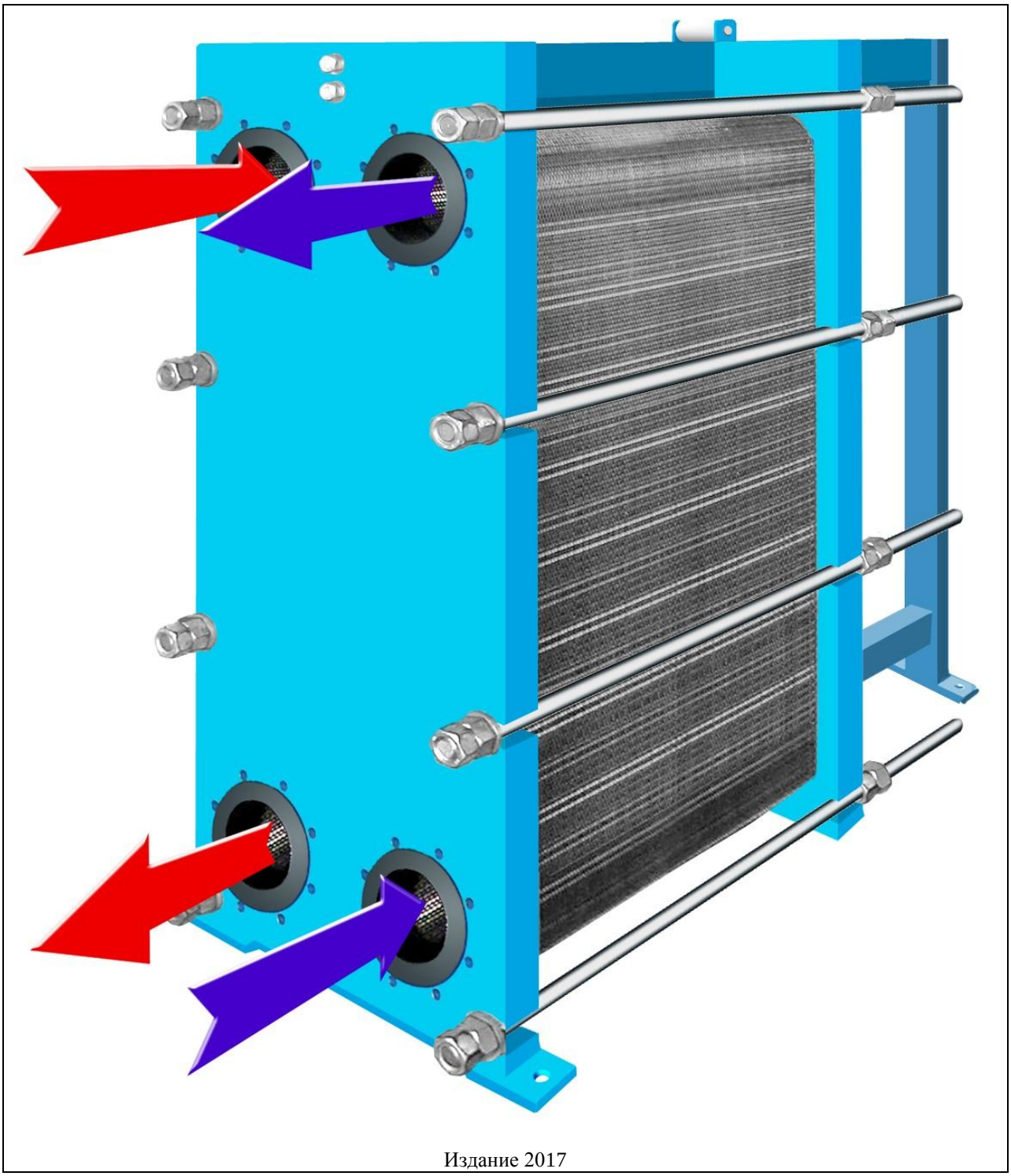
FUNKE RUS

Разборные Пластинчатые Теплообменники
Конструктивный ряд FP, FPDW
Сделано в России



Издание 2017

Инструкция по эксплуатации

Содержание

	Стр.
1.Общее	**2**
1.1.Указания по применению	**2**
1.2. Назначение	**2**
1.3. Идентификация и типовой шильд	**3**
2. Указания по безопасности	**3**
3. Конструкция и принцип действия	**4**
3.1. Конструкция теплообменника - основные элементы	**4**
3.2. Принцип действия/описание	**4**
3.3. Особенности конструктивного ряда FPDW	**5**
3.4. Расположение портов присоединения одно- и многоходовых ПТО	**5**
4. Транспорт и монтаж	**6**
4.1 Разгрузка, погрузка и монтаж	**6**
4.2. Требования к помещению, минимальные расстояния до ограждающих конструкций	**6**
4.3. Требования к окружающей среде - требования к месту установки и складирования	**7**
4.4. Монтаж трубопроводов	**7**
5. Требования к эксплуатации	**8**
5.1. Подготовка к пуску	**8**
5.2. Включение в работу	**9**
5.3. Эксплуатация	**9**
5.4. Отключение по условиям эксплуатации	**9**
6. Обслуживание и ремонт	**10**
6.1. Основные указания по обслуживанию	**10**
6.2. Отключение и вскрытие ПТО	**10**
6.3. Очистка пластин	**12**
6.4. Замена пластин и уплотнений	**13**
6.5. Сборка теплообменника	**14**
6.6. Общие работы по обслуживанию	**16**
7. Поиск и устранение неполадок	**17**
8. Испытание на прочность и герметичность	**19**
9. Общие гарантийные условия и сроки службы (для справок)	**20**

1. Общее

Изготовитель:
ООО «Функе Рус»
129626, г. Москва, проспект Мира, д.106, офис 414
Тел. +7 (499) 706-80-71
Эл.почта: funkepost@funke-rus.ru,
Интернет: www.funke-rus.ru

1.1 **Указания по применению**

Данная Инструкция распространяются на нормальное исполнение пластинчатых разборных теплообменников FUNKE/ФУНКЕ (ПТО). Для особых исполнений могут требоваться дополнения к Инструкции по эксплуатации и обслуживанию. Для аппаратов, подпадающих под действие ТР ТС 032/2013, требуется использовать специальное «Руководство по эксплуатации» и «Инструкцию по монтажу, обслуживанию, ремонту».

В каждом случае необходимо обращать внимание на спецификацию заказа! Эксплуатация и обслуживание пластинчатых теплообменников может выполняться только специально обученным и квалифицированным персоналом. В особенности должны соблюдаться требования национальных и интернациональных норм по оборудованию, работающему под избыточным давлением, по опасным жидкостям и газам, а также по технике безопасности и безопасности производства. Разделы, в которых с целью исключения опасности поражения людей или повреждения оборудования должны строго соблюдаться определённый порядок работ и прочие требования, обозначены предупреждающим знаком.



Разделы, в которых с целью обеспечения работоспособного состояния теплообменника и его экономичной работы, должны соблюдаться определённый порядок работ, условия эксплуатации и требования к обслуживанию, обозначены знаком.



Эксплуатирующая организация перед вводом в эксплуатацию должна проинструктировать персонал. Инструкция по эксплуатации должна быть в любое время доступна. В случае если на ПТО должны быть проведены особые работы, либо текст Инструкции не достаточно понятен, то перед началом работ необходимо проконсультироваться с ООО «Функе Рус».

