



INSTRUCTION MANUAL

Brazed Plate Heat Exchangers



Fig. 1

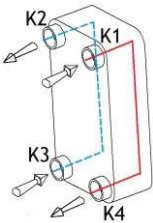


Fig. 2a

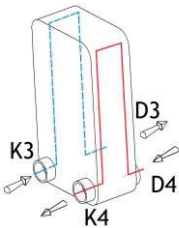


Fig. 2b

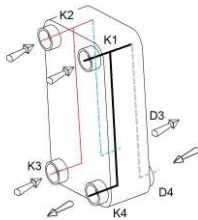


Fig. 2c

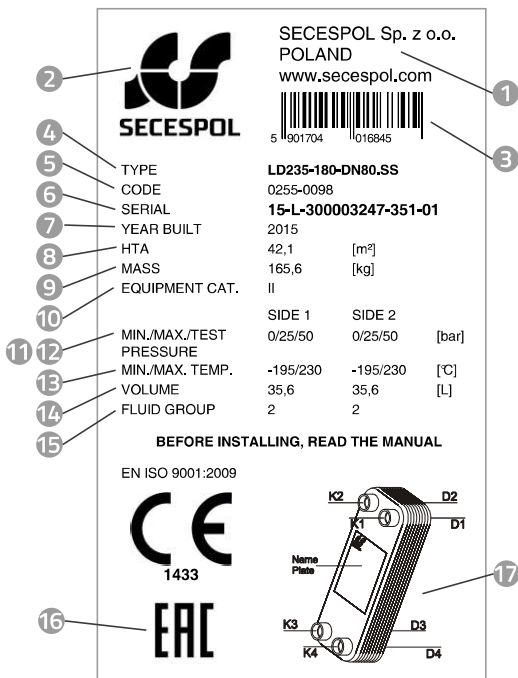


Fig. 3

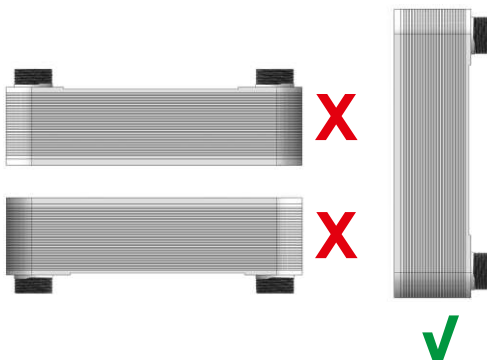
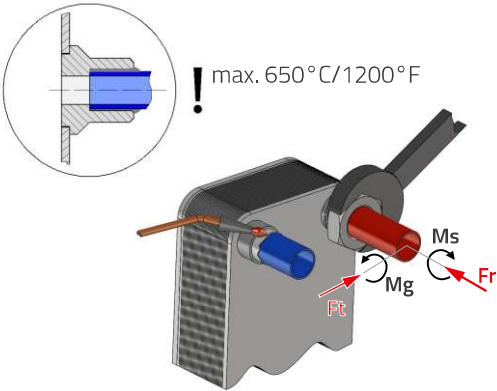


Fig. 4



Size	Ft		Fr		Ms		Mg	
	[kN]	[lb]	[kN]	[lb]	[Nm]	[lb·ft]	[Nm]	[lb·ft]
1/2"	3	675	3	675	55	40	20	15
3/4"	4	900	3	675	65	48	30	22
1"	5	1125	4	900	140	103	55	40
1 1/4"	7	1575	5	1125	160	118	65	48
1 1/2"	8	1800	7	1575	320	235	120	88
2"	10	2250	12	2700	600	441	250	184
2 1/2"	12	2700	14	3150	740	544	330	243
3"	14	3150	18	4050	900	662	500	368
4"	16	3600	20	4500	1000	735	900	662

