Инструкция по эксплуатации и техобслуживанию

Паяный пластинчатый теплообменник Funke

Тип TPL, GPL, GPLV, GPLS, GPLI, GPLK, NPL, NPLK



Общий вид Серия TPL



Общий вид Серия GPL

Рис.1

Версия: 11.11.2020

FUNKE Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH • Zur Deßel 1 • 31028 Gronau (Leine) • Германия • Тел. +49 5182 582 0 • Факс +49 5182 582 48 • info@funke.de

Содержание

1 Общие сведения 4

1.1 Производитель 4
1.2 Ограничение ответственности и гарантийных обязательств 4
1.3 Необходимая и дополнительная документация 5
1.4 Представление информации 5
1.4.1 Указания по технике безопасности 5
1.4.2 Символы 6

2 Безопасность 7

2.1 Общие указания по технике безопасности 7
2.2 Общие указания по эксплуатации 8
2.3 Использование по назначению 8
2.4 Использование не по назначению 9
2.5 Предсказуемое применение не по назначению 9
2.6 Квалификация персонала 9
2.6.1 Персонал по транспортировке 9
2.6.2 Персонал по монтажу 9
2.6.3 Операторы 9
2.6.4 Персонал по техобслуживанию 10
2.6.5 Центр поддержки клиентов производителя 10
2.6.6 Прошедшее инструктаж лицо 10
2.6.7 Сервисные специалисты 10
2.6.8 Компетентное лицо 10
2.7 Средства индивидуальной защиты 10
2.8 Устройства безопасности и защиты 11
2.9 Порядок действий при возникновении аварии 11
2.10 Ограничения PWT 12
2.11 Горюче-смазочные и вспомогательные материалы 12
2.12 Самовольное внесение изменений 12
2.13 Запчасти и изнашивающиеся детали 12
2.14 Символы, использующиеся на PWT 13

3 Технические характеристики 14

3.1 Идентификация/заводская табличка 14
3.2 Описание принципа действия 14
3.3 Особенности различных серий 15
3.3.1 Серия TPL 15
3.3.2 Серия GPL, GPLH/GPLK/GPLV, GPLVH/GPLI, GPLIV 15
3.3.3 Серия GPLS/GPLSH 16
3.3.4 Серия NPL, NPLV/NPLK 16
3.4 Технические характеристики 16
3.5 Конструкция PWT 18
3.6 Сферы применения 18

4 Транспортировка и хранение 19

4.1 Безопасность 19
4.2 Масса при транспортировке 20
4.2.1 Масса при погрузке 20
4.3 Упаковка 20
4.3.1 Временное хранение 21
4.3.2 Условия 21
4.4 Предохранение от коррозии 21
4.4.1 Подготовительные работы 22
4.4.2 Предохранение от коррозии 22

5 Сборка и установка 23

5.1 Контроль качества и количества поступающего товара 23
5.2 Предварительные условия 23
5.3 Установка 24
5.4 Подготовка к монтажу 25
5.5 Анкерное крепление 26
5.6 Подключение трубопроводов и заземляющих пластин 29
5.7 Устройства с паяным соединением 31
5.8 Устройства со сварным соединением 33
5.9 Нагрузки в месте соединений 33
5.10 Изоляция 35
5.10.1 Изоляция из жесткого пенополиуретана 35
5.10.2 Изоляция с антидиффузионной защитой 35
5.11 Распределительные трубопроводы 36

6 Ввод в эксплуатацию 38

6.1 Безопасность 38
6.2 Пуск 39

7 Эксплуатация 41

7.1 Общее указание 41
7.2 Стандартный режим 41

8 Вывод из эксплуатации 44

9 Техобслуживание и ремонт 46

9.1 Безопасность 46
9.2 Загрязнение/засорение 47
9.3 Очистка 48
9.3.1 Очистка путем обратной промывки 48
9.3.2 Очистка методом CIP (очистка на месте) 51
9.4 Общие ограничения в отношении сред/водных примесей 52
9.5 График техобслуживания 54

10 Помощь при возникновении неисправностей 55

10.1 Индивидуальная защитная экипировка 55
10.2 Проблемы с производительностью 55
10.3 Техобслуживание компонентов поставщиков 56

11 Утилизация 57

12 Указатели 58

12.1 Указатель изображений 58
12.2 Указатель таблиц 58

13 Приложение 59

1 Общие сведения

Инструкция по эксплуатации обеспечивает безопасное и эффективное использование пластинчатого теплообменника компании Funke **тип TPL, GPL, GPLH, GPLV, GPLVH, GPLS, GPLSH, GPLI, GPLIV, NPL, NPLV, GPLK, NPLK** *(далее именуемого также «PWT»)* и имеет отношение к паяным теплообменникам стандартного исполнения. Для специальных типов конструкций могут потребоваться дополнительные указания по эксплуатации и техобслуживанию. Всегда следуйте относящейся к конкретному заказу документации.
Инструкция по эксплуатации является частью PWT и должна храниться от него в непосредственной близости для обеспечения доступа к ней персонала в любое время. Перед началом любых работ персонал должен внимательно прочитать и понять настоящую инструкцию по эксплуатации.
В случае, если в данной инструкции по эксплуатации содержится (в качестве приложения) документация поставщиков, компания FUNKE Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH не несет ответственности за ее содержание, отдельные сведения, технические характеристики и т. д.

© FUNKE Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH: Компания сохраняет за собой право на внесение технических изменений.
Копирование, перевод или предоставление третьим лицам допускается только при наличии явно выраженного согласия компании FUNKE Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH.
Настоящая инструкция по эксплуатации является оригинальной.

1.1 Производитель

FUNKE Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH *(далее именуемая также «FUNKE»)*
Zur Dessel 1
D-31028 Gronau (Leine)

Тел.: +49 (0) 51 82/582-0
Факс: +49 (0) 51 82/582-48

Эл. почта: info@funke.de
Интернет: www.funke.de

1.2 Ограничение ответственности и гарантийных обязательств

Все данные и указания, содержащиеся в настоящем документе, сформированы с учетом применимых норм и правил, современного уровня технического развития, а также многолетнего опыта и знаний нашей компании.
Компания FUNKE Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH не несет ответственности за ущерб в следующих случаях:

- несоблюдение требований настоящего документа;
- не соответствующее целевому использование;
- привлечение персонала с недостаточной квалификацией;
- самовольная переделка;
- внесение технических изменений;
- использование запасных частей, не разрешенных к использованию.

Действуют обязательства, установленные в контрактной документации, общие коммерческие условия, а также условия поставки производителя и законодательные акты, действующие на момент заключения контракта.

1.3 Необходимая и дополнительная документация

Документы, перечисленные в приложении к данной инструкции по эксплуатации (документация на поставку компонентов и т. д.), входят в комплект поставки и требуют неукоснительного соблюдения.
PWT допускается вводить в эксплуатацию только при наличии документации на поставку, при условии ее прочтения и понимания.

1.4 Представление информации

Для более простой и надежной работы с данной инструкцией по эксплуатации используются символы, обозначения и сокращения. Для обеспечения лучшего понимания они объяснены в следующем разделе.

1.4.1 Указания по технике безопасности

Указания по технике безопасности позволяют защитить от физического и материального ущерба. Для предотвращения опасности требуется соблюдение описанных мер. Указания по технике безопасности и предупреждающие указания настоящего документа определяют опасности и риски и составлены в соответствии со стандартом ANSI Z535.6-2011 и серией стандартов ISO 3864.

Указания по технике безопасности структурированы следующим образом:

⚠ СИГНАЛЬНОЕ СЛОВО
Тип и источник опасности Последствия в случае несоблюдения. ➢ Меры по предотвращению опасности.

Составные части указания по технике безопасности имеют следующее значение:

- Предупреждающий символ: Обращает внимание на опасность
- Сигнальное слово: Определяет серьезность опасности
- Тип и источник опасности: Называет источники опасности
- Последствия: Описываются последствия в случае несоблюдения
- Меры: Предлагаются меры для предотвращения опасности

Далее разъясняются отдельные указания по технике безопасности:

⚠ ОПАСНОСТЬ

Данная предупредительная надпись обозначает опасность с высоким уровнем риска, приводящую к летальному исходу или серьезной травме в случае ее непредотвращения.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Данная предупредительная надпись обозначает опасность со средним уровнем риска, которая может привести к летальному исходу или серьезной травме в случае ее непредотвращения.

⚠ ОСТОРОЖНО

Данная предупредительная надпись обозначает опасность с низким уровнем риска, которая может привести к травме легкой или средней степени тяжести в случае ее непредотвращения.

УКАЗАНИЕ

Данное указание содержит информацию о возможном нанесении вреда имуществу или окружающей среде, не приводящего к травматизму.

1.4.2 Символы

Различные атрибуты текста, варианты написания и структурирование текста облегчают чтение настоящего документа.
Атрибуты текста (выделения) в документе имеют следующее значение:

Таблицу 1: Символы

Символ	Значение
■	Указание к действиям без соблюдения их последовательности
–	Список
1. 2.	Указание к действиям с соблюдением их последовательности
→	Ссылка на главы/разделы данной инструкции или на иные применяемые документы (→ Глава 2)
➢	Результат выполнения действий

2 Безопасность

PWT произведен в соответствии с общепризнанными техническими требованиями. Тем не менее, в случае несоблюдения указаний по технике безопасности данной инструкции по эксплуатации риск получения физического и материального ущерба существует.

PWT должен использоваться только в технически исправном состоянии, а также в соответствии с целевым назначением, правилами техники безопасности и инструкцией по эксплуатации.

2.1 Общие указания по технике безопасности

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность для здоровья в результате соприкосновения с остроконечной резьбой, заусенцами или пластинами теплообменника

Резьбовые соединения, заусенцы или пластины теплообменника могут иметь острые кромки и стать причиной порезов.

- При работе на PWT используйте средства индивидуальной защиты.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность получения ожога/обморожения в результате соприкосновения с горячими/холодными поверхностями!

Контакт с горячими (выше 50 °C)/холодными (ниже 0 °C) поверхностями приводит к ожогам или обморожениям кожи.

- Установите предупреждающие знаки.
- Установите блокировку доступа.
- Используйте соответствующую теплоизоляцию.

2.2 Общие указания по эксплуатации

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения PWT вследствие ненадлежащего обращения!

Ненадлежащее обращение с PWT приводит к его повреждению.

- Соблюдайте условия эксплуатации, указанные на заводской табличке.
- Соблюдайте инструкцию по эксплуатации.
- Соблюдайте правила техники безопасности.
- Соблюдайте предписания по предотвращению несчастных случаев.
- Соблюдайте требования Директивы об оборудовании, работающем под давлением.
- Используйте PWT только со средами, разрешенными в спецификации изделия.

2.3 Использование по назначению

Использование пластинчатого теплообменника PWT по назначению заключается в переносе тепла из одной среды в другую без смешивания двух сред.

Если иное не установлено в заказе, PWT разработаны для особых условий эксплуатации в отношении температуры, давления, объемного расхода и жидких сред, указанных эксплуатантом, и произведены согласно методу оценки соответствия, установленному в Директиве 2014/68/EC об оборудовании, работающем под давлением.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения PWT вследствие внесения конструктивных изменений!

Внесение конструктивных изменений в PWT изменяют характеристики PWT и приводят к повреждениям.

- Не вносите изменения в конструкцию PWT.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения PWT вследствие переменной нагрузки!

Переменные нагрузки приводят к усталости материала.

- Избегайте пиковых значений давления.
- Избегайте пиковых значений температуры.

PWT представляет собой сосуд, работающий под давлением, и попадает под действие Директивы 2014/68/EC от 15 мая 2014 г. об оборудовании, работающем под давлением, а также других международных норм. Эти нормы по мере необходимости указаны на соответствующем чертеже.

Необходимо строго соблюдать указанные значения и предельные характеристики, указанные в главе «Технические характеристики». Использование по назначению подразумевает также полное прочтение и понимание Вами данной инструкции по эксплуатации, особенно главы «Безопасность».

2.4 Использование не по назначению

Запрещено любое использование, не соответствующее главе 2.3.

2.5 Предсказуемое применение не по назначению

- Работа с веществами и материалами, не указанными в спецификации PWT.
- Эксплуатация PWT не прошедшими инструктаж или не уполномоченными лицами.
- Эксплуатация PWT не указанным в спецификации способом.

2.6 Квалификация персонала

Работы на PWT могут производиться только лицами, прошедшими обучение, инструктаж и имеющими на это полномочия. Следует четко установить соответствующие полномочия персонала. Персонал, назначенный для работы с PWT, должен прочитать и понять все инструкции по эксплуатации, а также →главу 2 «Безопасность» перед началом работ, либо ознакомиться с их содержанием в процессе обучения.

2.6.1 Персонал по транспортировке

Персонал по транспортировке должен:
- пройти обучение работе с подъемными устройствами/погрузчиками;
- распознавать опасность и принимать соответствующие меры.

2.6.2 Персонал по монтажу

Персонал по монтажу должен:
- иметь соответствующее образование (напр., слесарь-механик);
- знать конструкцию и принципы работы PWT;
- распознавать опасность и принимать соответствующие меры.