1.2 Назначение

ПТО рассчитываются исключительно под условия эксплуатации, определённые эксплуатирующей организацией при заказе с учётом температуры, давления, объёмного расхода и среды, и изготавливаются в соответствии с требованиями Технических условий (ТУ) ООО «Функе Рус». На конструктивные изменения аппаратов, а также отклонения от условий эксплуатации, определённой данной Инструкцией или спецификацией на продукцию, требуется согласование ООО «Функе Рус», в противном случае исключаются претензии по гарантии. Эксплуатация с большими колебаниями температуры и гидравлическими ударами может привести к механическим повреждениям, повреждениям материалов и ни в коем случае не допустима!

1.3 Идентификация и типовой шильд

Все ПТО поставляются с шильдом (фирменной идентификационной табличкой). Шильд крепится на внешней стороне основной плиты и содержит следующие данные:

- Фирменный (товарный) знак FUNKE ™.

Предупреждаем! Использование товарного знака FUNKE ™ на территории Таможенного союза без соответствующей лицензии - преследуется по закону!

- Тип ПТО/конструктивный ряд;

FP = Funke Plate = пластины ФУНКЕ

- Заводской номер;
- Дата изготовления;
- Максимальная рабочая температура, °С;
- Максимальное рабочее давление, МПа;
- Испытательное давление, МПа;
- Объём, м^3;
- Масса, кг;
- Соединения (Расположение портов);
- Группа рабочей среды
- Размер пакета пластин, мм, минимальный/максимальный;
- Материал пластин/уплотнений.



Рисунок 1.1 Принципиальная компоновка типового шильда (возможно исполнение из двух частей)

2. Указания по безопасности



Внимание!

Пластинчатый теплообменник (ПТО) является оборудованием, работающим под избыточным давлением, и должен подключаться, эксплуатироваться и обслуживаться только квалифицированным обслуживающим и ремонтным персоналом! Необходимо соблюдать национальные и интернациональные требования к оборудованию, работающему под избыточным давлением, опасным жидкостям и газам, а также по безопасности производства и технике безопасности. Если ПТО эксплуатируется с опасными жидкостями и газами, то могут быть необходимы дополнительные особые мероприятия по безопасности, соответствующие классу (группе) опасности материалов! Эксплуатирующая организация перед вводом ПТО в эксплуатацию должна обеспечить соблюдение этих требований! Работы на ПТО могут проводиться только в случае, если аппарат не находится под давлением, опорожнен и его температура не превышает 40°С! Работы с пластинами теплообменника должны выполняться с использованием пригодных для этого защитных перчаток - опасность ранения! Пластины складируются и обрабатываются в положении «лёжа». Пластины в положении «стоя» не стабильны и должны крепиться от соскальзывания! Если ПТО монтируется в зонах, в которых возможно поражение людей из-за неплотностей, необходимо применять защиту от попадания брызг и капель! При рабочих температурах более 90°С в этих зонах - необходимо применять защиту от теплового излучения или отключать оборудование!

3. Конструкция и принцип действия

3.1 Конструкция теплообменника - основные элементы

1. Основная (неподвижная) плита
2. Нажимная (подвижная) плита
3. Опора (опорная стойка)
4. Верхняя направляющая
5. Нижняя направляющая
6. Опорный (направляющий) ролик
7. Стяжные шпильки и гайки
8. Крепёжные болты
9. Втулки портов (резиновые элементы) (при наличии, возможно исполнение с патрубками и др.)
10. Уплотнения пластин
11. Теплообменные пластины
12. Шильд (фирменная табличка)

Пластины (11) с надетыми уплотнениями (10) образуют «пакет пластин»

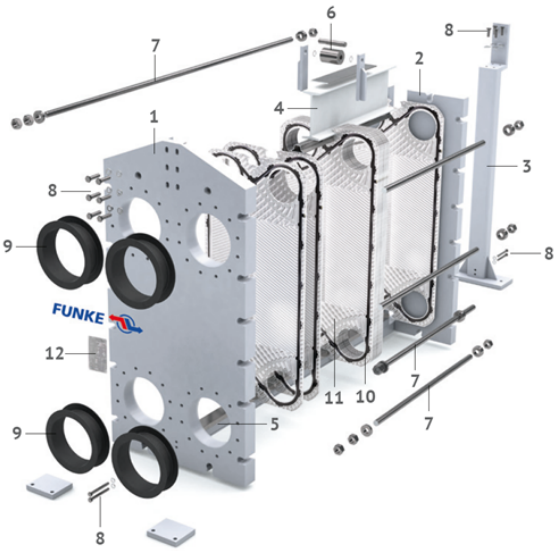


Рисунок 3.1. Конструкция теплообменника

3.2 Принцип действия и описание

ПТО состоит из пакета профилированных пластин. Разворотом каждой второй пластины на 180° образуется канал протекания. Вставленные или приклеенные к каждой пластине уплотнения обеспечивают надёжную герметичность канала.

Пакет пластин стягивается равномерно между основной и нажимной плитой стяжными шпильками. При первичной сборке пакет пластин стягивается до значения максимального размера пакета (см. п. 1.3). Уплотнения ПТО в течение срока службы подлежат процессу старения. Поэтому пакет пластин в зависимости от условий эксплуатации может подтягиваться до достижения размера минимального.

Порты присоединения участвующих в теплообмене сред выполняются на основной плите, в многоходовых исполнениях также и на нажимной плите (см. рис. 3.4).

В качестве материала пластин в зависимости от условий эксплуатации используются хромо-никелевые и хромо-никель-молибденовые стали, титан и другие материалы. Материал уплотнения: NBR, EPDM, Витон, Силикон и особые материалы. Материалы пластин и уплотнений указываются на шильде (см. п. 1.3).

Внимание!

Хлориды ухудшают коррозионную стойкость хромо-никелевых и хромо-никель-молибденовых сталей (а также хастелойных, инколойных и инконельных сплавов)! Действие хлоридов зависит от концентрации, температуры и значения pH среды. При эксплуатации ПТО с рабочими средами, имеющими существенные отклонения от определённых эксплуатирующей организацией при заказе, требуется согласование ООО «Функе Рус», в противном случае исключаются претензии по гарантии.

ПТО могут иметь «одноходовое» и «многоходовое» исполнение, в зависимости от особенностей теплогидравлического расчёта и выбора наиболее оптимальной конструкции.

Одноходовая схема - все порты присоединения находятся на основной плите, пакет пластин имеет начальную, конечную и средние пластины.

Многоходовая схема - порты присоединения находятся на основной и нажимной плитах. Пакет пластин имеет начальную, средние и поворотные пластины.

Моноблочная схема – особая схема многоходового ПТО, в котором несколько пакетов пластин размещены последовательно на одной раме.

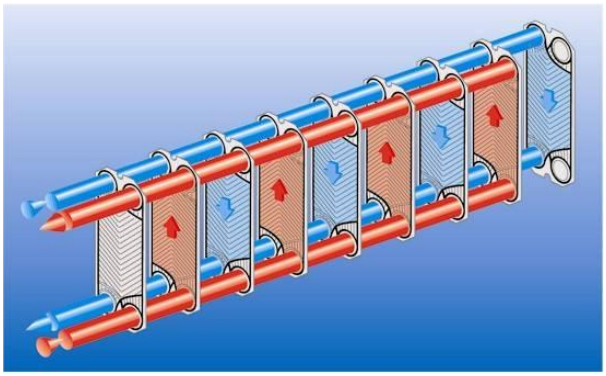


Рисунок 3.2. Одноходовая схема.

