Рус

# Инструкция по эксплуатации
# Кожухо-пластинчатый теплообменник

## «АльфаДиск» 25, 50, 80, 100, 150, 200

№ детали 34507778 РУС
0702

# Оглавление

Рус



**Как связаться с компанией «Альфа Лаваль»:**

Контактные адреса для всех стран постоянно обновляются на нашем сайте.
Зайдите на сайт **www.alfalaval.com** и свяжитесь с представителем компании «Альфа Лаваль» в Вашем регионе.

Кроме настоящей Инструкции, в поставку входят следующие документы:

- Чертежи сварного пластинчатого теплообменника
- Декларация о соответствии или сертификат ASME U-STAMP
- Сертификат о гидростатическом испытании
- Сертификат на материал.

Рус

# Заметки

Рус

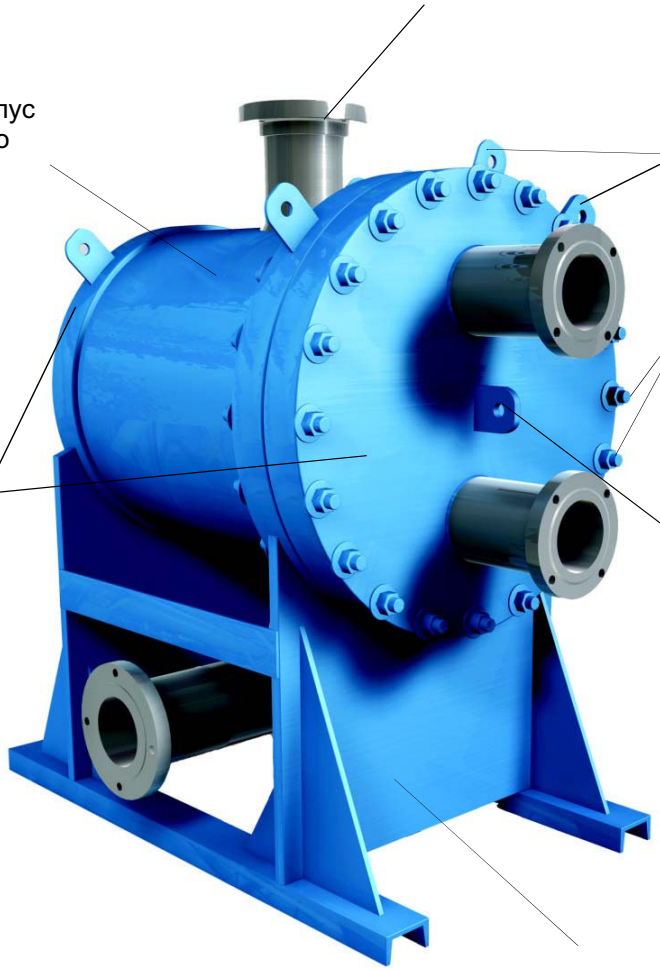
# Описание

## Определения

| | |
|---|---|
| **Цельносварной пластинчатый теплообменник** | Данный цельносварной теплообменник выдерживает высокое давление и температуру, что позволяет использовать исключительную эффективность теплопередачи и компактные размеры пластинчатого аппарата в условиях, в которых обычно требуется применение традиционного громоздкого кожухотрубного теплообменника. |
| **Кассета** | Две пластины, сваренные между собой по краям труб и по наружному ободу, в результате чего между ними образуются каналы для движения сред. |
| **Сердечник** | Один или несколько пакетов пластин, сваренных между собой, а также прижимные плиты и патрубки. Может быть установлен в кожухе как съемный модуль, либо заваривается в корпус, и является неразборным. |
| **Крышки** | Крышки, крепятся на передней и задней частях цилиндрического кожуха. |
| **Прижимная плита** | Прижимные плиты привариваются сверху и снизу пакета пластин, тем самым, формируя сердечник. |
| **Площадь теплообмена** | Поверхность пластины, которая контактирует с обеими рабочими средами. |
| **Пластина** | Лист материала, спрессованного в гофрированный образец. |
| **Пакет пластин** | Кассеты, сваренные друг с другом в единое целое, с внутренними каналами, по которым могут двигаться две или более рабочие среды. |
| **Порт** | Впускное/выпускное отверстие на передней и задней крышках. Количество портов зависит от того, сколько рабочих сред перемещается в кожухо-пластинчатом теплообменнике «АльфаДиск». |
| **Съемный сердечник** | Сердечник вместе с прижимными плитами, пакетами пластин и трубопроводами приваривается к передней крышке, он устанавливается в цилиндрический корпус теплообменника и крепится болтами. |
| **Кожух** | Цилиндрический корпус с передней и задней крышками, служит опорой и поддерживает давление в теплообменнике «АльфаДиск». |
| **Общая площадь теплообмена** | Общая поверхность всех соединенных пластин, которые контактируют со всеми рабочими средами. |