2.6.3 Операторы

Оператор прошел организованный эксплуатантом инструктаж по работе с оборудованием. Проинформирован о возможных опасностях, возникающих при эксплуатации и ненадлежащих действиях. Оператор может выполнять задачи, выходящие за рамки предписанных инструкцией действий, только при условии указания таких сведений в данной инструкции по эксплуатации и в случае, если эксплуатант явно поручил оператору их выполнение.
Операторы должны:
- знать конструкцию, принципы работы, ввода в эксплуатацию и обслуживания PWT;
- распознавать опасность и принимать соответствующие меры.

2.6.4 Персонал по техобслуживанию

Персонал по техобслуживанию должен:
- иметь соответствующее образование;
- знать конструкцию и принципы работы PWT;
- знать участки, на которых проводится техобслуживание и очистка;
- распознавать опасность и принимать соответствующие меры.

2.6.5 Центр поддержки клиентов производителя

Определенные работы должны выполняться только центром поддержки клиентов производителя. Профессиональная подготовка, знания и опыт позволяют центру поддержки клиентов выполнять высококвалифицированную работу.

2.6.6 Прошедшее инструктаж лицо

Прошедшее инструктаж лицо было проинформировано ответственным сотрудником на объекте, что подтверждается документально, о порученных ему задачах и возможных опасностях, возникающих при ненадлежащем поведении. При необходимости прошедшее инструктаж лицо было обучено на месте. Прошедшее инструктаж лицо проинструктировано о необходимых устройствах и мерах защиты. Оно в состоянии работать на упреждение, распознавать опасность и действовать соответственно.
Не допускается вмешательство прошедшего инструктаж лица в управление и работу PWT.

2.6.7 Сервисные специалисты

Профессиональная подготовка, образование, опыт и знание соответствующих стандартов и правил позволяет сервисным специалистам выполнять порученную им работу.
Сервисные специалисты самостоятельно распознают возможные опасности и избегают их.
Сервисные специалисты, в частности, обладают практическим опытом и обширными техническими знаниями для осуществления возможных действий:
- Транспортировка
- Установка/монтаж
- Ввод в эксплуатацию
- Техобслуживание
- Устранение неисправностей
- Демонтаж

2.6.8 Компетентное лицо

Благодаря профессиональной подготовке, профессиональному опыту и текущей профессиональной деятельности компетентное лицо должно обладать необходимыми техническими знаниями, позволяющими осуществлять проверку технологического оборудования (например, инструментов, устройств, оборудования или систем).

2.7 Средства индивидуальной защиты

Эксплуатант должен обеспечить персонал достаточным количеством средств индивидуальной защиты.
Контроль использования средств защиты должен обеспечиваться инспекторами.
В зависимости от специфики работ, проводящихся с или на PWT, необходимо использовать следующие средства индивидуальной защиты:

Таблицу 2: Средства индивидуальной защиты

Предписывающий символ	Значение	Предписывающий символ	Значение
	Использовать защитные очки		Использовать спецодежду
	Использовать защитную обувь		Использовать защитный шлем
	Использовать защитные перчатки		

Для обеспечения техники безопасности необходимо соблюдать следующие указания:

- Не носить свободную одежду, украшения или длинные распущенные волосы.
- Незамедлительно заменить одежду, имеющую загрязнения легковоспламеняющимися веществами.
- Избегать контакта с токсичными жидкостями, газами, туманом, парами и пылью.

2.8 Устройства безопасности и защиты

Для устройств безопасности и защиты гарантируется следующее:

- все устройства безопасности и защиты, относящихся к PWT, доступны, установлены надлежащим образом и полностью работоспособны.
- Положение устройства безопасности не изменено, не использовалось и не блокировалось. При возникновении несчастных случаев манипуляции с устройствами безопасности расцениваются как умышленные.
- Все устройства безопасности и защиты, а также устройства блокировки должны быть всегда доступны.
- Не возникнет никаких опасных ситуаций для людей или имущества при необходимости временного демонтажа устройств безопасности и защиты или вывода их из эксплуатации с целью проведения пусконаладочных работ или техобслуживания.
- По окончании работ выполняется переустановка всех устройств безопасности и защиты и проверяется их работоспособность.

2.9 Порядок действий при возникновении аварии

При возникновении аварии следует незамедлительно принять следующие меры:

- Закрутить запорный клапан.
- Выйти из опасной зоны.
- Оградить опасную зону.
- Сообщить об аварии ответственному лицу.
- При необходимости оповестить об аварии службу спасения/врача

2.10 Ограничения PWT

Временные ограничения

До окончательного вывода из эксплуатации с соблюдением рекомендуемых интервалов техобслуживания.

Пространственные ограничения

Для безопасного выполнения всех мероприятий по техобслуживанию и ремонту необходимо соблюдать расстояние не менее 100 см по периметру PWT.

2.11 Горюче-смазочные и вспомогательные материалы

- Принимать во внимание сертификаты безопасности материала производителей.
- Избегать попадания в глаза или на кожу.
- Избегать вдыхания паров.
- Незамедлительно собрать просыпанные или вытекшие горюче-смазочные и вспомогательные материалы и надлежащим образом выполнить их утилизацию.
- Не хранить емкости с легковоспламеняющимися веществами вблизи источников тепла.

2.12 Самовольное внесение изменений

Запрещается самовольное внесение изменений или переделка PWT.

2.13 Запчасти и изнашивающиеся детали

PWT подвержены износу несмотря на техническое усовершенствование.
Гарантия распространяется только на оригинальные запчасти, поставляемые компанией FUNKE.
Запчасти и комплектующие, поставленные не компанией FUNKE, не разрешены к использованию.
Установка или использование неоригинальных деталей может негативно повлиять на конструктивные характеристики PWT и, как следствие, снизить уровень активной и/или пассивной безопасности.
Компания FUNKE не несет ответственности и гарантийных обязательств за ущерб, причиненный использованием неоригинальных запчастей и комплектующих.

2.14 Символы, использующиеся на PWT

Символы, использующиеся на PWT, должны быть всегда целостными и читабельными.
Поврежденные и нечитабельные символы должны быть незамедлительно заменены пользователем.
В зависимости от применения/конструктивного исполнения/сред на PWT могут наноситься следующие символы.

Таблицу 3: Символ на PWT

Символ	**Значение**
	Зажим заземления

3 Технические характеристики

3.1 Идентификация/заводская табличка

Каждый PWT поставляется с заводской табличкой. Заводская табличка находится на PWT. Заводская табличка должна быть всегда доступной и видимой. Необходимо принять соответствующие меры для того, чтобы мин. и макс. допустимые значения, указанные на заводской табличке, не были ниже или выше во время эксплуатации и останова

- Тип/серия PWT
- Серийный номер (указывается во всех запросах)
- Год выпуска
- Фабричный индекс изделия
- максимальное рабочее давление PS макс.
- минимальная рабочая температура TS мин.
- максимальная рабочая температура TS макс.
- Объем V
- Испытательное давление PT
- Группа сред, согл. Директиве ЕС 2014/68/ЕС об обор
- Маркировка CE
- Идент. номер «уполномоченного органа» согл. Дире давлением
- Дата испытания

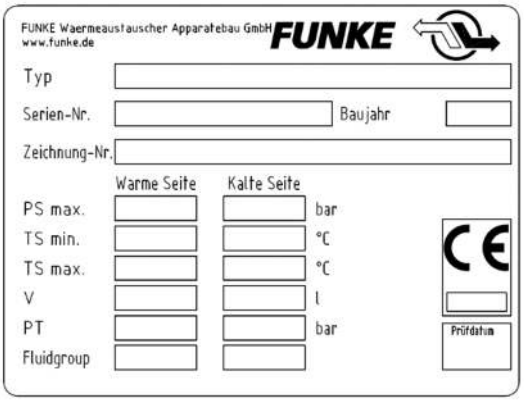


Рисунок 1: Маркировка – Заводская табличка

3.2 Описание принципа действия

Пластинчатые теплообменники компании FUNKE, паяные (стандартная конструкция, серия GPL/GPLK) состоят из вложенных друг в друга пластин из гофрированной нержавеющей стали, припаянных к компактному и герметичному блоку специальным вакуумным способом с использованием меди, никеля или припоя, не содержащего цветных металлов.
При соединении каждая 2-ая пластина поворачивается на 180°, создавая две отдельных проточных полости, через которые использующиеся в процессе теплообмена среды осуществляют движение противотоком.

Материалы (стандартное исполнение)

Пластины: Нержавеющая сталь 1.4404/AISI316
Припой: Медь (99,9 %): Серии TPL, GPL, GPLS, GPLK, GPLV
Никель (99,9 %): Серии NPL/NPLK
Пайка без меди: Серия GPLI

3.3 Особенности различных серий

3.3.1 Серия TPL

Паяные пластинчатые теплообменники серии TPL состоят из вложенных друг в друга, непрофилированных пластин из нержавеющей стали. Проточные полости содержат специальные встроенные турбулентные гофрированные компоненты из нержавеющей стали, обеспечивающие высокий термический КПД. Они припаиваются к компактному и герметичному блоку с монтажной плитой вакуумным способом. В зависимости от условий заказа соединения могут располагаться как на передней пластине, так и на передней и задней пластине. Обтекание пластины осуществляется по диагонали противотоком (рис. 2).

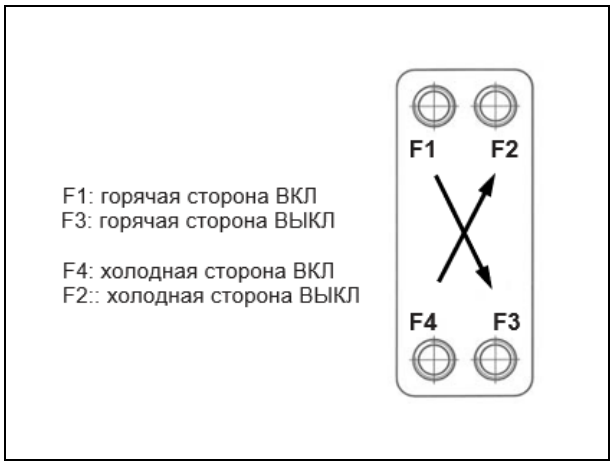


Рисунок 2: Диагональный поток TPL

3.3.2 Серия GPL, GPLH/GPLK/GPLV, GPLVH/GPLI, GPLIV

Стандартные серии GPL/GPLH/GPLK универсального применения с пластинами с V- образным гофром, как описано в п. 3.1. Обтекание пластины осуществляется параллельно противотоком (рис. 3).

Конструкция серии GPLI аналогична GPL, но с пайкой без цветных металлов.
GPLV, GPLVH, GPLIV используются в качестве испарителя. Пайка GPLIV осуществляется без цветных металлов, в GPLV/GPLVH используется медный припой. Обтекание пластины осуществляется параллельно противотоком (рис. 4).

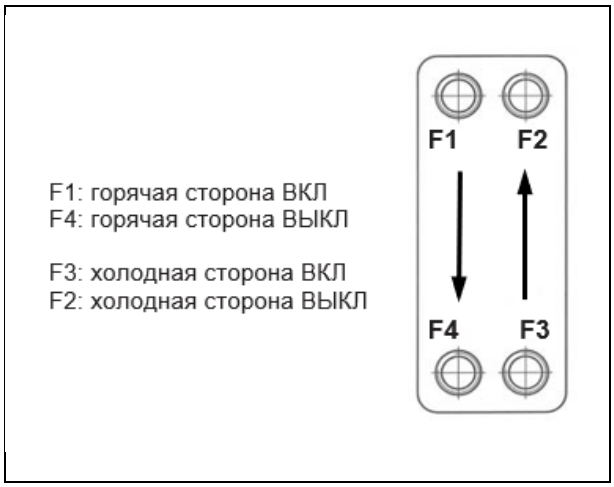


Рисунок 3: Параллельное обтекание GPL/NPL

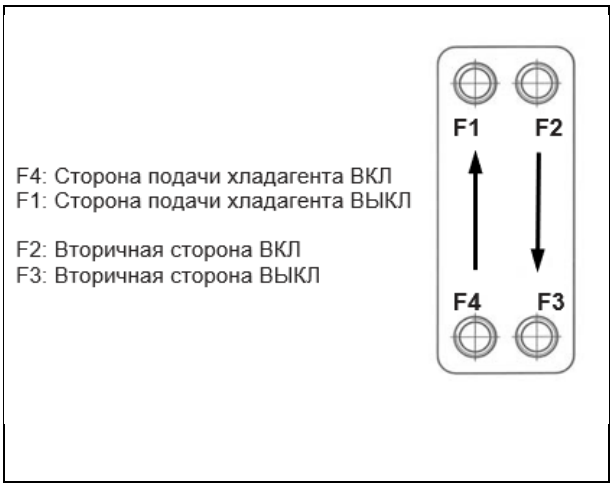


Рисунок 4: Параллельное обтекание Испаритель GPL/NPL

3.3.3 Серия GPLS/GPLSH

GPLS, GPLSH является стандартным предохранительным теплообменником с двойной стенкой. Конструкция согласно описанию в п. 3.1. При этом одна пластина предохранительного теплообменника состоит из двух пластин, расположенных одна над другой, не припаянных к идущей по периметру внешней кромке, что предусматривает вытекание со всех сторон устройства.