Fig. 5

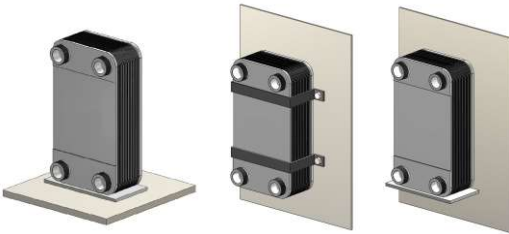


Fig. 6

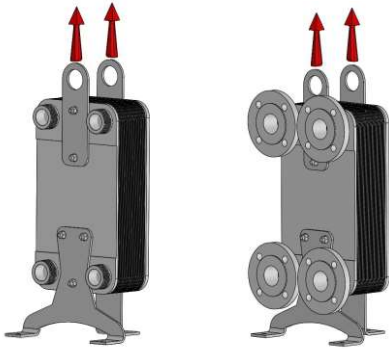
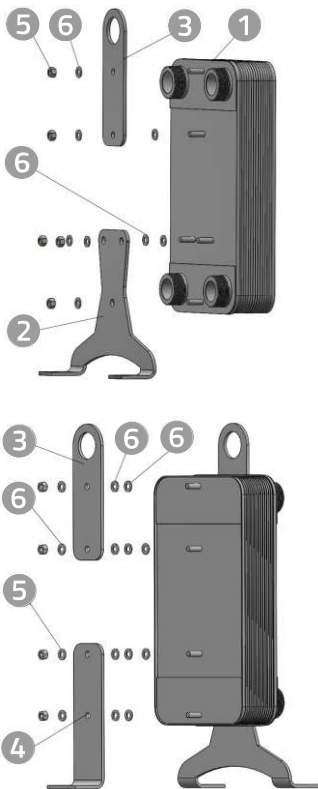