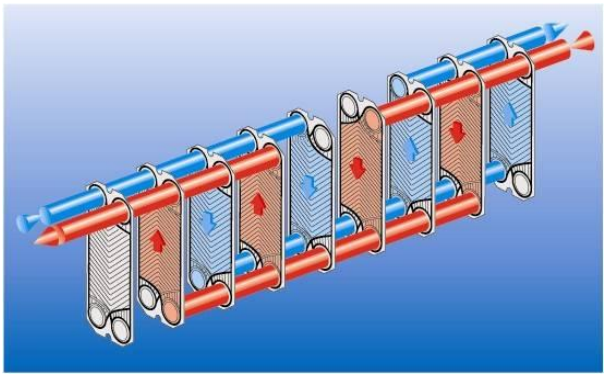
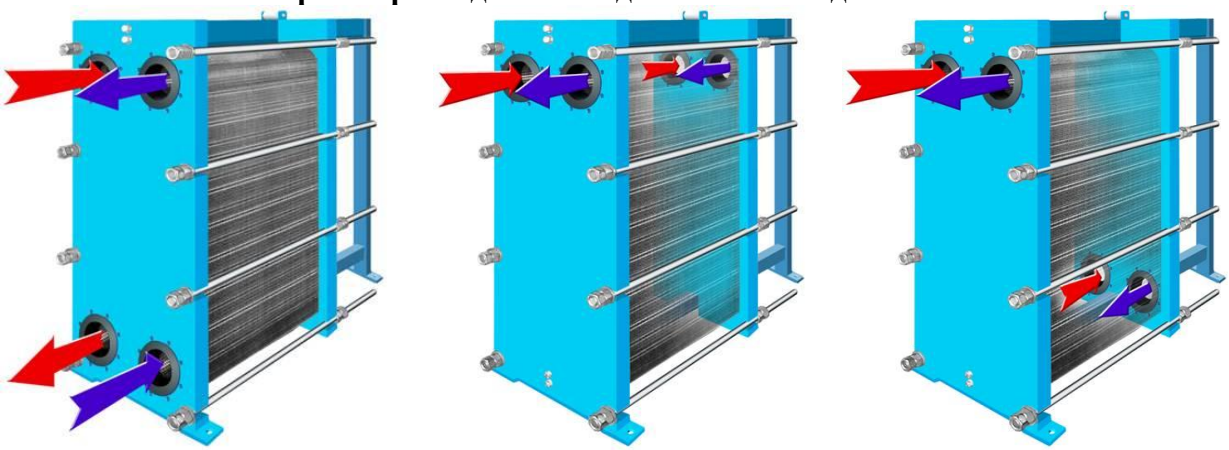


Рисунок 3.3. Многоходовая схема

3.3 Особенности конструктивного ряда FPDW

ПТО типа FPDW (double wall – двойная стенка) – теплообменники повышенной безопасности с двойной стенкой. Этот конструктивный ряд обеспечивает самую большую надёжность против смешения рабочих сред. Сдвоенные пластины теплообменника состоят из двух одинарных пластин, сваренных между собой по портам. Пространство между этими пластинами образует «канал утечки». В случае повреждения одной из пластин, например, из-за коррозии агрессивными средами, рабочая среда выходит через этот «канал утечки» наружу. В этом случае необходимо эту двойную пластину комплектно заменить!

3.4 Расположение портов присоединения одно- и многоходовых ПТО



Одноходовая схема **Двухходовая схема** **Трехходовая схема**

Рисунок 3.4. Расположение портов теплообменника для различных схем исполнения.

Важно!

Расположение портов присоединения ПТО определяется для каждого заказа индивидуально и точно указывается в спецификации (Спецификационном листе, входящим в состав Паспорта ПТО)!

4. Транспортирование и монтаж

4.1 Разгрузка, погрузка и монтаж

ПТО поставляется обычно закреплённым на деревянном паллете, в положении лёжа или стоя, и может транспортироваться погрузчиком с захватом за деревянную раму паллеты (смотри рис. 4.1). Особо крупные ПТО могут перемещаться в подвешенном состоянии подходящими для этого подъёмниками и кранами. На рис.4.2 показан медленный подъём через центр тяжести. На рис.4.3 и 4.4: показано наложение стропов на теплообменник. После доставки ПТО до места установки он должен быть закреплён на фундаменте или на конструкции установки.

В соответствии с заказом, на основании тех. документации может быть также предусмотрен другой способ крепления.



Рисунок 4.1. Транспортирование погрузчиком



Рисунок 4.2. Положение строп

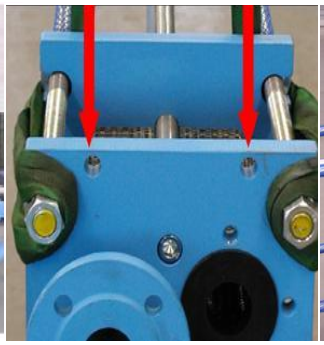


Рисунок 4.3. Положение строп



Рисунок 4.4. Положение строп

Внимание!

ПТО нельзя поднимать за выносные фланцы! В качестве приспособлений для строповки нельзя применять стальные канаты и цепи!

Для строповки аккуратно наложить стропы и в случае необходимости зафиксировать против соскальзывания!



Рисунок 4.5. Неправильная строповка

4.2 Требования к помещению, минимальные расстояния до ограждающих конструкций.

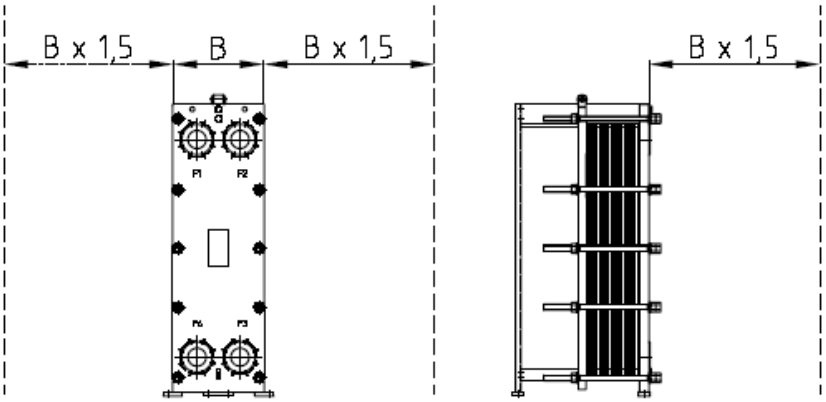


Рисунок 4.6. Габаритные размеры зоны обслуживания.

Каждый теплообменник должен обслуживаться оперативным персоналом. Для качественного обслуживания оборудования должна быть предусмотрена рабочая зона. Размеры рабочей зоны указаны на рисунке 4.6. У рядом установленных ПТО допускается пересечение зон обслуживания.

Указанные минимальные расстояния необходимы для гарантированного выполнения работ по уходу и сервисному обслуживанию (например, замена пластин или подтяжка пакета пластин). Уменьшение минимальных расстояний должно быть согласовано с ООО «Функе Рус».

4.3 Требования к окружающей среде - требования к месту установки и складирования



Стандартное исполнение ПТО предназначено для эксплуатации в закрытых не холодных помещениях (УХЛ4 ГОСТ 15150), при эксплуатации при наружных условиях требуется использование защитного оснащения или особое исполнение! Эти мероприятия необходимы также при эксплуатации в помещениях с повышенной влажностью (> 70%).

Стандартно ПТО должен эксплуатироваться на ровной поверхности, в положении стоя, если спецификацией к заказу не определено его другое положение. Кроме того, необходимо убедиться в том, что температура окружающей среды не превышает максимально допустимую рабочую температуру ПТО и что уплотнения защищены от механических воздействий и разрушающих их веществ (напр., кислот, газов).

В зонах монтажа и складирования не должно быть оборудования, производящих озон (например, дуговые сварочные аппараты). Озон приводит к преждевременному старению эластомерных уплотнений. То же относится к солнечному и ультрафиолетовому излучению.