Конструкция GPLSH аналогична конструкции предохранительного теплообменника GPLS, только в исполнении для высокого давления.

Обтекание пластины осуществляется параллельно противотоком (рис. 3).

3.3.4 Серия NPL, NPLV/NPLK

Конструкция и принцип действия в основном как описано в п. 3.1. Отличным конструктивным вариантом является пайка пластин никелевым припоем. Обтекание пластины осуществляется параллельно противотоком (рис. 3).

Конструкция NPLV аналогична конструкции NPL и используется в качестве испарителя. Обтекание пластины осуществляется параллельно противотоком (рис. 4)

Макс. допустимое рабочее давление для стандартного исполнения NPL составляет не более 16 бар, для стандартного исполнения NPLK — не более 10 бар! (см. также таблицу 4: предельные значения для стандартного исполнения)

NPL, NPLV/NPLK могут разрабатываться для работы с аммиаком, водой, обессоленной ионированием, синтетическими маслами и т. д. (в каждом случае строго соблюдать требования спецификации к заказу).

3.4 Технические характеристики

УКАЗАНИЕ

Предельные значения для стандартного исполнения

Характеристики, указанные в таблице далее, являются предельными значениями для соответствующего стандартного исполнения. Обязывающими являются данные, указанные на заводской табличке или в относящейся к заказу технической документации.

- В зависимости от заказа могут использоваться более низкие значения
- Соблюдайте условия эксплуатации, указанные на заводской табличке.

Таблицу 4: Предельные значения для стандартного исполнения

Серия	макс. рабочее давление (бар) PS макс.	Рабочая температура (°C) TS мин./TS макс.	Примечание
TPL 00/01	36	-196/+200	
TPL 02	30	-196/+200	
GPL	30	-196/+200	GPL10 L: 30/20 бар
GPLH	45 40	-196/+150 -196/+200	
GPLS	16	0/+200	
GPLSH	45	0/+200	
GPLV	30	-196/+200	
GPLVH	45 40	-196/+150 -196/+200	
GPLI	20/25/27/30 бар (н. величина)	-196/+200	GPLI 1: 0 °C-200° GPLI 7-L/M: -196 °C-+170 °C
GPLIV	25	-196/+200	GPLIV 7-L/M: -196 °C-+170 °C/27 бар
NPL	16	-196/+200	
NPLV	16	-196/+200	
GPLK	30	-160/+200	
NPLK	10	0/+150	

3.5 Конструкция PWT

PWT состоит из следующих компонентов:

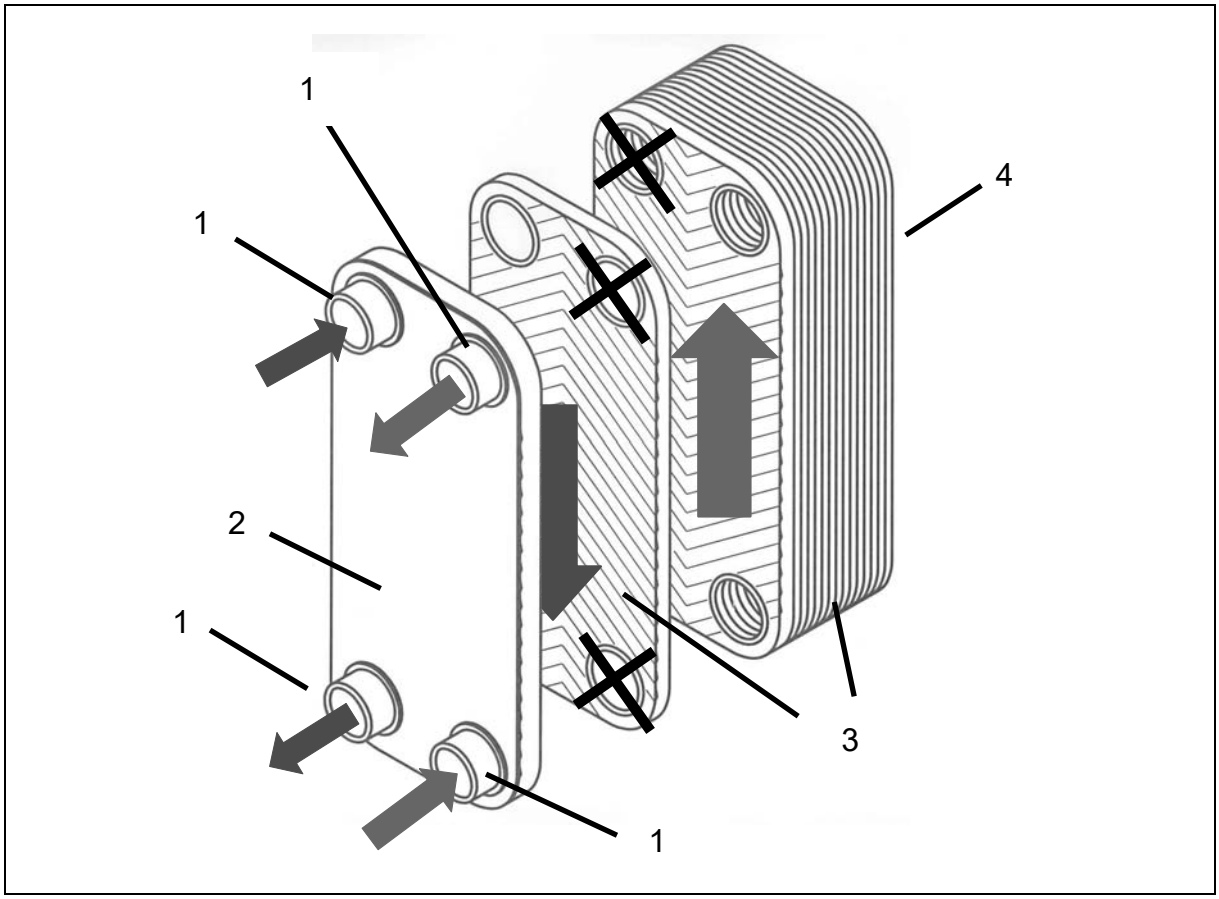


Рисунок 5: Принципиальная схема PWT

Поз.	Значение	Поз.	Значение
1	Соединения	2	Монтажная плита
3	Пластины теплообменника	4	Задняя пластина

3.6 Сферы применения

Пластинчатый теплообменник Funke представляет собой бестопочный сосуд, работающий под давлением, состоящий из двух отдельных камер, находящихся под давлением. PWT Funke служит для стационарной теплопередачи от отдающей к поглощающей тепло среде. Среды при этом не смешиваются. Если иное не установлено в заказе, PWT Funke разработаны для особых условий эксплуатации в отношении температуры, давления, объемного расхода и жидких сред, указанных эксплуатантом, и произведены согласно Директиве 2014/68/EC об оборудовании, работающем под давлением.

4 Транспортировка и хранение

4.1 Безопасность

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность вследствие большого веса PWT Funke и/или падения грузов!

В процессе подъема груза могут возникнуть непредсказуемые реакции на нагрузку. Это может привести к тяжелым травмам.

В случае неправильного крепления PWT Funke к подъемному устройству PWT, вследствие своего веса, может выпасть из подъемного устройства и стать причиной возникновения тяжелых травм.

- Никогда не стойте под подвешенными грузами.
- Используйте для погрузки только подъемные механизмы, рассчитанные на вес и конструкцию PWT и имеющие резерв грузоподъемности, достаточный для выполнения процесса погрузки. Используйте только подвесные тросы и стропы с достаточной допустимой нагрузкой.
- Всегда надевайте защитную обувь.
- Никогда не подсоединяйте подъемные устройства/подвесные тросы к местам соединения.
- Никогда не подсоединяйте подъемные устройства/подвесные тросы к болтам с винтовой резьбой.
- Избегайте маятниковых движений PWT во время транспортировки.

– Предусмотрено использование следующих средств индивидуальной защиты:
  - ✓ защитный шлем;
  - ✓ защитная обувь;
  - ✓ средства для защиты рук.
– Закройте все отверстия пластинчатого теплообменника Funke подходящими средствами.
– Не выполняйте подъем теплообменника Funke за места соединений.
– Выполняйте подъем теплообменника Funke только за предусмотренные для этого точки подъема.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность для здоровья в результате соприкосновения с остроконечной резьбой, заусенцами или пластинами теплообменника

Резьбовые соединения, заусенцы или пластины теплообменника могут иметь острые кромки и стать причиной порезов.

- При работе на PWT используйте средства индивидуальной защиты.

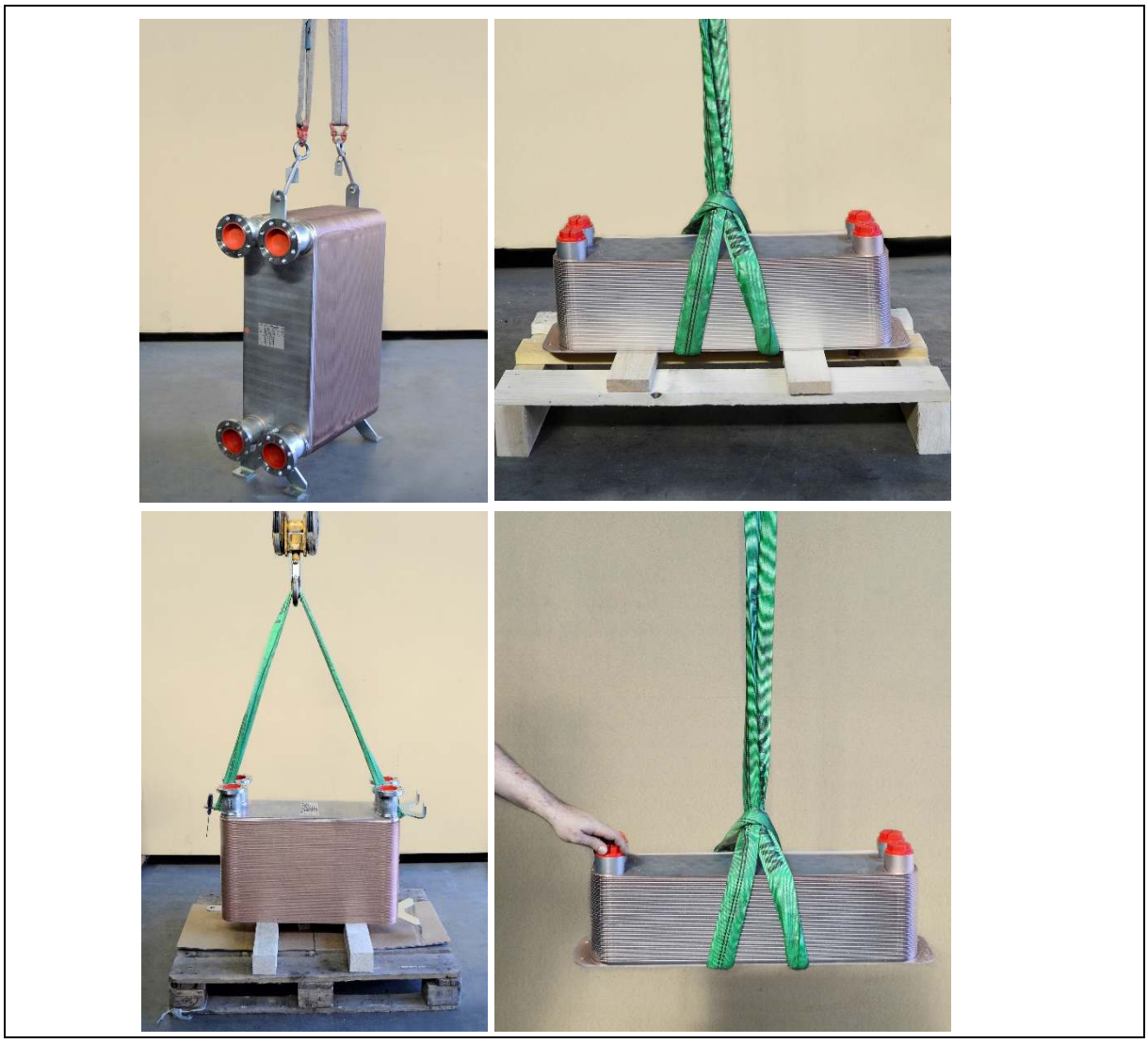


Рисунок 6: Варианты транспортировки PWT

– Используйте только подвесные тросы и стропы с достаточной допустимой нагрузкой.

Перед подъемом удалите с пластинчатого теплообменника Funke все незакрепленные предметы.

4.2 Масса при транспортировке

Масса при транспортировке соответствует весу порожнего пластинчатого теплообменника Funke. Масса при транспортировке указана на чертеже.

4.2.1 Масса при погрузке

Масса при погрузке соответствует массе при транспортировке, не включая массу упаковки.

4.3 Упаковка

Вид упаковки теплообменника Funke зависит от требований, предъявляемых к маршруту перевозки, или от договорных соглашений.

УКАЗАНИЕ

Повреждение транспортируемого груза

Ненадлежащее обращение с упаковкой может привести к материальному ущербу транспортируемого груза.

