

## Руководство по эксплуатации

ТЕПЛООБМЕННИК

пластинчатый разборный

## Содержание

<b>1. Назначение .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Маркировка .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Меры безопасности.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Транспортировка и хранение .....</b>	<b>4</b>
<b>5. Техническое описание ТПР .....</b>	<b>5</b>
<b>6. Установка и монтаж теплообменника ....</b>	<b>16</b>
<b>7. Обслуживание .....</b>	<b>21</b>
<b>8. Гарантийные обязательства .....</b>	<b>25</b>

Настоящее руководство по эксплуатации содержит техническое описание конструкции, принцип работы, указания по техническому обслуживанию, условия хранения, транспортирования, утилизации, монтажа и ремонта, а также необходимые технические характеристики теплообменника пластинчатого разборного (ТПР).

Лица, задействованные в установке, эксплуатации и техническом обслуживании изделия, должны внимательно изучить данный документ, устройство теплообменника пластинчатого разборного. К работе с ТПР допускаются квалифицированный персонал, обученный и аттестованный в установленном порядке, прошедший инструктаж по технике безопасности.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию теплообменника изменения не принципиального характера без отражения в настоящем документе.

## 1. Назначение

Теплообменник пластинчатый разборный предназначен для осуществления процесса теплообмена между жидкими и парообразными средами в системах отопления, горячего водоснабжения (ГВС) и вентиляции жилых, административных и промышленных зданий, а также в различных технологических теплообменных процессах. Теплообменник данного типа не предназначен для работы с токсичными, взрывоопасными и пожароопасными средами.

## 2. Маркировка

 <b>ТЕПЛООБМЕННИК</b> пластинчатый разборный завод энергоэффективного оборудования ТУ 3612-001-36896710-2015	
Сделано в России	
Тип <b>ТПР</b>	
Код пластин	<input type="text"/>
Мощность	<input type="text"/> кВт
Заводской номер	<input type="text"/>
Дата изготовления	"__" ____ 20__ г.
Макс. рабочее давление	<input type="text"/> МПа
Макс. рабочая температура	<input type="text"/> 150°С
 <b>ВНИМАНИЕ!</b> Во избежание несчастных случаев перед установкой, эксплуатацией и техническим обслуживанием ПРОЧЕсть ИНСТРУКЦИЮ!	
г. Челябинск, ул. Енисейская, 48; тел. (351) 729-99-81; www.brant.ru E-mail: zavod@brant.ru	

Теплообменник пластинчатый разборный снабжен фирменной табличкой (рисунок 1) с нанесенными на ней данными:

- товарный знак компании производителя;
- наименование компании производителя;
- номер технических условий;
- обозначение (тип) теплообменника;
- код пластин;
- мощность;
- заводской (серийный) номер теплообменника;
- дата изготовления;
- максимальное рабочее давление;
- максимальная рабочая температура;

Рисунок 1 – Табличка теплообменника

## Структурная схема условного обозначения теплообменников:

XXX - XX-XXX/XXX/XXX XXX XX

Тип теплообменника – ТПР

Типоразмер пластин теплообменника (02,03,04)

Количество пластин первого хода (второй ступени)

Количество пластин второго хода (первой ступени)

Количество пластин третьего хода

Тип канала (ТК, ТЛ, ТМ)

Процентное соотношение пластин разного вида

## 3. Меры безопасности

При эксплуатации теплообменника необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в данном подразделе.

К монтажу, демонтажу, наладке и обслуживанию допускаются лица, изучившие настоящее руководство, конструкцию теплообменника, прошедшие аттестацию и инструктаж по технике безопасности.

Монтажные работы производить бригадой, состоящей не менее чем из двух человек. При проведении сварочных работ теплообменник запрещается использовать в заземляющем контуре.

Запрещается эксплуатация теплообменника, если параметры рабочей среды превышают паспортные значения. При гидравлических испытаниях теплообменника не допускаются использование сжатого воздуха или другого газа для подъема давления.

Запрещается производить работы по устранению неполадок и дефектов при наличии давления во внутренней полости теплообменника и температуры рабочей среды выше 40 °С.

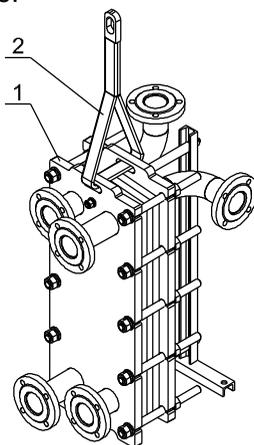
При заполнении (дренаже) теплообменника принять меры предосторожности от возможного разбрызгивания горячих или опасных сред из воздушных (дренажных) вентилях. Рекомендуется дополнительная установка ограждающих конструкций теплообменника.

## 4.Транспортировка и хранение

### 4.1. Транспортировка

Теплообменник пластинчатый разборный транспортируется в собранном виде. Перевозка упакованного теплообменника допускается всеми видами транспорта, в соответствии с Правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта. Во время транспортирования должно быть исключено перемещение тары с теплообменником.

Пластинчатый теплообменник может быть поднят грузозахватным приспособлением (текстильный строп) только за специально предусмотренные для этого проушины (Рисунок 2). Запрещается использовать для подъема ТПР цепи и стальные канаты, поскольку при этом возможно повреждение аппарата или его выскальзывание.



1 – ТПР, 2 – Грузозахватное приспособление.

Рисунок 2 – Строповка теплообменника

Для подъема теплообменника необходимо использовать кран или погрузчик с достаточной грузоподъемностью.

### 4.2. Хранение

При длительном хранении теплообменника нужно принять следующие меры:

- Если аппарат переведен на хранение из эксплуатации, его следует промыть и осушить;
- Температура хранения от +5°С до 35°С, влажность не более 70%;
- В помещение не должно быть органических соединений, щелочей кислот и веществ, разрушающих резиновые уплотнения.

Гарантийный срок хранения 18 месяцев с даты изготовления теплообменника. Время транспортирования включается в общий срок хранения.

При бездействии теплообменника сроком до 24 часов, если рабочая среда

из циркуляционного контура штатной системы не сливается, температура рабочей среды в контуре должна быть не ниже  $5^{\circ}\text{C}$ .

Эксплуатация теплообменника в заполненном состоянии без циркуляции рабочих сред свыше 24 часов не допускается. Иначе необходимо обеспечить циркуляцию рабочих сред или слить из него рабочие среды.

При выводе из эксплуатации теплообменника на срок более чем 6 месяцев, слить из него рабочие среды, промыть весь аппарат.

Ввод теплообменника в работу после длительного бездействия (более 6 месяцев) производить согласно разделу 6.

