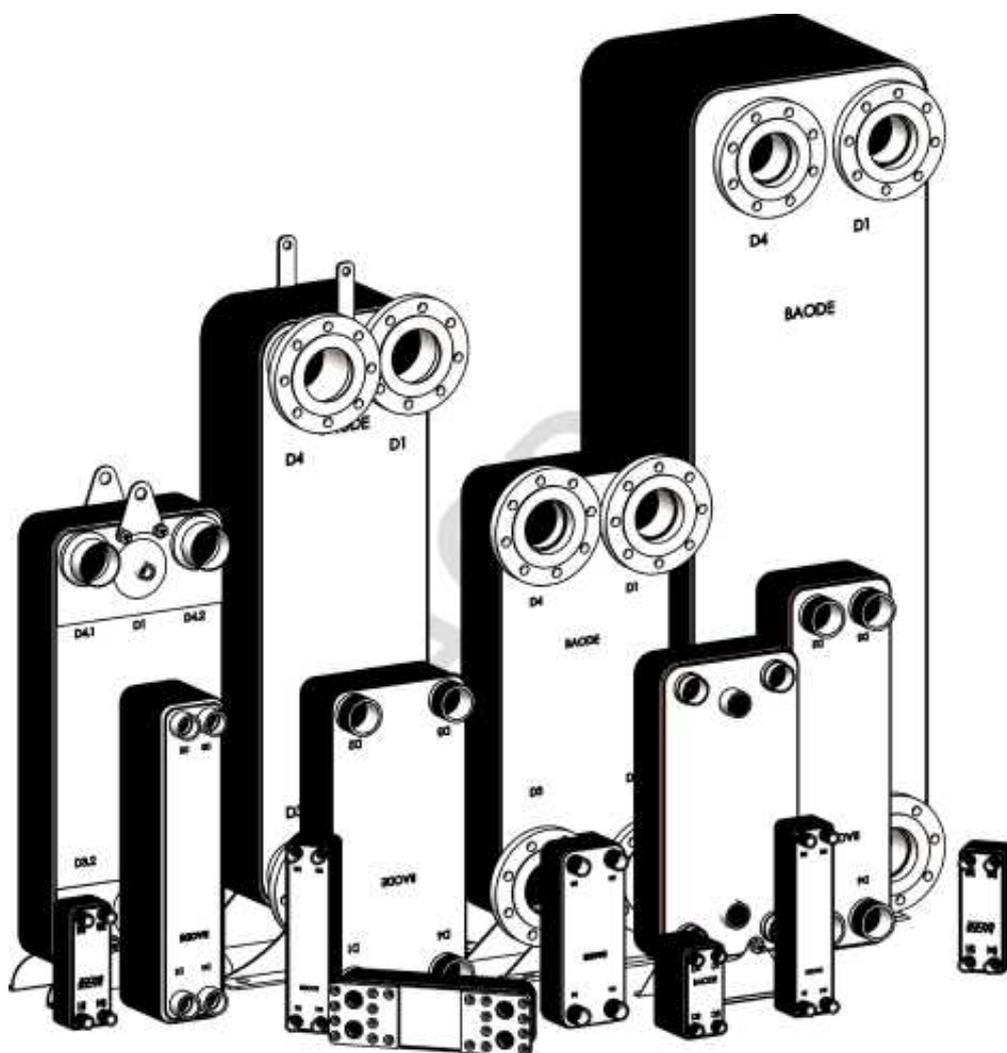


# BRHE Инструкция по эксплуатации



*BAODE HEAT EXCHANGER CO., LTD*

Предисловие.....	3
Описание.....	4
Функции.....	4
Именные таблички.....	5
Установка.....	6
Монтаж.....	6
Установка для основного применения.....	11
Установка в качестве испарителя или конденсатора.....	12
Испытание на утечки.....	13
Изоляция.....	13
Эксплуатация.....	14
Запуск.....	14
Во время работы.....	15
Выключение .....	18
Поддержка.....	19
Претензии по гарантии .....	20

