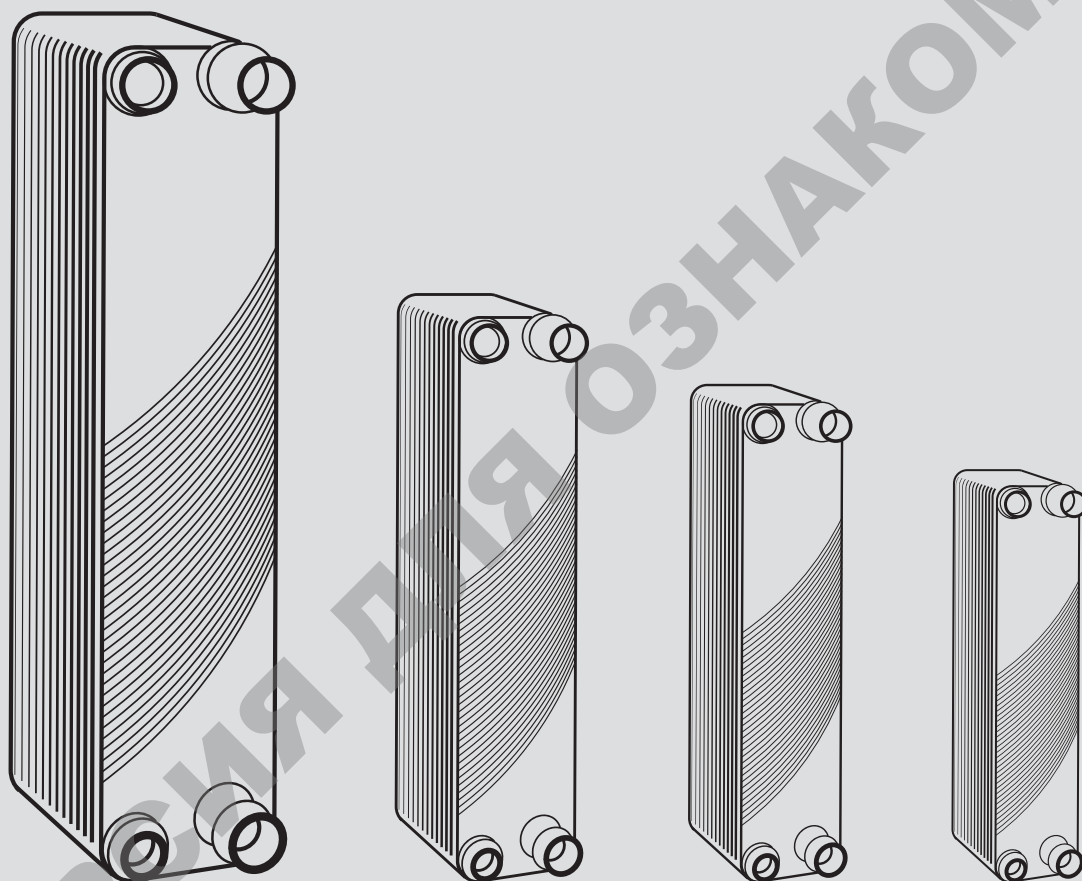


Kelvion



Руководство по монтажу и эксплуатации
Паспорт



ПАЯНЫЙ ПЛАСТИНЧАТЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК

СОДЕРЖАНИЕ

- 3 Описание
- 4 Монтаж
- 5 Трубные соединения: паяные, сварные, резьбовые
- 6 Пуск в эксплуатацию и остановка устройства
- 6 Работа
- 7 Антифриз
- 7 Загрязнение поверхностей
- 7 Очистка
- 8 Устойчивость теплообменников к коррозии, вызванной компонентами воды
- 9 Хранение
- 9 Объем теплообменников
- 10 Изоляция
- 11 Распределительный трубопровод
- 12 Паспорт
- 12 Гарантия
- 13 Журнал проведения обслуживания теплообменника
- 14 Контакты

ВНИМАНИЕ!

Внимательно прочитайте настоящее руководство по монтажу и эксплуатации паяного пластинчатого теплообменника (далее Руководство). Несоблюдение изложенных в нём требований может привести к травмам и материальному ущербу.

Во время приёмки теплообменника получатель должен немедленно представить транспортной фирме претензию относительно возможных повреждений или недостатков груза.

У паяных теплообменников могут встречаться острые края, поэтому следует соблюдать осторожность при работе с ними.