## 5. Техническое описание ТПР

### 5.1. Конструкция

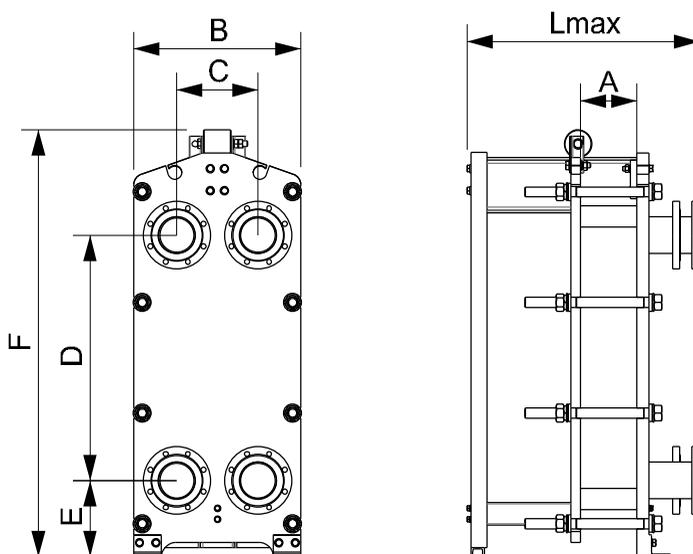


Рисунок 3 – Габаритные размеры ТПР

Таблица 1 Габаритные размеры ТПП

Тип ТПП	Ду	Габаритные размеры						Мас-са, кг
		В, мм	С, мм	Д, мм	Е, мм	F, мм	Lmax, мм	
ТПП-02	25	180	65	235	57	340	255-405	От 23
ТПП-03	25	180	60	357	69	480	255-405	От 32
ТПП-04	25	210	70	381	124	570	335-565	От 44
ТПП-05	32	270	100	390	80	550	285-485	От 60
ТПП-06	32	270	88	390	80	550	285-485	От 52
ТПП-08	32	210	70	656	124	845	335-565	От 70
ТПП-10	32 / 40	270	88	659	96	850	425-765	От 90
ТПП-12	50	340	139	639	117	850	525-1005	От 150
ТПП-13	50 / 65	370	152	664	128	920	525-1005	От 190
ТПП-14	50	320	126	694	117	925	510-960	От 160
ТПП-15	65	390	170	665	155	945	535-1025	От 210
ТПП-19	65	395	192	700	125	945	535-1025	От 200
ТПП-20	50	320	126	894	132	1164	655-1055	От 182
ТПП-22	80	480	225	712	230	1157	885-1485	От 320
ТПП-31	65	395	192	1049	126	1295	535-1025	От 280
ТПП-36	80	480	230	968	200	1358	730-1730	От 365
ТПП-41	125	610	296	890	275	1550	850-3270	От 660
ТПП-47	80	480	225	1365	196	1770	730-1730	От 455
ТПП-62	125	610	296	1292	275	1950	915-3315	От 870
ТПП-86	125	610	296	1694	275	2350	930-4320	От 1105

Примечание: **Размер А** указан в паспорте.

В зависимости от условий эксплуатации ТПР в нем используются приклеиваемые или механически прикрепляемые уплотнения, стойкие к воздействию температуры и протекающих в теплообменнике сред.

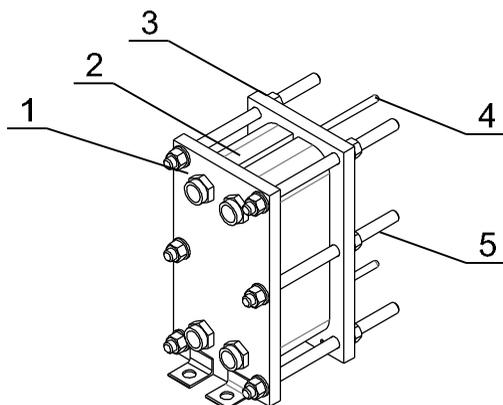
Пакет пластин с уплотнениями образует ряд параллельных каналов (объем между двумя пластинами), в которых в режиме противотока протекают среды, участвующие в теплообмене. Каналы для среды А располагаются через один, чередуясь с каналами для среды Б. В ТПР используются пластины различной формы и толщины в зависимости от типоразмера теплообменника, условий эксплуатации и материала пластин. Особый рельеф пластин обеспечивает турбулентность потока и высокую эффективность теплопередачи.

Каждая вторая пластина в собранном пакете повернута по отношению к предыдущей пластине на  $180^\circ$ .

Разнообразие исполнение пластин дает возможность сборки теплообменника под различные схемы подключения в системах теплоснабжения.

Теплообменник может иметь от четырех до восьми портов. Порты для подвода и отвода рабочих сред, участвующих в теплообмене, могут быть расположены как на опорной плите, так и на прижимной. Для присоединения трубопроводов к теплообменнику порты изготовлены в трех вариантах - патрубок с наружной или внутренней резьбой (ГОСТ 6357-81) и фланцевое соединение (ГОСТ 12820-80).

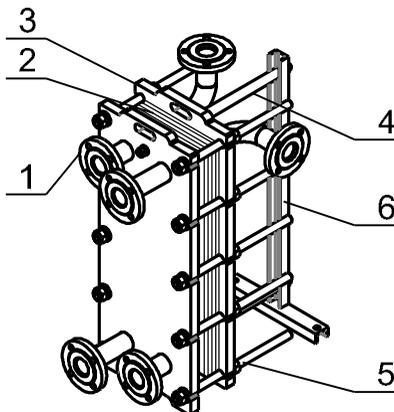
Теплообменник с резьбовым типом присоединения (в соответствии с рисунком 4) состоит из опорной плиты поз.1 и прижимной плиты поз.3, между которыми плотно зажаты рельефные профильные пластины поз. 2. При помощи двух направляющих поз. 4 пластины устанавливаются в нужном положении и стягиваются шпильками и гайками поз. 5 до необходимого размера А, величина которого зависит от количества пластин. Пластины между собой уплотняются резиновыми прокладками.



1 – Опорная плита, 2 – Пакет пластин, 3 – Прижимная плита,  
4 – Направляющая, 5 – Полно резьбовая шпилька и гайки.

Рисунок 4 – Конструкция теплообменника пластинчатого разборного с резьбовым типом присоединения

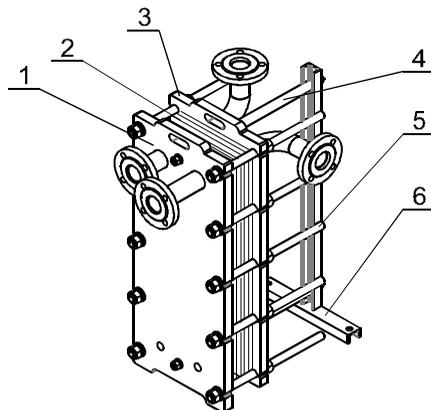
Теплообменник с фланцевым типом присоединения (в соответствии с рисунком 5) состоит из опорной плиты поз.1 и прижимной плиты поз.3, между которыми плотно зажаты рельефные профильные пластины поз. 2, Т-образной опоры поз.6. При помощи двух направляющих поз. 4 пластины устанавливаются в нужном положении и стягиваются шпильками и гайками поз. 5 до необходимого размера А, величина которого зависит от количества пластин. Пластины между собой уплотняются резиновыми прокладками.



- 1 – Опорная плита, 2 – Пакет пластин, 3 – Прижимная плита,  
 4 – Направляющая, 5 – Полно резьбовая шпилька и гайки,  
 6 – Т-образная опора.

