



## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Теплообменник пластинчатый, Тип МРНЕ, Модификация D55-EU

**Код материала: 021Н9420**

- 1. Сведения об изделии**
- 2. Назначение изделия**
- 3. Описание и работа**
- 4. Указания по монтажу и наладке**
- 5. Использование по назначению**
- 6. Техническое обслуживание**
- 7. Текущий ремонт**
- 8. Транспортирование и хранение**
- 9. Перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии**
- 10. Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии**
- 11. Критерии предельных состояний**
- 12. Сведения о квалификации обслуживающего персонала**
- 13. Утилизация**
- 14. Комплектность**
- 15. Список комплектующих и запасных частей**



**Дата редакции: 01.04.2021**

## 1. Сведения об изделии

### 1.1. Наименование и тип

Теплообменники пластинчатые типа МРНЕ серии D.

### 1.2. Изготовитель

Фирма: "Danfoss A/S", Nordborgvej 81, 6430 Nordborg, Дания

### 1.3. Продавец

ООО "Данфосс", 143581, Российская Федерация, Московская область, город Истра, деревня Лешково, д. 217, тел. +7 (495) 792-57-57.

### 1.4. Дата изготовления

Дата изготовления указана на шильде теплообменника в формате: мм/дд/гг.

## 2. Назначение изделия

Теплообменники пластинчатые типа МРНЕ серии D предназначены для передачи тепловой энергии от одного теплоносителя к другому. Теплообменники пластинчатые типа МРНЕ серии D могут применяться в холодильных установках (компрессорных, абсорбционных), а также в тепловых насосах. В качестве рабочих сред могут использоваться негорючие хладагенты (фторуглеводороды, хлорфторуглеводороды, CO<sub>2</sub>), технические и холодильные масла, вода для технических нужд и систем ГВС, спиртосодержащие растворы.



Внешний вид теплообменников пластинчатых типа МРНЕ серии D

Теплообменники пластинчатые типа МРНЕ серии D оптимизированы для различного применения, изготавливаются из теплообменных пластин и обладают такими характеристиками как:

- повышенный коэффициент теплопередачи,
- увеличенная прочность,
- низкоуглеродистая основа,
- компактный дизайн.



Внешний вид теплообменных пластин.

## 3. Описание и работа

### 3.1. Устройство изделия

Теплообменник пластинчатый типа МРНЕ серии D состоит из рифленых тонкостенных теплообменных пластин из нержавеющей стали, спаянных между собой с помощью медного припоя. Между пластинами образуются каналы для прохода теплоносителя. Высокая турбулентность потока и принцип противотока обеспечивают эффективный теплообмен. Теплообменник служит для передачи тепла от теплоносителя первичного контура к теплоносителю вторичного контура через пластины, которые позволяют избежать перемешивания потоков теплоносителя друг с другом.