ООО «Кельвион Машимпэкс» оставляет за собой право внесения изменений в данное Руководство без предварительного уведомления.

Все права на данное издание принадлежат ООО «Кельвион Машимпэкс».

Ничто из данного издания, включая текст и иллюстрации, полностью или частично не может быть воспроизведено или передано посредством электронной или иной связи, включая фотокопию и видеозапись, заложено в компьютерную память или скопировано в любой форме без письменного разрешения владельца.

© 2006-2016 ООО «Кельвион Машимпэкс»

ОПИСАНИЕ


Теплообменники паяного типа состоят из пакета пластин из нержавеющей стали, соединённых между собой методом пайки в печи с использованием меди или никеля. При составлении пакета каждая вторая пластина повернута на 180°. Имеется два отдельных проточных канала (первичная и вторичная стороны) с двумя теплоносителями, движущимися в противоположных направлениях.

МАТЕРИАЛЫ

Пластины: Нержавеющая сталь 1.4401/1.4404 - SA240 316/SA240 316L (Стандартная)
Нержавеющая сталь 1.4547 / SA240 S 31254 (Модели XCR)
Припой: Медь (Тип GBE..., GBS..., GBH..., WP..., WH..., DW..., GKE..., GKS..., GKH..., GGE..., GGS..., GGH..., GCS..., GCE..., GCH..., GML..., APS..., AP...)
Никель (Тип GNS..., NP..., GNH..., GKN...)

Информацию о типе, годе изготовления, серийном номере, изготовителе, а также технические данные следует брать с заводской таблички теплообменника.
Теплообменники являются устройствами, работающими под давлением, которые соответствуют Директиве оборудования, работающего под давлением, 97/23/EC / ASME VIII. Уполномоченным учреждением по оценке системы надзора ЕС (модуль B) и гарантии качества (модуль D) является: TÜV Thüringen e.V. Melchendorfer Str. 64 DE – 99096 Erfurt. Номер регистрации Уполномоченного учреждения: 0090.

ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА

Kelvion Brazed PHE GmbH	
Rensaer Straße 2a D-04603 Nobitz-Wilchwitz www.kelvion.com	
Material number: Type:	2 3
Serial number: year built:	4 5
Min. allow temp.:	6
Max. allow temp.:	7
Max. allow press. S 1:	8
Max. allow press. S 2:	9
Max. allow press. S 3:	10
Max. allow press. S 4:	11
Volume side 1:	12
Volume side 2:	13
Volume side 3:	14
Volume side 4:	15
CE - 0090	16
UL US LISTED	17
SA	18
All except Ammonia Refrigerants: Tous excepte l'ammoniaque.	
	

- 1 Информация о производителе
- 2 Код материала производителя
- 3 Тип теплообменника
- 4 Серийный номер
- 5 Год производства
- 6 Минимальная расчетная температура
- 7 Максимальная расчетная температура
- 8 Максимальное расчетное давление контура S1
- 9 Максимальное расчетное давление контура S2
- 10 Максимальное расчетное давление контура S3
- 11 Максимальное расчетное давление контура S4
- 12 Объем стороны 1
- 13 Объем стороны 2
- 14 Объем стороны 3
- 15 Объем стороны 4
- 16 Сведения о сертификации производителя
- 17 Предупреждение (может быть не на каждом теплообменнике):
Хладагенты: любые, кроме аммиака
- 18 Штрих-код производителя

МОНТАЖ

Паяные теплообменники следует устанавливать таким образом, чтобы вокруг оставалось достаточно места для осуществления работ по их обслуживанию.

Теплообменник следует устанавливать в положении, допускающем возможность его вентилирования и опорожнения (дренажа). Наиболее эффективным вариантом установки является вертикальный. Все другие положения установки могут привести к потере мощности. Для всех двухфазных теплоносителей (испарение, конденсация) теплообменник следует устанавливать только вертикально.

Никогда не располагайте теплообменник точками присоединения вниз.

Необходимо использовать кронштейн или консоль для поддержки теплообменника.



Теплообменник не должен опираться только на трубы.