Рисунок 5 – Конструкция теплообменника пластинчатого разборного с фланцевым типом присоединения

Теплообменник с фланцевым и резьбовым типом присоединения (в соответствии с рисунком 6) состоит из опорной плиты поз.1 и прижимной плиты поз.3, между которыми плотно зажаты рельефные профильные пластины поз. 2, Т-образной опоры поз.6. При помощи двух направляющих поз. 4 пластины устанавливаются в нужном положении и стягиваются шпильками и гайками поз. 5 до необходимого размера А, величина которого зависит от количества пластин. Пластины между собой уплотняются резиновыми прокладками.



- 1 – Опорная плита, 2 – Пакет пластин, 3 – Прижимная плита,  
 4 – Направляющая, 5 – Полно резьбовая шпилька и гайки,  
 6 – Т-образная опора.

Рисунок 6 – Конструкция теплообменника пластинчатого разборного с фланцевым и резьбовым типом присоединения

## 5.2. Принцип работы теплообменника

Пластинчатый теплообменник состоит из пакета пластин с уплотнениями, установленного между опорной и прижимной плитой.

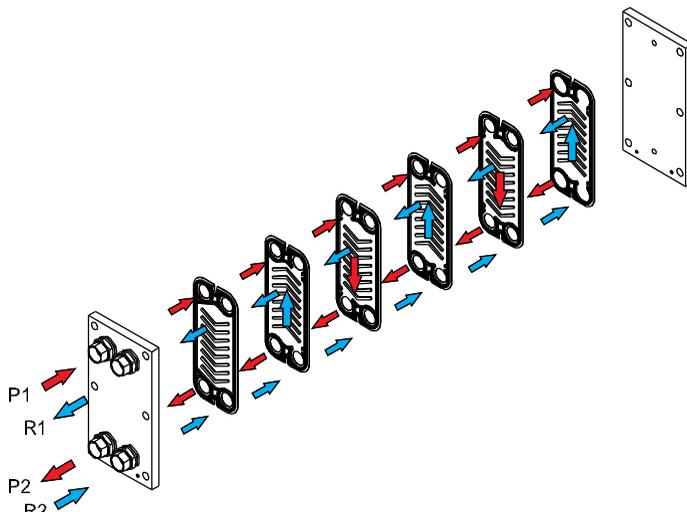
Рабочие среды подводятся к портам (резьбовым либо фланцевым) ТПР, после чего теплоносители расходятся по чередующимся каналам, образованным пластинами.

Пакет пластин собран таким образом, что между ними образуются каналы, по которым теплоносители двигаются в противоположных направлениях. Рельефная поверхность пластин обеспечивает высокую турбулентность потока даже при низких скоростях движения. Во время прохода теплоносителей через теплообменник греющая среда отдает часть тепла пластине, которая, в свою очередь, охлаждается с другой стороны нагреваемой средой. Пластины изготавливаются из нержавеющей стали методом холодной штамповки. Пластины в теплообменнике повернуты одна относительно другой вокруг горизонтальной оси на 180°, чтобы вершины гофр на сопрягаемых поверхностях были повернуты в противоположные стороны.

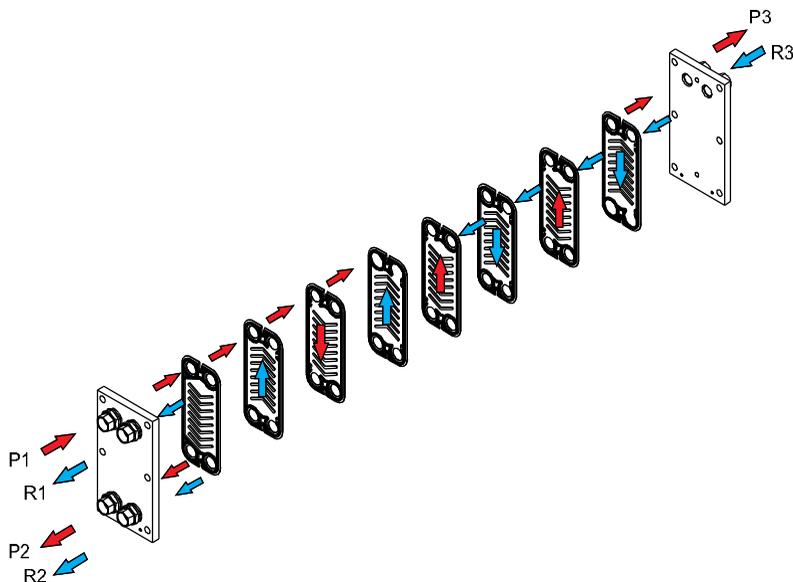
Прокладки, установленные на пластине, после стягивания пакета гарантируют эффективное уплотнение между внутренними полостями теплообменника и атмосферой. Между двумя соседними пластинами ТК образуется канал с самым малым коэффициентом теплопередачи и с самыми малыми потерями давления.

Между пластинами TL образуется канал с самым высоким коэффициентом теплопередачи и с самыми высокими потерями давления.

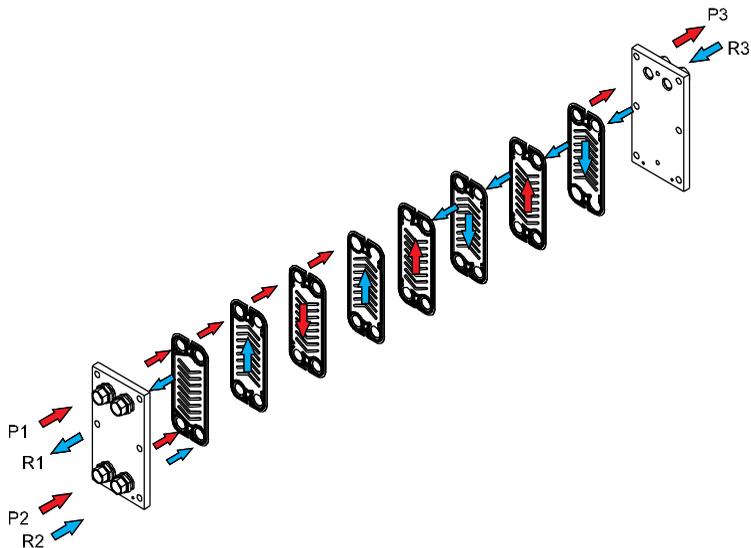
Между пластинами ТК и TL образуется средний канал (ТМ), имеющий средние характеристики.



