

Теплообменники

по вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Уфа (347)229-48-12, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Самара (846)206-03-16, Саратов (845)249-38-78, Нижний Новгород (831)429-08-12, Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Санкт-Петербург (812)309-46-40,

единый адрес fke@nt-rt.ru

веб-сайт funke.nt-rt.ru

Ваши пластинчатые теплообменники должны разрабатывать и производить специалисты!

Более тридцати лет FUNKE является специалистом в области разработки и производства пластинчатых теплообменников с площадью теплообмена до 2000 м², применяющихся практически во всех отраслях промышленности, а также в системах отопления, климатизации и кондиционирования воздуха.

FUNKE предлагает из первых рук:

- пластинчатые теплообменники (разборные и паяные)
- кожухотрубные теплообменники
- масловоздушные охладители
- электрические масляные подогреватели

В области пластинчатых теплообменников FUNKE предлагает огромный спектр продукции практически для всех случаев применения, в особенности в отрасли машино- и приборостроения. Специальная система "Off-Set", отличающаяся асимметричной структурой каналов, позволяет FUNKE производить аппараты с мощностью до 17% больше (в зависимости от исполнения) по сравнению с традиционными пластинчатыми теплообменниками. Марку "FUNKE" также отличает высочайшее качество продукции, полностью отвечающее требованиям заказчика. Тесное взаимное сотрудничество с заказчиками является подтверждением этого. Более 60% теплообменников поставляются постоянным заказчикам, большая часть которых являются партнерами FUNKE уже более 10 лет...

Преимущества пластинчатых теплообменников (ПТО) FUNKE

- низкие инвестиционные и производственные затраты, а также незначительные издержки на обслуживание аппаратов
- высокоэффективная теплопередача (коэффициент теплопередачи в среднем в 3-5 раз больше, чем в теплообменниках с гладкими трубами)
- асимметричные каналы для более экономичных решений
- использование наименьшей разницы температур ≤ 1 К
- небольшая занимаемая площадь
- эффект самоочистки посредством высокотурбулентного потока
- возможность увеличения мощности за счет расширения пакета пластин
- высокая степень надежности за счет практически полного исключения возможности смешения сред
- легкость демонтажа и промывки
- незначительный вес



Основные технические данные (в зависимости от исполнения)

мощность	1 кВт - 30 МВт
расход	5 м ³ - 4500 м ³
площадь пластины	0,04 м ² - 3,0 м ²
диаметр присоединений	DN 25 - DN 500
рабочая температура	- 20 °C - +180 °C
рабочее давление	макс. 25 бар

Типовые ряды

- FP - разборные пластинчатые теплообменники с уплотнениями (стандартное исполнение)
- FDPW - пластинчатые теплообменники повышенной надежности (исполнение с двойной пластиной)
- FPG - полусварные пластинчатые теплообменники (сварные кассеты для агрессивных сред)
- FPSF - пластинчатые теплообменники с пластинами типа "Free-Flow" (специальный широкий канал для сред, содержащих твердые частицы)