Нельзя превышать максимальные значения присоединительных усилий и крутящих моментов, которые приведены в таблице ниже и на рисунке:

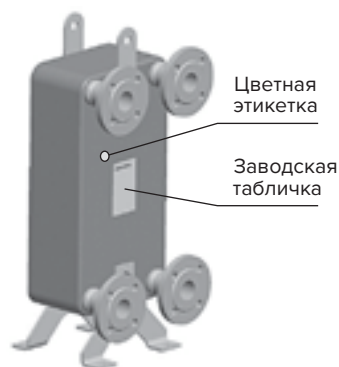


Типоразмер	Присоединение	T (кН)	F (кН)	Mb (Нм)	Mv (Нм)
1, 100, 112, 2, 200, 22, 220, 24, 240	3/4"	1,5	8	40	170
3, 300, 4, 400, 418, 420, 5, 500, 525	1"	2,5	10	65	385
3, 300, 4, 400, 418, 420, 5, 500, 525	1"* 1 1/4"	2,5	25	65	765
7, 700, 757, 760, 8, 800, 9, 900, 910	2", 2 1/2", 3"	11,5	30	740	1000
10, 1000	4"	15	40	980	1300

* - с внутренней резьбой

Наибольшая эффективность теплообмена достигается при противоточном течении теплоносителей.

РЕКОМЕНДУЕМОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПРИ МОНТАЖЕ: ВЕРТИКАЛЬНОЕ

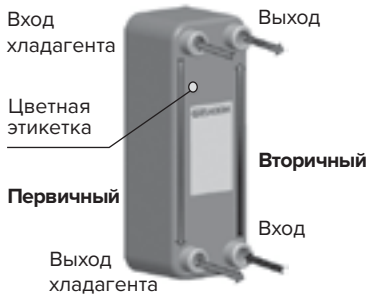


Вертикальное положение

НАГРЕВАНИЕ



КОНДЕНСАТОР



ИСПАРИТЕЛЬ



Левая сторона теплообменника является первичной. Она обычно отмечена цветной этикеткой.

ВНИМАНИЕ: Необходимо сделать всё, чтобы на теплообменник не передавались сильная вибрация и пульсация, установив для этого виброкомпенсаторы на трубопроводы. Срок службы теплообменников в значительной степени сокращается в случае неправильной настройки системы автоматического управления. Ниже приведены некоторые факторы, отрицательно влияющие на срок службы теплообменников, которых следует избегать:

- переразмеренный диаметр регулирующего клапана;
- чрезмерные скачки давления в системе;
- неправильная установка оборудования системы автоматики.

ВНИМАНИЕ: В новых или обновляемых системах рекомендуется промыть трубопровод перед его присоединением к теплообменнику, чтобы удалить из трубопровода возможный строительный мусор.

Сетчатый фильтр должен располагаться перед входом теплообменника. Рекомендуемый размер ячеек сетки – 0,3 мм. Засорение теплообменника может вызвать ускоренное образование накипи на поверхностях теплообмена или замерзание теплообменника.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Теплообменники не должны изменять цвет в процессе эксплуатации, в противном случае существует опасность коррозии. Не прикладывайте большую силу и сильные крутящие моменты на соединение.

ТРУБНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

ПАЯНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Очистите поверхность паяного соединения на медной трубе и на теплообменнике. Для удаления слоя окислов отполируйте поверхности. Нанесите паяльную пасту на поверхности.

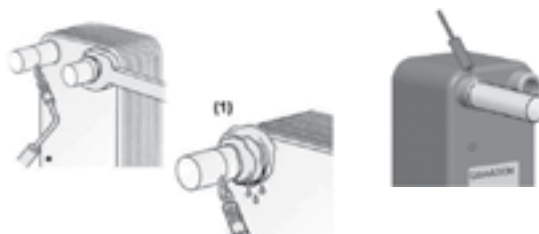
Для защиты от окислирования обработайте теплообменник изнутри азотом.

Не направляйте открытое пламя на теплообменник, производите пайку при максимальной температуре 650°C (1200°F). Материал припоя: 45-55% серебросодержащий порошок для пайки.

Для предотвращения перегрева теплообменника используйте мокрую материю. Во время пайки зафиксируйте трубу в необходимом положении.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: В результате высокотемпературного воздействия непосредственно на теплообменник медь может сплавиться, что приведёт к разрушению теплообменника!

ПРИМЕР ПАЯНОГО СОЕДИНЕНИЯ



СВАРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Применяйте TIG-(GTAW)-сварку.

Для предотвращения перегрева теплообменника используйте мокрую материю.

Для защиты от окислирования необходимо теплообменник обработать изнутри азотом.

РЕЗЬБОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Установите теплообменник и подсоедините к нему трубы при помощи резьбовых соединений.

ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Перед пуском теплообменника в эксплуатацию следует убедиться, что указанные на заводской табличке показатели не будут превышены.

Если теплообменник присоединен с помощью резьбовых соединений, то проверьте их момент затяжки. Проведите гидравлические испытания теплообменника на прочность и плотность, индивидуально или в составе установки. Гидравлические испытания проводить пробным давлением, пробное давление принимать равным величине 1,3 рабочего давления. Питающие теплообменник насосы должны быть снабжены отсечными клапанами. Насосы, создающие давление выше, чем установлено для данного теплообменника, должны быть снабжены предохранительными клапанами. При работе насосы не должны засасывать воздух. Для предотвращения скачков давления пуск насосов должен производиться при закрытых клапанах. Клапаны на прямом и обратном трубопроводах нужно открывать медленно и, по возможности, одновременно до достижения рабочей температуры. Скачков давления следует избегать. Во время заполнения теплообменника необходимо его провентилировать (удалить воздух) через расположенные на трубопроводе воздушные клапаны. Недостаточно провентилированный теплообменник работает неэффективно, так как используется не вся поверхность теплообмена. Кроме того, оставшийся в теплообменнике воздух увеличивает опасность возникновения коррозии.

При запуске теплообменника необходимо сначала открыть холодную сторону, а затем горячую. Пуск и остановка теплообменников, работающих в качестве испарителей и конденсаторов систем холодоснабжения, должны выполняться в соответствии с инструкцией по эксплуатации холодильной установки и общими требованиями, установленными для систем холодоснабжения.

ОСТАНОВКА УСТРОЙСТВА

Остановка устройства должна производиться медленно и одновременно с обеих сторон (как первичной, так и вторичной). Если это не представляется возможным, то первой следует остановить горячую сторону. Пуск и остановка теплообменников, работающих в качестве испарителей и конденсаторов систем холодоснабжения, должны выполняться в соответствии с инструкцией по эксплуатации холодильной установки и общими требованиями, установленными для систем холодоснабжения. Если оборудование остаётся незадействованным на не продолжительный срок (не более 7 дней), теплообменники следует опорожнить, очистить и осушить. Особенно важно это там, где существует опасность замерзания или прохождения агрессивных и имеющих тенденцию к биологическому загрязнению жидкостей. В случае, если оборудование остаётся незадействованным на срок более 7 дней, принять меры по временной противокоррозионной защите изделий, руководствуясь разделом Хранение настоящего Руководства.

РАБОТА

После включения теплообменника в работу следует проверить, не влияют ли на его работу пульсации давления. Если теплообменник расположен между регулирующим клапаном и регулятором разности давления, следует убедиться в том, что при одновременном закрытии

обоих регулирующих устройств не может возникнуть отрицательное давление, которое может вызвать паровые гидродинамические удары. Не допускать вторичного вскипания пара в трубопроводах для исключения гидравлических ударов.

В общем случае необходимо обеспечить соблюдение положений данного Руководства.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Паровые гидродинамические удары, скачки давления и температуры могут вызвать протечки в теплообменнике.

Во избежание электрохимической коррозии нужно обеспечить надлежащее выравнивание потенциалов, при необходимости произвести заземление трубопроводов.

АНТИФРИЗ

Замерзание теплоносителя может послужить причиной разрушения теплообменника. При температурах, приближающихся к точке замерзания, следует использовать препятствующие замерзанию жидкости (например гликоль).

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ (НАКОПЛЕНИЕ НАКИПИ)

При эксплуатации теплообменника необходимо обеспечить соблюдение следующих требований: требования стандарта к питьевой и сетевой воде и требования производителя к компонентам воды (см. следующую страницу).

Загрязнение поверхностей может быть обусловлено различными факторами. Это могут быть, например, скорость протекания сред, температура, турбулентность, качество воды.

Теплоносители должны перемещаться с максимальной возможной скоростью. В случае снижения расходов рабочих сред (частичная загрузка), турбулентность в теплообменнике может снизиться, что приведёт к повышению риска загрязнения поверхностей.

При температурах свыше 50°C на поверхностях теплообменника могут появляться отложения накипи. Турбулентный поток и более низкие температуры снижают риск кальцинирования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Плохое качество воды увеличивает опасность возникновения коррозии.