Рус

## Основные компоненты



**Патрубок**
Оборудованный соединениями различных типов, пропускает рабочую среду в теплообменник.

**Кожух**
Цилиндрический корпус для защиты съемного сердечника.

**Подъемные проушины**
Для правильного и безопасного подъема при транспортировке и установке.

**Болты**

**Крышки**
Передняя и задняя крышки для защиты сердечника.

**Подъёмная скоба**
Для правильного и безопасного подъема при монтаже съемного сердечника.

**Опора**

## Установка / демонтаж сердечника

Отверстия патрубков двух дисков свариваются по шву, составляя, таким образом, кассету.


Несколько сваренных вместе кассет составляют пакет пластин.

Пакеты пластин привариваются к прижимным плитам образуя, таким образом, сердечник.

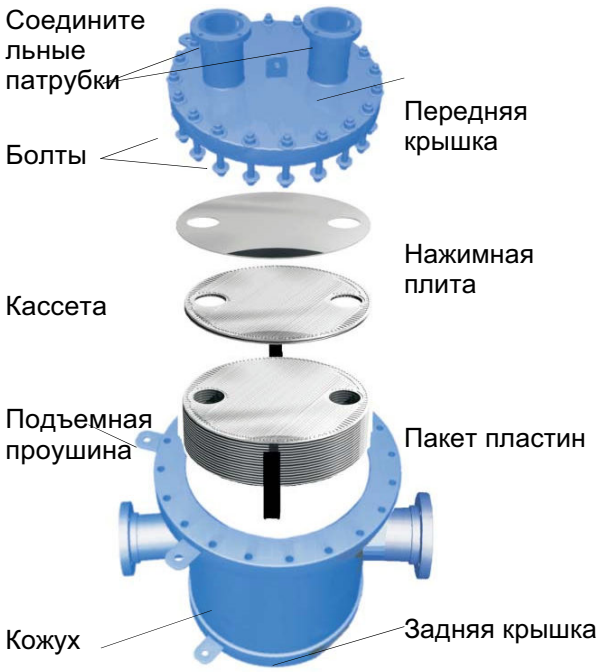
Затем сердечник помещают в кожух с передней и задней крышками (эти детали отмечены синим цветом на рисунке справа внизу). Передняя крышка съемного сердечника крепится к кожуху болтами, в то время как у несъемного сердечника переднюю крышку приваривают к кожуху.

Сердечник собирают в вертикальном положении. При установке сердечник наклоняют горизонтально.

При демонтаже теплообменника со съемным сердечником, последний вынимают из кожуха в горизонтальном положении с помощью хомутов, см. раздел «Подъемные операции».

### Монтаж несъемного сердечника


### Монтаж съемного сердечника



РУС

## Паспортная табличка

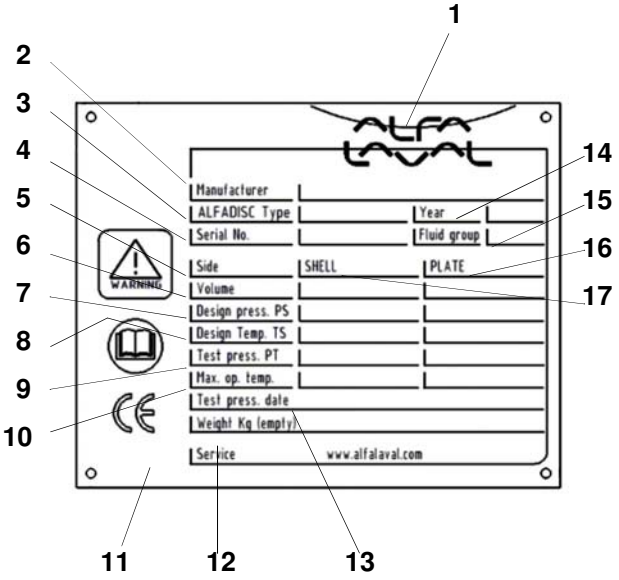
В паспортной табличке указан тип оборудования, технологический номер и год выпуска. Также там обозначены детали, работающие под давлением, в соответствии с применяемой маркировкой. Паспортная табличка находится на передней стороне между соединительными патрубками, либо на задней стенке.