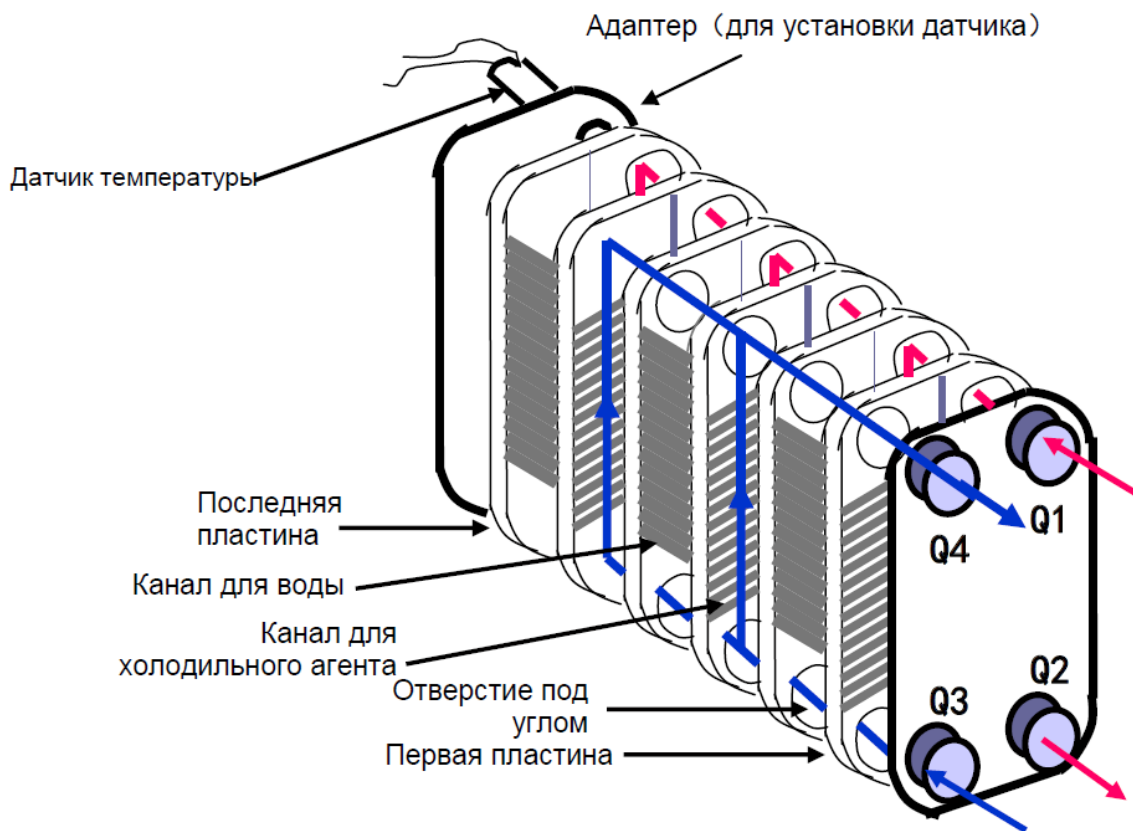


Схема теплообменника пластинчатого типа МРНЕ серии D.

Обозначения:

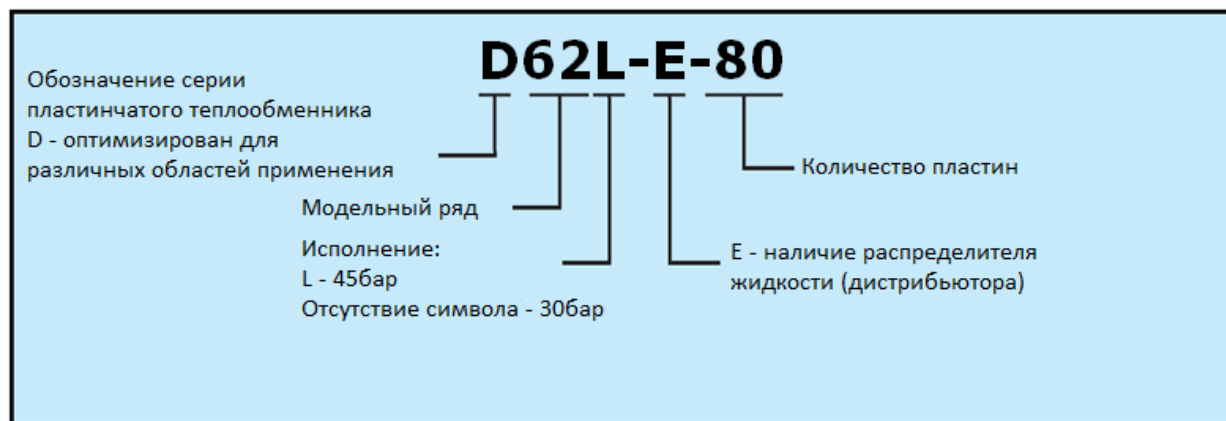
Q1– Q2 патрубки циркуляции воды;

Q3– Q4 патрубки циркуляции хладагента.