P1 – Вход греющей среды, P2 – Выход греющей среды,  
 R1 – Выход нагреваемой среды, R2 – Вход нагреваемой среды.  
 Рисунок 7 – Принцип действия одноходового теплообменника

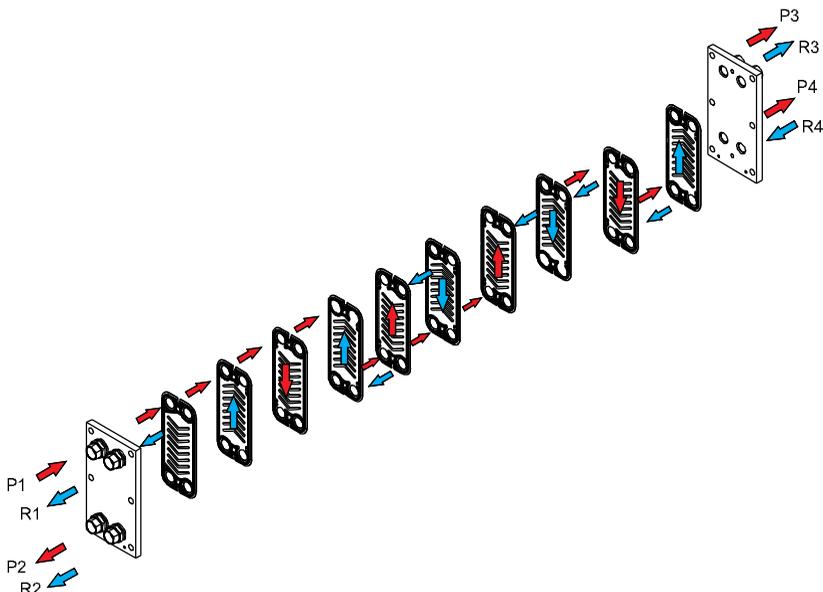


P1 – Вход греющей среды, P2 – Дренаж, P3 – Выход греющей среды, R1 –  
 Выход нагреваемой среды, R2 – Дренаж, R3 – Нагреваемая среда.  
 Рисунок 8а – Принцип действия двухходового теплообменника



P1 – Вход греющей среды, P2 – Вход греющей среды, P3 – Выход греющей среды, R1 – Выход нагреваемой среды, R2 – Вход нагреваемой среды, R3 – Нагреваемая среда.

Рисунок 8б – Принцип действия двухходового теплообменника ГВС по двухступенчатой смешанной схеме подключения



P1 – Вход греющей среды, P2 – Дренаж, P3 – Развоздушивание, P4 – Выход греющей среды, R1 – Выход нагреваемой среды, R2 – Дренаж, R3 – Развоздушивание, R4 – Вход нагреваемой среды.

Рисунок 9 – Принцип действия трёхходового теплообменника

### 5.3. Виды пластин и порядок сборки теплообменников

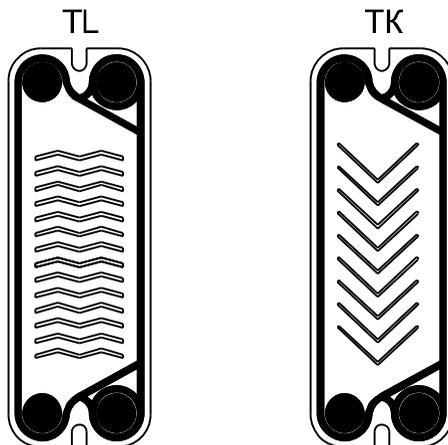
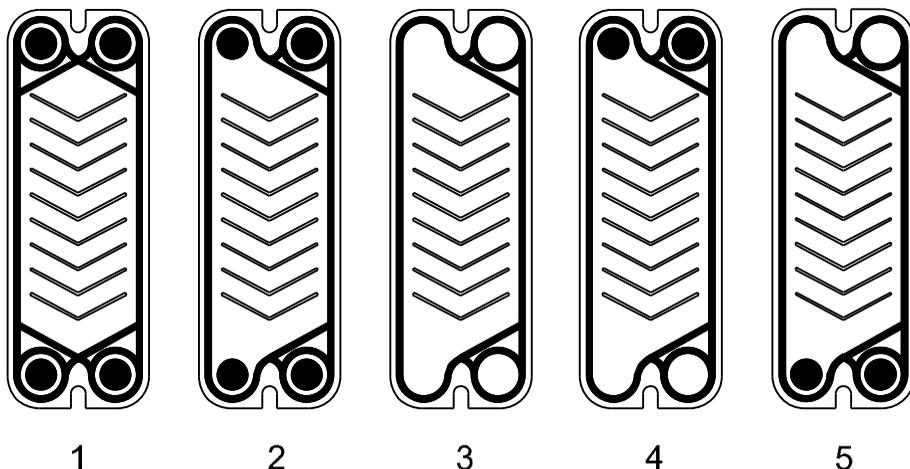


Рисунок 10 – Пластины TL и ТК



1 – Первая пластина, 2 – Основная пластина, 3 – Последняя пластина одноходового ТГПР, 4 – Разделительная пластина, 5 – Последняя пластина двухходового ТГПР.

Рисунок 11 – Виды пластин

На рисунке 11 изображены эскизы пластин, применяемые для сборки теплообменников. Закрашенная окружность означает сквозное отверстие в пластине.

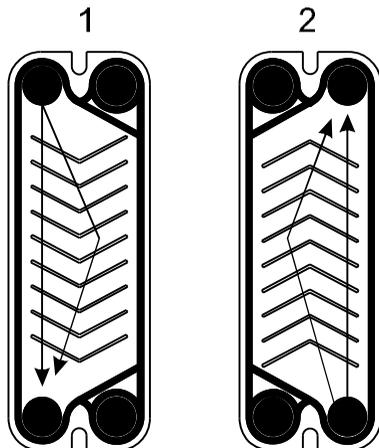
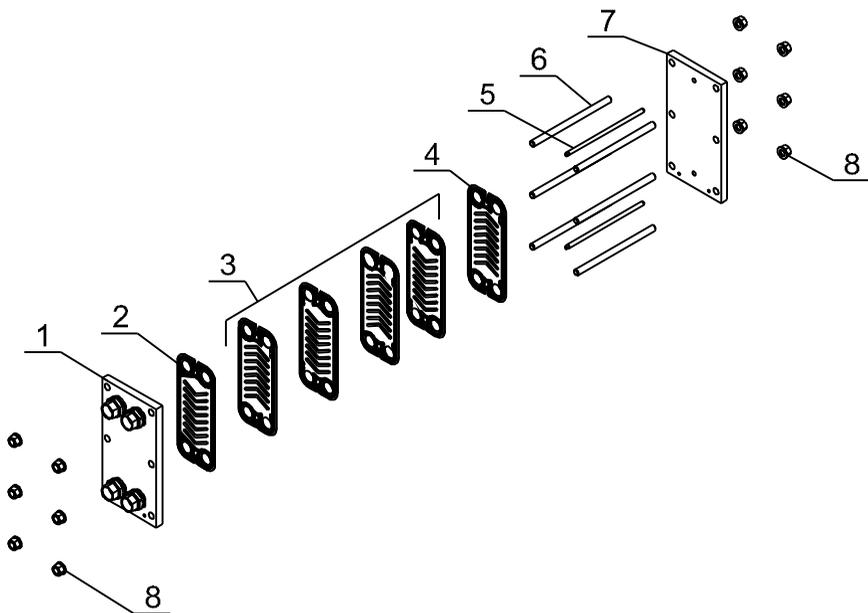


Рисунок 12 – Направление движения сред в двух соседних пластинах

Основная пластина поз.2 (рисунок 12) получается путем переворачивания пластины поз.1.