- Следуйте указаниям, размещенным на упаковке.
- При хранении, утилизации, а также вторичной переработке транспортной упаковки соблюдайте требования по охране окружающей среды и предписания, действующие в конкретной стране.
- Используйте в жизненном цикле материалов тару многоразового использования с маркировкой, например, палеты.
- При утилизации упаковочных материалов, специально обработанных для осуществления морских перевозок, а также консервационных упаковочных материалов следите за тем, чтобы обращение с ними и их вторичная переработка выполнялись надлежащим образом и технически грамотно. Ненадлежащая термическая переработка, например, для выработки тепловой энергии, может привести к непрогнозируемым рискам нанесения вреда окружающей среде и здоровью.
- Помните, что использование транспортной упаковки или ее частей не по назначению может нанести вред окружающей среде и здоровью.

4.3.1 Временное хранение

В случае временного размещения пластинчатых теплообменных аппаратов Funke, например, перед монтажом, должны соблюдаться следующие условия:

4.3.2 Условия

- Оставьте пластинчатый теплообменник Funke в упаковке, входящей в комплект поставки.
- Пластинчатые теплообменники Funke должны быть полностью опорожненными и сухими.
- Хранение осуществляется в закрытых и проветриваемых помещениях.
- В окружающем воздухе не должно быть агрессивных веществ и пыли.
- Температура окружающей среды должна быть от 0 °C до макс. 55 °C.
- Избегать резких перепадов температуры.
- Чтобы избежать появления коррозии, окружающая атмосфера должна иметь низкую влажность воздуха.
- Для обеспечения устойчивости место хранения должно быть ровным и обладать достаточной несущей способностью.
- Храните пластинчатые теплообменники Funke, ориентированные на вертикальное использование, только в вертикальном положении.
- Храните пластинчатые теплообменные аппараты Funke, ориентированные на горизонтальное использование, только в горизонтальном положении.

4.4 Предохранение от коррозии

В случае выведения пластинчатого теплообменника Funke из эксплуатации на период более 60 дней необходимо принять меры по предохранению его от коррозии.

4.4.1 Подготовительные работы

1. Выведите пластинчатый теплообменник Funke из эксплуатации так, как описано в главе 8.
2. Проверьте на предмет загрязнений и выполните очистку.
3. Полностью осушите пластинчатый теплообменник Funke (макс. влажность воздуха 30 %)

4.4.2 Предохранение от коррозии

1. Необходимо обеспечить удаление кислорода. Это можно сделать, например, с помощью вакуумной сушки вакуумным насосом. Вакуумную сушку можно проводить только в случае, если аппарат рассчитан также на работу в вакууме. Эта информация указана на заводской табличке и на листе спецификаций.
2. Выполняйте заполнение азотом с обеих сторон движения сред до появления с каждой стороны избыточного давления не менее 0,2 бар и не более 0,5 бар.
3. Теплообменники должны быть закрыты с обеих сторон движения сред и оборудованы контрольным манометром с каждой стороны, что гарантирует обеспечение избыточного давления.

5 Сборка и установка

В этой главе описывается сборка пластинчатого теплообменника Funke. Сборка должна выполняться в описанной далее последовательности.

5.1 Контроль качества и количества поступающего товара

В поставке пластинчатого теплообменного аппарата Funke сначала требуется удалить весь транспортировочный и упаковочный материал, а также проверить комплектность и отсутствие дефектов материала и конструкции. Комплект поставки указан в накладной. При обнаружении в доставке каких-либо повреждений груза при транспортировке следует незамедлительно указать это при получении товара в накладной осуществляющего доставку перевозчика.

Особое внимание следует уделять всем соединениям и навесным деталям (при наличии).

5.2 Предварительные условия

Должны быть завершены все требующиеся подготовительные работы, в частности, работы на фундаменте.

Размеры фундамента, а также опорной конструкции или основания должны быть установлены таким образом, чтобы они могли выдерживать собственный (статический) вес пластинчатого теплообменника Funke, включая его заполнение рабочими средами или средами для опрессовки, а также любые динамические нагрузки, которые могут возникнуть (например, скачки давления), и одновременно обеспечить безопасность и отсутствие вибраций основания устройства.

Согласно стандарту пластинчатый теплообменник Funke следует эксплуатировать на плоской поверхности в вертикальном положении, если иное монтажное положение не указано в относящейся к заказу спецификации.

Установка пластинчатого теплообменника Funke должна обеспечивать доступ для осуществления техосмотра и четкую видимость заводской таблички.

Защита пластинчатого теплообменника Funke от механических воздействий (например, транспортных средств или подъемных механизмов) должна исключать его повреждение.

Пластинчатый теплообменник Funke должен быть защищен от доступа к нему посторонних лиц.

При возникновении пожарной нагрузки, которая в случае пожара, вследствие недопустимого нагрева может привести к разрушению находящихся под давлением стенок, критичных для безопасности элементов оборудования или компонентов, служащих пластинчатому теплообменнику Funke опорой, должны предусматриваться соответствующие профилактические противопожарные мероприятия, меры по противопожарной защите и пожаротушению.

Необходимо также следить за тем, чтобы температура окружающей среды не превышала максимально допустимую рабочую температуру пластинчатого теплообменника Funke.

Все работы по металлу, сварочные и монтажные работы, необходимые для сборки и подключения устройства (для модификаций и внесения изменений см. указание по эксплуатации в разделе 2.12), могут выполняться только опытными сотрудниками с соответствующей квалификацией (см. также главу 2.6). Компания, выполняющая монтаж, несет ответственность за привлечение достаточного количества квалифицированных сотрудников.

5.3 Установка

Пластинчатый теплообменник Funke обычно поставляется в горизонтальном положении или закрепленным вертикально на деревянной палете, и его можно извлечь, выполнив захват под деревянный каркас с помощью вилочного погрузчика, либо снять с деревянного каркаса при помощи крана. Более легкие аппараты меньших габаритов могут поставляться в картонной упаковке и транспортироваться вручную.

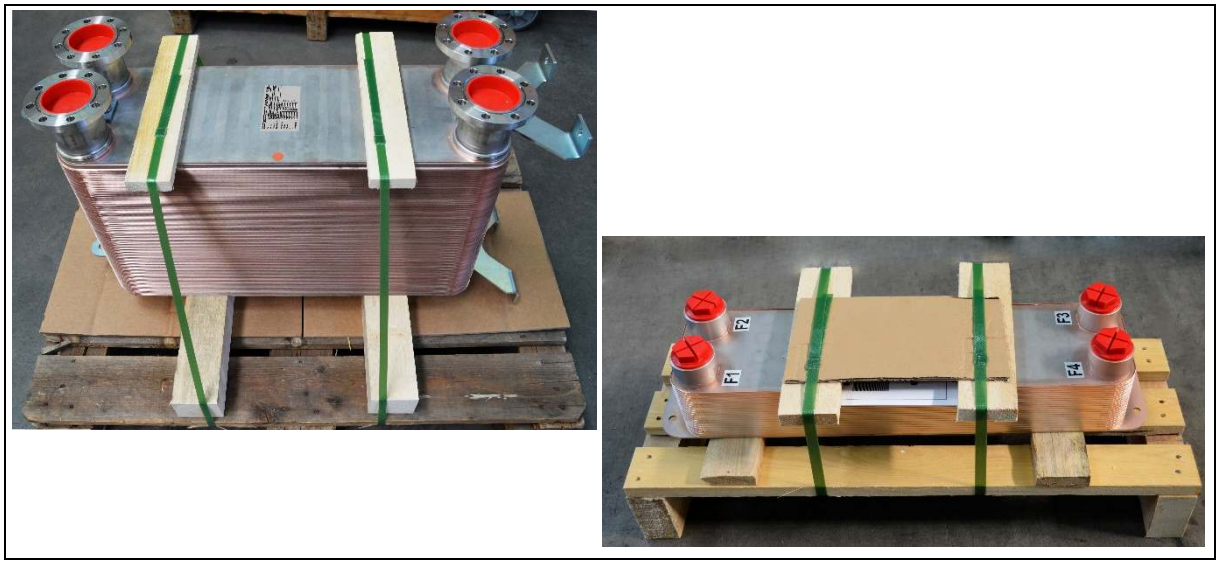


Рисунок 7: Варианты поставки

При транспортировке пластинчатого теплообменника Funke к месту установки необходимо соблюдать указания по технике безопасности, содержащиеся в главе 4.1.

В отношении работ, связанных со сборкой и транспортировкой, действуют следующие меры предосторожности и правила техники безопасности:

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность для жизни вследствие падения груза!

Падение груза может привести к несовместимым с жизнью травмам.

- Не вставайте под подвешенными грузами.
- Используйте подходящие стропы.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность для здоровья в результате соприкосновения с остроконечной резьбой, заусенцами или пластинами теплообменника

Резьбовые соединения, заусенцы или пластины теплообменника могут иметь острые кромки и стать причиной порезов.

- При работе на PWT используйте средства индивидуальной защиты.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность защемления подвижным грузом!

Неконтролируемое перемещение груза может привести к серьезным травмам.

- Убедитесь в использовании подходящих строп.
- Соблюдайте предписания по предотвращению несчастных случаев.
- Избегайте подъема груза при сильном ветре.
- Надевайте шлем при подъеме груза.
- Надевайте защитные перчатки при подъеме груза.
- Не вставайте под подвешенными грузами.

Необходимые инструменты:

- Кран с подходящей высотой подъема крюка и грузоподъемностью.
- Подъемные стропы, петли, траверсы и другие подъемные приспособления для подъемных механизмов с соответствующими сертификатами безопасности.

Порядок действий:

1. При наличии на пластинчатом теплообменнике Funke подъемных проушин подвесить за них подъемные стропы.
2. Выполнить транспортировку аппарата к месту установки.

5.4 Подготовка к монтажу

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения уплотнительных поверхностей при снятии транспортной упаковки!

Ненадлежащее удаление транспортной упаковки может привести к повреждению уплотнительных поверхностей.

- Производите удаление транспортной упаковки только с привлечением обученного персонала.

Перед установкой пластинчатого теплообменного аппарата Funke в систему проверьте следующее:

- завершение соответствующих подготовительных работ, требующихся для последующего монтажа, например, создание прочных фундаментов, консолей и т. п.;
- соответствие эксплуатационных характеристик, указанных на заводской табличке, расчетным данным системы;
- соответствие размеров и расположения выводов расчетным данным установки;
- сохранение типа движения сред.

Отклонения допускаются только с письменного разрешения компании FUNKE. При обнаружении отклонений необходимо немедленно связаться с компанией FUNKE.

Необходимые инструменты:

- Измерительные инструменты (рулетка, калибры) для контроля размеров.
- Угловая шлифовальная машина с отрезным шлифовальным кругом для отрезания сварных замков, напр., в законсервированном оборудовании.
- Угловая шлифовальная машина со шлифовальным кругом для подготовки швов на сварочных фланцах.
- Стандартные инструменты, например, гаечные ключи и т. д.

Порядок действий:

1. Снимите с фланцев и патрубков закрепленные винтами транспортировочные колпачки, устройства блокировки и заглушки. Обеспечьте сохранность этих элементов для последующего использования.
2. Утилизируйте использующиеся в поставке элементы крепления как металлический лом и исключите их повторное использование.
3. Сварные замки при их наличии отрежьте отрезным шлифовальным кругом по центру корня шва и подготовьте к подключению к трубопроводам в соответствии с технологической картой сварки.

5.5 Анкерное крепление

После перемещения пластинчатого теплообменного аппарата Funke в конечное положение его следует закрепить анкерами на фундаменте, либо на основании или консоли, что обеспечит статическую устойчивость устройства. Эта процедура производится обычно с помощью химических анкеров (не входят в комплект поставки) или винтового соединения, которые крепятся к монтажной поверхности через соответствующие монтажные отверстия, расположенные в опорных стойках. В Таблице 6 указаны максимальные моменты затяжки винтовых соединений.

УКАЗАНИЕ
В зависимости от заказа может предусматриваться также другой тип крепления. При выборе типа крепления и его размеров решающим фактором является проектная документация системы.

Необходимые инструменты:

- Измерительные инструменты (рулетка, калибры) для контроля размеров.
- Стандартные инструменты, например, гаечные ключи и т. д.

Порядок действий:

1. С помощью рулетки проверьте соответствие межцентровых расстояний монтажных отверстий в опорных стойках указанным на чертеже данным. (Данные на чертеже указаны в виде схемы сверления или путем проставления размеров.)
2. Высверлить в фундаменте или основании соответствующее количество отверстий для анкерных болтов.

3. Вставьте химический анкер и установите в соответствии с инструкцией производителя.
4. По истечении указанного времени отверждения установите подкладные шайбы и гайки на анкерную головку и затяните с крутящим моментом, указанным в проектной документации системы.
5. Установка, если предусмотрено, дополнительных анкерных креплений (например, по бокам). (Необходимые для этого элементы крепления не входят в комплект поставки.)
6. При установке на консоль или непосредственно на стену закрепите PWT на консоли/стене через отверстия в опорной конструкции, используя соответствующее количество винтов с гайками и подкладными шайбами, или используйте иной вариант крепления устройства к консоли/стене.

УКАЗАНИЕ

Ограничение функциональности вследствие неправильного монтажного положения и крепления!