### Внимание!

Значения расчетных давлений и температур для каждой детали указываются на паспортной табличке оборудования. Превышение этих значений при работе не допускается.

Паспортная табличка:

1. Место для логотипа фирмы.
2. Имя производителя.
3. Тип теплообменника «АльфаДиск».
4. Серийный номер.
5. Рабочая сторона.
6. Объем.
7. Расчетная температура.
8. Расчетное давление.
9. Давление при испытании.
10. Максимально допустимая рабочая температура.
11. Особые примечания Заказчика.
12. Вес, кг (пустой).
13. Дата испытаний на давление.
14. Год.
15. Группа рабочей среды.
16. Сторона пластин.
17. Сторона кожуха.



## Функционирование

Кожухо-пластинчатый теплообменник «АльфаДиск» позволяет использовать исключительную эффективность теплопередачи и компактные размеры пластинчатого аппарата в условиях, в которых обычно требуется применение кожухо-трубного теплообменника.

Теплообменник «АльфаДиск» спроектирован для работы с жидкостями, газами и двухфазными смесями при давлениях до 100 бар и температурах до 540℃. Кожухо-пластинчатые теплообменники успешно работают даже с такими агрессивными средами, как например, органические растворители, с которыми не справляются модели с прокладочными уплотнениями.

У модели есть сторона пластин и сторона кожуха, что позволяет работать с высокими нагрузками. У теплообменника имеются переменные каналы для горячей и холодной среды, в которых течение рабочей среды может быть противоточным или прямоточным.

Патрубок диаметром до DN 700 может быть расположен на стороне кожуха теплообменника, что дает более высокую паропроизводительность и повышает скорость течения жидкости. Патрубок на пластинчатой стороне может быть размером до DN 200.

Кожухо-пластинчатый теплообменник «АльфаДиск» может быть изготовлен из разнородных металлов, когда только одна сторона подвержена коррозии.

### Принцип течения жидкости в одноходовом теплообменнике «АльфаДиск»

### Принцип течения жидкости в многоходовом теплообменнике «АльфаДиск»


Пластинчатый теплообменник обычно служит для нагрева или охлаждения среды малой или средней вязкости. Специальный теплообменник спроектирован с учетом удельной производительности, указанной в документации на него, не допускается использование любыми другими способом без консультации с поставщиком.

Рус

## Пакет пластин

Кожухо-пластинчатый теплообменник ««АльфаДиск»» состоит из пакета гофрированных металлических дисков со сваренными вместе по краям отверстиями для прохода двух рабочих сред, между которыми происходи теплообмен. Среда попадает в пакет пластин через специальные пропускные отверстия и распределяется по каналам между соединенными гофрированными пластинами.

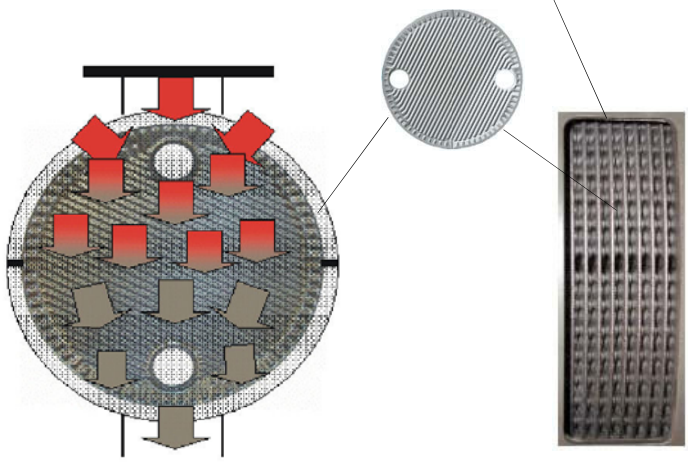
Поверхность нагрева состоит из тонких рифленых дисков, уложенных на крышку друг друга, как показано на рисунке ниже. При сварке между пластинами образуются каналы.

Сваренные вместе отверстия образуют цилиндры, по которым движутся две среды, в противотоке, или параллельно. Один или несколько пакетов пластин спаивают с нажимными плитами в одно целое с верхней и нижней крышками. Эта деталь и составляет съемный сердечник.