© BAODE

Ни одной копии без авторизации BAODE

Официальный дистрибьютор: ООО «ПХС»



143986, Московская обл., г. Балашиха, мкр.  
 Железнодорожный, Савинское шоссе, д. 10, этаж 6,  
 Россия  
 +7 495 221-22-79, +7 495 109-22-45  
[www.phs-holod.ru](http://www.phs-holod.ru), Email [info@phs-holod.ru](mailto:info@phs-holod.ru)

## Предисловие

Данное руководство содержит информацию, необходимую для установки, эксплуатации и технического обслуживания теплообменников серии ВРНЕ.

Лица, которые будут управлять теплообменником серии ВРНЕ, должны изучить инструкции в данном руководстве и иметь представление о процессе. Эти знания включают в себя среду, давление, температуру в теплообменниках серии ВРНЕ, а также конкретные меры предосторожности, необходимые для процесса.

## Основная информация

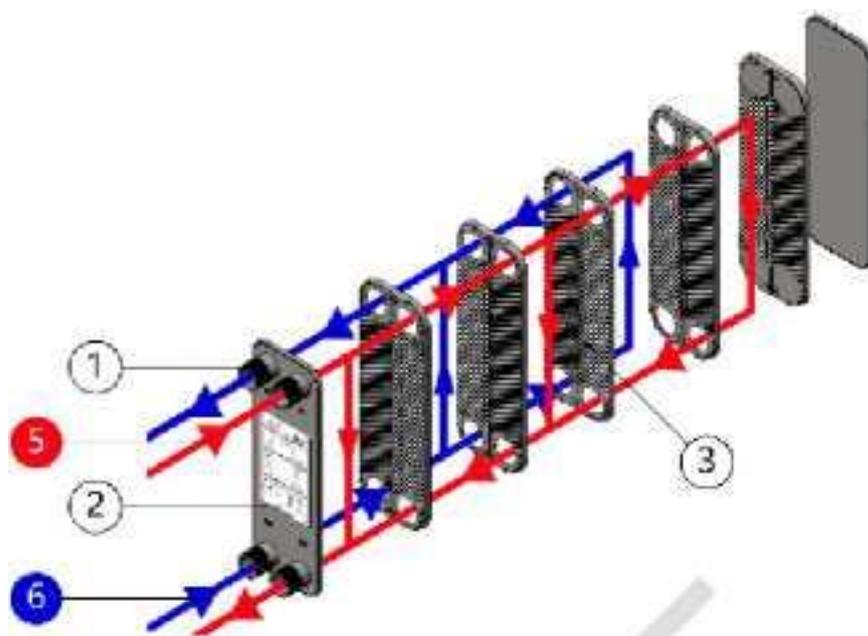
Теплообменники серии ВРНЕ были разработаны с учетом требований, предъявляемых к системам теплопередачи, таким как заморозка, отопление и охлаждение. Пластинчатый теплообменник должен использоваться и обслуживаться в соответствии с инструкциями, приведенными в данном руководстве. Неправильное обращение с пластинчатым теплообменником может привести к серьезным травмам и/или материальному ущербу. Компания BAODE не несет ответственности за любой ущерб или травмы, причиненные в результате несоблюдения инструкций, приведенных в данном руководстве.

Пластинчатый теплообменник должен использоваться в соответствии с заданной конфигурацией материала, среды, температуры и давления для конкретных пластинчатых теплообменников.

Для получения любой информации, не описанной в данном руководстве, а так же по вопросам технического и коммерческого характера по теплообменникам BAODE пожалуйста, обращайтесь за консультацией к Волкову Ивану - [ivan@phs-holod.ru](mailto:ivan@phs-holod.ru).

## ВРНЕ Конструкция

Теплообменник серии ВРНЕ состоит из пакета гофрированных канальных пластин между передним и задним пакетами пластин. Соединения могут быть настроены в соответствии с конкретными потребностями и требованиями. В процессе вакуумной пайки в каждой точке контакта между двумя пластинами образуется паяное соединение. Конструкция создает теплообменник, состоящий из двух отдельных контуров.