### 5.3.1. Порядок сборки одноходового теплообменника

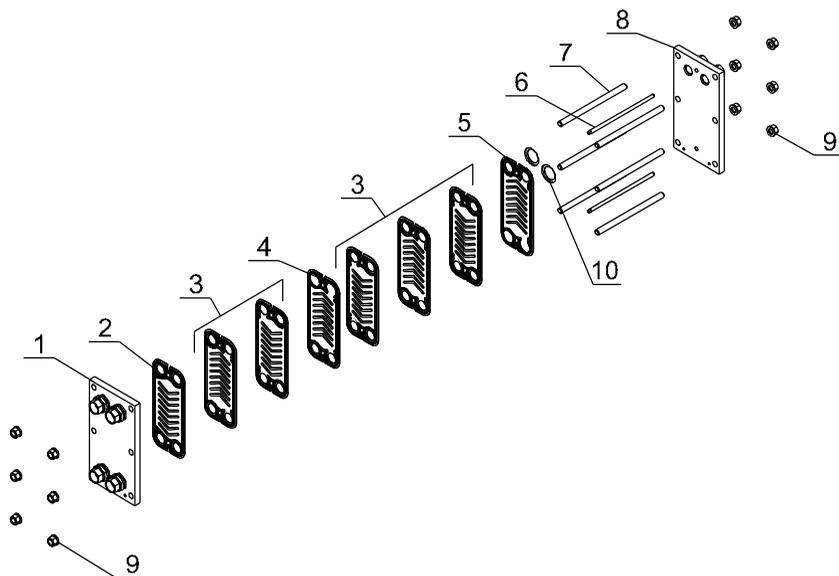


1 – Опорная плита, 2 – Первая пластина, 3 – Основные пластины,  
4 – Последняя пластина, 5 – Направляющая, 6 – Шпильки,  
7- Прижимная плита, 8 – Гайки.

Рисунок 13 – Порядок сборки одноходового теплообменника

Установить на опорную плиту поз.1 направляющие поз.5 (в соответствии с рисунком 13). Пакет пластин начинается с первой пластины поз.1 (в соответствии с рисунком 11). Она отличается от других пластин наличием специальных кольцевых уплотнений. Следите за тем, чтобы все отверстия этой пластины были снабжены кольцевыми уплотнениями. Затем устанавливаются основные пластины поз.3, последняя пластина поз.4 и прижимная плита поз.7 (в соответствии с рисунком 13). Устанавливаются шпильки поз.6 и гайки поз.8 (в соответствии с рисунком 13) и изделие стягивается до необходимого размера А (расстояние от опорной до прижимной плиты).

### 5.3.2. Порядок сборки двухходового теплообменника

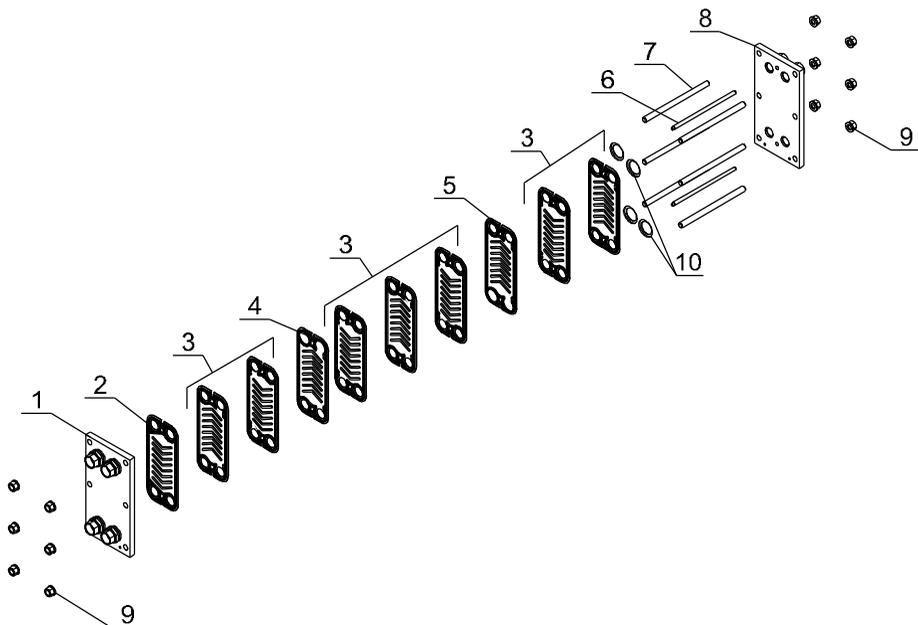


- 1 – Опорная плита, 2 – Первая пластина, 3 – Основные пластины,
- 4 – Разделительная пластина, 5 – Последняя пластина, 6 – Направляющая,
- 7 – Шпильки, 8- Прижимная плита, 9 – Гайки, 10 – уплотнение.

Рисунок 14 – Порядок сборки двухходового теплообменника

Установить на опорную плиту поз.1 направляющие поз.6 (в соответствии с рисунком 14). Пакет пластин начинается с первой пластины поз.1 (в соответствии с рисунком 11). Она отличается от других пластин наличием специальных кольцевых уплотнений. Следите за тем, чтобы все отверстия этой пластины были снабжены кольцевыми уплотнениями. Затем устанавливаются основные пластины поз.3, разделительная пластина поз.4, опять основные пластины поз.3, в конце последняя пластина поз.5, уплотнение поз.10 и прижимная плита поз.8 (в соответствии с рисунком 14). Устанавливаются шпильки поз.7 и гайки поз.9 (в соответствии с рисунком 14) и изделие стягивается до необходимого размера А (расстояние от опорной до прижимной плиты).

### 5.3.3. Порядок сборки трёхходового теплообменника



- 1 – Опорная плита, 2 – Первая пластина, 3 – Основные пластины,  
 4 – Разделительная пластина, 5 – Последняя пластина, 6 – Направляющая,  
 7 – Шпильки, 8- Прижимная плита, 9 – Гайки, 10 – уплотнение.

Рисунок 15 – Порядок сборки трёхходового теплообменника

Установить на опорную плиту поз.1 направляющие поз.6 (в соответствии с рисунком 15). Пакет пластин начинается с первой пластины поз.1 (в соответствии с рисунком 11). Она отличается от других пластин наличием специальных кольцевых уплотнений. Следите за тем, чтобы все отверстия этой пластины были снабжены кольцевыми уплотнениями. Затем устанавливаются основные пластины поз.3, разделительная пластина поз.4, опять основные пластины поз.3, последняя пластина двухходового ТПР поз.5, основные пластины поз.3, уплотнение поз. 10 и прижимная плита поз.8 (в соответствии с рисунком 15). Устанавливаются шпильки поз.7 и гайки поз.9 (в соответствии с рисунком 15) и изделие стягивается до необходимого размера А (расстояние от опорной до прижимной плиты).

## 6. Установка и монтаж теплообменника

### 6.1 Эксплуатационные ограничения

Теплообменник предназначен для эксплуатации при заданных значениях расходов, температур, давлений, типа теплоносителя, указанных в паспорте на теплообменник. Работоспособность теплообменника при иных условиях эксплуатации не гарантируется.

Запрещается использование в процессах теплообмена сред, соприкосновение которых при определенной концентрации приводит к самовоспламенению, взрыву и т.п.

Для защиты теплообменника во время запуска в работу и его эксплуатации, необходимо предусмотреть комплект пускозащитного оборудования системы:

- защита от гидравлического удара;
- защита от пульсации давления;
- защита от превышения давления выше максимального значения;
- защита от повышенной вибрации теплообменника;
- защита от попадания инородных тел во внутренние полости.