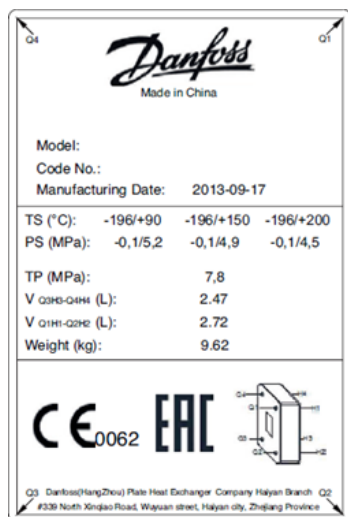
### 3.2. Маркировка и упаковка

Номенклатура теплообменников пластинчатых типа МРНЕ серии D представлена теплообменниками модификаций D22, D55-Н, D62, D118.

Пример условного обозначения теплообменников пластинчатых типа МРНЕ серии D:



Все пластинчатые теплообменники типа МРНЕ серии D снабжены этикеткой, на которой указана вся необходимая информация – модель, кодový номер, технические характеристики и дата производства. Стрелки, расположенные по углам этикетки, указывают на расположение присоединений, которые также обозначаются Q1, Q2, Q3 и Q4.



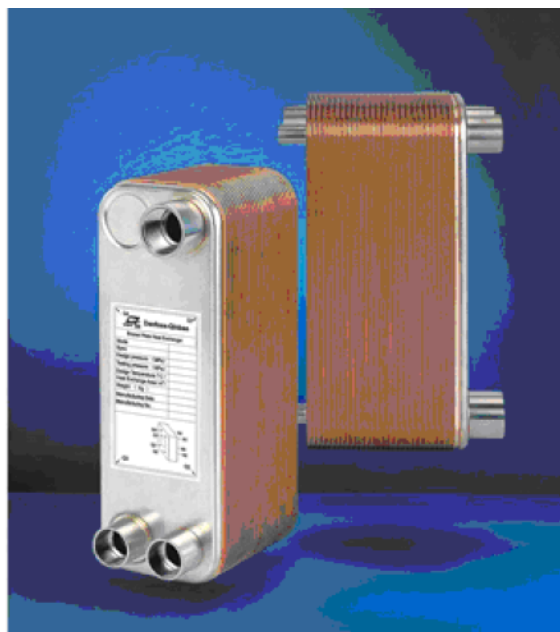
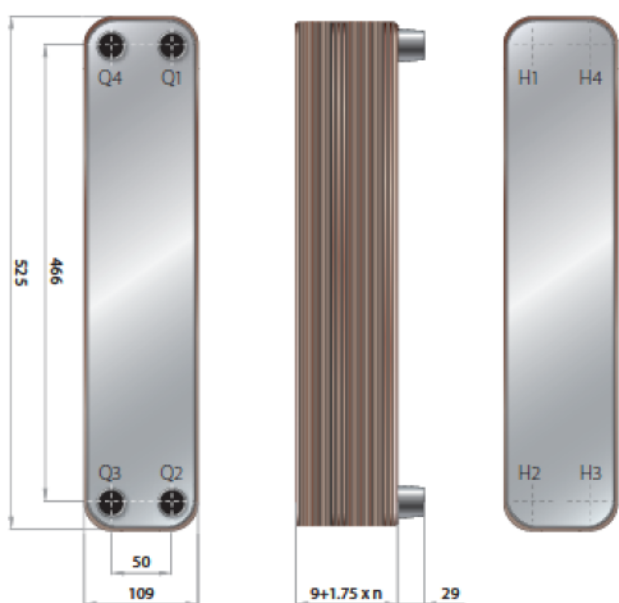
### 3.3. Технические характеристики