Fig. 7



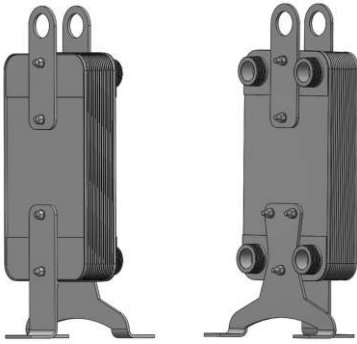


Fig. 8

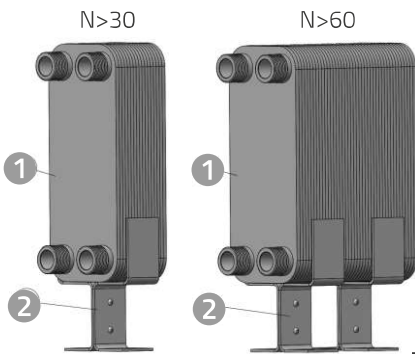


Fig. 9

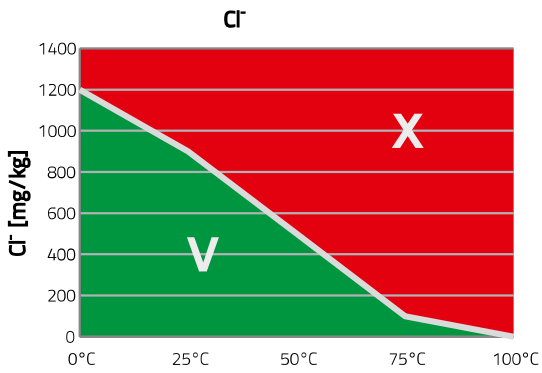


Fig. 10

1. Описание	69
1.1. Определения.....	69
1.2. Основные элементы конструкции.....	70
1.3. Конструкция.....	70
1.4. Заводская табличка.....	71
1.5. Принцип работы.....	71
1.6. Использование.....	72
2. Монтаж	72
2.1. Требования.....	72
2.2. Информация об установке.....	73
2.3. Установка холодильных теплообменников.	74
2.4. Пайка	74
2.5. Подъем.....	75
3. Эксплуатация	75
3.1. Пуск в эксплуатацию.....	75
3.2. Требования к качеству воды.....	76
3.3. Устройство в процессе работы.....	77
3.4. Защита от замерзания.....	77
3.5. Защита от закупорки.....	78
3.6. Защита от теплового повреждения и/или гидроудара.....	78
3.7. Отключение.....	79
4. Техническое обслуживание	79
4.1. Рекомендации.....	79
4.2. Очистка.....	79
5. Поломки	80
5.1. Перепад давления.....	80
5.2. Проблемы с теплообменом.....	81
6. Принадлежности	81
6.1. Монтажные кронштейны.....	81
6.2. Теплоизоляция.....	82
7. Упаковка, хранение и транспортировка	82

Описание

1.1. Определения

Паяный пластинчатый теплообменник

Устройство состоит из определенного количества гофрированных теплообменных пластин, спаянных друг с другом при высокой температуре в вакууме. Спереди и сзади имеются внешние пластины, усиливающие всю конструкцию.

Теплообменные пластины

Пластины изготовлены из нержавеющей стали, имеют гофрированную поверхность.

Внешние пластины

Прессованные или гладкие пластины из нержавеющей стали, закрывающие пакет теплообменных пластин. На внешних пластинах имеются отверстия для монтажа впускных и выпускных присоединительных патрубков.

Пакет теплообменных пластин

При соединении теплообменных пластин в пакет, гофрированная поверхность образует внутренние каналы, по которым движутся потоки теплообменных сред.

Площадь теплообмена

Поверхность нагревательной пластины, контактирующая с обеими средами в теплообменнике.

Общая площадь теплообмена

Общая площадь нагревательной пластины, имеющая контакт с обеими средами в теплообменнике.

Гидравлический удар

Гидроудар - это скачок давления, вызванный быстрым изменением скорости потока этой жидкости в системе. Он может возникать в результате резкого открытия или закрытия запорных устройств. Данное явление может привести к повреждению устройства.

1.2. Основные элементы конструкции, рис. 1:

- ① внешняя пластина
- ② пакет теплообменных пластин
- ③ присоединительные патрубки
- ④ опора
- ⑤ монтажная шпилька
- ⑥ транспортировочный кронштейн

1.3. Конструкция

Паяный пластинчатый теплообменник - проточное устройство, рис.2:

2а- одноконтурный теплообменник

с 4 патрубками

2б- двухконтурный теплообменник

с 4 патрубками

2с- двухконтурный теплообменник

с 6 патрубками

Поверхность теплообмена образуется гофрированными пластинами из нержавеющей стали, соединенными твердым припоем. Ребра нагревательных пластин, соединенные в точках соприкосновения, образуют каналы. Прохождение и направление потока сред по соответствующим каналам определяется гофрированием теплообменных пластин. Благодаря такой конструкции теплообменник устойчив к сжатию сред. На внешних пластинах расположены впускные и выпускные присоединительные патрубки.

**Пластинчатый
теплообменник
имеет неразборную
конструкцию!**



1.4. Заводская табличка, рис.3:

- 1 производитель
- 2 логотип производителя
- 3 штрих-код устройства
- 4 обозначение теплообменника
- 5 код устройства
- 6 серийный номер устройства
- 7 год выпуска
- 8 площадь теплообмена
- 9 масса
- 10 категория устройства согласно 2014/68/UE
- 11 мин./макс. давление
- 12 испытательное давление
- 13 мин./макс. рабочая температура теплообменника
- 14 объем
- 15 группа среды согласно 2014/68/UE
 - группа 1 - опасные среды
 - группа 2 - безопасные среды
- 16 место размещения маркировки о сертификации
- 17 возможное место размещения присоединительных патрубков

1.5. Принцип работы

Паяные пластинчатые теплообменники состоят из пакета гофрированных соединенных между собой пластин из высококачественной нержавеющей стали. Среда поступает через присоединительные патрубки, затем распространяются по каналам между теплообменными пластинами, где и происходит теплообмен. Поверхность теплообмена - поверхность пакета пластин.