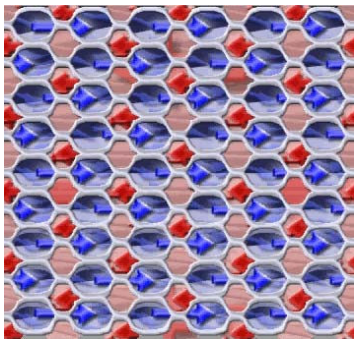
Пакет пластин весьма устойчив к тепловому расширению, благодаря своей гибкой гофрированной конструкции сердечника.

**Движение среды**
между двумя дисками, образующими кассету.

**Пакет сварных пластин**
Для движения сред по переменным каналам.



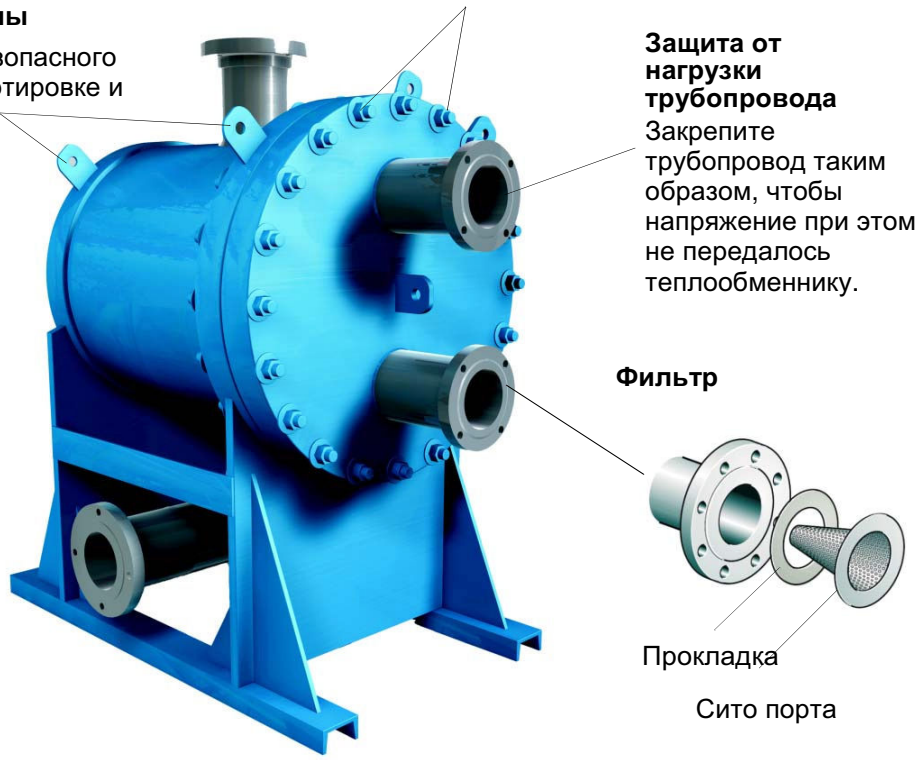
**«Сотовый» узор**
Направления движения сред между гофрированными дисками в пакете пластин.



Рус

# Установка

## Необходимые условия




### Внимание!

Установка и эксплуатация теплообменника должны проводиться в условиях исключающих угрозу для персонала и повреждения оборудования.

### Примечание!

Если не указано иначе, в холодильных установках можно применять обычные хладагенты, т.е. HFC и HCFC.

Необходимо отдельно проконсультироваться с производителем прежде чем использовать теплообменник с огнеопасными, токсичными или опасными жидкостями (например, углеводородами). При использовании таких жидкостей необходимо соблюдать соответствующие требования к безопасности.

## Общие условия монтажа

Сборка должна производиться при помощи оборудования, которое защитит теплообменник от нагрузок и температур, значения которых превышает величины, указанные в паспортной табличке.

Для того, чтобы кожухо-пластинчатый теплообменник «АльфаДиск» работал максимально эффективно, его необходимо собрать так, чтобы направление движения рабочих сред, проходящих через сердечник, было противоположным (противоток). Также необходимо учитывать риск возгорания во время монтажа, соблюдайте безопасное расстояние до огнеопасных веществ.

### Внимание!

Предохранительные клапаны должны быть установлены согласно требованиям к сосудам, работающим под давлением.

### Примечание!

Перед подключением трубопровода убедитесь, что внутри системы нет посторонних предметов.

Рус

## Фильтр

Во избежание попадания в систему нежелательных частиц во время пуска, установите фильтр на входные патрубки.

## Установка в качестве испарителя

В холодильных установках соединительные патрубки испарителя могут располагаться либо на передней, либо на задней части. В испарительных установках и в установках, где есть изменяющая фазу среда, теплообменник нужно устанавливать горизонтально.