Модель	D55-EU-20
Количество пластин	20
Наличие дистрибьютора	камера смешения
Количество контуров	один
Расчетное давление, бар	30
Рабочее давление, бар	30
Пробное давление, бар	45
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм	525x109x44
Масса теплообменника (нетто), кг	5,27
Вместимость канала Q1Q2, л	0,82
Вместимость канала Q3Q4, л	0,63
Присоединительный штуцер Q1 (Н-пайка, L-наружная резьба, N-внутренняя резьба, присоединение два в одном: iso-наружная резьба/пайка, S050-адаптер под датчик температуры)	N1"1/8
Присоединительный штуцер Q2 (Н-пайка, L-наружная резьба, N-внутренняя резьба, присоединение два в одном: iso-наружная резьба/пайка, S050-адаптер под датчик температуры)	N1"1/8

Присоединительный штуцер Q3 (Н-пайка, L-наружная резьба, N-внутренняя резьба, присоединение два в одном: iso-наружная резьба/пайка, S050-адаптер под датчик температуры)	H5/8
Присоединительный штуцер Q4 (Н-пайка, L-наружная резьба, N-внутренняя резьба, присоединение два в одном: iso-наружная резьба/пайка, S050-адаптер под датчик температуры)	H1"1/8
Диапазон рабочих температур среды/стенки	от-196 до+200С
Тип рабочей среды	негорючие хладагенты (фторуглеводороды, хлорфторуглеводороды), технические и холодильные масла, вода для технических нужд и систем ГВС, спиртосодержащие растворы

### Дополнительные технические характеристики

#### Теплообменник пластинчатый, модификация D55-Н.



Габаритные размеры и изображение теплообменника пластинчатого модификации D55-Н. Материал стандартных пластин – нержавеющая сталь, AISI 316L.

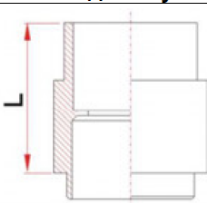
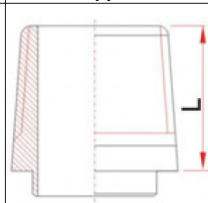
#### Обозначения:

Q1, Q2, Q3, Q4 – патрубки теплообменника на передней пластине;  
H1, H2, H3, H4 – патрубки теплообменника на задней пластине;

**Таблица расчета характеристик теплообменника пластинчатого  
модификации D-55**

Число пластин, шт	Глубина, мм	Масса, кг	Объем каналов, л	Площадь теплопередающей поверхности, м <sup>2</sup>
n	9,5+1,74n	2,32+0,135×n	Q1Q2: 0,076×n/2 Q3Q4 (I): 0,076×(n-2)/2	-

Технические характеристики	
Рабочее давление	30 бар 45 бар*
Пробное давление	45 бар 56 бар*
Рабочая температура	от -196 до +200 <sup>0</sup> С
Диапазон производительности	8-56 кВт
Максимальное количество пластин	150
*-усиленное исполнение	

Соединение под пайку	Резьбовое соединение
	
Максимальный диаметр под пайку 1 3/8"	Максимальный диаметр под резьбу 1 1/4"
Поставки теплообменников пластинчатых модификации D-55 осуществляются с различными типами присоединений.	

Чертеж общего вида теплообменника предоставляется по запросу в электронном виде. Запрос Вы можете отправить на почту [ts@danfoss.ru](mailto:ts@danfoss.ru).

#### 4. Указания по монтажу и наладке

##### 4.1. Общие указания

Теплообменники пластинчатые типа МРНЕ серии D выпускаются с различными функциями и диапазонами давления. Стандартными материалами являются нержавеющая сталь, паяная под вакуумом с использованием чистого медного припоя.

К жидкостям, которые могут быть использованы с теплообменниками типа МРНЕ серии D производства компании Danfoss, относятся масла (синтетические или минеральные), органические растворители, вода (но не морская вода), рассолы (этанол, этиленгликоль, пропиленгликоль и т.п.) и хладагенты. Хранить теплообменники типа МРНЕ серии D в сухом месте при температуре 17-50 °С. Производительность теплообменников типа МРНЕ серии D производства компании Danfoss зависит от условий их монтажа, технического обслуживания и эксплуатации в соответствии с руководством. Компания Danfoss не несет ответственность за теплообменники типа МРНЕ серии D, которые используются не в установленном порядке.