Если ПТО складируется в открытом пространстве, он должен быть защищён от проникновения влаги, солнечного света и утеплён. На стяжные шпильки должно быть нанесено средство защиты от коррозии (смазка).

При длительном (более 6 месяцев) хранении ПТО при отрицательных температурах - **необходимо согласовать с ООО «Функе Рус» дополнительные мероприятия** для сохранения сроков гарантии. Хранение и транспортировка ПТО при температурах ниже минимальной рабочей температуры уплотнений пластин не допускается.



- В особенности при эксплуатации ПТО со средами Группы 1 (опасные среды) необходимо соблюдать на месте установки требования по безопасности и пожарной безопасности.
- Если ПТО монтируется в зонах, в которых возможно ранение людей из-за неплотностей, необходимо применять защиту от попадания брызг и капель! При рабочих температурах более 90°C в этих зонах - необходимо применять защиту от теплового излучения или отключать оборудование!

4.4 Монтаж трубопроводов

Перед присоединением ПТО к трубопроводам, необходимо снять транспортные заглушки с патрубков и убедиться в отсутствии посторонних предметов, грязи в портах ПТО.

Для отведения воздуха при заполнении аппарата в обоих контурах ПТО в самой высокой точке его порта присоединения устанавливается клапан (вентиль) развоздушивания. Между нажимной плитой и опорой находится т.н. «зона вскрытия» ПТО (см. рис.4.7), которая не должна быть занята трубопроводами.

В особенности у многоходовых ПТО перед монтажом трубопроводов необходимо убедиться в правильности затяжки пакета пластин. У новых ПТО или ПТО с новыми уплотнениями размер пакета пластин находится в значении «Размер пакета пластин Макс.» (смотри типовой шильд или тех. документацию!)

Затяжка пакета пластин описана в разделе 6.4. Присоединение к портам на нажимной плите или к промежуточным фитингам должно иметь подвижность параллельно стяжным шпилькам. Это обеспечивается установкой компенсаторов. Трубопроводы входа и выхода должны быть оснащены запорной арматурой, чтобы при выполнении профилактических работ ПТО мог быть отключен от внешних систем.

Внимание!

Никакие внешние воздействия и вибрация не должны влиять на порты присоединения ПТО. Система трубопроводов должна быть защищена от внезапных гидроударов и колебаний температуры. Между насосным оборудованием, работающим на поршневом принципе, и ПТО должны быть установлены гасители вибрации. В системе обвязки теплообменников избегать установки отсечных клапанов!

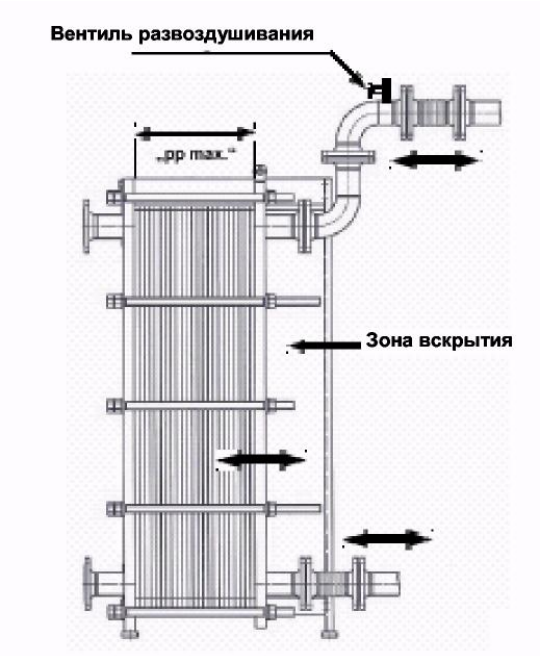


Рисунок 4.7. Монтаж трубопроводов на много-ходовом теплообменнике с портами присоединения на основной и нажимной плитах.

Важно!

ПТО должны быть заземлены путём выполнения заземления на подводящих трубопроводах на расстоянии не более 20 см от ПТО. Сопротивление заземляющего контура не более 4 Ом (по письменному требованию эксплуатирующей организации – не более 10 Ом).

Категорически запрещается протекание сварочных токов через ПТО!!!

5. Требования к эксплуатации

5.1 Подготовка к пуску

Перед началом проведения пусковых работ необходимо провести следующий перечень работ.

1) Проверить размер пакета пластин. На новых аппаратах перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить, стянут ли пакет пластин до нужного размера «Размер пакета пластин Макс.» или «PP max.». В случае необходимости подтянуть, как указано в разделе 6.4;
2) Проверить, соответствует ли среда, а также её давление и температура данным, указанным на типовом шильде и в заказной спецификации (в Спецификационном листе, приложенном к Паспорту ПТО);
3) Проверить правильность монтажа трубопроводов, правильность заземления;
4) Ремонтные (монтажные) работы на ПТО закончены, инструмент и материалы убраны, наряды закрыты, произведена уборка;
5) Контрольно-измерительные приборы установлены, подключены и находятся в исправном состоянии;
6) Рычаги, штанги, штока регулирующей и запорной арматуры находятся в исправном

состоянии;

7) Закрыты клапаны (вентили) на трубопроводах опорожнения теплообменника.

5.2 Включение в работу

Порядок пуска теплообменника в работу:

1) Полностью открыть запорную арматуру на выходе из ПТО, закрыть запорную арматуру на байпасах.
2) Открыть воздушники.
3) Включить насос или подать в трубопровод до ПТО магистральную рабочую среду.
4) Медленно открыть запорную арматуру на входе в теплообменник (холодная сторона).
5) Вытеснить полностью воздух из аппарата, закрыть воздушник.

Повторить описанный порядок для второй (горячей) стороны.



Резкое изменение давления и/или температуры в полостях теплообменника может привести к возникновению аварийной ситуации. Не допускается изменение давления со скоростью более 0,5 МПа/мин и изменение средней температуры со скоростью более 20 °С/мин.

5.3 Эксплуатация

При эксплуатации ПТО не должны превышаться максимальные значения давления и температуры, указанные на типовом шильде и в технической документации.

Эксплуатация с сильными скачками температуры и давления (см. п. 5.2) не допустима. Это может привести к механическому повреждению теплообменника. За повреждения теплообменника, возникшие в результате неправильной эксплуатации, производитель ответственности не несёт и требования по гарантии не принимаются.

В случае, если произошли сильные колебания температуры или резкие скачки давления, необходимо вывести ПТО из работы до тех пор, пока не будет устранена причина. ПТО должен быть обязательно проверен.

Эксплуатационные значения ПТО должны регулярно измеряться и оцениваться в сравнении с данными заказной спецификации (Спецификационного листа, приложенного к Паспорту ПТО), этим своевременно выявляются загрязнения.

ПТО должен периодически контролироваться специально обученным персоналом на плотность.

5.4 Отключение по условиям эксплуатации. Длительное содержание в отключённом состоянии

При отключении ПТО на короткое время (в т.ч. при аварийном отключении) соблюдать следующий порядок:

1. Медленно закрыть клапаны (вентили) входа (сначала на стороне более высокого давления).
2. Отключить насосы или отключить магистральный трубопровод.
3. Закрыть клапаны (вентили) на выходных трубопроводах (если имеются).

При отключении ПТО на длительный срок дополнительно соблюдать следующее:

4. ПТО опорожнить и провентилировать.
5. Пакет пластин при необходимости безразборно промыть или очистить с разборкой, как указано в Разделе 6 «Обслуживание и ремонт».
6. Пакет пластин ослабить на 10%, относительно размера затяжки (последний размер «РР» + 10%).