- используйте антифризовый термостат и расходомер, чтобы обеспечить постоянный ток воды до, во время и после запуска компрессора.
- Избегайте «откачки», т.е. опустения испарителя вследствие работы компрессора после выключения, пока не установится заданное давление в охладителе. В этом случае температура может опуститься ниже точки замораживания рассола, что может повредить испаритель
- Используйте переключатель направления движения среды и низкого давления.

### Примечание!

Чтобы избежать повреждения из-за замораживания, используемая среда должна включать антифриз при рабочем режиме ниже 5 ℃ и/или когда температура испарения ниже 1 ℃.

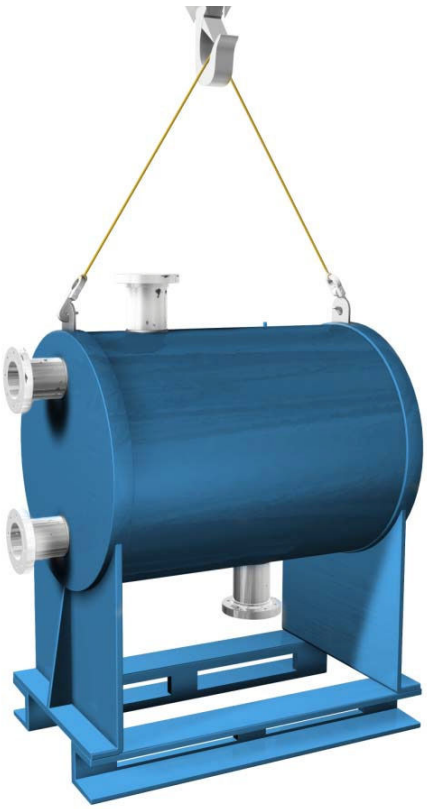
## Установка, требования к сварке

При установке теплообменника «АльфаДиск» со сварными соединительными патрубками, нужно использовать метод сварки TIG (дуговая сварка вольфрамовым электродом в среде инертного газа) или MIG (дуговая сварка плавящимся электродом в среде инертного газа), чтобы свести к минимуму риск перегрева.

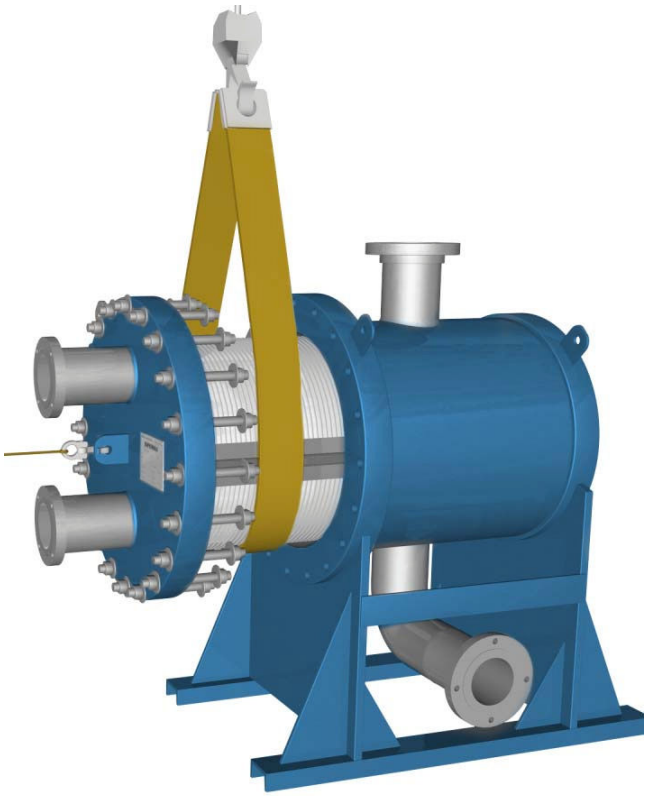
## Подъемные операции

**Внимание!**
Нельзя использовать для подъема соединительные патрубки или шпильки вокруг них. Для подъема используйте стропы. Расположите стропы как указано на рисунке.