Теплообменник чувствителен к гидравлическому удару. Гидравлический удар может произойти при регулировании, ремонтах, запуске насосов и т.д. Защита от превышения давления должна обеспечиваться гидравлической схемой системы, в которой предусмотрена эксплуатация теплообменника.

**Разница давлений рабочих сред между полостями теплообменника не должна превышать 0,6 МПа.**

### 6.2 Подготовка теплообменника к использованию

#### 6.2.1. Монтаж теплообменника

Теплообменник должен быть смонтирован специализированной монтажной организацией, имеющей необходимые лицензии, в соответствии с требуемыми стандартами и нормами. Монтажная организация несет полную ответственность за подготовку, установку и присоединение теплообменного оборудования.

Перед монтажом необходимо удалить с теплообменника все средства консервации (полиэтиленовую пленку и транспортные заглушки). После снятия транспортных заглушек обеспечить чистоту и исключить попадание во внутренние полости теплообменника посторонних предметов. Транспортные заглушки с портов теплообменника снимать непосредственно перед подсоединением к ним соответствующих трубопроводов.

Строповку теплообменника производить в соответствии со схемами строповки, указанными в разделе транспортировка 4.1. рисунок 2. Визуально проверить внешнее состояние оборудования на отсутствие механических и коррозионных повреждений.

Теплообменник рекомендуется устанавливать на жестко закрепленную ме-

таллическую раму, подготовленную площадку или фундамент.

Необходимо предусмотреть:

- место для дренажного слива рабочих сред;
- возможность опорожнение теплообменника перед его демонтажем и разборкой;
- достаточное расстояние между монтируемым теплообменником, соседним оборудованием или стенами помещения для извлечения пластин из теплообменника, стяжки теплообменника, осмотра и прохода.

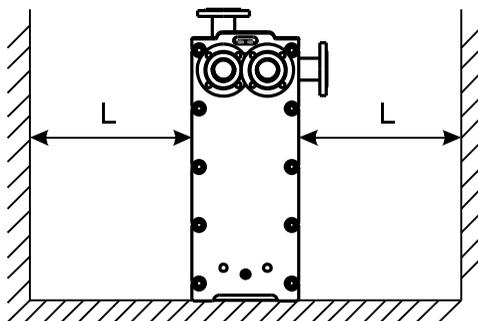


Рисунок 17 – Рекомендуемое расстояние до препятствий (стен) при установке ТПР

Таблица 2 - Рекомендуемое расстояние до препятствий

Тип ТПР	L, мм	Тип ТПР	L, мм
ТПР-02	600	ТПР-15	1000
ТПР-03	600	ТПР-19	1000
ТПР-04	600	ТПР-20	1200
ТПР-05	700	ТПР-22	1100
ТПР-06	700	ТПР-31	1400
ТПР-08	1000	ТПР-36	1400
ТПР-10	1000	ТПР-41	1400
ТПР-12	1000	ТПР-47	1700
ТПР-13	1000	ТПР-62	1700
ТПР-14	1000	ТПР-86	2100

Присоединить трубопроводы к портам теплообменника. Ответные фланцы и крепежные изделия не входят в комплект поставки теплообменника.

Корпус теплообменника не должен испытывать нагрузок от трубопровода (изгиб, сжатие, растяжение, кручение, перекосы, вибрация, несоосность патрубков, неравномерность затяжки крепежа). При необходимости должны быть предусмотрены опоры или компенсаторы, снижающие нагрузку.

### 6.2.2 Подготовка теплообменника к пуску в работу

Настоящий раздел определяет порядок подготовки теплообменника к работе после:

- установки на объекте в состав штатной системы;
- осушения штатной системы, в состав которой входит теплообменник;
- длительного бездействия.

Проверить соответствие расстояния между опорной и прижимной плитой (размер стяжки А) значению, указанному в паспорте.

Заполнить внутренние полости теплообменника рабочими средами путем плавного открытия запорной арматуры на циркуляционных трубопроводах штатной системы. Необходимо избегать резких повышений давления и температуры, так как это может вызвать повреждение пластин и прокладок и привести к появлению течей. Регулирующая и запорная арматура должна открываться плавно. Последовательно запустить в работу сначала нагреваемый (холодный) контур, а затем охлаждаемый (горячий). Скорость подъема и снижения давления при пуске и останове не должна превышать 0,3 МПа в минуту. Скорость изменения температуры при пуске и останове не должна превышать 10 °С в минуту.

Пуск теплообменника в зимний период времени при температуре окружающей среды ниже нуля °С производить по следующей схеме:

- скорость изменения температуры не должна превышать 30 °С в час;
- давление рабочей среды во время пуска не должно превышать 0,2 МПа;
- при достижении температуры стенки теплообменника нуля °С, произвести подъем давления среды до рабочего, со скоростью не более 0,3 МПа в мин. Произвести удаление воздуха из внутренних полостей теплообменника. Наличие воздуха в пластинчатом теплообменнике снижает теплопередающие характеристики и увеличивает гидравлическое сопротивление изделия (падение давления). Воздух из пластинчатого теплообменника вытесняется потоком среды.

Запуск в эксплуатацию теплообменника после кратковременного бездействия в составе штатной системы, заполненной рабочей средой, производится в режиме первоначального пуска.

Контроль работы теплообменника производится по показаниям установленных приборов. Периодичность контроля – по регламенту эксплуатирующей организации (Заказчика).

Во время пуска теплообменника могут возникнуть небольшие течи, которые исчезнут после разогрева пластин и прокладок до рабочей температуры.

### 6.2.3. Перечень возможных неисправностей теплообменника

Перечень возможных неисправностей теплообменника и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3. Обнаружение неисправностей в ходе работы

№	Признак неисправности	Характеристики неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения
1	Несоответствие фактических параметров теплообменника расчетным	Снижение тепловой производительности и (или) увеличение гидравлического сопротивления	Фактические условия эксплуатации теплообменника не соответствуют расчетным	Привести фактические условия эксплуатации в соответствие с расчетными
			Загрязнение или засорение теплообменника	Произвести химическую чистку теплообменника. Разобрать теплообменник и произвести очистку пластин
2	Видимая протечка среды из теплообменника	Видна протечка среды из теплообменника	Рабочее давление в теплообменнике больше максимально-допустимого	Снизить давление до установленного рабочего значения
			Проверить нулевой размер А	Подтянуть стяжки пакета пластин, не превышая минимально допустимого размера. Если после стяжки на минимально допустимый размер течь не прекратилась, полностью заменить прокладки.
				Разобрать теплообменник, выявить дефектные прокладки и их заменить. Установить и устранить причину появления дефекта прокладок.

№	Признак неисправности	Характеристики неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения
2	Видимая протечка среды из теплообменника	Видна протечка среды из теплообменника	Деформация пластин	Разобрать теплообменник, выявить дефектные пластины, произвести их правку, при невозможности правки – заменить. Установить и устранить причину деформации пластин
			Повреждение участка прокладки, входящего в дренажную полость	Разобрать теплообменник, заменить дефектные прокладки. Установить и устранить причины повреждения прокладок
				Разобрать теплообменник, заменить дефектные пластины. Установить и устранить причины коррозии пластины
3	Невидимые течи	Смешивание сред, участвующих в теплообмене	Наличие отверстий в одной или нескольких пластинах вследствие коррозии или усталостного разрушения	Разобрать теплообменник, тщательно проверить каждую пластину. Заменить дефектные пластины. Установить и устранить причины повреждения пластин.