Указания по хранению смотри п. 4.3.

6. Обслуживание и ремонт

6.1 Основные указания по обслуживанию

Перед выполнением работ по обслуживанию и ремонту необходимо ознакомиться с основными указаниями по безопасности (см. раздел 2).

Необходимый интервал обслуживания может отличаться в зависимости от условий эксплуатации и характеристики сред, с которыми работает ПТО. Поэтому рекомендуется наряду с плановым контролем, описанным в п. 5.3, также проводить ремонт со вскрытием ПТО не реже одного раза в пять лет.

Уплотнения ПТО в процессе эксплуатации подлежат нормальному процессу старения. Пакет пластин в зависимости от условий эксплуатации может многократно подтягиваться до достижения минимального размера пакета «Размер пакета пластин Мин.»

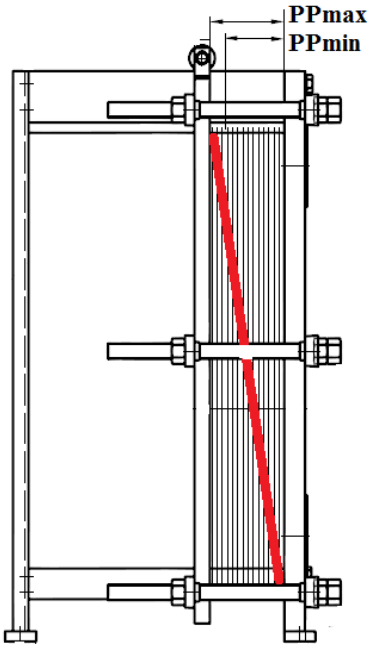


Рисунок 6.1. Размеры пакета пластин.

Определение понятия размер пакета (длины пакета пластин):
- «PP max» = размер пакета нового ПТО или пакета в новыми уплотнениями.
- «PP min» = минимально допустимый размер пакета
- «PP» = актуальный размер пакета пластин после подтяжки между «PP max» и «PP min»

Затяжка пакета в размер «PP» менее «PP min» может привести к деформации пластин.

Важно!

Перед проведением разборки пакета пластин рекомендуется нанести краской диагональную полосу для маркировки порядка пластин, либо маркировать пластины при разборке порядковыми номерами. Это облегчит последующую сборку пакета пластин.

6.2. Отключение и вскрытие ПТО

Порядок проведения отключения и ремонта теплообменника:

1. Медленно закрыть клапаны (вентили) входа (сначала на стороне более высокого давления).
2. Отключить насосы или отключить магистральный трубопровод.
3. Закрыть клапаны (вентили) на выходных трубопроводах (если имеются).
4. Повторить пункты 1-3 для второй стороны теплообменника;
5. Охладить ПТО до температуры ок. 40°C;
6. ПТО опорожнить и провентилировать;
7. У многоходовых ПТО демонтировать входной патрубок со стороны нажимной плиты и в случае необходимости фитинговые (соединительные) элементы и компенсаторы.

Перед вскрытием ПТО соблюдать следующее:

1. Очистить направляющий ролик, верхнюю и нижнюю направляющие, а также пакет пластин. При необходимости смазать направляющий ролик (если металлический);
2. Очистить и смазать стяжные шпильки;
3. Замаркировать пакет пластин нанесением краской диагональной линии (см. рис. 6.1);

4. Записать актуальный размер пакета пластин „PP".

Демонтаж стяжных шпилек со стороны нажимной плиты и вскрытие ПТО (смотри рис. 6.2.).

1. Первая группа стяжных шпилек в соответствии с рисунком может быть демонтирована в любой последовательности. Четыре стяжные шпильки, которые обеспечивают примерно равное распределение давления по всей плите, пока остаются неприкосновенными.
2. Стяжные шпильки 1-4 (см. рисунок) ослабляются в следующем порядке: диагонально, попарно и попеременно: 1-2,3-4, 1-2, 3-4 и т.д.
   При этом перекос нажимной плиты не должен превышать 10 мм по ширине (1-3/4-2) и 20 мм по диагонали (1-2/3-4)! (см. рис. 6.2.).

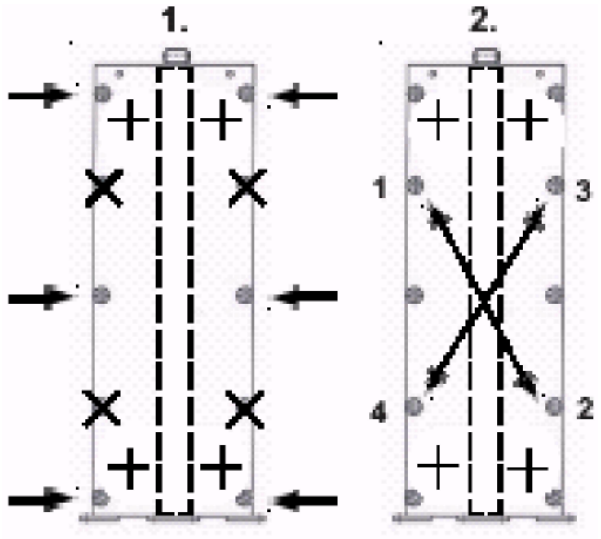


Рисунок 6.2. Схема - пример ослабления стяжных шпилек со стороны нажимной плиты



Рис 6.3: Правильный порядок вскрытия ПТО с контролем допустимого перекоса нажимной плиты.

3. После демонтажа всех стяжных шпилек выдвинуть нажимную плиту до опоры, так чтобы получить доступ к пакету пластин. В случае необходимости зафиксировать нажимную плиту от соскальзывания! (напр., на кораблях). Каждая пластина может расшатываться только нижней частью в сторону нажимной плиты (см. рис. 6.4), так чтобы она отошла от нижней направляющей. Затем расшатывается со сторон и вынимается, (см. рис. 6.5.).

Внимание!

Никогда не ослаблять стяжные шпильки со стороны основной плиты!

Края пластины могут быть острыми, поэтому работы с пластинами ПТО выполнять в защитных перчатках. Пластины вводить и выводить только по одной - опасность ранения!

При выполнении всех работ по обслуживанию и ремонту демонтированные пластины обрабатывать и складировать только в положении лёжа. Складировать друг на друга не более 60 пластин.

При демонтаже пластин необходимо следить за их порядком и положением в соответствии с планом расположения пластин (техдокументация).

Указание: ПТО может комбинироваться различными типами пластин.



Рис 6.4. Демонтаж пластины с нижней направляющей.



Рис 6.5. Демонтаж пластины с верхней направляющей.

6.3 Очистка пластин

При лёгком загрязнении пластины могут очищаться непосредственно у разобранного ПТО теплой проточной водой с применением мягкой щётки (см. рис. 6.6.).Сильные загрязнения могут также удаляться с помощью моющей установки высокого давления.

Очистка пластины вручную при лёгком загрязнении. После завершения всех работ по очистке тщательно сполоснуть чистой водой.

Важно!

При очистке не должна быть повреждена поверхность нержавеющей пластины (пассивный слой). Поэтому применение чистящих и абразивных средств, а также металлических щёток и т.п. не допустимо!

При выполнении работ с моющими установками высокого давления соблюдать достаточное расстояния до пластины. Уплотнения могут быть выбиты струёй высокого давления из канавки!

Очень сильные отложения на пластине могут быть удалены химическим вымачиванием. При этом должны быть выбраны химические реагенты для очистки так, чтобы не был повреждён материал уплотнений и пластин. Его пригодность для данных материалов должна быть подтверждена производителем моющего средства.