### Подъемные операции при установке



### Подъем при сборке/ демонтаже съемного сердечника



# Эксплуатация

## Пуск

### Примечание!

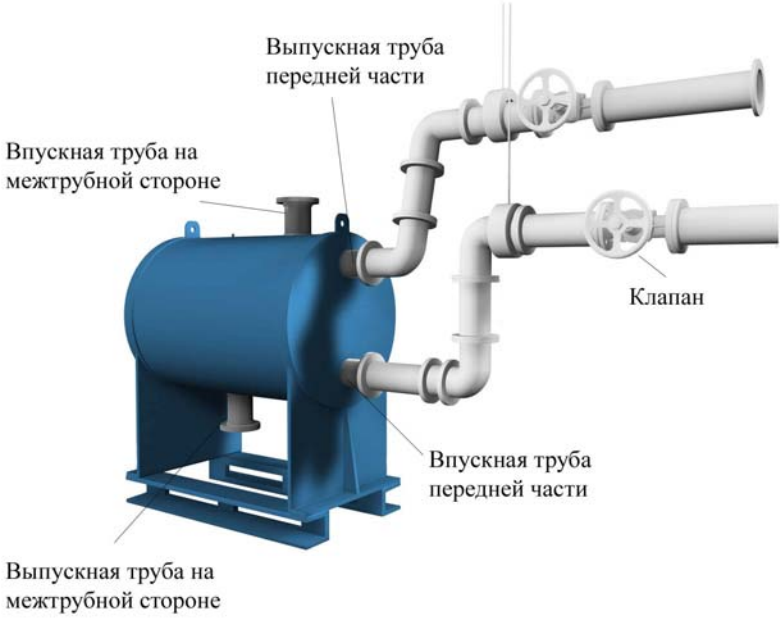
Если в системе установлено несколько насосов, убедитесь, что Вы запускаете их в правильной последовательности.

### Примечание!

Во избежание гидравлического удара, медленно регулируйте скорость потока

Гидравлический удар представляет собой кратковременное увеличение давления во время пуска или перекрытия системы, которое заставляет жидкости перемещаться вдоль трубы в форме волны со скоростью звука. Это может привести к значительным повреждениям оборудования

1. Проверьте, чтобы клапан между насосом и прибором, контролирующим скорость потока системы, был закрыт.
2. Если имеется клапан у выхода, убедитесь, что он полностью открыт.
3. Откройте воздушный клапан и запустите насос.
4. Медленно открывайте перекрывающий клапан.
5. Когда весь воздух выйдет, закройте воздушный клапан.
6. Повторить все действия для второй рабочей среды

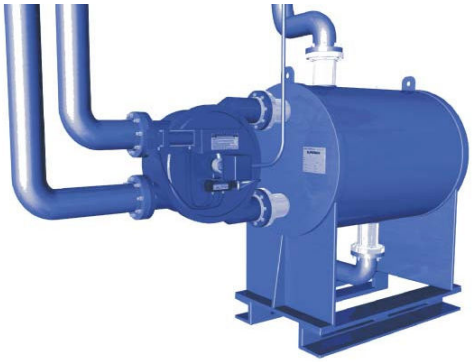


## Аппарат в эксплуатации

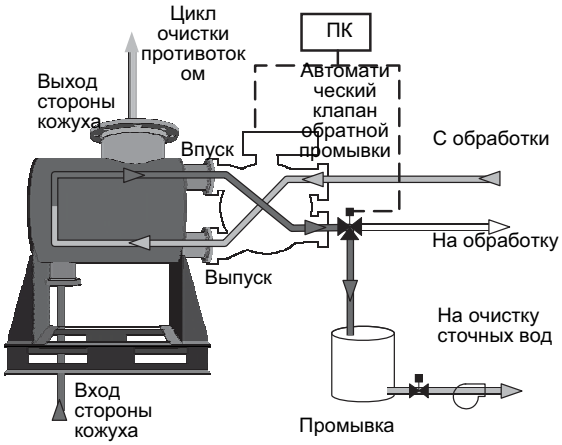
**Примечание!**
Медленно регулируйте расход, чтобы предотвратить внезапные резкие изменения температуры и давления.

Во время запуска убедитесь, что:

- значения температур и давления рабочих сред соответствуют величинам, указанным в паспортной табличке
- все соединения хорошо закреплены и нет утечки.



- Приспособьте трубопровод и клапана таким образом, чтобы аппарат мог работать в режиме противотока со стороны продукта в течение фиксированного периода времени.




### Защита от замерзания

Помните о риске замерзания при низких температурах. Выключенные кожухо-пластинчатые теплообменники должны быть слиты и высушены.

**Примечание!**
Во избежание замерзания теплообменника, при работе ниже точки замерзания в рабочую среду необходимо добавлять антифриз.

### Защита от загрязнения

Используйте фильтр для зашиты от возможного попадания инородных частиц. Если Вы сомневаетесь в максимально допустимом размере частиц, проконсультируйтесь с ближайшим представителем поставщика или посмотрите «Информацию о товаре» на сайте поставщика в Интернете.