Подключение(1), Передняя накладка (2), Средняя проточная пластина (3), Торцевая накладка (4), Носитель 1 (5), Носитель 2 (6)

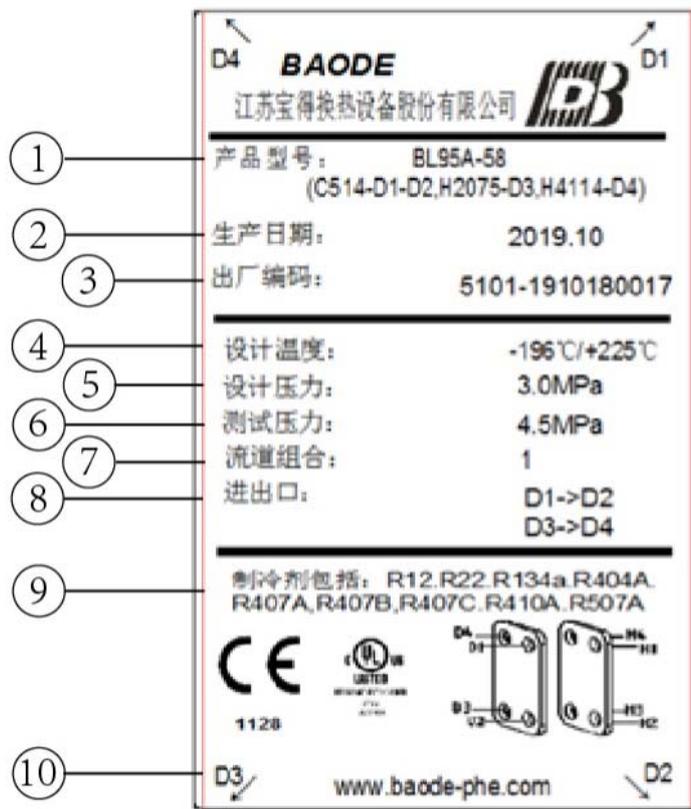
## Материал

Теплообменники Baode ВРНЕ изготавливаются из нержавеющей стали 304 и 316. Пожалуйста, обратитесь к следующей таблице концентраций хлоридов, чтобы выбрать подходящий материал.

	Максимальная температура			
	60°C	80°C	120°C	130°C
10 ppm	SS304	SS304	SS304	SS316
25 ppm	SS304	SS304	SS316	SS316
50 ppm	SS304	SS316	SS316	NO
80 ppm	SS316	SS316	SS316	NO
150 ppm	SS316	SS316	NO	NO
300 ppm	SS316	NO	NO	NO
>300 ppm	NO	NO	NO	NO

\*Примечание: SS= Марка нержавеющей стали, NO = не подходит

## ИМЕННАЯ ТАБЛИЧКА



1. Модель продукта
2. Дата изготовления
3. Серия No
4. Расчетная температура: Мин. и Макс. температура для теплообменника серии ВРНЕ
5. Расчетное давление: Макс. рабочее давление.
6. Испытательное давление: в 1,5 раза больше расчетного давления
7. Группа пластин
8. Направление потока: D1->D2 означает, что D1 входит, D2 выходит
9. Одобрение продукта: например: UL, CE
10. Метка подключения: "-->" направление подключения.

**Предупреждение !**

Расчетное механическое давление и температура указаны на заводской табличке. Они не должны быть превышены.



## Монтаж



### Осторожно !

Пожалуйста, надевайте защитные перчатки при обращении с пластинчатым теплообменником, чтобы избежать травм рук, вызванных острыми краями теплообменником

Теплообменники ВРНЕ не подходят для применений с пульсацией или чрезмерными циклическими изменениями давления или температуры, и очень важно избегать передачи вибраций на теплообменник. В таких случаях устанавливайте виброгасители. Для больших диаметров соединений рекомендуется использовать расширительное устройство в трубопроводе.