1.6. Использование

Паяные пластинчатые теплообменники используются в насосах систем центрального отопления и горячего водоснабжения, использующих тепловую энергию высокоэффективных систем водяного отопления. Теплообменники также могут применяться в вентиляционных и технологических системах, системах кондиционирования, в которых в качестве рабочей среды используется вода, воздух, другие жидкости или газы. Теплообменники для холодильных систем используются, напр., в системах охлаждения тепловых насосов или в водоохлаждающих машинах. В закрытых системах используется очищенная вода, а в открытых - очистные устройства.

Монтаж

2.1. Требования

В качестве хладагентов, напр., HFC, HCFC используются вещества, обычно применяемые в холодильных системах. Использование опасных жидкостей должно соответствовать требованиям к безопасности при применении данных жидкостей.

Теплообменник необходимо установить и эксплуатировать с обеспечением безопасности персонала!



Теплообменники необходимо монтировать так, чтобы обеспечить простоту технического обслуживания и контроля, а также, чтобы предотвратить передачу вибраций и напряжений, возникающих в системе, на присоединительные патрубки теплообменника, **рис. 6**. Рекомендованный способ монтаж теплообменников представлен на **рис. 4**. При затягивании резьбовых соединений не можно превышать максимально допустимый крутящий момент для патрубков, **рис. 5**. Для монтажа теплообменников с количеством пластин (N) более 30 требуется использовать опору, а если количество пластин (N) превышает 60 - две опоры, **рис. 9**.

2.2. Информация об установке

Перед подключением теплообменника к системе следует убедиться, что внутри теплообменника отсутствуют какие-либо инородные предметы.

В системе должна быть предусмотрена защита теплообменника (в частности, мембранный расширительный бак, предохранительный клапан) от выхода параметров давления и температуры за пределы максимальных и минимальных значений, указанных на заводской табличке.

Для повышения эффективности теплообменник необходимо подключить таким образом, чтобы среды двигались в противоположных направлениях (противотоком).

Предохранительные клапаны необходимо устанавливать в соответствии с требованиями для напорных резервуаров!



2.3. Установка холодильных теплообменников

При использовании теплообменника в системе теплообменников или в системах, в которых меняется фаза сред, теплообменник должен быть установлен вертикально в соответствии с **рис. 4**.

**Не допускать
замораживания
рабочих сред
в теплообменнике!**



При монтаже охлаждающих теплообменников необходимо использовать термостат для защиты от замерзания, а также устройство для мониторинга расхода среды для обеспечения постоянного расхода жидкости до и после запуска компрессора.

Следует контролировать состояние насоса для предотвращения его аварии.

2.4. Пайка

Во время монтажных работ требуется учитывать опасность загорания, напр., соблюдать расстояние от горючих материалов.

При сварке/пайке соединений необходимо предотвратить перегревание теплообменника, использовав материал, поглощающий тепло, напр., хлопчатобумажный шпагат, пропитанный водой.

В холодильных установках теплообменник требуется паять с использованием серебряного припоя (не менее 35% серебра), при чем температура не должна превышать 650°C, **рис. 5**.

Если теплообменник оснащен присоединительными патрубками, которые требуется приваривать, тогда для их соединения следует использовать сварку TIG или MIG для минимизации выделяемой тепловой энергии.

2.5. Подъем

Поднимать теплообменник, оснащенный транспортировочными кронштейнами, допускается только с использованием последних! Запрещается поднимать теплообменник за присоединительные патрубки или монтажные шпильки, **рис. 7**. После монтажа теплообменника транспортировочные кронштейны необходимо снять!