ОЧИСТКА

Если из-за плохого качества воды (например, повышенная жёсткость или сильные загрязняющие свойства) существует большая опасность образования осадка, то теплообменник нужно регулярно очищать, например, путём промывки. Никогда не применять соляную кислоту (HCl).

При осуществлении сервисных работ всегда следуйте инструкциям по безопасности и рекомендациям производителя чистящего средства.

Для разбавления чистящего средства необходимо использовать мягкую воду без содержания или с низким содержанием хлоридов.

Промойте теплообменник в направлении, противоположном нормальному протеканию жидкости через него, используя подходящий чистящий раствор. Если для очистки применяют химикаты, нужно следить за тем, чтобы они не проявляли несовместимости с нержавеющей сталью, медью или никелем. Несоблюдение этого условия может вызвать выход из строя теплообменника.

Перед установкой теплообменника и пуском его в работу после очистки необходимо осуществить промывку аппарата достаточным количеством проточной воды.

По всем вопросам рекомендуем обращаться в Сервисную службу Кельвион:

г. Москва

Тел.: (495) 234 95 03, факс: (495) 234 95 04, e-mail: service.moscow@kelvion.com

г. Новосибирск

Тел.: (383) 233 32 31

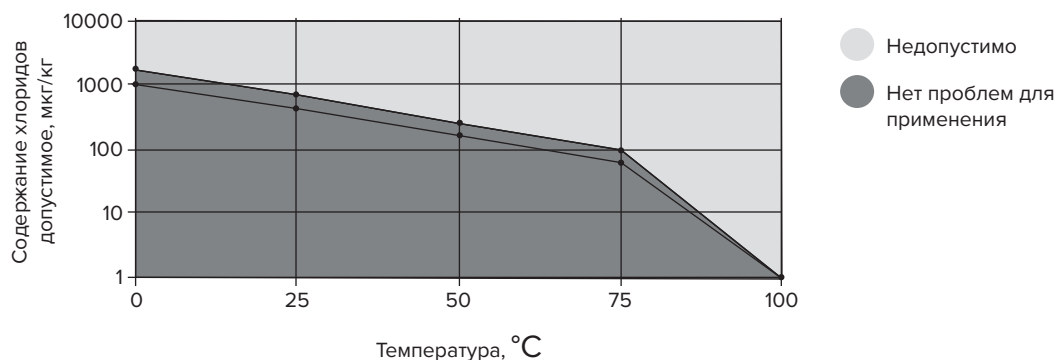
УСТОЙЧИВОСТЬ ПАЯНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ К КОРРОЗИИ, ВЫЗВАННОЙ КОМПОНЕНТАМИ ВОДЫ

Пластинчатые теплообменники паяного типа состоят из тисненых пластин из нержавеющей стали 1.4401/1.4404 - SA240 316/SA240 316L, поэтому следует принимать в расчёт антикоррозионную устойчивость нержавеющей стали и припоя – меди или никеля. Должны быть соблюдены следующие показатели компонентов и параметров воды:

№ п/п	Компоненты воды	Величина содержания	Единицы измерения
1	Величина pH	7 – 9 (система SI)	
2	Общая жесткость	2 - 5	ммоль/л
3	Удельная проводимость	10..500	мкС/см
4	Хлориды	не более 10	мг/л
5	Свободный хлор	не более 0,5	мг/л
6	Сернистый водород	не более 0,05	мг/л
7	Аммиак	не более 2	мг/л
8	Сульфаты	не более 100	мг/л
9	Гидрокарбонат	не более 300	мг/л
10	Сульфид	не более 1	мг/л
11	Нитрат	не более 20	мг/л
12	Нитрит	не более 0,1	мг/л
13	Железо (Fe ³⁺)	не более 0,2	мг/л
14	Марганец	не более 0,1	мг/л
15	Растворенный кислород	не более 0,5	мг/л
16	Свободная агрессивная углекислота	не более 5	мг/л
17	Масла (нефтепродукты)	не более 1,3	мг/л
18	Взвешенные вещества, диаметр	не более 0,3	мм
19	Взвешенные вещества, концентрация (масс.)	не более 10	%

Допустимое содержание хлоридов в зависимости от температуры (1.4401/1.4404 - SA240 316/SA240 316L)

Приведённые значения являются приблизительными, которые в зависимости от конкретных условий работы могут отличаться.