В качестве буфера между ВРНЕ и монтажным зажимом следует использовать резиновую монтажную прокладку.

В **однофазных системах**, например, вода-вода или вода-масло, направление установки практически не влияет на производительность теплообменника, но в **двухфазных системах** ориентация теплообменника становится очень важной. В двухфазных системах теплообменники BAODE ВРНЕ должны устанавливаться вертикально. Ниже приведены несколько предложений по монтажу для ВРНЕ



1. Подвешенный непосредственно в трубопроводе (маленькие модели)
2. Поддерживается снизу
3. Кронштейн из листового металла (резиновая вставка между кронштейном и ВРНЕ)
4. Оснащен крепежными шпильками на передней или торцевой пластине
5. Опорные ножки доступны для больших ВРНЕ

### Примечание !

Независимо от способа монтажа сведите к минимуму нагрузки на трубу при монтаже.

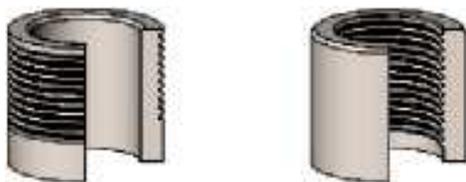
*\* Максимальные моменты затяжки крепежных болтов*

Размер Болтов	Крутящий момент	
	Nm	lbf*ft
M5	2.3	1.7
M6	3.8	2.8
M8	9.5	7
M10	19	14
M12	33	24.3

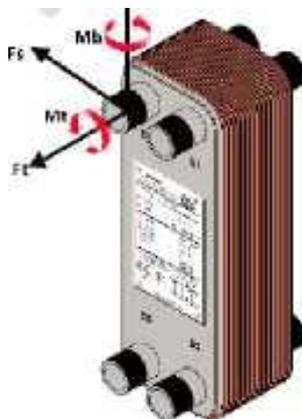
## ТИПЫ СОЕДИНЕНИЙ

### • Резьбовые соединения -

Резьбовые соединения могут быть внутренними или наружными в соответствии с такими стандартами, как ISO-G, NPT и ISO 7/1. При подсоединении трубы используйте динамометрический ключ и соблюдайте указанные ниже ограничения



Размер резьбы	Усилие сдвига, $F_s$		Сила натяжения, $F_t$		Изгибающий Момент, $M_b$		Крутящий момент, $M_t$	
	(KN)	(kp)	(KN)	(kp)	(Nm)	(kpm)	(Nm)	(kpm)
1/2"	3.5	357	2.5	255	20	2	35	3.5
3/4"	12	1224	205	255	20	2	115	11.5
1"	11.2	1142	4	408	45	4.5	155	16
1.25"	14.5	1479	6.5	663	87.5	9	265	27
1.5"	16.5	1683	9.5	969	155	16	350	35.5
2"	21.5	2193	13.5	1377	255	26	600	61
2.5"	44.5	4538	18	1836	390	40	1450	148
4"	73	7444	41	4181	1350	138.5	4050	413.5



### • Пайка Соединений

Все ВРНЕ паяются в вакууме либо с наполнителем из чистой меди, либо с наполнителем на основе никеля. При нормальных условиях пайки (без вакуума) температура не должна превышать 800 °C. Слишком большое количество тепла может изменить структуру материала, что приведет к внутренней или внешней утечке в месте соединения. Из-за этого мы рекомендуем, чтобы вся пайка производилась содержащим мин. 45% серебра. Этот тип припоя обладает относительно низкой температурой пайки и высокими свойствами

увлажнения и текучести. Флюс для пайки используется для удаления оксидов с поверхности металла, и, таким образом, его свойство делает флюс потенциально очень агрессивным. Следовательно, очень важно использовать правильное количество флюса. Слишком большое количество может привести к сильной коррозии, поэтому не следует допускать попадания флюса в теплообменник ВРНЕ.