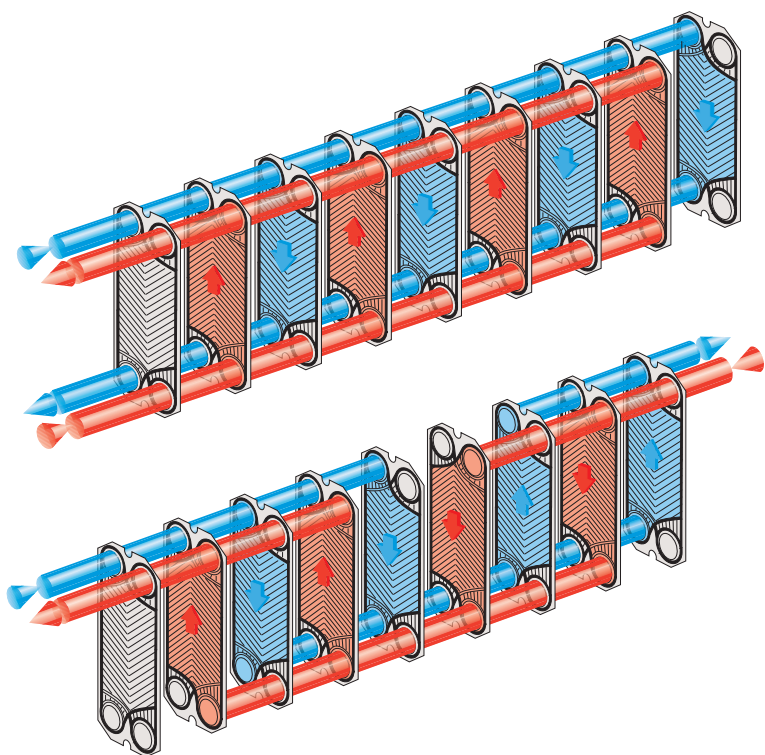


Предприятие FUNKE в Гронау, 20 км от Ганновера.

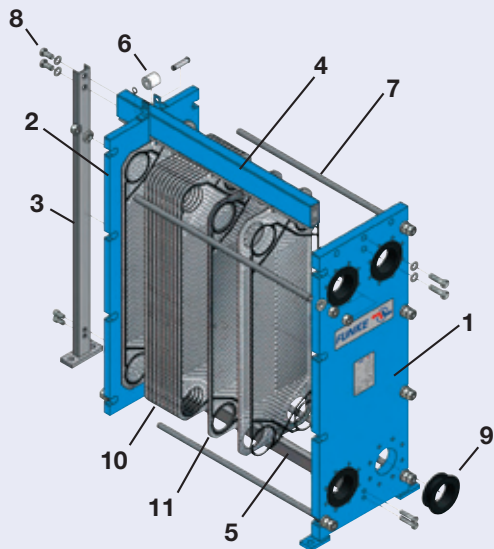
Принцип устройства и функционирования пластинчатых теплообменников FUNKE

ПТО состоит из пакета гофрированных пластин с отверстиями для прохода сред. Каждая вторая пластина разворачивается на 180°, таким образом образуются каналы, по которым протекают среды. Прикрепленные к пластинам уплотнения обеспечивают герметичность каналов. Пакет пластин зажимается

между неподвижной и прижимной плитами при помощи стяжных шпилек. Греющая и нагреваемая среды протекают, как правило, в противотоке по одноходовой или многоходовой схеме теплообменника, что обеспечивает максимальную теплопередачу. Присоединения располагаются на неподвижной плите, в случае многоходовых теплообменников – на неподвижной и прижимной плитах (см. схему ниже).



Конструкция пластинчатого теплообменника



- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. неподвижная плита | 7. стяжная шпилька |
| 2. прижимная плита | 8. крепежный болт |
| 3. опора | 9. резиновая втулка |
| 4. верхняя направляющая | 10. уплотнение |
| 5. нижняя направляющая | 11. теплообменные пластины |
| 6. направляющий ролик | |

Расположение присоединений



одноходовой

двухходовой

трехходовой

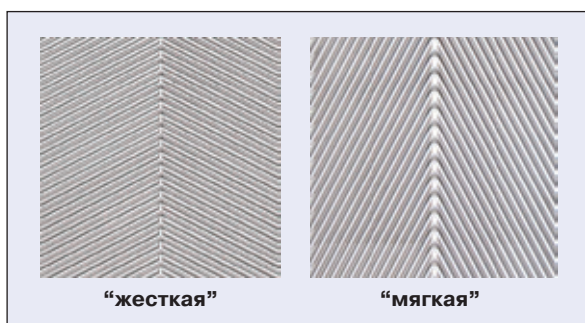
по вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Уфа (347)229-48-12, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Самара (846)206-03-16, Саратов (845)249-38-78, Нижний Новгород (831)429-08-12, Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Санкт-Петербург (812)309-46-40, единый адрес fke@nt-rt.ru веб-сайт funke.nt-rt.ru