##### 4.2. Меры безопасности

Во избежание травм персонала и повреждения оборудования следует внимательно прочесть и строго соблюдать инструкцию. Необходимые работы по сборке, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию должны выполняться только квалифицированным и уполномоченным персоналом.

##### 4.3. Подготовка к монтажу

Подключение трубопроводов должно выполняться таким образом, чтобы нагрузки (например, от температурного расширения) не вызвали повреждений теплообменника.

Трубопроводы, присоединенные к теплообменнику, должны быть закреплены для предотвращения возникновения напряжений в местах соединения патрубков теплообменника.

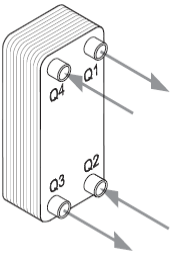
##### 4.4. Монтаж и демонтаж

Данное оборудование не рассчитано на то, чтобы выдерживать землетрясения, ветровую нагрузку и усилия от установленных принадлежностей. Пользователь отвечает за защиту теплообменника и снижение степени риска его повреждения. Оборудование не предназначено для того, чтобы выдерживать или обеспечивать защиту от пожара. За защиту оборудования отвечает пользователь. Установка теплообменников типа МРНЕ серии D производится вертикально.

##### Конденсаторы.

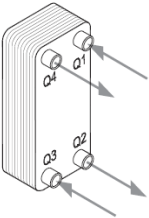
Подключите хладагент (газ) к левому верхнему соединению, Q4, а конденсат — к нижнему левому соединению, Q3. Подключите вход водяного контура / контура циркуляции рассола к нижнему правому соединению, Q2, а выход — к верхнему правому соединению, Q1.





### Испарители.

Подключите хладагент (жидкость) к нижнему левому соединению, Q3, а выход хладагента (газа) — к верхнему левому соединению, Q4. Подключите вход водяного контура / контура циркуляции рассола к верхнему правому соединению, Q1, а выход — к нижнему правому соединению, Q2.



### Фильтр грубой очистки.

В случае если какой-либо из теплоносителей содержит частицы размером 1 мм или более, рекомендуется установить сетчатый фильтр (16–20 меш) перед теплообменником типа МРНЕ серии D.

### Механический монтаж.

- А. Монтаж на кронштейне (для моделей без монтажных болтов или винтов).
- В. Монтаж при помощи болтов (для моделей с болтами).
- С. Резиновые прокладки.

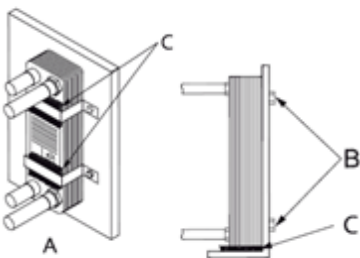
Шпилька	M6	1/4"	M8	M10	M12
Макс. крутящий момент (Nm)	10	12	15	18	22

#### Соединительные трубы

МРНЕ Модель	22	30	55/62	118	117	212
Крутящий момент (Nm)	350	350	400	1000	1000	1000
Макс (°C / °F)	<<<<<< 800 °C / 1472 °F >>>>>>					

ВРНЕ Модель	B3-012	B3-014	B3-020	B3-027	B3-030	B3-048	B3-052	B3-095	B3-113	B3-136	B3-210	B3-260
Крутящий момент (Nm)	170	170	350	400	400	400	400	1000	1000	1000	1000	1000
Макс (°C / °F)	<<<<<<<<<<< 800 °C / 1472 °F >>>>>>>>>>>>>>											

#### Механический монтаж



### Процедура пайки.

Обезжирьте и отполируйте поверхности соединения. Нанесите канифоль при помощи кисточки. Вставьте медную трубу в соединение и припаяйте с мин. 45% серебряным припоем при макс. 650°C. Следите за тем, чтобы не направлять пламя на теплообменник. Используйте влажную ветошь или охлаждающую воду для защиты соединения от перегрева. Используйте азот для защиты внутренних деталей теплообменника от окисления.