### Процедура пайки

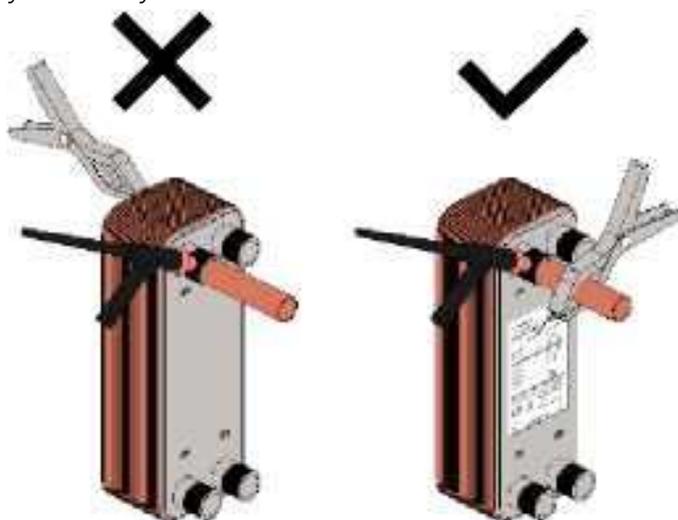
Обезжирьте и отполируйте поверхности. Нанесите флюс. Вставьте медную трубку в соединение, зафиксируйте на месте и припаяйте с минимальным 45% серебряного припоя при максимальной температуре 650°C. Не направляйте пламя на ВРНЕ. Используйте влажную тряпку, чтобы избежать перегрева ВРНЕ. Защитите внутреннюю часть ВРНЕ от окисления газом N<sub>2</sub>.

#### Предупреждение !

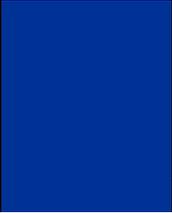
Чрезмерный нагрев может привести к расплавлению меди и, следовательно, к разрушению теплообменника!

#### • Сварочное соединение

Защитите устройство от чрезмерного нагрева, используя влажную ткань вокруг соединения. Используйте сварку TIG или MIG/MAG. При использовании электросварных цепей подсоединяйте клемму заземления к соединительной трубе, а не к задней части пакета пластин. Внутреннее окисление можно уменьшить с помощью небольшого потока азота, проходящего через установку.



#### Примечание !



Защитите теплообменник от перегрева, обернув соединение куском влажной ткани во время пайки или сварки. Чрезмерный нагрев может привести к расплавлению внутреннего паяльного металла внутри теплообменника.

### Фильтр (Ситечко)

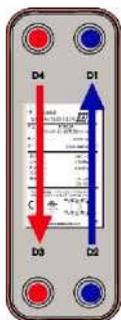
Если какая-либо из сред содержит частицы размером более 1 мм (0,04 дюйма), мы рекомендуем установить перед теплообменником фильтр с размером ячеек 16-20 (количество отверстий на дюйм). В противном случае частицы могут закупорить каналы, что приведет к снижению производительности, увеличению перепада давления и риску замерзания.

## Установка

### ◆ Установка для основного применения

#### Примечание !

Перед подключением любых трубопроводов убедитесь, что все посторонние предметы удалены из системы.

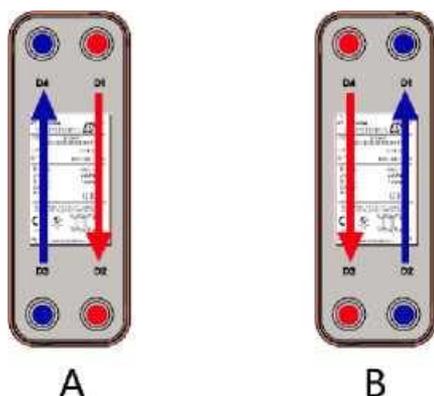


Обычно контур с самой высокой температурой и/или давлением должен быть подключен с левой стороны теплообменника. Это связано с тем, что правая сторона теплообменника содержит на один канал больше, чем левая сторона, и, таким образом, горячая среда окружена холодной средой для предотвращения потери тепла. Например, в типичном применении "вода-вода" две жидкости соединяются в противоточном потоке, т.е. вход горячей воды в соединении D4, выход D3, вход холодной воды D2, выход D1.