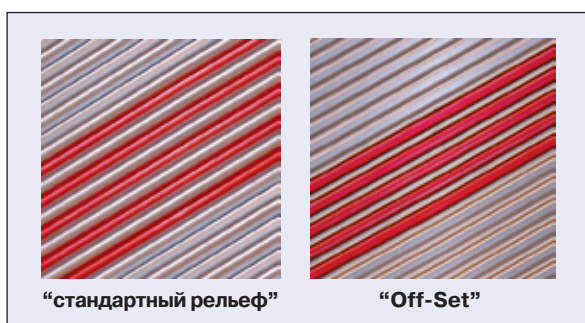
Все зависит от правильности выбора пластин:

Система "Off-Set" с асимметричной структурой каналов

На первый взгляд пластинчатые теплообменники различных производителей кажутся идентичными. Секрет эффективной теплопередачи заключается при этом в пакете пластин. Кроме размера и количества пластин существует целый ряд факторов, влияющих на типоразмер и стоимость аппаратов. Одним из таких факторов является возможность использования пластин с различными углами наклона рельефа.



ПТО FUNKE отличаются не только возможностью комбинирования различных типов рельефа пластин, но также профилем пластин "Off-Set", обеспечивающим асимметричную структуру каналов.



Система "Off-Set" предоставляет заказчикам FUNKE возможность выбора более экономичного решения. Например, при одинаковом расходе водного теплоносителя масляной охладитель с системой каналов "Off-Set" будет намного компактнее и доступнее по цене по сравнению со стандартным ПТО. Таким образом предоставляется возможность сэкономить необхо-

Острый угол наклона рельефа по отношению к горизонтальной плоскости является характеристикой "жесткой" пластины и обеспечивает более высокую мощность аппарата при соответственно высоких потерях давления.

"Мягкие" пластины с тупым углом наклона рельефа предпочитают в случаях, когда необходимо сохранить низкие потери давления.

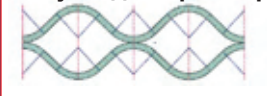
Преимущество – площадь поперечного сечения "греющей" и "нагреваемой" сторон ПТО может быть на одну треть соответственно больше или меньше (см. рисунок ниже и графику).

димую площадь теплообмена примерно на 17% по сравнению со стандартными симметричными пластинами. Расположение пластин в пакете рассчитывается при использовании как асимметричных, так и симметричных каналов с помощью расчетной программы. Основной целью при этом является подбор экономичного решения, отвечающего требованиям заказчика.

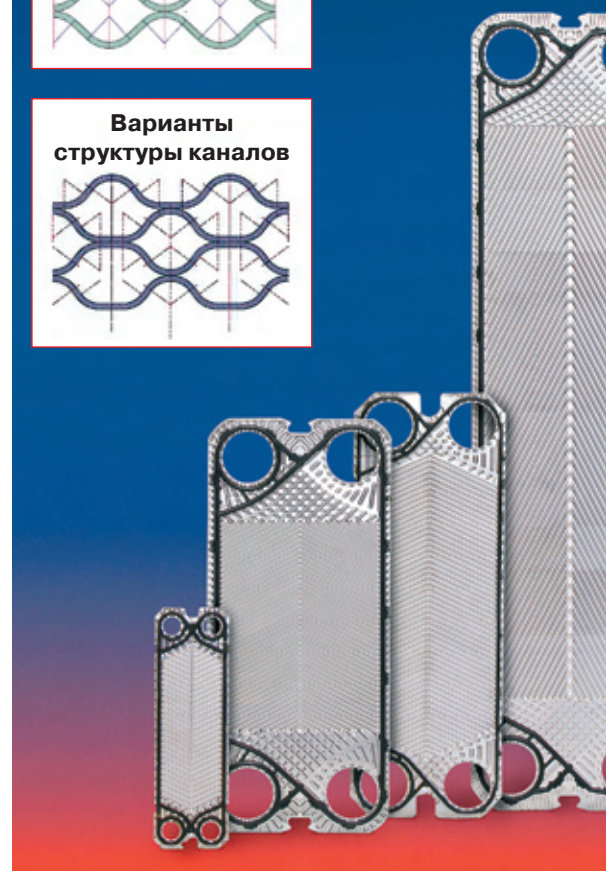
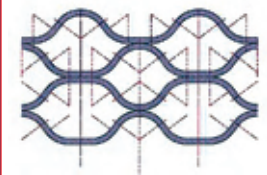
Профиль "Off-Set"