При обнаружении невидимой течи осушить один из контуров и отсоединить от порта один из нижних трубопроводов обвязки. Поднять давление рабочей среды в противоположном контуре до рабочего, но не более 0,6 МПа. Наличие течи из порта, от которого отсоединили трубопровод, после стабилизации давления на противоположном контуре говорит об утечке через одну или несколько пластин.

В случае наличия рабочей среды в обоих контурах и поднятия давления рабочей среды (опрессовки) по одному из контуров будет происходить поднятие давления рабочих сред в обоих контурах. Это является конструктивной особенностью пластинчатого теплообменника и не является фактом наличия невидимой течи.

#### **6.2.4. Демонтаж теплообменника**

Последовательно отключить сначала горячий контур, затем холодный контур теплообменника. Убедиться в том, что в контурах теплообменника отсутствует давление и температура стенки не более 40 °С.

Слить рабочую среду из теплообменника в соответствии с инструкцией по обслуживанию штатной системы, в которой предусмотрена эксплуатация теплообменника и произвести демонтаж теплообменника в следующей последовательности:

- отвернуть соединительные муфты или болтовые крепления ответных фланцев и отсоединить трубопроводы рабочих сред от портов теплообменника.
- демонтировать теплообменник.
- все работы по демонтажу теплообменника должны производиться по документации эксплуатирующей организации (Заказчика).

## **7. Обслуживание**

### **7.1. Техническое обслуживание**

Для поддержания теплообменника в постоянной готовности к действию и обеспечения его нормальной работы необходимо проводить техническое обслуживание теплообменника.

К техническому обслуживанию теплообменника допускаются лица, изучившие устройство, правила безопасности при его работе, требования настоящего руководства, а также инструкцию по эксплуатации циркуляционного контура штатной системы, в которой предусмотрена эксплуатация теплообменника.

Техническое обслуживание теплообменника производится в процессе эксплуатации.

Своевременное и качественное выполнение мероприятий по техническому обслуживанию предупреждает появление неисправностей и отказов в работе и обеспечивает высокий уровень эксплуатационной надежности теплообменника.

При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в подразделе 3.

Перечень работ для различных видов технического обслуживания при эксплуатации теплообменника приведен в таблице 4.

Таблица 4. Перечень работ

Наименование	Перечень работ	Периодичность
Фланцевые разъемы портов подвода и отвода рабочих сред	Визуальный контроль: 1. плотности разъёмного соединения (отсутствия следов подтекания); 2. полноты затягивания крепежных соединений (отсутствия следов подтекания); 3. надежности стопорения крепежных деталей; 4. отсутствия загрязнений и следов коррозии	Контроль технического состояния узлов перед пуском в эксплуатацию, ежемесячно, при необходимости
Пластины теплообменные	Визуальный контроль: 1. состояния пластин; 2. отсутствия следов коррозии; 3. отсутствия механических повреждений и загрязнений.	Контроль технического состояния узлов перед пуском в эксплуатацию, ежемесячно, при необходимости.

Производительность пластинчатого теплообменника и его коррозионная стойкость напрямую зависят от чистоты пластин. Загрязнения, оседающие на пластины в процессе эксплуатации, снижают теплопередающие характеристики и увеличивают гидравлическое сопротивление (падение давления). Загрязнения с пластин можно удалить, как организовав циркуляцию специального моющего вещества в пакете пластин без разборки теплообменника (безразборная очистка), так и с его разборкой и чисткой пластин вручную (механическая очистка).

## 7.2. Очистка теплообменника

### 7.2.1. Противоточная промывка

Не вскрывая теплообменник, гумуссодержащие наслоения на пластинах могут быть удалены противоточным прополаскиванием. В данном случае вода под большим напором направляется на первичную и (или) вторичную сторону теплообменника в противоположном обычному подключению направлению. Клапаны на подключенных к теплообменнику трубопроводах должны быть закрыты, а установленные на спускных трубопроводах промывочные вентили (запорные) открываются и грязная вода выносится в канализацию.

### 7.2.2. Химическая промывка

Химическая промывка теплообменника производится с помощью специальных реагентов и специальными установками. Эти установки необходимы для приготовления раствора реагента, придания ему необходимой температуры, подачи моющего средства в теплообменник и отвода его из агрегата. Промывка теплообменников осуществляется за счет циркуляции реагента в нем. Заканчивается чистка теплообменника промывкой чистой водой.

Если отложения имеют разнообразный химический состав, то промывка осуществляется в несколько циклов с применением различных реагентов.

### 7.2.3. Разборка и сборка ТПР

Перед очисткой и мойкой пластин произвести разборку аппарата. Измерить и записать стяжной размер. Проверить скользящие поверхности направляющих при необходимости очистить их. Раскрутить резьбовые шпильки. Пары резьбовых шпилек раскручиваются поочередно рисунок 18. Смещение прижимной плиты во время открывания не должно превышать 10 мм по ширине и высоте. Отодвинуть прижимную плиту по направляющим. Вынуть пластины, чтобы от них не отделились уплотнители.

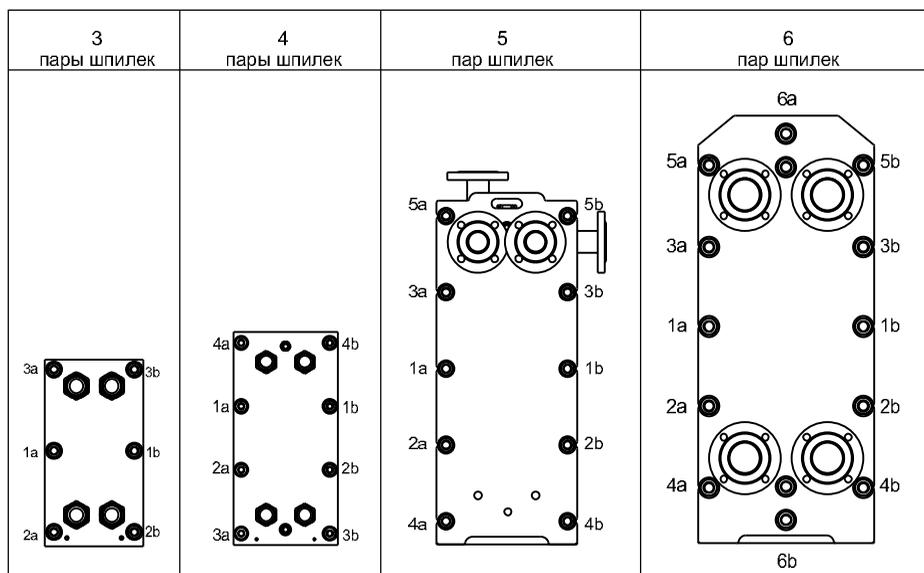


Рисунок 18 – Порядок раскручивания резьбовых шпилек

Последовательность при открытии	Пар шпилек			
	3	4	5	6
1-й шаг	3а и 3b	4а и 4b	5а и 5b	6а и 6b
2-й шаг	2а и 2b	3а и 3b	4а и 4b	5а и 5b
3-й шаг	1а и 1b	2а и 2b	3а и 3b	4а и 4b
4-й шаг		1а и 1b	2а и 2b	3а и 3b
5-й шаг			1а и 1b	2а и 2b
6-й шаг				1а и 1b



Сборку аппарата производить в обратной последовательности. Провести визуальный контроль сборки пакета пластин рисунок 19.