Внимание! Компания Danfoss не несет ответственности за ошибки или аварии, которые могут происходить в результате неправильной пайки. Пожалуйста, учтите, что перегрев может привести к расплавлению меди и, тем самым, к разрушению теплообменника.

### 4.5. Наладка и испытания

Качественный профессиональный монтаж теплообменного оборудования на промышленных предприятиях следует выполнять в строго определенном порядке:

- аппарат необходимо установить на горизонтальную поверхность по месту в соответствии с проектом;
- удалить защитные транспортировочные заглушки;
- проконтролировать отсутствие внешних механических повреждений изделия, которые потенциально могли появиться в ходе транспортировки;
- осуществить механическое подключение трубопроводов обвязки к системе в соответствии с проектом.

В процессе присоединения необходимо исключить передачу усилий на патрубки изделия.

С целью увеличения надежности функционирования рекомендуется предусмотреть в проекте установку фильтров, предотвращающих проникновение мелких частиц в пространство каналов.

Теплообменники поставляются потребителю испытанными и не требуют дополнительных испытаний.

#### **4.6. Пуск (опробование)**

Категорически запрещается подвергать теплообменник пульсациям, чрезмерному циклическому давлению или перепадам температуры. Кроме этого, важно, чтобы на теплообменник типа МРНЕ серии D не передавались никакие вибрации. В противном случае необходимо устанавливать виброгасители. Для соединений большого диаметра рекомендуется использовать устройство расширения трубопровода. Между теплообменником типа МРНЕ серии D и крепежным хомутом (например, резиновой стяжкой) также рекомендуется использовать амортизатор.

При включении/выключении теплообменника типа МРНЕ серии D необходимо плавно увеличивать/уменьшать давление, чтобы не допускать повреждения аппарата от воздействия интенсивных нагрузок.

### **5. Использование по назначению**

#### **5.1. Эксплуатационные ограничения**

Значение рабочих температур в теплообменниках не должно выходить за пределы допустимого интервала от -196 до +200°C.

Максимальное рабочее давление в теплообменниках зависит от типа теплообменника и не должно превышать допустимые значения.

#### **5.2. Подготовка изделия к использованию**

Перед вводом теплообменника в эксплуатацию необходимо убедиться в том, что теплообменник не был поврежден при транспортировании или хранении.

Необходимые работы по сборке, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию должны выполняться только квалифицированным и уполномоченным персоналом.

При монтаже теплообменники должны быть установлены на собственной опоре в вертикальном положении (монтажные кронштейны). Рекомендуется, чтобы все трубопроводы, присоединенные к теплообменнику, были снабжены запорной арматурой для возможности сервисного обслуживания.

#### **5.3. Использование изделия**

При работе теплообменника его поверхности могут нагреваться до высоких температур. Соприкосновение с этими поверхностями может привести к ожогам кожи. Поэтому при высоких рабочих температурах необходимо снабжать теплообменник теплоизоляцией и соблюдать осторожность в непосредственной близости от теплообменника.

Выбор теплообменников пластинчатых типа МРНЕ осуществляется с помощью программы Danfoss Nexast для подбора пластинчатых теплообменников.

Данная программа является инструментом для выбора наиболее эффективного теплообменника.

Выбор теплообменника зависит от требуемой тепловой мощности, температур теплоносителей греющего и нагреваемого контуров, а также допустимых потерь давления.

### **6. Техническое обслуживание**

Режим обслуживания теплообменника – периодический. Еженедельное обслуживание включает в себя: наружный осмотр, контроль состояния фитингов подсоединения патрубков на предмет утечек.