Эксплуатация

3.1. Пуск в эксплуатацию

Для обеспечения правильного ввода теплообменников в эксплуатацию необходимо соблюдать следующие правила:

1. Для систем с большим количеством насосов требуется определить правильную очередность их пуска.
2. При запуске установки сначала следует запустить контур с холодной средой. С целью избежания гидравлического удара рост температуры не должен превышать $10^{\circ}\text{C}/\text{мин}$, а рост давления - $3 \text{ бар}/\text{мин}$. Максимальная разница температур между средами не должна превышать 150°C .

3. Убедиться, что клапан между насосом и запорным устройством в системе закрыт.
4. Если на выпускном патрубке установлен клапан, требуется проверить, полностью ли он открыт.
5. Открыть воздухоотделительный клапан и медленно запустить насос.
6. Медленно открыть клапан .
7. После полного удаления воздуха закрыть воздухоотделительный клапан.
8. Повторить шаги 3-7 для второй среды.

3.2. Требования к качеству воды

Запрещается использовать в теплообменнике среды, вызывающие коррозию стали AISI 316L/304L [1.4404/1.4307] или припоя.



рН воды (при 25°C)		7-10 (6-9 для Luna и дл никелевого припоя)
электропроводность		10-500 $\mu\text{S}/\text{cm}$
свободный аммиак	NH_3	<2,0 mg/l
двуокись углерода	CO_2	<20 mg/l
железо	Fe^{3+}	<1,5 mg/l
марганец	Mn^{2+}	<0,1 mg/l
хлор	Cl^-	Fig.10
нитраты	NO_3^-	<80 mg/l
сульфаты	SO_4^{2-}	<80 mg/l
жесткость воды		6-15 °dH
свободный хлор	Cl_2	<0,4 mg/l
сероводород	H_2S	<0,04 mg/l
бикарбонаты	HCO_3^-	<250 mg/l
сульфиты	SO_3^{2-}	<1,0 mg/l
сульфиды	S^{2-}	<1 mg/l
нитриты	NO_2^-	<0,1 mg/l
агрессивная углекислота	H_2CO_3	<20 mg/l

3.3. Устройство в процессе работы

Для обеспечения правильной работы теплообменников необходимо соблюдать следующие принципы:

1. Не превышать максимальную температуру и давление.
2. Не допускать резких изменений температуры и давления сред. Максимальная разница температур между средами не должна превышать 150°C.
3. Не допускать чрезмерного загрязнения теплообменников.
4. Необходимо периодически очищать теплообменник, придерживаясь следующих рекомендаций:
 - теплообменники, работающие в системе центрального отопления, следует очищать, по крайней мере, каждые 18 месяцев;
 - теплообменники, работающие в системе горячего водоснабжения, следует очищать, по крайней мере, каждые 12 месяцев;
 - частоту очистки следует увеличить в случае неблагоприятных условий эксплуатации.

3.4. Защита от замерзания

Требуется предусмотреть возможность замерзания рабочих сред при низких температурах. С целью избежания повреждения теплообменника из-за замерзания в среду необходимо добавить антифриз, учитывая температуру окружающей среды.

Если температура замерзания среды неработающего теплообменника выше от температуры окружающего воздуха, тогда из теплообменника необходимо слить среду и очистить его.

3.5. Защита от закупорки

Для предотвращения закупорки теплообменника механическими примесями в системе требуется установить механический фильтр. В случае сомнений относительно максимально допустимого размера примесей в среде, следует обратиться к производителю.

3.6. Защита от теплового повреждения и/или гидроудара

Для защиты теплообменника необходимо избегать резких изменений температуры и давления рабочих сред. По этой причине требуется проверить, работает ли теплообменник без перепадов давления/температуры в соответствии со следующими правилами:

1. Установить датчик температуры максимально близко к выпускному отверстию теплообменника.
2. Подобрать для теплообменника клапаны и регулирующее оборудование так, чтобы стабилизировать в нем температуру/давление.
3. Избегать гидроударов, напр., не использовать быстрооткрывающихся и быстроакрывающихся клапанов.
4. Автоматизированные системы должны быть запрограммированы таким образом, чтобы амплитуда и частота перепадов давления была минимальной.