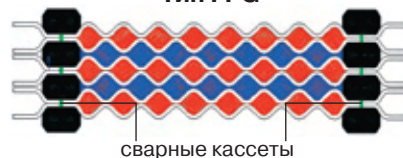
Стандартный синусоидный рельеф



Варианты структуры каналов



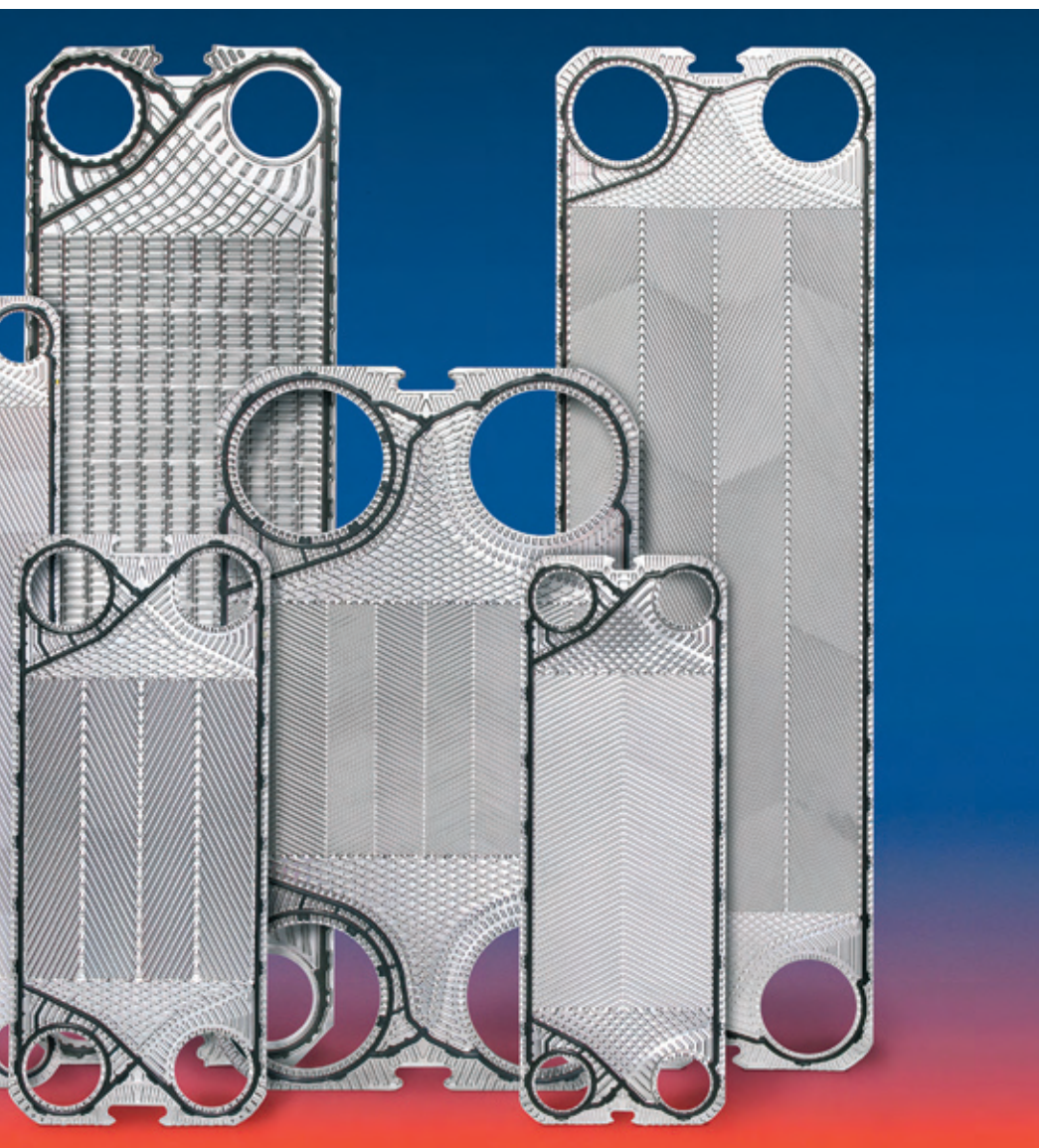
Тип FPG



Сварные кассеты

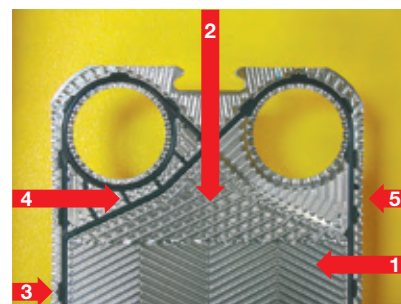
(попарно сваренные пластины) используются со специальными средами, например, аммиаком в охладительных системах.

На "стороне воды" (между кассетами) для герметичности используются стандартные уплотнения.



Пластины и уплотнения:

- высокоэффективная теплопередача за счет термодинамически оптимальной конструкции
- система "Off-Set" обеспечивает возможность создания как симметричных так и асимметричных каналов (1)



- специальный рельеф распределительной площадки сред для оптимального распределения теплоносителей (2)
- простое крепление пластин посредством клипсовой системы
- уплотнения со специальными зажимами для оптимального центрирования и фиксации пакета пластин (3)
- дополнительное уплотнение с кантом утечки предотвращает смешение сред в области проходных отверстий (4)
- специальный окантовочный рельеф пластин обеспечивает необходимую жесткость пакета пластин, а также стабильную фиксацию уплотнений при оказании на них давления в процессе эксплуатации теплообменников (5)

Тип FPSF

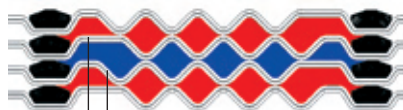


специальные широкие каналы

Пластины "свободного потока"

Используются со средами, содержащими твердые частицы, а также средами с повышенной вязкостью. За счет соответственно большей глубины рельефа создаются в три раза (по сравнению со стандартными пластинами) более широкие каналы, обеспечивающие свободное прохождение сред, содержащих твердые частицы.

Тип FPDW



двойные пластины

Пластины с двойной стенкой

Предлагают высочайшую степень надежности посредством исключения возможности смешения участвующих в теплообмене сред. Пластины штампуются попарно, после чего отверстия для прохода сред обеих пластин свариваются при помощи лазерной сварки.