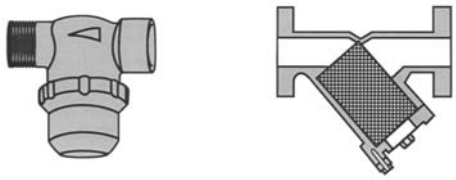
*Очистка противотоком*

Очистка противотоком часто оказывается эффективной, если в системе есть волокна или большие частицы. Это достигается любым из следующих методов:

- Промыть установку чистой водой в направлении противоположном потоку рабочей среды.

*Сетчатые фильтры*

Рекомендуется использовать сетчатые фильтры в подводящих трубопроводах перед обменником, если поток содержит в себе значительное количество частиц или волокна.



Если в какой-либо среде присутствуют частицы более 1 мм, рекомендуем установить перед обменником сетчатый фильтр с размером отверстий 1,5 мм. В противном случае эти частицы могут заблокировать каналы, что приведет плохой работе, увеличит перепад давлений и риск замораживания.

Рус

### Защита от термической усталости или/и усталости от нагрузок

Резкие перепады температур и давления могут вызвать усталостное повреждение теплообменника. Чтобы обеспечить удовлетворительную работу теплообменника, необходимо учитывать следующее. Поместите температурный датчик как можно ближе к выходу из теплообменника.

- Выберите клапаны и контролирующее оборудование, которое обеспечивают стабильную температуру/давление теплообменника.
- Во избежание гидравлического удара не следует использовать быстрозапорные клапаны, например двухпозиционные.

В автоматизированных установках остановку и пуск насосов, а также привод клапанов необходимо запрограммировать так, чтобы результирующая амплитуда и частота изменений значений давления были минимальными.

### Защита от коррозии

Все части установки, контактирующие с рабочей средой изготавливают из нержавеющей стали марки AISI 316L.

### Изоляция

Возможно использование дополнительной изоляции.

## Остановка

### Примечание!

Если в системе установлено несколько насосов, убедитесь, что Вы останавливаете их в правильной последовательности.

1. Медленно понизить расход во избежание гидравлического удара.

2. Как только вентиль будет перекрыт, отключить насос.

3. Повторить шаги 1-2 с другой рабочей средой/средами.

4. Если пластинчатый теплообменник отключается на длительный период, он должен быть слит.

5. Слив также должен практиковаться, если отключается технологическая среда и температура окружающего воздуха ниже температуры замерзания среды.

В зависимости от используемой среды, рекомендуется также промыть и высушить теплообменник и его соединения.

Также см. Раздел «Техническое обслуживание, Система безразборной очистки».

# Техническое обслуживание

## Общие принципы обслуживания

### Листовой материал пластин

Нержавеющая сталь может поддаться коррозии. Ионы хлора очень опасны.

Избегайте охлаждающих рассолов содержащих соли хлоридов, таких как хлорид натрия (NaCl) и - наиболее опасный - хлорид кальция ($CaCl_2$).

**Примечание!**
Хорошо промыть!

**Примечание!**
Запрещается применять соляную кислоту.

Запрещается использовать воду с содержанием 300 мд ионов хлора для приготовления очищающих растворов.

### Хлор как ингибитор роста

**Примечание!**
Хлор, часто используемый как ингибитор роста в системах охлаждения, снижает антикоррозийную защиту нержавеющей стали.

Хлор разъедает защитный слой нержавеющей стали, тем самым, повышая риск коррозии. Все зависит от времени воздействия и концентрации раствора.

Если нельзя обойтись без хлорирования установки проконсультируйтесь с ближайшим представителем изготовителя кожухо-пластинчатого теплообменника «АльфаДиск».

Рус

## Безразборная очистка (CIP)

Безразборная очистка является наиболее эффективным способом чистки теплообменника. Этот метод позволяет поддерживать высокую производительность установки при использовании высоко-коррозийных жидкостей в цельносварном пластинчатом теплообменнике. Установите дренажный трубопровод, чтобы избежать коррозии пластин от оставшихся после обработки жидкостей.

Возможности безразборной очистки:

- очистка от загрязнений и удаление окалины от известкового осадка
- пассивирование очищенных поверхностей снижает чувствительность к воздействию коррозии
- нейтрализация очищающих жидкостей перед их сливом.