Не использовать среды, которая воспламеняется при рабочей температуре теплообменника!



3.7. Отключение

Для систем с большим количеством насосов требуется определить правильную очередность их остановки, а затем:

1. Медленно уменьшить расход среды, чтобы избежать гидравлического удара.
2. После закрытия клапана выключить насос.
3. Повторить шаги 1-2 для второй среды.

Техническое обслуживание

4.1. Рекомендации

1. Нержавеющая сталь подвержена коррозии в результате реакции ионов хлора. В связи с этим следует избегать соединений, содержащих хлориды NaCl и CaCl_2 . Максимальное содержание хлорид-ионов в воде представлено на **рис. 10**. При более высоких температурах максимальное содержание хлорид-ионов не должно превышать 50 ppm.
2. Запрещается использовать соляную кислоту с пластинами из нержавеющей стали.
3. Хлор уменьшает коррозионную стойкость нержавеющей стали.
4. Теплообменник необходимо хорошо промыть.

4.2. Очистка

Для очистки теплообменника через него с помощью насоса требуется пропустить струю чистящей жидкости превышающую, по крайней мере, в 1,5 раза струю, характерную для нормальной эксплуатации. Чистящую жидкость следует подбирать в соответствии с типом осадков в теплообменнике. В случае

Поломки

использования воды наиболее распространенным осадком является накипь CaCO_3 или трехокись железа Fe_2O_3 . Удаление одного и не удаление второго осадка может вызвать коррозию теплообменника.

Инструкция по очистке теплообменников доступна у производителя.



Поломки

5.1. Перепад давления

1. Убедиться, что все клапаны, включая невозвратные, открыты:
 - измерить давление на входе и выходе из клапанов,
 - по мере возможности измерить/оценить расход.
2. Если падение давления больше, чем установленное для текущего расхода - проверить п. 3. Если перепад давления меньше указанного в паспорте, это может быть связано с неправильным подбором насоса.
3. Перепад давления может быть вызван отложениями, накопившимися на теплообменных поверхностях. Это заметно по показаниям температуры, отклоняющимся от нормы.

5.2. Проблемы с теплообменом

В случае проблем с теплообменом необходимо измерить температуру/расход на входе и выходе каждой среды. Затем измеренные значения проверить на предмет соответствия с паспортными параметрами теплообмена. Если эффективность теплообмена ниже указанных значений, необходимо выполнить очистку теплообменника.

Принадлежности

Принадлежности не включены в комплект стандартной поставки теплообменника, они могут быть заказаны отдельно.



6.1. Монтажные кронштейны

Кронштейны позволяют прикрепить теплообменник к полу или конструкционным элементам установки. Они не входят в комплект поставки теплообменника, но могут быть заказаны отдельно.

Способ крепления кронштейнов к теплообменнику показан на **рис. 8**:

- 1 теплообменник
- 2 передняя опора
- 3 транспортировочное ухо
- 4 задняя опора
- 5 гайка M10
- 6 шайба M10

Монтаж кронштейнов второго типа представлен на **рис. 9**:

- 1 теплообменник
- 2 опора

6.2. Теплоизоляция

Теплоизоляция паяных пластинчатых теплообменников состоит из двух элементов, соединенных друг с другом скобами. Данные элементы снижают потери тепла и исключают ненужный обогрев помещения, в котором установлен теплообменник.

Хладоизоляция паяных пластинчатых теплообменников для холодильных систем выполнена из самоклеющегося резинового материала, идеально прилегающего к поверхности теплообменника.

Упаковка, хранение и транспортировка

Теплообменники следует хранить в закрытом месте, защищенном от атмосферных и коррозионных факторов. Во время транспортировки и хранения теплообменники должны быть защищены от повреждений и загрязнений.

По вопросам, не охваченным данной инструкцией, необходимо связаться с техническим отделом производителя.



Декларация соответствия ЕС доступна для загрузки на веб-сайте www.secespol.com