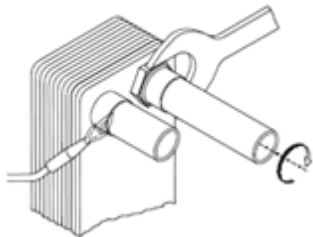
Ежегодное обслуживание включает в себя: очистку от отложений поверхности теплопередающих пластин химическим способом (промывка 5 % раствором кислоты, (например, фосфорной или лимонной) в противотоке с увеличенной циркуляцией в 1,5 раза), подтяжку резьбовых соединений, а также испытания теплообменника на герметичность.



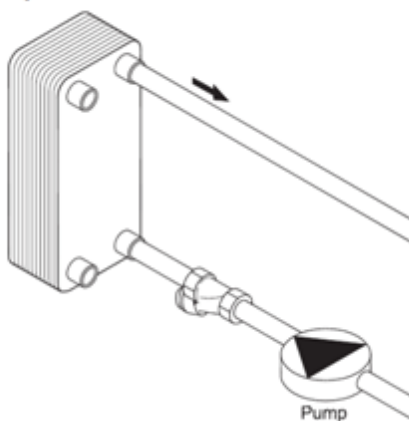
### **Очистка противотоком.**

Используйте сетчатый или обычный фильтр. Используйте 5 %-ный раствор слабой кислоты, например фосфорной или лимонной. Измените направление нормального потока и увеличьте скорость потока в 1,5 раза по сравнению с обычной скоростью потока.

Очистка соединительных труб



противотоком



## **7. Текущий ремонт**

Текущий ремонт теплообменника выполняется при увеличении его гидравлического сопротивления, снижении теплопередачи более чем на 25 % из-за загрязнения поверхности, методом химической чистки поверхностей пластин от отложений. Перед отключением вся жидкость должна быть слита, перед запуском теплообменник необходимо провентилировать.

Эксплуатационные требования к воде: значение pH должно находиться в пределах 7,5-8; высокая концентрация хлора недопустима.

## **8. Транспортирование и хранение**

При транспортировании теплообменник может находиться в любом положении. Рекомендуемое положение при транспортировании – горизонтальное положение с опорой на заднюю плиту. При транспортировании большого количества теплообменников между ними необходимо прокладывать защитный упаковочный материал.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ запрещается поднимать теплообменник за патрубки.

## **9. Перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии**

- перегрев поверхности теплообменника;
- деформация компонентов теплообменника, приводящая к неработоспособности.

Несоблюдение инструкции по эксплуатации, которая идет в комплекте с оборудованием, может привести к инциденту или аварии.

## **10. Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии**

Эксплуатирующая организация обязана ограничивать режим работы или приостанавливать эксплуатацию объекта со смонтированным в его составе теплообменником, в случае выявления предаварийной ситуации, аварии или инцидента, если при этом возникает угроза нанесения вреда жизни и здоровью работников и/или третьим лицам.

## **11. Критерии предельных состояний**

- появление протечек среды;
- нарушение герметичности материалов или мест соединения деталей, работающих под давлением;
- разрушение компонентов.

## **12. Сведения о квалификации обслуживающего персонала**

Монтажные и пуско-наладочные работы должен осуществлять персонал, обученный и аттестованный на соответствие требованиям промышленной безопасности.

Обслуживание теплообменников должен осуществлять персонал, изучивший их указание по эксплуатации и правила техники безопасности.

## **13. Утилизация**

Утилизация изделия производится в соответствии с установленным на предприятии порядком (переплавка, захоронение, перепродажа), составленным в соответствии с Законами РФ № 96-ФЗ “Об охране атмосферного воздуха”, № 89-ФЗ “Об отходах производства и потребления”, № 52-ФЗ “О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения”, а также другими российскими и

региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

#### **14. Комплектность**

В комплект поставки входит:

- теплообменник пластинчатый типа МРНЕ серии D;
- паспорт;
- инструкция по эксплуатации.

#### **15. Список комплектующих и запасных частей**

-