Чтобы подготовить теплообменник к очистке, необходимо выполнить следующее:

1. Слить обе стороны теплообменника. Если это невозможно, вымыть обрабатывающую жидкость водой.
2. Промывать обе стороны теплообменника теплой водой (примерно 50 °C) до тех пор, пока вытекающая вода не будет чистой и без примесей.
3. Слить промывочную воду, подключить насос CIP.
4. Соблюдать инструкции к оборудованию CIP.
5. Тщательно промыть систему чистой водой после очистки CIP

Следующие модели CIP подходят для использования: CIP200L, CIP400L и CIP800L.

| Моющее средство | Описание |
|---|---|
| AlfaCaus | Сильная щелочная жидкость, для удаления краски, жиров, нефти и биологических отложений. |
| AlfaPhos | Кислотная промывка для удаления оксидов металла, ржавчины, извести и других неорганических осадков. Содержит ингибитор для пассивации. |
| AlfaNeutra | Сильная щелочная жидкость для нейтрализации AlfaPhos перед сливом. |
| Kalklöser P | Кислотный порошок для очистки с ингибитором коррозии, особенно эффективен для удаления карбоната кальция и другого неорганического масштаба. |
| Neutra P | Щелочной порошок для нейтрализации использованного Kalklöser P перед сливом. |
| AlfaAdd | Нейтральное укрепляющее моющее средство, применяется вместе с AlfaPhos, AlfaCaus и Kalklöser P. Показывает лучшие результаты очистки на масляных, жирных поверхностях, а также и где имеются биологические обрастания. AlfaAdd уменьшает любое пенообразование. |
| Alpacon Descalant | Кислотное, на водной основе, неопасное моющее средство разработано для удаления налета, магнетита, (морских) водорослей, перегноя, мидий, моллюсков, извести и ржавчины. В качестве активного ингредиента содержит BIOGEN ACTIVE - биологическую смесь, сделанную из возобновляемых веществ. |
| Alpacon Degreaser | Нейтральное обезжиривающее средство, используется вместе с Alpacon Descalant. Эффективно удаляет масляные, жировые наслоения, а также уменьшает пенообразование. В качестве активного ингредиента содержит BIOGEN ACTIVE - биологическую смесь, сделанную из возобновляемых веществ. |

# Поиск и устранение неисправностей



## Потеря давления

Увеличилась потеря давления.

| Действие | Результат | Устранение неисправности |
|---|---|---|
| 1. Убедитесь, что все клапаны открыты, в том числе и обратные клапаны.<br>• Измерьте давление на входе и выходе, измерьте расход. При вязкой среде необходимо использовать мембранный манометр с минимальным диаметром 30 мм.<br>• Измерьте или оцените расход, если возможно. Ведро и часы с секундомером могут помочь только при маленьком расходе. При большем расходе необходим расходомер. | – | – |
| 2. Сравните замеренную величину потери давления, со значением, указанным в спецификации (см. распечатку данных). Потеря давления больше, чем указано в спецификации? | Да | Проверьте температурную программу, см.шаг 3. |
| | Нет | Если снижение давления соответствует спецификации, ничего предпринимать не нужно.<br>Если потеря давления ниже, чем указано в спецификации, вероятно емкость насоса слишком мала, либо были сделаны неправильные измерения. Сверьтесь с инструкцией по использованию насоса. |
| 3. Сверьте показания термометра. Соответствуют ли они значениям, указанным в спецификации? | Да | Возможно, область теплообмена, чистая, но впускной патрубок перед теплообменником мог засориться. Проверьте область патрубков. |
| | Нет | Очевидно, теплопередача ниже указанной в спецификаций, из-за отложений на поверхности теплопередачи, что также увеличивает потерю давления, так как проход становится более узким.<br>Если имеется система безразборной очистки (CIP), следуйте инструкциям и используйте ее, чтобы вымыть отложения. |

Рус

## Нарушение теплообмена

Производительность теплообменника снижается.

| Действие | Результат | Устранение неисправности |
|---|---|---|
| Измерить темпертуру на входе и выходе. Измерить расход обоих контуров, если возможно. По крайнем мере на одном контуре должны быть замерены обе температуры и расход.<br>• Проверить, соответствует ли количество переданной теплоэнергии величине, указанной в спецификации.<br>• Если нужна огромная точность, используйте лабораторные термометры с точностью замеров до 0.1 ℃, а также наиболее точное оборудование для измерения расхода.<br>Емкость теплообменника упала ниже указанных в спецификации значений? | Да | Очистить поверхность теплообмена. Используйте систему безразборной очистки (CIP). |
| | Нет | – |