По всем вопросам рекомендуем обращаться в Сервисную службу Кельвион:
 г. Москва, тел.: (495) 234 95 03, факс: (495) 234 95 04, e-mail: service.moscow@kelvion.com
 г. Новосибирск, тел.: (383) 233 32 31

ХРАНЕНИЕ

Хранить теплообменник в заводской упаковке в закрытых отапливаемых помещениях.

Температура внутри помещения может колебаться в пределах 5-30°C при влажности воздуха не выше 70%. Если ввод теплообменника в эксплуатацию отложен на длительный период, то необходимо принять меры, препятствующие преждевременному износу материалов, согласно ГОСТ 9.014-78.

ОБЪЕМ ПАЯНЫХ ПЛАСТИНАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ

Типоразмер	V_{ch} * Объем каналов (л)
100; 1	0,025
112	0,024
200; 2	0,030
220; 22	0,046
240; 24	0,070
300; 3	0,030
400; 4; DW4	0,065
418	0,055
420	0,076
500; 5; DW5	0,110

Типоразмер	V_{ch} * Объем каналов (л)
525	0,125
700; 7	0,230
757	0,310
760	0,410
800; 8	0,221
900; 9	0,399
910	0,480
1000H; 10	0,600
1000L; 10L первичная сторона	0,466
1000L; 10L вторичная сторона	0,733

$$V_p \quad \text{Объем по первичной стороне} \quad V_p = \left(\frac{N}{2} - 1\right) \times V_{ch}$$

$$V_s \quad \text{Объем по вторичной стороне} \quad V_s = \frac{N}{2} \times V_{ch}$$

N Количество пластин

Пример:

BPHE:

GBS100M-30

N

30

V_{ch}

0,025 л

Первичная сторона

$$V_p = \left(\frac{30}{2} - 1\right) \times 0,025 \text{ л} = 0,35 \text{ л}$$

Вторичная сторона

$$V_s = \frac{30}{2} \times 0,025 \text{ л} = 0,38 \text{ л}$$

ИЗОЛЯЦИЯ ИЗ ТВЕРДОГО ПЕНОПОЛИУРЕТАНА PU

Изоляция из твёрдого вспененного полиуретана PU выполнена в виде кожуха, состоящего из двух частей, которые соединяются с помощью хомутов. Установка изоляции производится после соединения теплообменника с трубопроводами. Сохранение теплоизолирующих свойств гарантируется до температуры 135°C.

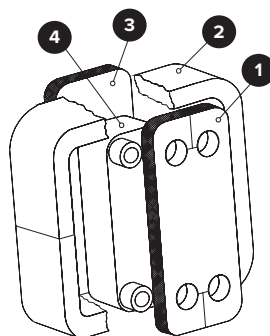


ПРОТИВОДИФфуЗИОННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

Противодиффузионная изоляция выполнена из синтетической резины на основе NBR, толщиной 10/20 мм, с гладкой поверхностью и закрытыми порами. Сохранение теплоизолирующих свойств гарантируется до температуры 105°C. Все изоляционные элементы можно резать точно в размер для любого теплообменника и соединять между собой с помощью клейкой ленты.

Установите комплект изоляции после окончания всех процессов пайки и сварки и после остывания теплообменника. Перед установкой примерьте части изоляции, чтобы убедиться, что они имеют правильный размер. Возьмите переднюю панель изоляции (1) и удалите защитную плёнку. Приложите панель точно на нужное место и равномерно разгладьте, прижимая её к теплообменнику (4). Также установите заднюю панель (3), удалив защитную плёнку. Установите боковую панель (2), удалив защитную плёнку. Оберните боковую панель, слегка растягивая вокруг теплообменника, начиная с одного из его краёв. Наконец, удалите плёнку на краях и надёжно сожмите два конца между собой. Удалите жёлтую плёнку с краёв передней панели (1) и, двигаясь вокруг теплообменника, соедините переднюю панель с боковой панелью. Повторите то же самое с задней панелью (3). Наклейте тонкие полоски плёнки на швы вокруг мест расположения соединений и на место, где встречаются концы боковой панели.

- 1 Передняя панель изоляции
- 2 Боковая панель
- 3 Задняя панель
- 4 Теплообменник



РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ТРУБОПРОВОД

Внимание: Только для испарителей!

Распределительный трубопровод состоит из ступицы (2), длина которой зависит от количества пластин теплообменника, и кольца (1), диаметр которого определяется типом используемого теплообменника. Обе эти детали поставляются с резьбовыми соединениями. Ступица снабжена пазом. Распределительный паз должен быть установлен во впускное отверстие для хладагента в испарителе, паз должен быть направлен вниз (положение “на 6 часов”).