После завершения очистки пластин или после безразборной мойки пакета пластин (CIP) - промывка чистой водой или пассивирующим раствором по рекомендации производителя моющего средства – обязательны! В противном случае моющий раствор может задержаться в полостях между уплотнениями и пластиной, с последующим возникновением коррозионных очагов.

Далее даны общие рекомендации к моющим средствам.

Для накипи и подобных отложений:
Моющее средство: фосфорная (орто-фосфорная) кислота
Концентрация: макс. 5%
Температура: макс. 20°C
Рекомендуемая длительность выдержки: 1 час.

Для маслянистых, жировых и биологических загрязнений напр., ил или бактерии:
Моющее средство: едкий натр
Концентрация: макс. 4%
Температура: 20°C
Рекомендуемая длительность выдержки: не более 24 часов.

Необходимо соблюдать требования по технике безопасности производителя моющего средства!

Для всех работ по очистке использовать только обессоленную или свободную от хлоридов воду с малой жёсткостью!


Рисунок 6.6. Очистка поверхности пластины с помощью мягкой щетки.


Внимание!

Хлориды ухудшают коррозионную стойкость хромо-никелевых и хромо-никель-молибденовых сталей (а также хастеллойных, инколойных и инконельных сплавов). Действие хлоридов зависит от концентрации, температуры и значения pH среды.

6.4 Замена пластин и уплотнений

Большая часть типов уплотнений ПТО фиксируется бесклеевым способом в канавке уплотнения. Специально предусмотренные утолщения на уплотнении вставляются в соответствующие отверстия в пластине (рис. 6.7, 6.8). Эти уплотнения могут быть очень быстро заменены. Перед установкой нового уплотнения необходимо тщательно очистить канавку уплотнения.


Рисунок 6.7.


Рисунок 6.8.

Некоторые типы уплотнений ПТО и все «начальные» пластины имеют приклеенные уплотнения (рис. 6.9, 6.10) на нерастворимых клеях как, например:
- **3M Scotch-Grip 1099** (однокомпонентный клей) или
- **UHU plus endfest 300** (двухкомпонентный клей)


Рисунок 6.9.


Рисунок 6.10.

Применение клеевых композиций производства Таможеннного союза (клеи

универсальные «Тип 88», «БФ-88» и т.п.) не в достаточной мере апробировано ООО «Функе Рус», соответственно их применение эксплуатирующей или ремонтной организацией производится по собственному усмотрению, на основании инструкций изготовителя клеевых композиций и соответствия им материала уплотнения ПТО.

Замена приклеенных (клеевых) уплотнений:

1. Удаление старого уплотнения нагреванием обратной стороны канавки уплотнения горячим воздухом 150°С. Клей становится мягким и уплотнение удаляется из канавки.
   Указание: При нагревании пластина не должна перегреваться, не должно быть цветов побежалости. Не допускается использование открытого пламени.
   Остатки клея удаляются тупым предметом (пластик или дерево - ни в коем случае металл!), не повреждая при этом поверхность пластины.
2. Порядок наклеивания нового уплотнения:

- Канавку ПТО и уплотнение тщательно очистить от жировых включений и вытереть насухо. Использовать для этого не ворсистые салфетки или бумагу.
- При использовании двухкомпонентных клеев: смешать клей и отвердитель по данным производителя, при этом работать разными шпателями или лопатками! Следить за временем затвердевания.\
- Готовую клеящую смесь ввести шприцом (однокомпонентный клей - тюбиком с носиком) полоской толщиной 1 мм в канавку пластины (рис. 6.9).
- Клеящий слой распределить равномерно по дну канавки кисточкой с коротким ворсом.
- Вложить уплотнение в канавку и придавить рукой.



При выполнении работ по снятию и наклейке уплотнений необходимо соблюдать требования техники безопасности и пожарной безопасности. Соблюдать требования производителя клея! Обеспечить достаточную вентиляцию!

Указание: Некоторые типоразмеры пластин имеют кроме канавки уплотнения также выдавленный язычок крепления, в который также вставляется уплотнение. Эта операция выполняется с помощью короткой отвёртки (рис. 6.10).

Пластины со вставленными уплотнениями складируются на ровной поверхности. Максимально 60 пластин друг на друга! Штабель накрывается пластиной без уплотнения и фиксируется сверху ровной плитой или другим грузом.

При нормальной температуре помещения клей затвердевает в течение 12 часов (учитывать данные производителя). С увеличением температуры время затвердевания сокращается:

При 40°Сдо 180 мин.;
При 70°С до 45 мин.;
При 110°С до 10 мин. (не распространяется на однокомпонентные клеи).

После затвердевания удалить выдавленные из канавки остатки клея тупым предметом (дерево или пластик).

Указание: При выполнении всех этапов работ строго следить за соблюдением порядка пластин пакета. В противном случае должен быть восстановлен порядок пластин согласно плану расположения пластин пакета в соответствии с тех. документацией.

6.5 Сборка теплообменника

Перед сборкой ПТО провести следующие работы:

1. Проверить все уплотнения и пластины на чистоту (Даже незначительные посторонние частицы на уплотнениях могут вызвать неплотность);
2. Убедиться в чистоте уплотняющих колец и фасонных резиновых уплотнений в портах

присоединения;

3. Очистить и слегка смазать верхнюю направляющую шину;
4. Очищенные пластины навесить в правильном порядке в соответствии с планом сборки пакета пластин (в обратном порядке, как при разборке, описано в п. 6.1). При этом обратить внимание на первую и последнюю пластины (рис. 6.11, 6.12) у основной и нажимной плит, а также у промежуточных плит (ПТО с несколькими отсеками)! Уплотнение первой пластины направлено к основной плите (рис. 6.11). Нанесённая краской на одной из сторон пакета полоса перед разборкой ПТО даёт возможность дополнительного контроля. Кроме того, должен соблюдаться сквозной сотовый рисунок снаружи пакета пластин (рис. 6.14). Маленькие ПТО могут также собираться в положении лёжа (рис. 6.13).
5. Нажимную плиту медленно и равномерно надвинуть на пакет пластин.
6. Сначала вставить со стороны или аксиально ввести смазанные стяжные шпильки 1-2-3-4 (рис. 6.15). Убедиться, что затянуты контргайки со стороны основной плиты.
7. Равномерно и в плоско-параллельном порядке затягивать стяжные шпильки 1 - 4 (попеременно и диагонально 1 - 2 и 3 - 4). При этом постоянно контролировать размер пакета «PP» (см. рис. 6.16.) Перекос нажимной плиты не должен превышать 10 мм по ширине (1-3/4-2) и 20 мм по диагонали (1-2 / 3-4). При достижении размера пакета «PP» проконтролировать этот размер у всех шпилек. Допустимые отклонения этого размера не должны превышать 1 мм.
8. После того как пакет пластин стянут стяжными шпильками 1 - 4 плоско-параллельно до размера «PP» (размер перед вскрытием ПТО), могут быть вставлены остальные стяжные шпильки и затянуты также до размера «PP». При полной замене уплотнений или пластин пакет стягивается до размера «PP max».



Рис 6.11. Монтаж первой пластины



Рис 6.12 Первая и последняя пластины



Рис 6.13. Сборка маленьких типоразмеров теплообменников



Рис 6.14. Торцевая сторона пакета пластин

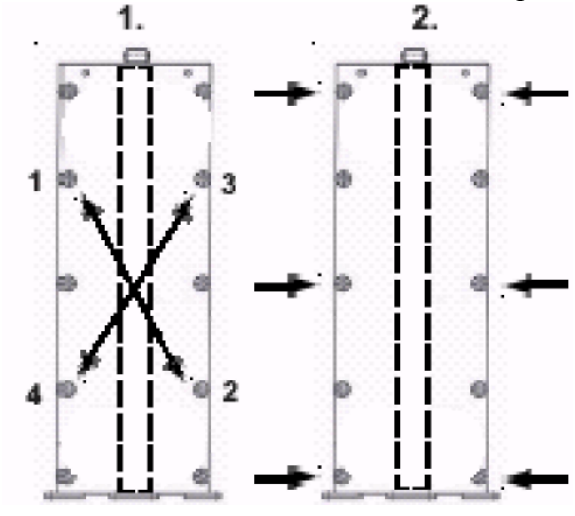


Рис 6.15. Последовательность монтажа шпилек.