Рисунок 19 – Правильная сборка пакета пластин

#### 7.2.4. Чистка пластин

Для этого откройте сначала разберите ТПР раздел 7.2.3. Раздвиньте пластины таким образом, чтобы между пластинами был достаточный зазор для их очистки и визуальной проверки. Если в аппарате использованы уплотнения с механической фиксацией, извлеките их из аппарата. Обращайте при этом внимание на целостность фиксирующего ниппеля. Грязь удаляется промывкой пластин промывочной жидкостью и очисткой мягкой щеткой рисунок 20 (запрещается применять металлические щетки). При плотных или присохших грязевых отложениях они должны быть вначале размягчены. Для этого извлеките пластины из аппарата и замочите их в ванне с чистящим раствором. При этом необходимо убедиться



в том, что используемый раствор, его концентрация и температура не вызывают коррозии пластин. При использовании очистки струей под давлением струя должна направляться на пластины вертикально, чтобы избежать повреждения уплотнений. По окончании очистки необходимо смонтировать изъятые уплотнения обратно на пластины. При этом необходимо следить за тем, чтобы между уплотнением и пластиной не попала грязь.

Рисунок 20 – Мойка и чистка пластин

## 8. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель устанавливает на теплообменник гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с момента реализации, но не более 18 месяцев с момента изготовления.

Гарантия подразумевает ремонт или замену как изделия в целом, так и его дефектных комплектующих в течение гарантийного срока при обязательном соблюдении со стороны Заказчика требований настоящего руководства, паспорта, иных документов, прилагаемых к теплообменнику.

Гарантийному ремонту (замене) не подлежат следующие теплообменники:

- с неисправностями, возникшими по причине: несоответствия условий эксплуатации данным, указанным в настоящем паспорте и руководстве по эксплуатации; отсутствия надлежащей защиты (фильтры, предохранительные клапаны и пр.);
- нарушения правил монтажа или хранения, указанных в руководстве по эксплуатации на теплообменник, правил транспортировки; действий третьих лиц; непреодолимой силы, а также вследствие прочих обстоятельств, не зависящих от изготовителя (поставщика);
- с неисправностями, вызванными наличием в теплообменнике отложений или загрязнений, попаданием посторонних предметов;
- при наличии механических повреждений, являющихся причиной неисправности;
- отремонтированные или разобранные Заказчиком в течение гарантийного срока (отсутствие или повреждение пломбы завода изготовителя). При обнаружении дефекта или несоответствия расчетных параметров фактическим данным, Заказчик должен незамедлительно сообщить об этом изготовителю (поставщику) или официальному сервисному партнеру предприятия-изготовителя (поставщика), направив ему акт рекламации, составленный по форме, приложенной к руководству по эксплуатации, не позднее 5 (пяти) дней с даты обнаружения дефекта (несоответствия).

Акт рекламации принимается к рассмотрению при условии указания в нем:

- времени и места составления акта; полного адреса получателя теплообменника;
- типа теплообменника;
- его серийного номера; даты получения; даты монтажа (пуска в эксплуатацию);
- условий эксплуатации (температур рабочих сред на входе и выходе контуров теплообменника, расходы по греющей и нагреваемой средам, давления и перепады давления по обеим сторонам теплообменника); наработки теплообменника (в часах) с момента пуска;
- подробного описания возникших неисправностей и дефектов с указанием обстоятельств, при которых они обнаружены; сведений о проведенных ремонтах теплообменника (если таковые были); подписей, Ф.И.О. и должностей лиц, составивших акт, печати организации. Заполнение заявки на сервисное обслуживание и ее представление обязательно.

Гарантийный ремонт теплообменника производится исключительно официальными сервисными партнерами предприятия-изготовителя (поставщика). Послегарантийное обслуживание теплообменника может производиться как владельцем теплообменника, так и сторонней организацией по усмотрению владельца, в т.ч. официальными сервисными партнерами предприятия-изготовителя.

## АКТ РЕКЛАМАЦИИ

Организация \_\_\_\_\_  
 Телефон/контактное лицо \_\_\_\_\_  
 Адрес/Место установки ТПП \_\_\_\_\_  
 Тип ТПП/ зав.№ ТПП \_\_\_\_\_  
 Расчет№ \_\_\_\_\_  
 Дата получения \_\_\_\_\_  
 Дата пуска в эксплуатацию \_\_\_\_\_

### Условия эксплуатации

Наличие фильтров \_\_\_\_\_  
 Наличие автоматики \_\_\_\_\_  
 Наличие насоса \_\_\_\_\_

Теплотехнические параметры	Ед. изм.	Показания	
		Вход	Выход
Температура греющей среды	°С		
Температура нагреваемой среды	°С		
Давление среды на греющем контуре	МПа		
Давление среды на нагреваемом контуре	МПа		
Расход по греющему контуру	т/час		
Расход по нагреваемому контуру	т/час		
Температура наружного воздуха	°С		

Стяжной размер А			
Номер шпильки	А, мм	Номер шпильки	А, мм
1а		1b	
2а		2b	
3а		3b	
4а		4b	
5а		5b	
6а		6b	

Примечание: Обозначение шпилек согласно рисунку 18.

Дата отгрузки \_\_\_\_\_  
 Наличие пломбы завода: \_\_\_\_\_

Гарантия:

Сведения о ремонтах/разборках:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Описание неисправности:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Акт составили:

Представитель эксплуатирующей организации:

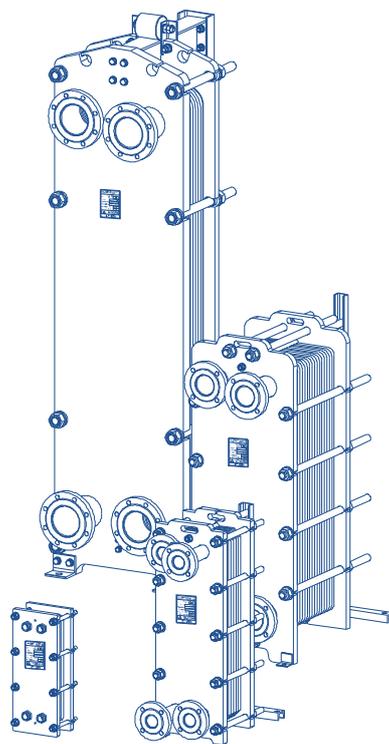
\_\_\_\_\_ (должность) \_\_\_\_\_ (ФИО) \_\_\_\_\_ подпись

Представитель аккредитованного сервисного центра:

\_\_\_\_\_ (должность) \_\_\_\_\_ (ФИО) \_\_\_\_\_ подпись

Дата составления « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.



---

454010, Челябинск, ул. Енисейская, 48  
e-mail: zavod@brant.ru

[www.brant.ru](http://www.brant.ru)

Челябинск (351) 729 99 81