### ◆ Установка в качестве испарителя и конденсатора

#### Примечание !

В системах с фазовым переходом теплообменник должен устанавливаться вертикально

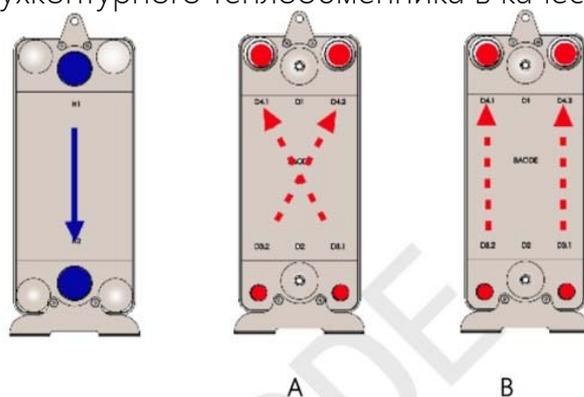


Одноконтурный: **A** Испаритель (хладагент входит в D3 и выходит из D4); **B** Конденсатор (хладагент входит в D4 и выходит из D3).

Теплообменник может быть одноконтурным или двухконтурным. Направление потока в одноконтурном теплообменнике обычно параллельное, в то время как в двухконтурном теплообменнике может быть диагональным или параллельным. Убедитесь, что теплообменник установлен правильно в соответствии с текущим направлением потока для теплообменника. Подробную информацию о направлении потока см. на заводской табличке.

Соединения могут быть расположены в передней или задней части теплообменника.

Типичная установка двухконтурного теплообменника в качестве испарителя:



**Двухконтурный:** А - диагональный поток; В - параллельный поток.

Вход и выход воды /рассола обычно расположены на задней стороне.

#### Защита от замерзания

- 1) Используйте фильтр < 1 мм, 16 ячеек
- 2) Используйте антифриз, когда температура испарения близка к температуре замерзания жидкости.
- 3) Используйте термостат с защитой от замерзания и переключатель расхода, чтобы гарантировать постоянный поток воды до, во время и после работы компрессора.
- 4) Избегайте функции "откачки".
- 5) При запуске системы подождите некоторое время перед запуском конденсатора (или уменьшите поток через него).

## ■ Установка конденсатора

Хладагент (газ) должен быть подсоединен к верхнему левому соединению D4, а конденсат - к нижнему левому соединению D3. Вход контура воды/рассола должен быть подсоединен к нижнему правому соединению D2, а выход - к верхнему правому соединению D1.

## ИСПЫТАНИЕ НА УТЕЧКУ

Проверка на герметичность перед вводом пластинчатого теплообменника в эксплуатацию.

## ИЗОЛЯЦИЯ

Если теплообменник будет работать при очень высокой или очень низкой температуре, примите защитные меры, такие как изоляция, чтобы избежать травм.

- **Изоляция для применения с хладагентами**

Изоляция теплообменников ВРНЕ рекомендуется для испарителей, конденсаторов, систем централизованного теплоснабжения и т.д. Для охлаждения используйте экструдированные изоляционные листы,