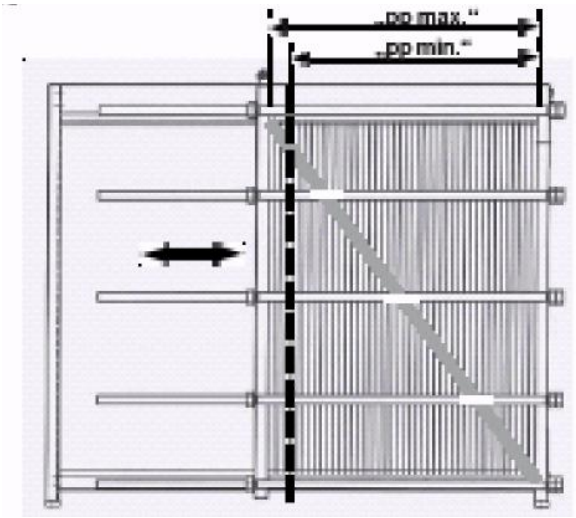


Рис 6.16.

В случае если актуальный размер «PP» не достигнут или превышен, сверить соответствие количества пластин с планом пакета (Паспорт ПТО, тех.документация). Кроме того, проверить стяжные шпильки на проходимость резьбы. Если в процессе опрессовки ПТО давлением выявлена негерметичность, то необходимо подтягивать поэтапно пакет пластин до достижения размера «PP min».



Ни в коем случае не превышать размер «PP min». В противном случае может быть повреждён профиль пластин и аппарат не сможет быть в дальнейшем надёжно уплотнён. Размеры пакета - «Размер пакета пластин, мм, минимальный/максимальный» - «PP max» и «PP min» указаны на типовом шильде и в тех. документации.



Перед каждым подтягиванием ПТО должен быть отключён и освобождён от давления!

6.6 Общие работы по обслуживанию

Данные по эксплуатации ПТО должны регулярно сниматься и анализироваться, для того, чтобы своевременно выявить снижение его характеристик. ПТО должен периодически контролироваться специально обученным персоналом на плотность и способность удерживать давление.

Для того чтобы ПТО в любое время легко мог быть вскрыт, необходимо обеспечить достаточную смазку всех подвижных частей.

Это касается в особенности:

- Поверхностей между стяжными гайками и пружинными шайбами или втулками;
- Резьбы стяжных шпилек;
- Подшипника направляющего ролика на нажимной плите или промежуточной плите (если имеется);
- Несущей и направляющей шины, верхней и нижней.

Уход за стальной рамой:

Покрытая синтетической смолой холодного отверждения рама может быть очищена с помощью губки, тряпки или мягкой щётки с применением слабого щелочного моющего раствора. Повреждения лакового покрытия устраняются после очистки.

Уход за рамой из нержавеющей стали:

Рама из нержавеющей стали (или с покрытием из Cr-Ni- стали) очищается также, как и стальная рама, после этого высушивается с последующим нанесением на неё смазки, не содержащей кислотных включений.

ПТО подлежит вскрытию для профилактических и ремонтных работ только тогда, когда выявлены повышенная потеря давления, колебания температуры, или утечка, которые не могут быть устранены другим способом. Однако в зависимости от условий эксплуатации необходимо проводить, по меньшей мере, один раз в пять лет профилактическое обслуживание.



Если в Паспорте ПТО или иной тех.документации указан расчётный срок службы пластин и/или уплотнений пластин, рекомендуется заменить соответственно пакет пластин или уплотнения пластин ПТО до истечения этого срока, вне зависимости от состояния (характеристик) ПТО.

7. Поиск и устранение неполадок



Работы по обслуживанию и ремонту ПТО, находящегося под давлением, недопустимы.

При выполнении всех работ на ПТО необходимо соблюдать национальные и интернациональные требования к оборудованию, работающему под избыточным давлением, опасным жидкостям и газам, а также требования техники безопасности!

При необходимости вскрытия ПТО для устранения неполадок пакет пластин после сборки должен быть стянут до размера «PP» перед вскрытием или дальше поэтапно в направлении «PP min», до тех пор, пока не будет достигнута необходимая плотность. При выполнении этих работ следовать указаниям Раздела 6.

Утечки в портах присоединений

Возможные причины:

- Воздействие сил и напряжений на присоединение;
- Дефект уплотнения, фасонного резинового уплотнения или фланцевого присоединения;
- Старение или эксплуатационный износ материала.

Провести следующие работы:

1. Проверить фланцевое соединение, ослабленные болты равномерно подтянуть.
2. Проверить систему трубопроводов на напряжения и силы, которые воздействуют на соединение. Восстановить параллельность и соосность фланцев и трубопроводов. Если этим не удалось устранить утечку, то причина неполадки в присоединении.

В этом случае провести следующие работы:

1. Вскрыть ПТО, как указано в Разделе 6.
2. Ослабить дефектное присоединение, проверить уплотнение, очистить или при необходимости заменить.

Утечка между пакетом пластин и основной или нажимной плитой

Возможные причины:

- Дефект уплотнительного кольца или фасонного резинового уплотнения на внутренней стороне основной или нажимной плиты.
- Дефект уплотнения или неправильная посадка первой пластины.
- Старение или эксплуатационный износ материала.

Провести следующие работы:

1. Замаркировать место утечки.
2. Вскрыть ПТО как указано в Разделе 6.
3. Проверить и откорректировать правильность посадки 1-го уплотнения на плите рамы. При необходимости очистить или заменить уплотнение.
4. Фасонное резиновое уплотнение или уплотнительное кольцо на основной или нажимной плите проверить на дефект и при необходимости заменить.

Утечки между пластинами наружу

Возможные причины:

- Превышены допустимая рабочая температура или давление.
- Нажимная плита затянута на перекос.
- Не правильный размер пакета «PP».
- Не правильно сидящие или повреждённые уплотнения.
- Старение или эксплуатационный износ материала.

Провести следующие работы:

1. Отрегулировать рабочее давление или температуру. Если необходимо, дальше в следующем порядке:
2. Нажимную плиту стянуть параллельно основной плите. Если необходимо, дальше в следующем порядке:
3. Выставить правильный размер пакета «PP» или уменьшать постепенно в направлении «PP min». При этом размер пакета между стяжными шпильками не должен отличаться более чем на 1 мм! Если необходимо, дальше в следующем порядке:
4. Вскрыть ПТО как описано в Разделе 6. Проверить правильность посадки уплотнений, в случае необходимости очистить уплотнения, повреждённые уплотнения заменить.

Внутренние утечки / Смешение сред

Возможные причины:

- Двойное повреждение двойного уплотнения во входной зоне пластины (встречается редко).
- Разъедающая точечная коррозия или микротрещина.
- Закупорка внешнего отверстия утечки уплотнения пластины в зоне входа.