Жидкий хладагент подаётся в теплообменник через паз, обеспечивающий равномерное распределение хладагента в первичных каналах. Кольцо распределительного трубопровода жёстко припаяно к соединению первичной стороны (на входе хладагента) теплообменника. Обратите внимание, что при установке распределительного трубопровода для теплообменника следует выбрать специальные соединительные элементы (см. таблицу).

Диаметр кольцевого соединения, мм	Ввод для хладагента C-PTL	Диаметр медной трубки, мм	Типоразмер
35	K	18, 22, 28	NP5, WP5, GB...500
42	LZ	22	NP7, WP7, GB...700
5	L	22	WP8, GB...800, WP9, GB...900



ГАРАНТИЯ

Компания «Кельвион Машинпэкс» гарантирует высокое качество поставляемого товара и несет ответственность по гарантийным обязательствам в соответствии с законодательством РФ.

Производитель гарантирует качество поставляемого товара в течение указанного в договоре/счете на поставку срока при соблюдении Покупателем условий транспортировки, монтажа, эксплуатации, обслуживания и хранения товара.

На паяный пластинчатый теплообменник предоставляются следующие стандартные условия гарантии:

- 12 месяцев с момента пуска в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с даты поставки.

В течение Гарантийного срока Производитель обязуется за свой счет устранить выявленные дефекты или заменить дефектный товар или его детали на новые при условии, что дефект возник по вине Производителя.

Гарантия на товар не предоставляется в следующих случаях:

- повреждения, полученные при транспортировке, проведении погрузочно-разгрузочных работ, несоблюдении условий хранения, нарушении правил монтажа, пуска, обслуживания и эксплуатации товара;
- использование товара при параметрах, отличных от указанных в технической спецификации;
- использование товара не по назначению;
- повреждения, полученные в процессе эксплуатации механическим или химическим путем;
- отсутствие/утрача паспорта;
- повреждения, полученные вследствие замерзания теплоносителя внутри теплообменника;
- наличие фактов коррозионного/эрозионного износа теплообменных поверхностей.

Изменение условий эксплуатации возможно только после письменного согласования с Производителем.

ПРИМЕЧАНИЕ: Гарантия на теплообменник не распространяется в случае отсутствия (неисправности) системы автоматической защиты от замерзания при работе его в качестве испарителя или конденсатора.

Температурная разница между средами в теплообменнике не должна превышать 100 градусов.

Данное условие является обязательным для обеспечения целостности (герметичности) паяного соединения.

Подпись



КОНТАКТЫ



**Адрес центрального офиса
ООО «Кельвион Машинпэкс»:**

105082, г. Москва,
ул. Малая Почтовая, 12, стр. 1
Тел.: +7 (495) 234-95-03, 232-42-31
Факс: +7 (495) 234-95-04
e-mail: moscow@kelvion.com
www.kelvion.ru



Сервисная служба:

Москва:
Тел.: +7 (495) 234-95-03, 232-42-31
e-mail: service.moscow@kelvion.com

Новосибирск: +7 (383) 233-32-31

Представительства:

630073, г. Новосибирск,
ул. Ватутина 31/1
Тел./факс: +7 (383) 233-32-31, 233-32-30
e-mail: novosibirsk@kelvion.com

620049, г. Екатеринбург,
ул. Первомайская, 104, оф. 421
Тел./факс: +7 (343) 383-45-61/62, 383-45-51
e-mail: ekaterinburg@kelvion.com

443110, г. Самара,
ул. Мичурина, 78, офис № 705
Тел.: +7 (846) 374-80-44
e-mail: samara@kelvion.com

350051, г. Краснодар,
ул. Шоссе Нефтяников,
д. 28, оф. 717
Тел./факс: +7 (861) 217-00-47
e-mail: krasnodar@kelvion.com

190020, г. Санкт-Петербург,
ул. Бумажная, 17, литера А, оф. 6210
Тел./факс: +7 (812) 495-90-50
e-mail: spetersburg@kelvion.com

664033, г. Иркутск,
ул. Лермонтова, 130, оф 324 ЭК,
326 ЭК (ЭК – экспериментальный корпус)
Тел./факс: +7 (3952) 42-77-79, 42-88-33
e-mail: irkutsk@kelvion.com

www.kelvion.ru

ВЕРСИЯ ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