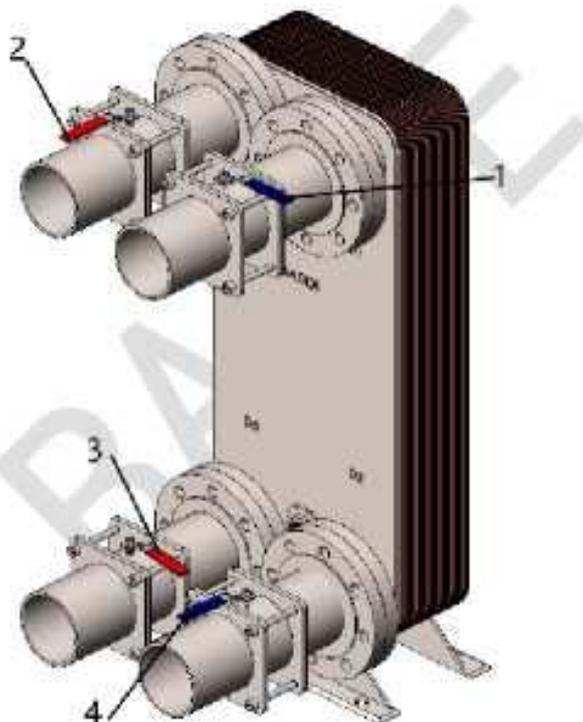
- **Изоляция для систем отопления**

Для систем отопления можно использовать различные типы изоляционных коробок. Диапазон рабочих температур определяет, какая изоляция рекомендуется. BAODE предлагает изоляцию EPP для определенных моделей.

## РАБОТАЮЩИЙ ТЕПЛООБМЕННИК

## ■ Запуск

— Регулировку расхода следует производить медленно, чтобы избежать риска гидравлического удара. Гидравлический удар - это кратковременный пик давления, который может возникнуть во время запуска или остановки системы, в результате чего жидкости распространяются по трубе в виде волны со скоростью звука. Это может привести к значительному повреждению оборудования



- 1) Убедитесь, что впускные клапаны (2, 4) для обеих жидкостей должны быть закрыты, если есть выпускные клапаны (1, 3), убедитесь, что они полностью открыты.
- 2) Запустите насос.
- 3) Медленно откройте впускной клапан (2)
- 4) Повторите шаги 1-3 для второго носителя.

## ■ Во время работы

Примечание

Регулировка расхода должна производиться медленно, чтобы защитить систему от резких и экстремальных колебаний температуры и давления

- **Защита от соединительных нагрузок**

Убедитесь, что теплообменник закреплен, чтобы избежать или свести к минимуму нагрузки на соединение во время работы.

- **Защита от замерзания**

Имейте в виду риск замерзания при низких температурах. Пластинчатые теплообменники, которые не работают, следует опорожнять и продувать насухо всякий раз, когда существует опасность замерзания.

Примечание

Чтобы избежать повреждения в результате замерзания, используемая среда должна содержать антифриз при рабочих условиях ниже 5 °C (41 °F) и/или при температуре испарения ниже 1 °C (34 °F).

- **Защита от блокировки**

Используйте фильтр для защиты от возможного попадания посторонних частиц.

Если у вас есть какие-либо сомнения относительно максимального размера частиц, пожалуйста, проконсультируйтесь с инженерами BAODE.

- **Защита от термической усталости и/или усталости от давления**

Резкие перепады температуры и давления могут привести к усталостному повреждению теплообменника. Поэтому необходимо учитывать следующее, чтобы гарантировать, что теплообменник работает без колебаний давления /температуры.

Осторожно !



Пластинчатый теплообменник не предназначен для циклических процессов, пожалуйста, обратитесь за консультацией к представителю BAODE.

- Расположите датчик температуры как можно ближе к выходному отверстию теплообменника.
- Выбирайте клапаны и регулирующее оборудование, которые обеспечивают стабильную температуру / давление для теплообменника.
- Во избежание гидравлического удара нельзя использовать быстрозакрывающиеся клапаны, например, клапаны включения/выключения.
- Сделайте так, чтобы амплитуда и частота колебаний давления были как можно ниже. В автоматизированных установках остановка и запуск насосов и приведение в действие клапанов должны быть запрограммированы.