Провести следующие работы:

1. Отключить теплообменник и охладить до температуры не выше 40°C.
2. Опорожнить одну из сторон и демонтировать присоединительные фитинги.
3. Вторую сторону теплообменника поставить под незначительное давление. Вода будет выходит через место неплотности со вскрытой стороны и вытекает в канале порта. С помощью прожектора или сильной лампы можно выявить повреждённый канал.
4. Вскрыть ПТО, как указано в Разделе 6.
5. Проверить уплотнение и поверхность пластин выявленного канала, очистить и в случае необходимости заменить уплотнение или комплектно пластину.
6. Смонтировать теплообменник.

При слабых внутренних утечках, которые не могут быть локализованы выше описанным методом, каждая пластина в отдельности должна быть очищена и проверена при помощи сильного источника света на просвет. Заменить дефектное уплотнение или комплектно пластину.

В случае необходимости пользоваться специальным способом выявления микротрещин. Для этого запросить ООО «Функе Рус».

Сильное снижение тепловой производительности ПТО

В случае возникновения значительных потерь давления или снижении тепловой производительности, необходимо сначала проверить, не является ли этому причиной неполадки в общей установке (например, отклонения в качестве среды, изменение входных температурных параметров или отклонения параметров объёмного расхода) и их устранить. Если при этом не наступило улучшение, то ПТО должен быть выведен из работы и промыт как указано в Разделе 6. Перед этим необходимо проверить, не являются ли посторонние тела в каналах портов или сильные отложения препятствием потоку.

Достигнут размер «PP min» пакета

Старение и эксплуатационный износ материала - не достаточны уплотняющие свойства уплотнений, достижение границы износа. Требуется полная замена уплотнений ПТО.



ПТО во время эксплуатации должен быть заземлен!

При наличии на ПТО места (клеммы) для заземления, отмеченного соответствующей маркировкой, заземление проводить к клемме заземления. При отсутствии на ПТО места (клеммы) для заземления, отмеченного соответствующей маркировкой, заземление проводить согласно п..4.4 Инструкции.



ПТО во время пусконаладочных работ и эксплуатации должен быть защищен от механических загрязнений!

Высокая скорость потока в каналах способствует высокой степени самоочищения теплообменных пластин. Однако, при высоких концентрациях механических загрязнений возможно перекрытие каналов и существенное снижение эксплуатационных характеристик ПТО.

Глубина штамповки каналов пластин составляет от 2,2 до 3,6 мм, в пакете образуются каналы для возможности прохождения твёрдых механических частиц диаметром не более указанных размеров. Если иное не указано в документации на объекте эксплуатации, перед ПТО по ходу движения потока рабочей среды должны быть установлены фильтрующие (магнитно-механические) элементы с размером ячейки не более 2,0 мм для типоразмеров ПТО с диаметром портов до DN200 включительно, с размером ячейки не более 3,0 мм для типоразмеров ПТО с диаметром портов свыше DN200.

При невозможности установки фильтрующих элементов на трубопровод, возможно при заказе ПТО в заводском исполнении установить фильтрующий элемент непосредственно в канал ПТО (при количестве теплообменных пластин не менее 100 шт.), с возможностью ревизии и/или очистки фильтрующего элемента со стороны подвижной плиты.

8. Испытание на прочность и герметичность

Гидравлическому испытанию подвергнуты все теплообменники после их изготовления. Сведения об испытаниях заносятся в Паспорт ПТО.

Гидравлическое испытание теплообменников должно быть проведено после ремонта.

Гидравлическое испытание теплообменников следует проводить с крепежными деталями и прокладками, предусмотренными в технической документации. Испытательное давление при гидравлическом испытании указано в Паспорте, отдельно для каждой стороны (полости). Предельное отклонение и давления не должно превышать ±5 %.

Гидравлическое испытание теплообменников проводится только установленных вертикально. Для гидравлического испытания теплообменника следует использовать воду. Допускается по согласованию с ООО «Функе Рус» использование другой жидкости. Температура испытательной жидкости должна быть от +5 °С до +40 °С. Разность температур стенки сосуда и окружающего воздуха во время испытания не должна вызывать конденсацию влаги на поверхности стенки сосуда.

Испытательное давление при гидравлическом испытании контролируют двумя манометрами. Манометры выбирают одного типа, предела измерения, класса точности, одинаковой цены деления. Манометры должны иметь класс точности не ниже 2.5.

Первой производят испытания стороны (полости) с большим максимальным рабочим давлением, при равенстве испытательных давлений – стороны греющей среды. При заполнении теплообменника водой должен быть удален воздух из внутренней полости. Давление следует поднимать равномерно до достижения пробного. Скорость подъема давления не должна превышать 0,5 МПа в минуту, если нет других указаний в технической документации.

Время выдержки под пробным давлением стороны (полости) должно быть не менее 30 минут. После выдержки под пробным давлением давление снижают до расчетного, при котором проводят визуальный осмотр наружной поверхности, разъемных и сварных соединений. Не допускается обстукивание теплообменника во время испытаний.

После проведения гидравлического испытания вода из испытанной стороны (полости) должна быть полностью удалена. После этого в том же порядке проводят гидравлическое испытание второй стороны (полости), с меньшим пробным давлением или стороны нагреваемой среды.

Гидравлическое испытание не допускается заменять пневматическим испытанием.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если во время их проведения отсутствуют:

- падение давления по манометру;
- пропуски испытательной среды (течь, потение, пузырьки воздуха или газа) в сварных соединениях и на основном металле, между пластинами;
- признаки разрыва;
- течи в разъемных соединениях;
- остаточные деформации.



При перепаде давления между полостями происходит упругая деформация пакета пластин (пластины пластинчатых теплообменников имеют толщину от 0,35 мм до 0,8 мм).

При не полном сливе воды в испытанной полости, при повышении давления в другой полости происходит:

- вытеснение воды (течь) из испытанной полости наружу в открытой системе;
- рост давления (до выравнивания с испытательным по второй полости) в испытанной полости при закрытой системе.

Это не является признаком пропуска испытательной среды между полостями (не герметичности теплообменника).

9. Общие гарантийные условия и сроки службы (для справок)

Гарантийные обязательства устанавливаются контрактной (договорной) документацией между поставщиком и покупателем ПТО. ООО «Функе Рус» не несёт ответственности за гарантийные, сервисные и прочие виды сроков и обязательств, выданные иными юридическими лицами в отношении ПТО и их комплектующих.

В целях соответствия требованиям национальных законодательств Таможенного союза по защите прав потребителей, ООО «Функе Рус» устанавливает на продукцию собственного производства следующие гарантийные сроки:

- гарантийный срок хранения продукции (в заводской упаковке) – 12 месяцев с даты изготовления;
- гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты изготовления.

Если иное не указано в Паспорте ПТО, расчётный срок службы ПТО составляет: ПТО в целом 10 (десять) лет, отдельных комплектующих резино-технических изделий (уплотнений, фланцев) – 3 (три) года.

По вопросам сервисного обслуживания просим обращаться в ООО «Функе Рус».

****

Разборные Пластинчатые Теплообменники
Конструктивный ряд FP, FPDW
Инструкция по эксплуатации
Издание 2017 г.

ООО «Функе Рус» оставляет за собой право вносить изменения.
Все права принадлежат ООО «Функе Рус»
Распечатка и размножение только с письменного согласия ООО «Функе Рус».
Актуальная версия на сайте: http://www.funke-rus.ru/

FUNKE ™ - зарегистрированный товарный знак фирмы
FUNKE WÄRMEAUSTAUSCHER APPARATEBAU GMBH

FUNKE RUS

ООО «Функе Рус»
129626, г. Москва, проспект Мира, д.106, офис 314
Тел. +7 (499) 706-80-71
Эл.почта: funkepost@funke-rus.ru,
Интернет-сайт: www.funke-rus.ru