Вследствие неправильного монтажного положения и крепления функциональность и эффективная мощность снижается, что приводит к снижению производительности.

- Рекомендуемое монтажное положение — вертикальное, вертикальное положение для испарителя является обязательным.
- Обеспечьте в трубопроводе соответствующие возможности для вентиляции и опорожнения.
- При определенных условиях горизонтальная установка может привести к снижению производительности.
- Не допускается крепление только к соединениям.
- Никогда не выполняйте монтаж PWT с соединениями лицевой стороной вниз.



Рисунок 8: Пример монтажных положений

5.6 Подключение трубопроводов и заземляющих пластин

Расположение соединений каждого пластинчатого теплообменника Funke с трубопроводами, инструментами и фитингами осуществляется индивидуально, в зависимости от конкретного заказа, и четко устанавливается в документации к заказу. Чертеж обычно содержит вид расположения соединений.

Пластинчатый теплообменник Funke должен быть подключен к системе уравнивания потенциалов установки в случае, если это предусмотрено в ее проектной документации (например, взрывозащита конструкции в соответствии с Директивой ATEX 1999/92/EC или иной нормой). Для этой цели, по мере возникновения необходимости, предусмотрены точки заземления, расположенные на стороне конструкции. Расположение мест соединения указано на чертеже.

При сборке трубопровода следует, в частности, учитывать следующее:

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения ожога вытекающими жидкостями!

Вытекающая жидкость может ошпарить или оставить ожоги.

- Носите защитные очки.
- Дайте жидкости остыть до температуры ниже 40 °C.
- Подсоединяйте только полностью опорожненные трубопроводы.
- Отсоединяйте только полностью опорожненные трубопроводы.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для здоровья при использовании опасных веществ!

Работа пластинчатого теплообменника Funke с опасными веществами может привести к проблемам со здоровьем.

- Используйте средства индивидуальной защиты, подходящие для опасных веществ.
- Следуйте инструкциям по безопасному обращению с опасными материалами.
- Соблюдайте правила техники безопасности и противопожарной защиты.
- Обеспечьте доступ к инструкциям по безопасному обращению с опасными материалами.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения вследствие неправильного монтажа трубопроводов!

Неправильно установленные трубопроводы могут стать причиной утечки жидкостей и изменения нагрузки по всем трем осям соединения.

- В процессе монтажа соединений сверяйтесь с чертежом.
- Не прилагайте чрезмерных усилий и избегайте чрезмерного затягивания в месте соединений в процессе монтажа. Макс. нагрузки см. в таблице 5
- Принимайте во внимание макс. давления, указанные на заводской табличке.
- Избегайте использования быстродействующих запорных клапанов.
- Избегайте вибрации, натяжения, ударов или пульсации в трубопроводах.
- Используйте гасители вибрации.
- Разводка трубопроводов и расположение клапанов должно исключать возможность работы PWT вхолостую в случае кратковременного отключения в связи с производственной необходимостью, что позволяет избежать возникновения волн давления при повторном запуске.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения вследствие загрязнения PWT!

Загрязнение PWT средами, частицами, волокнами и другими остатками в трубопроводах приводит к коррозии, а в отдельных случаях — к промерзанию PWT.

- Перед вводом PWT в эксплуатацию тщательно промойте его.
- Используйте фильтры в отверстиях, предусмотренных для загрузки сред в PWT: Размер ячеек 0,5 мм в закрытых установках/системах. Размер ячеек 0,1 мм в открытых установках/системах.

УКАЗАНИЕ

Опасность сокращения срока службы PWT!

Вследствие использования ненадлежащей техники автоматического регулирования срок службы PWT может значительно сократиться.

- Избегайте использования регулирующих клапанов чрезмерно большого размера.
- Избегайте регулирующих клапанов со слишком долгим временем срабатывания.
- Не допускайте использования неправильных регулирующих настроек.

- ➢ Избегайте чрезмерных колебаний давления.
- ➢ Выберите подходящее расположение измерительных щупов.

Необходимые инструменты:

- Измерительные инструменты (рулетка, калибры) для контроля размеров.
- Угловая шлифовальная машина со шлифовальным кругом для подготовки швов на сварочных фланцах.
- Уплотнительный материал для резьбовых соединений, например, тефлоновая лента или пакля.
- Омметр для проверки целостности электрической системы уравнивания потенциалов.
- Подходящее, технически исправное и допущенное к эксплуатации сварочное устройство для аппаратов с приварными фланцами.
- Подходящее, технически исправное и допущенное к эксплуатации паяльное устройство для аппаратов с паяными соединениями.
- Стандартные инструменты, например, гаечные ключи и т. д.

Порядок действий:

1. Затяните все соединительные винты с соответствующим крутящим моментом затяжки, либо выполните сварку или пайку швов в соответствии с технологической картой сварки, а также произведите предписанный неразрушающий контроль. См. подробную информацию в 5.7 и 5.8.
2. Подключите пластинчатый теплообменник Funke к прилегающим участкам системы трубопровода с помощью проводов для уравнивания потенциалов (многожильный провод или монолитный кабель; не входит в комплект поставки) в соответствии с проектной документацией установки.
3. Измерьте омметром электрическое сопротивление между соединенными таким образом элементами: оно должно составлять ноль Ом или иметь близкое значение.
4. В случае, если в конструкции контура или контуров жидкости пластинчатого теплообменника Funke предусмотрены соответствующие патрубки, один или несколько воздуховыпускных клапанов (не входят в комплект поставки) должны быть установлены в верхней точке для обеспечения выхода воздуха в процессе заполнения устройства. При необходимости положение, необходимое количество и установочные размеры клапанов можно сверить с чертежом. В устройствах без патрубков клапанов возможность выпуска воздуха обычно предусмотрена на другой стороне системы трубопровода. В состоянии поставки каждый патрубок клапана закрыт муфтами и уплотнениями, фиксирующимися резьбовыми заглушками. Снимите винты, муфты и уплотнители. Обеспечьте сохранность элементов для последующего использования (например, замок в случае проведения техобслуживания).

5.7 Устройства с паяным соединением

В PWT, имеющих паяные соединения, применяется, как правило, порядок действий, описанный в пункте 5.6. Однако указанный в нем пункт 1 при подключении к трубопроводной системе выполнить следующим образом:

Порядок действий:

1. Выполните очистку, обезжиривание и полировку поверхности соединений
2. Удалите окисную пленку

3. Нанесите флюсующую добавку
4. Зафиксируйте соединительную трубку и выполните ее пайку с соединением при температуре не более 650 °C. Сплав для пайки 45-55 % серебряный припой
5. Выполните предписанный неразрушающий контроль

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения вследствие неправильной пайки/сварки соединений!

Неправильно приваренные/припаянные соединения могут стать причиной утечки жидкостей и перегрева, окисления или разрушения аппарата.

- Используйте влажную салфетку (см. рис. 9)
- Заполните аппарат азотом в качестве защитного газа
- Не направляйте пламя в сторону аппарата

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения вследствие неправильного монтажа аппарата!

Неправильно приваренные/припаянные аппараты могут стать причиной утечки жидкостей и изменения нагрузки по всем трем осям соединения или привести к коррозии аппарата.

- Не допускайте чрезмерного нагрева соединения.
- Избегайте образования налета более темного оттенка, чем соломенно-желтый
- Не прилагайте чрезмерных усилий и избегайте чрезмерного затягивания в месте соединений в процессе монтажа. Максимальные нагрузки в процессе монтажа указаны в таблице 5

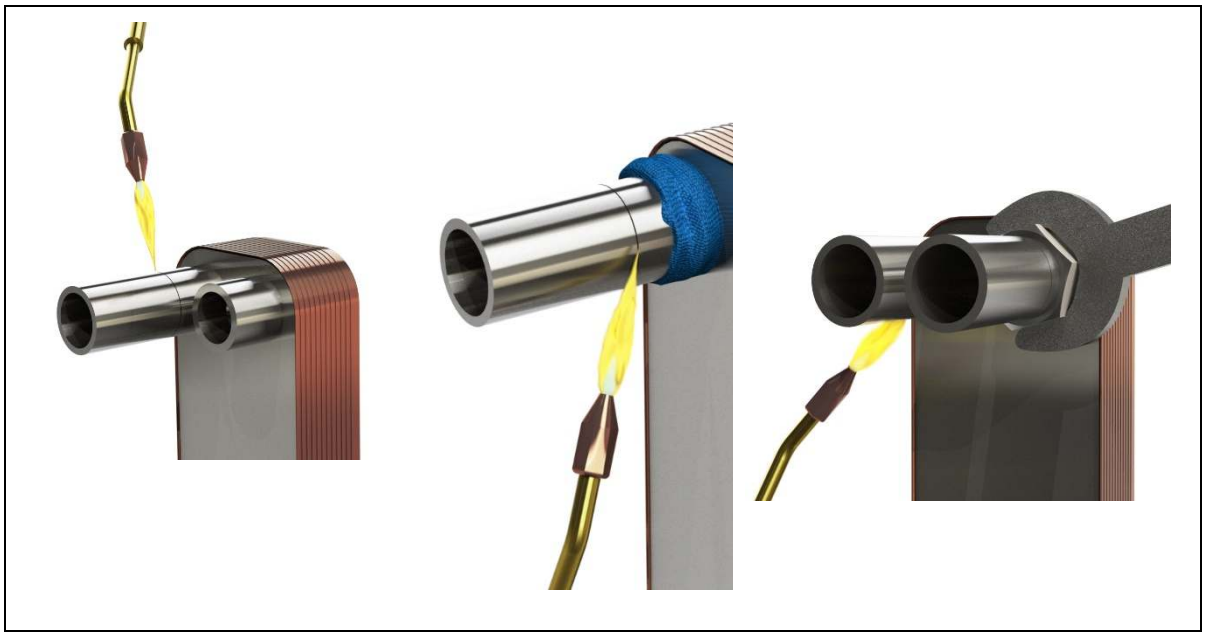


Рисунок 9: Пример паяного соединения

5.8 Устройства со сварным соединением

В PWT, имеющих сварные соединения, применяется, как правило, порядок действий, описанный в пункте 5.6. Однако указанный в нем пункт 1 при подключении к трубопроводной системе выполнить следующим образом:

Порядок действий:

1. Выполните очистку, обезжиривание и полировку поверхности соединений
2. Удалите окисную пленку
3. Выполнение сварки согласно технологической карте сварки проектировщика установки
4. Выполните соответствующий неразрушающий контроль согласно инструкции
5. Применяйте только сварку TIG

Следуйте этим двум указаниям глав. 5.7

5.9 Нагрузки в месте соединений

Не допускается крепление только к соединениям. Не допускается превышение макс. усилий и моментов в месте соединений (см. таблицу 5).

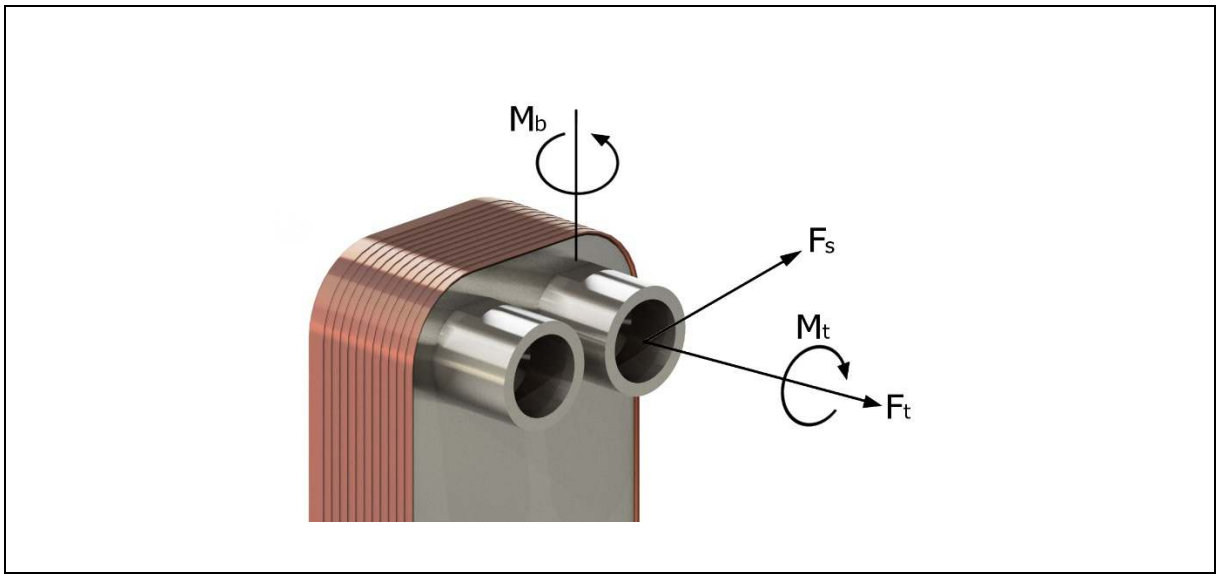


Рисунок 10: Нагрузки в месте соединений

Таблицу 5: Максимальные усилия и моменты в месте соединений в процессе установки

Соединение	F_T (кН)	F_S (кН)	M_B (Нм)	M_T (Нм)
G ¾“	2,4	0,7	30	88
G1“	4	1,2	45	120
G1¼“	6,5	2,5	65	240
G11/2“	7	4,8	85	440
G2“, G2½“	12	5,2	250	600
G3“	13	5,8	740	1000
G4“	28	5,8	800	1300

Таблицу 6: Максимальные моменты затяжки крепежных винтов

Болты	M6	M8	M10	M12
M_B (Нм)	10	20	25	30

5.10 Изоляция

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность получения ожога/обморожения в результате соприкосновения с горячими/холодными поверхностями!