#### ◆ Защита от коррозии



#### Осторожно !

- Не используйте теплообменник для деионизированной воды, которая может химически повлиять на медную пайку.
- Не устанавливайте теплообменники ВРНЕ с оцинкованными трубами, которые могут подвергнуться химическому или электрохимическому воздействию или воздействию нержавеющей пластин и медного материала для пайки.
- Избегайте использования **аммиака**, который может вызвать коррозию материала теплообменника ВРНЕ.

Рекомендуемые пределы для хлорид-ионов, Cl при pH 7.5 1

Температура	SS304	SS316
25 °C	≤100 ppm	≤1000 ppm
65 °C	≤50 ppm	≤200 ppm
80 °C	≤20 ppm	≤100 ppm

Другой Элемент (2-50°C):

Cl <sub>2</sub>	≤1.0ppm
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	≤70ppm
NH <sub>3</sub>	≤2ppm
Твердость	4.0~8.5°dH
H <sub>2</sub> S	≤0.05ppm
H <sub>2</sub>	≤0.5ppm
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	≤70ppm
CO <sub>2</sub>	≤5ppm

## ■Выключение

- 1) Медленно уменьшайте скорость потока, чтобы избежать гидравлического удара.
- 2) Когда клапан закрыт, остановите насос.
- 3) Повторите шаги 1-2 для другого носителя/носителей.
- 4) Если пластинчатый теплообменник выключен на длительный период, его следует слить. Также слейте воду из теплообменника, если процесс остановлен и температура окружающей среды ниже температуры замерзания среды. В зависимости от обрабатываемой среды промойте и высушите теплообменник и его соединения.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ

Турбулентность в ВРНЕ в каналах наблюдается эффект самоочистения. Однако в некоторых случаях склонность к загрязнению может быть очень высокой, например, при использовании очень жесткой воды при высоких температурах. В таких случаях всегда можно очистить теплообменник путем циркуляции чистящей жидкости (очистка CIP на месте). Используйте емкость со слабой кислотой, 5%-ной фосфорной кислотой или, если ВРНЕ часто очищается, 5%-ной щавелевой кислотой. Прокачайте чистящую жидкость через ВРНЕ.

Для оптимальной очистки расход чистящего раствора должен быть как минимум в 1,5 раза больше обычного расхода, предпочтительно в режиме обратной промывки. После использования не забудьте тщательно промыть теплообменник чистой водой. Раствор 1-2% гидроксида натрия (NaOH) или бикарбоната натрия (NaHCO) перед последней промывкой гарантирует нейтрализацию всей кислоты.

### Тип очистки:

- Кислотная очистка удаляет неорганические отложения, такие как известняк.
- Щелочная очистка удаляет органические отложения. Во время процесса важно контролировать значение pH, и рекомендуемое значение pH составляет 7,5 - 10. Более высокие значения pH увеличивают риск окисления меди.
- Нейтрализация чистящих жидкостей перед сливом и промывкой устройства питьевой водой.

### Примечание

Пластинчатый листовой материал Нержавеющая сталь может вызывать коррозию. Избегать охлаждения рассолов, содержащих хлоридную соль в виде NaCl и наиболее вредную - CaCl<sub>2</sub>.

**Осторожно !**



При использовании чистящих средств используйте соответствующие средства защиты, такие как защитные ботинки, защитные перчатки и средства защиты глаз.

## ГАРАНТИЯ И ОТКАЗ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

### Место хранения

ВРНЕ должны храниться сухими. Температура не должна быть ниже 17 °С и не выше 50 °С. Храните теплообменник в защитной среде вдали от агрессивных веществ и пыли, которые могут повлиять на его производительность. Во время хранения держите пластиковые заглушки или колпачки для соединений на месте.

### Гарантия

BAODE предлагает 12-месячную гарантию с даты продажи. Гарантия распространяется только на производственные и материальные дефекты.

### Отказ от ответственности

Производительность теплообменников ВРНЕ зависит от условий установки, технического обслуживания и эксплуатации, выполненных в соответствии с данным руководством. BAODE не несет никакой ответственности за теплообменники ВРНЕ, которые не соответствуют этим критериям.