Контакт с горячими (выше 50 °C)/холодными (ниже 0 °C) поверхностями приводит к ожогам или обморожениям кожи.

- Установите предупреждающие знаки.
- Установите блокировку доступа.
- Используйте соответствующую теплоизоляцию.

5.10.1 Изоляция из жесткого пенополиуретана

Изоляция из жесткого пенополиуретана состоит из двух полуцилиндров, соединенных двумя скобами. Монтаж изоляции выполняется после подсоединения теплообменника к трубопроводной сети. Нагревостойкость изоляции составляет 130 °C.



Рисунок 11: Пример изоляции из жесткого пенополиуретана

5.10.2 Изоляция с антидиффузионной защитой

Изоляция с антидиффузионной защитой состоит из вспененного синтетического бутадиенакрилонитрильного каучука толщиной 10/20 мм. Нагревостойкость изоляции составляет 105 °C. Все детали вырезаны по размеру соответствующего теплообменника и покрыты клеевым слоем. Устанавливайте изоляцию только после завершения всех паяльных или сварочных работ и охлаждения теплообменника. Убедитесь, что изоляция и тип теплообменника соответствуют друг другу.
Возьмите переднюю крышку (1) и удалите клейкую ленту. Наклейте переднюю крышку на переднюю пластину теплообменника (4). После удаления клейкой ленты приклейте торцевую крышку (2) на заднюю

пластину теплообменника (4). Возьмите кожух (3) и удалите пленку-подложку со склеивающего оборудования. Легким тянущим движением приклейте кожух вокруг пакета пластин теплообменника (4). Удалите клейкую ленту, расположенную на стыковой кромке кожуха, и склейте два конца вместе. Достаньте из упаковки ленту из синтетического каучука и наклейте ее на швы вокруг соединений и на стык кожуха.

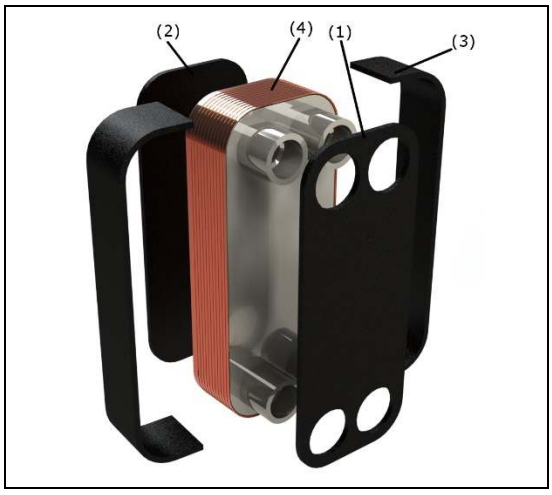


Рисунок 12: Пример изоляции с антидиффузионной защитой

5.11 Распределительные трубопроводы

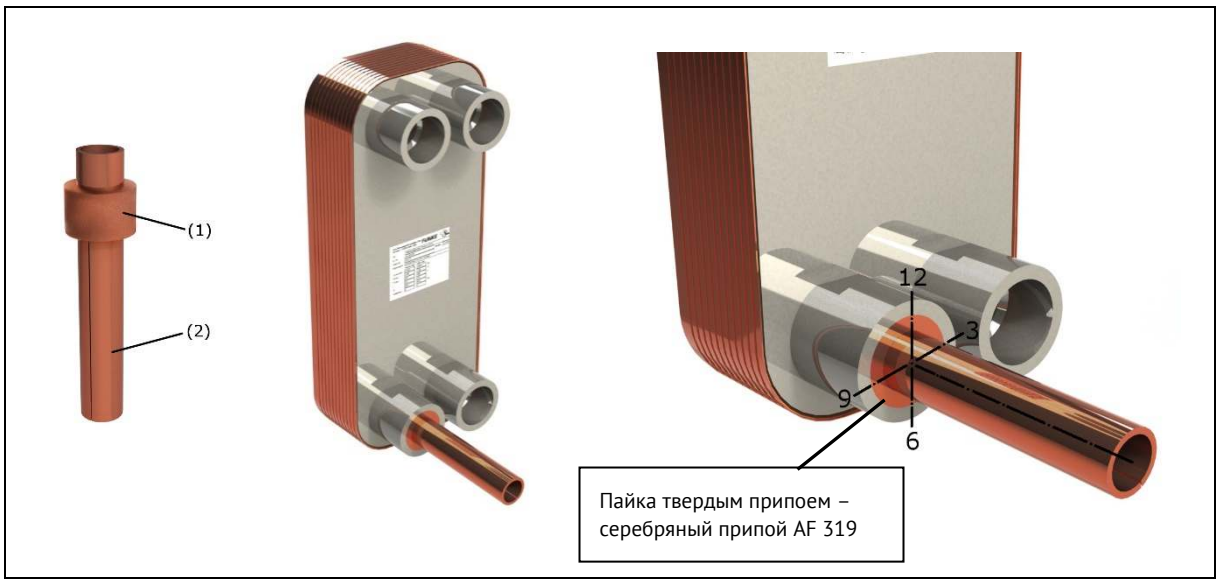


Рисунок 13: Монтажное положение распределительных трубопроводов

При использовании PWT Funke в качестве испарителя в канале для загрузки хладагента требуется установить также распределительный трубопровод, входящий в комплект поставки.

Внимание: Только при использовании в качестве испарителя!
Распределительный трубопровод, согласно рис. 13, состоит из трубки (2), длина которой зависит от количества пластин теплообменника, и кольца (1), диаметр которого определяется типом теплообменника. Между двумя элементами в поставке предусмотрено жесткое соединение.
Трубка оснащена шлицем. При установке убедитесь, что данный шлиц направлен вниз (5:00 часов) (см. рис. 13). Еще жидкий хладагент поступает через шлиц в теплообменник и обеспечивает равномерное распределение хладагента в первичном канале. Пайка кольца распределительного трубопровода в соединение первого контура теплообменника выполнена твердым серебряным припоем AF 319.
Учитывайте, что установка распределительного трубопровода предусматривает наличие определенных патрубков на отверстии теплообменника, предусмотренного для загрузки хладагента (см. таблицу 7).

Таблицу 7:Размеры распределительного трубопровода и соединения

Диаметр Кольцевой патрубок (мм)	**Требующийся патрубок на PWT**	**Диаметр медной трубки (мм)**	**Подходит для типа PWÜ**
28,70	IA	18	GPL6
42,10	LZ	22	GPL7
35,10	K	28	GPL8, GPL9

6 Ввод в эксплуатацию

6.1 Безопасность

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для здоровья при использовании опасных веществ!

Работа пластинчатого теплообменника Funke с опасными веществами может привести к проблемам со здоровьем.

- Используйте средства индивидуальной защиты, подходящие для опасных веществ.
- Следуйте инструкциям по безопасному обращению с опасными материалами.
- Соблюдайте правила техники безопасности и противопожарной защиты.
- Обеспечьте доступ к инструкциям по безопасному обращению с опасными материалами.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения пластинчатого теплообменника Funke вследствие колебаний давления и температуры!

Пластинчатый теплообменник Funke может быть поврежден вследствие недопустимых условий эксплуатации в отношении давления и температуры, возникающих в процессе ввода в эксплуатацию.

- Медленно откройте клапаны.
- Учитывайте предельные значения макс. давления, указанные на заводской табличке.
- Учитывайте предельные значения макс. температуры, указанные на заводской табличке.
- Избегайте внезапного появления испарения.
- Избегайте внезапного появления конденсата.
- Избегайте возникновения волн давления, гидравлических ударов и кавитации.

Предусмотрите следующие средства защиты:

- Защитные перчатки
- защитная обувь;
- Использовать пластинчатый теплообменник Funke могут только операторы.
- После ввода пластинчатого теплообменника Funke в эксплуатацию проверьте его на предмет протечек.
- Установите на пластинчатом теплообменнике Funke блокировку, препятствующую случайному вводу в эксплуатацию во время выполнения работ.
- Перед вводом в эксплуатацию убедитесь в технической исправности пластинчатого теплообменника Funke.

– Незамедлительно сообщите эксплуатанту о неисправностях, повреждениях или изменениях пластинчатого теплообменника Funke.

6.2 Пуск

Пуск и ввод в эксплуатацию возможен только при выполнении следующих условий:

– монтаж пластинчатого теплообменника Funke в установку выполнен с соблюдением условий установки, указанных в главе 5.2, а также процедуры подготовки к монтажу, указанной в главе 5.;
– все соединения с трубопроводом выполнены в соответствии с инструкцией, приведенной в главе 5, и все ограничители и регуляторы, предусмотренные на стороне установки, готовы к эксплуатации.

Необходимые инструменты:

– Стандартные инструменты, например, гаечные ключи и т. д.

Порядок действий:

1. Проверьте договорную и эксплуатационную документацию пластинчатого теплообменника Funke относительно указания определенной последовательности пуска.
2. Перед подачей давления в пластинчатый теплообменник Funke проверьте надежность крепления и герметичность всех соединений.

3. Далее откройте воздухоотводящий клапан в верхней точке контура жидкости и заполните пластинчатый теплообменник Funke сначала холодной, а затем теплой жидкостью.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения пластинчатого теплообменника Funke вследствие переполнения!

Переполнение пластинчатого теплообменника Funke при вводе в эксплуатацию может привести к его повреждению и нарушению герметичности.

➢ Принимайте во внимание количество заполняющего материала, указанное на заводской табличке.

4. После заполнения вновь осторожно удалите воздух из всех контуров жидкости.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения PWT вследствие недостаточного удаления воздуха!

Если во время ввода в эксплуатацию из PWT удалено недостаточное количество воздуха, образуются газовые подушки.

➢ Удалите воздух из PWT во время ввода в эксплуатацию.

➢ При необходимости выполните удаление воздуха из PWT несколько раз.

5. Подача давления и технологического тепла должна быть не резкой, а постепенной и плавной, в противном случае может произойти повреждение PWT.

6. После достижения рабочего давления все фланцевые и резьбовые соединения следует проверить на герметичность.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения пластинчатого теплообменника Funke вследствие негерметичности!

Вытекающая жидкость может повредить пластинчатый теплообменник Funke.

- Выключите пластинчатый теплообменник Funke.
- Устраните течь.

При наличии негерметичности отложить процесс ввода в эксплуатацию.

7 Эксплуатация

7.1 Общее указание

Эксплуатант осуществляет эксплуатацию и контроль пластинчатого теплообменника Funke, включая все сопутствующее оборудование, с привлечением квалифицированного и обученного персонала и таким образом, чтобы не подвергать опасности производственный персонал и третьих лиц. Обязательно соблюдение требований, предъявляемых согласно действующему законодательству, нормам и предписаниям к санитарно-защитной зоне и расстоянию до нее.

7.2 Стандартный режим

В стандартном режиме эксплуатации пластинчатого теплообменника Funke действуют следующие общие указания по технике безопасности:

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для здоровья при использовании опасных веществ!

Работа пластинчатого теплообменника Funke с опасными веществами может привести к проблемам со здоровьем.

- Используйте средства индивидуальной защиты, подходящие для опасных веществ.
- Следуйте инструкциям по безопасному обращению с опасными материалами.
- Соблюдайте правила техники безопасности и противопожарной защиты.
- Обеспечьте доступ к инструкциям по безопасному обращению с опасными материалами.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения пластинчатого теплообменника Funke вследствие колебаний давления и температуры!

Пластинчатый теплообменник Funke может быть поврежден вследствие недопустимых условий эксплуатации в отношении давления и температуры, возникающих в стандартном режиме.

- Медленно откройте клапаны.
- Учитывайте предельные значения макс. давления, указанные на заводской табличке.
- Учитывайте предельные значения макс. температуры, указанные на заводской табличке.
- Избегайте внезапного появления испарения.
- Избегайте внезапного появления конденсата.
- Избегайте возникновения волн давления, гидравлических ударов и кавитации.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения пластинчатого теплообменника Funke вследствие эксплуатации в условиях, не предусмотренных в спецификации!

Неправильные условия эксплуатации приводят к механическим нагрузкам и, как следствие, к повреждениям пластинчатого теплообменника Funke.

- Соблюдайте условия эксплуатации, указанные на заводской табличке.
- Используйте в пластинчатом теплообменнике Funke только среды, указанные в листе спецификации.
- Избегайте возникновения волн давления.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения пластинчатого теплообменника Funke вследствие нагрузок на патрубки

Слишком высокие нагрузки в месте соединений PWT могут привести к разрушению PWT Funke

- Убедитесь, что PWT подсоединен и закреплен таким образом, чтобы во время работы на аппарат не действовали или действовали только очень низкие нагрузки на патрубки.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения пластинчатого теплообменника Funke вследствие обледенения

Возникновение в PWT обледенения может привести к его разрушению

- Избегайте появления обледенения, используя подходящие антифризы при рабочей температуре ниже 5 °C и/или температуре испарения ниже 1 °C
- Ввиду того, что использование антифриза приводит к снижению производительности PWT, среды с антифризом следует также указать в листе спецификаций.

УКАЗАНИЕ

Риск повреждения пластинчатого теплообменника Funke вследствие недостаточного уравнивания потенциалов

Если выравнивание потенциалов PWT не выполнено, это может привести к повреждению PWT вследствие коррозии

- Убедитесь в правильности подключения PWT к системе уравнивания потенциалов установки согласно ее проектной документации и его работоспособности. См. также указание главы 5.6.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения пластинчатого теплообменника Funke вследствие коррозии

Возникновение в PWT коррозии может привести к его разрушению

- Избегайте использования деионизированной воды в меднопаяных устройствах. Химическое воздействие этой среды может ухудшить свойства медного припоя.
- Не используйте аппарат в установках с оцинкованными трубопроводами, поскольку химическая или электрохимическая реакция, происходящая на пластинах из нержавеющей стали и медном припое, может привести к их повреждениям в результате взаимодействия.
- Медь может вызвать коррозию в установках со смешанными материалами.
- Избегайте использования аммиака или других сред, воздействие которых на нержавеющую сталь и медь может привести к их коррозии.
- Избегайте чрезмерно высокого содержания хлорид-ионов в средах, поскольку они могут вызвать коррозию. Рекомендованные предельные значения см. на рис. 16
- Не используйте галогены, например, бромиды и фториды, также вызывающие коррозию.

При возникновении в стандартном режиме непосредственной опасной ситуации, например, вследствие неожиданного повышения давления, протекания реакции или опасного внешнего воздействия, следует принять необходимые меры противодействия и при необходимости незамедлительно остановить работу установки так, как описано в главе 8.
Специальное испытание пластинчатого теплообменника Funke требуется в случае, если при возникновении неисправности в работе допустимое давление превышено более чем на 10 %, либо если температура значительно ниже или выше допустимой рабочей температуры, указанной на заводской табличке.
В случае, если после возникновения неисправности в работе выявлено повреждение пластинчатого теплообменника Funke, следует незамедлительно остановить его работу так, как описано в главе 8.

8 Вывод из эксплуатации

Перед отключением и выводом из эксплуатации пластинчатого теплообменника Funke эксплуатант установки должен убедиться в отсутствии воздействия на ее эксплуатационную безопасность.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для здоровья вследствие вытекания жидкостей при выводе из эксплуатации!

Вытекание жидкостей в процессе вывода из эксплуатации может навредить вашему здоровью.

- Используйте средства индивидуальной защиты, подходящие для опасных веществ.
- Следуйте инструкциям по безопасному обращению с опасными материалами.
- Соблюдайте правила техники безопасности и противопожарной защиты.
- Немедленно соберите вытекающую жидкость.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для здоровья при использовании опасных веществ!

Работа пластинчатого теплообменника Funke с опасными веществами может привести к проблемам со здоровьем.

- Используйте средства индивидуальной защиты, подходящие для опасных веществ.
- Следуйте инструкциям по безопасному обращению с опасными материалами.
- Соблюдайте правила техники безопасности и противопожарной защиты.
- Обеспечьте доступ к инструкциям по безопасному обращению с опасными материалами.

УКАЗАНИЕ

Опасность вследствие вытекания жидкостей!

Утечка опасных веществ при выводе пластинчатого теплообменника Funke из эксплуатации может привести к загрязнению окружающей среды.

- Опасные для окружающей среды вещества подлежат немедленному сбору и надлежащей утилизации.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения пластинчатого теплообменника Funke вследствие эксплуатации в условиях, не предусмотренных в спецификации!

Неправильные условия эксплуатации приводят к механическим нагрузкам и, как следствие, к повреждениям пластинчатого теплообменника Funke.

- Соблюдайте условия эксплуатации, указанные на заводской табличке.
- Используйте в пластинчатом теплообменнике Funke только среды, указанные в листе спецификации.
- Избегайте возникновения волн давления.

Необходимые инструменты:

- Устройства для улавливания опасных веществ
- Стандартные инструменты, например, гаечные ключи и т. д.
- Уплотнительный материал для резьбовых соединений, например, тефлоновая лента

Порядок действий для вывода эксплуатации:

1. Выключите насосы, компрессоры и все прочие генераторы давления.
2. Закройте запорную арматуру перед и за теплообменником (сначала сторону с более высоким давлением!) и уменьшите избыточное давление безопасным способом. Убедитесь, что давление близко к атмосферному по техническому манометру.
3. Убедитесь, что устройство остыло до температуры ниже 40 °C. При необходимости подождите, пока температура не будет ниже 40 °C.
4. Перед отсоединением трубных соединений отделите и соберите взрывоопасные, вредные для здоровья или опасные для экологии среды. См. указания по технике безопасности!
5. При наличии взрывоопасных или вредных для здоровья газов или газообразных смесей перед открытием всегда промывайте пластинчатый теплообменник Funke химически совместимой средой или усреднителем. См. указания по технике безопасности!
6. Выполните продувку пластинчатого теплообменника Funke и полностью опорожните проточные полости.

В случае выведения пластинчатого теплообменника Funke из эксплуатации на период более 60 дней необходимо принять меры по предохранению его от коррозии, см. главу 4.4.

9 Техобслуживание и ремонт

Пластинчатый теплообменник Funke проверяется обученным персоналом через регулярные интервалы (но не реже одного раза в месяц) на герметичность (визуальный контроль) и исправность функционирования (проверка эксплуатационных характеристик на предмет отклонений).
Эксплуатационные характеристики
пластинчатого теплообменник Funke необходимо регулярно фиксировать и анализировать, например, с целью своевременного выявления засорения/закупорки проточных полостей. См. также главу 9.5 «График техобслуживания».
Необходимо соблюдать требования, предъявляемые законодательством, нормами и предписаниями к проверкам и срокам их
проведения. Периодическое техобслуживание и осмотр должны производиться с учетом практического опыта эксплуатации, а также
с учетом механических, химических и термических нагрузок, прогнозируемых в связи с предусмотренным режимом эксплуатации.
К работам по техническому осмотру и обслуживанию относится, в частности, отслеживание и обеспечение:

- герметичности;
- условий установки и санитарно-защитных зон;
- маркировки;
- надлежащего функционирования защитных и предупредительных сигнальных устройств;
- функционирования/работоспособности пластинчатого теплообменника Funke.

9.1 Безопасность

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для здоровья!

В случае, если при эксплуатации пластинчатого теплообменника Funke используются опасные вещества, они могут представлять опасность для вашего здоровья.

- ➢ Используйте средства индивидуальной защиты, подходящие для опасных веществ.
- ➢ Следуйте инструкциям по безопасному обращению с опасными материалами.
- ➢ Соблюдайте правила техники безопасности и противопожарной защиты.

УКАЗАНИЕ

Опасность вследствие вытекания жидкостей!

В случае, если при эксплуатации пластинчатого теплообменника Funke используются опасные вещества, их утечка может привести к загрязнению окружающей среды.

- ➢ Опасные для окружающей среды вещества подлежат немедленному сбору и надлежащей утилизации.

Предусмотрено использование следующих средств индивидуальной защиты:

- защитная обувь;
- Защитный шлем
- Защитные перчатки
- Защитные очки
- Спецодежда
- Техобслуживание и ремонт PWT может проводить только персонал по техобслуживанию.
- Запрещается удалять угловые винты на верхней и нижней прижимной плите.
- Перед выполнением работ по техобслуживанию, осмотру и ремонту выключите PWT так, как описано в главе 8.
- Сразу после завершения работ по техобслуживанию и ремонту повторно установите устройства защиты и убедитесь в исправности их работы.

9.2 Загрязнение/засорение

Следует соблюдать директивы DIN в отношении питьевой воды и воды системы отопления, директивы TÜV, директивы AGFW, а также директивы компании FUNKE в отношении водных примесей, см. рисунок 16.
Ключевые факторы, влияющие на загрязнение и засорение:

- Температура
- Качество среды (например, содержание извести в воде)
- Скорость потока/распределение
- Турбулентность

Режим эксплуатации может существенно повлиять на степень загрязнения и срок службы PWT. Главным образом должен обеспечиваться максимально возможный объемным расход сред (согласно спецификации устройства).
При слишком малом объемном расходе (режим частичной нагрузки) может уменьшиться турбулентность в PWT, и он будет больше подвержен риску загрязнения.

В частности, при рабочих температурах, составляющих более 60 °C, в зависимости от качества воды, могут образовываться известковые отложения, которые могут значительно снизить эффективность теплопередачи PWT.
Режим эксплуатации с максимальным объемным расходом или более низкими температурами значительно снижает риск образования известковых отложений/закупоривания.

УКАЗАНИЕ

Снижение производительности и возможное повреждение PWT вследствие образования известковых отложений

При рабочих температурах, составляющих более 60 °C, в зависимости от качества воды, могут образовываться известковые отложения. Они негативно влияют на производительность и могут стать причиной повреждения устройства.

➢ Избегайте слишком низких скоростей потока, поскольку снижение турбулентности повышает риск возникновения загрязнений.

9.3 Очистка

Регулярная очистка может повысить производительность PWT Funke.
Необходимость очистки PWT определяется соответствующими условиями использования.
В случае, если качество воды или сред (например, более высокая степень жесткости или сильное загрязнение) делает образование отложений в каналах прохождения потока прогнозируемым, очистку необходимо проводить регулярно, через определенные временные интервалы.

Очистка PWT производится только путем промывки; преимущественно в обратном направлении, т. е. против фактического движения потока.

УКАЗАНИЕ

Закупорка каналов вследствие загрязнений!

Закупорка каналов может привести к падению давления и снижению производительности. Частицы блокируют каналы. Загрязнения приводят к коррозии и снижению производительности.

- Производите очистку каналов.
- Установите фильтры при использовании жидкостей, содержащих твердые частицы.

УКАЗАНИЕ

Повреждения вследствие неправильной очистки!

Использование неподходящих чистящих средств и превышение температуры приводит к повреждению PWT.

- Проверьте материалы на предмет устойчивости к чистящим средствам.
- Соберите чистящие средства и выполните их утилизацию надлежащим образом.
- Не превышайте допустимые значения для макс. температуры (см. заводскую табличку).
- Не превышайте допустимые значения для макс. давления (см. заводскую табличку).

9.3.1 Очистка путем обратной промывки

Обратная промывка позволяет удалить грязь и засоры в PWT.
Степень очистки варьируется в зависимости от условий применения и конструкции PWT.
Обратная промывка обычно более эффективна при достижении высокой пропускной способности.
Основное правило: в 1,5 раза больше 100 % расчетного потока.

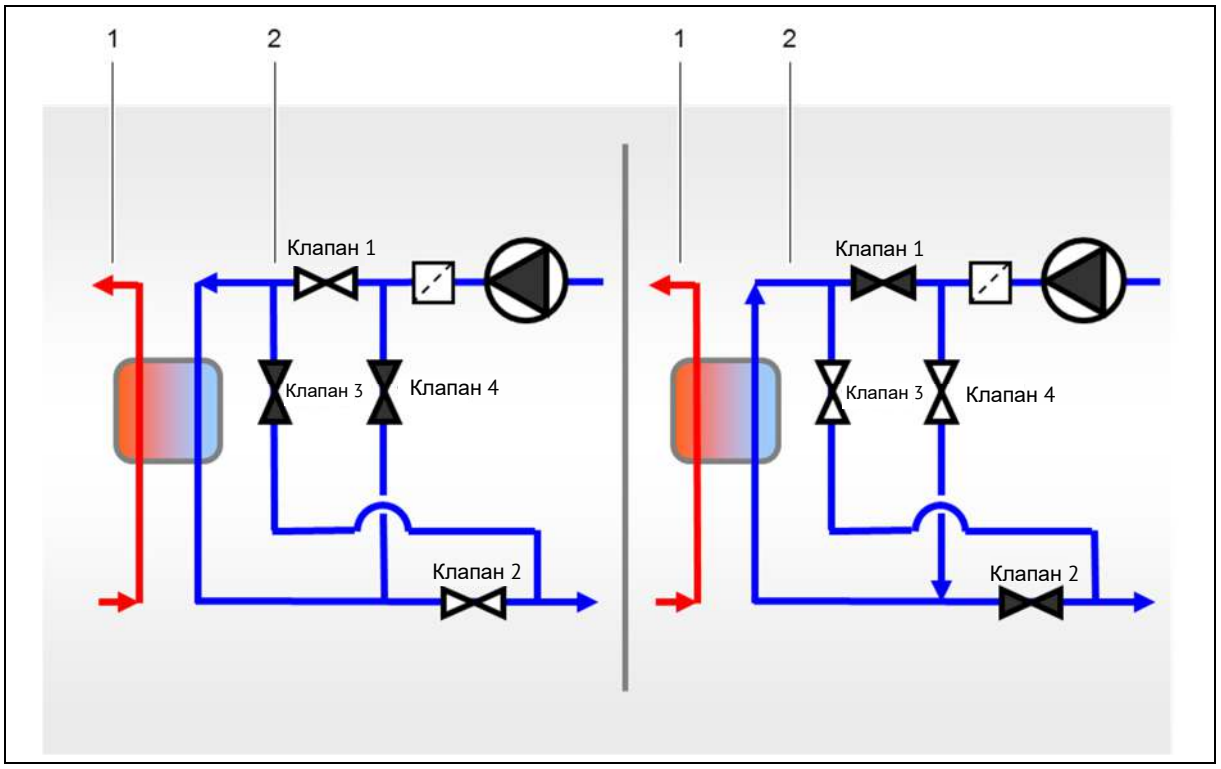


Рисунок 14: Диаграмма обратной промывки

Поз.	Значение	Поз.	Значение
1	Сторона жидкости A	2	Сторона жидкости B
Левая сторона	Стандартный режим	Правая сторона	Режим обратной промывки

Для известковых или подобных отложений:
Чистящие средства: Фосфорная кислота
Концентрация: макс. 2 %
Температура: макс. 20 °C
Рекомендованная продолжительность воздействия: прибл. 1 ч.

Для масел, жиров, биологических загрязнений, например, водорослями или бактериями:
Чистящие средства: Натровый щелок
Концентрация: макс. 4 %
Температура: 85 °C
Рекомендованная продолжительность воздействия: до 24 ч.

Обязательно соблюдайте правила техники безопасности и рекомендации производителя чистящего средства! При выполнении любых работ по очистке используйте только воду с небольшой степенью жесткости и низким содержанием хлора или хлоридов!
Затем промывайте достаточным количеством воды до полного вымывания кислоты из PWT и примыкающих трубопроводов.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность вследствие использования агрессивных чистящих средств!

Использование агрессивных чистящих средств приводит к отравлениям, химическим ожогам и возгораниям.

- Проверьте совместимость чистящего средства с материалом теплообменника.
- Обеспечьте проветривание.
- Носите спецодежду.
- Носите защитные перчатки.
- Носите респиратор.
- Носите защитные очки.
- Обеспечьте наличие инструкций по безопасному обращению с чистящими средствами.
- Полностью удалите остатки чистящего средства.

УКАЗАНИЕ

Повреждения вследствие использования неподходящих чистящих средств!

Использование неподходящих чистящих средств приводит к повреждению пластинчатого теплообменника Funke.

- Проверьте материалы на предмет устойчивости к чистящему средству.
- Соберите чистящие средства и выполните их утилизацию надлежащим образом.
- Убедитесь, что по завершении процесса очистки чистящая жидкость полностью удалена из пластинчатого теплообменника Funke.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность вследствие выделения газов!

Выделяющиеся газы раздражают дыхательные пути и могут вызвать химические ожоги.

- Обеспечьте проветривание.
- Носите респиратор.
- Носите защитные очки.
- Носите спецодежду.
- Носите защитную обувь.
- Обеспечьте наличие инструкций по безопасному обращению с чистящими средствами.

9.3.2 Очистка методом CIP (очистка на месте)

Химическую очистку пластинчатого теплообменника Funke можно выполнить методом CIP (очистка на месте) без необходимости открытия устройства.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность вследствие выделения газов!

Выделяющиеся газы раздражают дыхательные пути и могут вызвать химические ожоги.

- Обеспечьте проветривание.
- Носите респиратор.
- Носите защитные очки.
- Носите спецодежду.
- Носите защитную обувь.
- Обеспечьте наличие инструкций по безопасному обращению с чистящими средствами.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность вследствие использования агрессивных чистящих средств!

Использование агрессивных чистящих средств приводит к отравлениям, химическим ожогам и возгораниям.

- Проверьте совместимость чистящего средства с материалом теплообменника.
- Обеспечьте проветривание.
- Носите спецодежду.
- Носите защитные перчатки.
- Носите респиратор.
- Носите защитные очки.
- Обеспечьте наличие инструкций по безопасному обращению с чистящими средствами.
- Полностью удалите остатки чистящего средства.

Система CIP не входит в комплект поставки Funke.

Порядок действий

Выполните очистку методом CIP в соответствии с информацией производителя, предусмотренной для процесса очистки методом CIP.

9.4 Общие ограничения в отношении сред/водных примесей

Паяные PWT категорически не подходят для морской воды! Аналогичное правило (за исключением серии NPL/NPLK) действует в отношении использования аммиака и обессоленной ионированием воды. Синтетические масла (например, силиконовые масла) могут использоваться только в PWT с никелевым припоем (серия NPL/NPLK). Обязательно следуйте относящейся к заказу спецификации.

Водная примесь/характеристики	Ед. измерения	PWT — меднопаяный	PWT — паяный никелем
pH-значение		7-9 (с учетом СИ- индекса)	6-10
Индекс насыщения СИ (delta pH-значение) Индекс сатурации SI		-0,2 < 0 <+0,2	Не установлено
Кислород	мг/л	2,0	Не установлено
Общая жесткость	°dH	6-15	6-15
Проводимость	мкСм/см	> 50	Не установлено
Фильтруемые вещества	мг/л	<30	<30
Хлориды	мг/л	См. диаграмму на стр. 50, использование хлоридов при температуре выше 100 °C не допускается.	
Свобод ный хлор	мг/л	<0,5	<0,5
Сероводородо	мг/л	<0,05	Не установлено
Аммиак	мг/л	<2,0	Не установлено
Сульфат	мг/л	<60	<300
Гидрокарбонат	мг/л	<300	Не установлено
Гидрокарбоннат/Сульфат	мг/л	>1,0	Не установлено
Сульфид	мг/л	<1,0	<5,0
Нитрат	мг/л	<100	Не установлено
Нитрит	мг/л	<0.1	Не установлено
Железо	мг/л	<0,2	Не установлено
Марганец	мг/л	<0,1	Не установлено
Свободная агрессивная углекислота	мг/л	<20	Не установлено

Изображение 15: Максимальное количество водных примесей

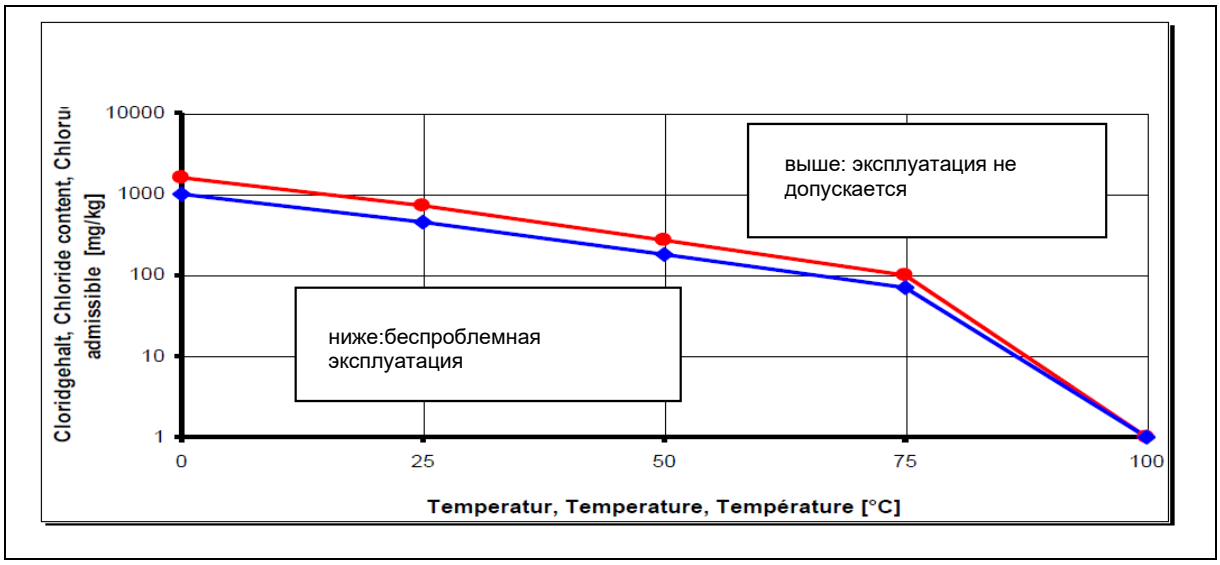


Рисунок 16: Допустимое содержание хлоридов в зависимости от температуры (1.4404-SA240 316L)

9.5 График техобслуживания

таблицу 8: График техобслуживания

Компоненты	Работы по техобслуживанию	Периодичность
Пластинчатый теплообменник Funke	визуальная проверка на предмет течи	не менее 1 раза в месяц
Пластинчатый теплообменник Funke	отслеживание и фиксирование падения давления, температуры, расхода жидкости и изменений нагрузки.	постоянно
Пластинчатый теплообменник Funke	очистка	По мере необходимости или каждые 6 месяцев

10 Помощь при возникновении неисправностей

Возможные неисправности пластинчатого теплообменного аппарата Funke могут включать в т. ч. следующие:

- Проблемы с производительностью (например, температура, падение давления, внутреннее перетекание).

УКАЗАНИЕ

Повреждение вследствие ненадлежащего проведения ремонтных работ!

Недостаточные знания при работе с пластинчатым теплообменником Funke могут нанести косвенный ущерб.

➢ Свяжитесь с компанией FUNKE перед проведением ремонтных работ на пластинчатом теплообменнике Funke.

10.1 Индивидуальная защитная экипировка

При выполнении работ на пластинчатом теплообменнике Funke предусмотрено использование следующих средств индивидуальной защиты:

- Защитные очки
- защитная обувь;
- Спецодежда
- Защитные перчатки

10.2 Проблемы с производительностью

таблицу 9: Таблица неисправностей

Неисправность	Причина	Действия
Сильное падение производительности PWT	При значительном падении давления или сильном падении тепловой мощности необходимо в первую очередь проверить, не связано ли это со сбоями всей установки (например, отличающееся качество сред, измененная температура на входе и/или ненадлежащий объемный расход)	В случае, если проблема не устранена, следует, согласно описанию п. 8.0 и 9.0, остановить работу PWT и выполнить его очистку. В первую очередь проверить, что в подсоединенных каналах нет посторонних предметов или отложений, препятствующих прохождению потока жидкости.

10.3 Техобслуживание компонентов поставщиков

Указания по техобслуживанию компонентов поставщиков можно найти в документации на поставку соответствующего производителя, в приложении → к документации на поставку.

11 Утилизация

- Выполняйте утилизацию пластинчатого теплообменника Funke и относящихся к нему компонентов в соответствии с национальными нормами.
- Выполняйте утилизацию рабочих материалов, особенно масел и жиров, в соответствии с национальными нормами и действующими инструкциями по безопасному обращению с материалами.
- Разберите пластинчатый теплообменник Funke на годные для транспортировки компоненты.
- Отдельно соберите рабочие жидкости и утилизируйте их надлежащим образом.
- Выполните опорожнение и очистку трубопроводов и емкостей надлежащим образом.
- Утилизируйте газы и специальные отходы надлежащим образом.
- Обязанность по утилизации отходов при проведении работ по техобслуживанию и ремонту возлагается на эксплуатанта.
- Утилизацию отходов, образовавшихся при проведении работ по техобслуживанию и ремонту, следует выполнять в соответствии с национальными нормами.

Порядок действий при утилизации этих материалов:

- Соберите жидкие отходы как вещества, опасные для грунтовых вод (Закон о регулировании водного режима), в предусмотренные для этого контейнеры и подготовьте их для утилизации надлежащим образом.
- Засыпьте абсорбентом или сразу соберите пролитую или вытекшую жидкость.

12 Указатели

12.1 Указатель изображений

Рисунок 1: Маркировка – Заводская табличка 14
Рисунок 2: Диагональный поток TPL 15
Рисунок 3: Параллельное обтекание GPL/NPL 15
Рисунок 4: Параллельное обтекание Испаритель GPL/NPL 15
Рисунок 5: Принципиальная схема PWT 18
Рисунок 6: Варианты транспортировки PWT 20
Рисунок 7: Варианты поставки 24
Рисунок 8: Пример монтажных положений 28
Рисунок 9: Пример паяного соединения 33
Рисунок 10: Нагрузки в месте соединений 34
Рисунок 11: Пример изоляции из жесткого пенополиуретана 35
Рисунок 12: Пример изоляции с антидиффузионной защитой 36
Рисунок 13: Монтажное положение распределительных трубопроводов 36
Рисунок 14: Диаграмма обратной промывки 49
Изображение 15: Максимальное количество водных примесей 53
Рисунок 16: Допустимое содержание хлоридов в зависимости от температуры (1.4404-SA240 316L) 54

12.2 Указатель таблиц

Таблицу 1: Символы 6
Таблицу 2: Средства индивидуальной защиты 11
Таблицу 3: Символ на PWT 13
Таблицу 4: Предельные значения для стандартного исполнения 17
Таблицу 5: Максимальные усилия и моменты в месте соединений в процессе установки 34
Таблицу 6: Максимальные моменты затяжки крепежных винтов 34
Таблицу 7:Размеры распределительного трубопровода и соединения 37
таблицу 8: График техобслуживания 54
таблицу 9: Таблица неисправностей 55

13 Приложение

Применяемые документы
Чертежи
Документация