Технические характеристики

Материал пластин

Как правило теплообменные пластины FUNKE изготавливаются из нержавеющей стали 1.4401/AISI 316L. По сравнению с нержавеющей сталью 1.4301/AISI 304 данный тип стали обеспечивает более надежную защиту от коррозии и повреждений, вызванных хлоридами.

Следующие материалы также могут использоваться для производства пластин:

- 1.4301/AISI 304 (для более экономичного решения при использовании некритических сред)
- 1.4539/AISI 904L (с высоким содержанием никеля; экономичное решение для использования сред с низким содержанием кислот и хлоридов, обеспечивающее надежную защиту от коррозионного растрескивания)
- 1.4529/254 SMO (по сравнению с 1.4401/AISI 316L материал более устойчив к кислотам и хлоридам)
- хастеллой (отличается высокой устойчивостью к кислотам и хлоридам; применяется, например, при использовании концентрированной серной кислоты)
- титан-палладий (самый высококачественный материал; используется для хлоридов при высоких температурах)

Присоединения

Пластинчатые теплообменники FUNKE предлагаются со всеми стандартными типами присоединений, включая сварные конструкции, для различных сфер применения (коммунальная сфера, химическая и пищевая промышленность...). Для производства присоединений могут использоваться различные материалы.

Применение

макс. расчетное давление 25 бар
макс. расчетная температура 180 °C

Дополнительные комплектующие

По запросу мы предлагаем следующие комплектующие к теплообменникам и услуги:

- изолирующий кожух (например, из стекловаты в облицовке из оцинкованной стали)
- внутренние фильтры
- специальную покраску (например, устойчивую к воздействию морского воздуха)

- защиту от брызг
- клапан для заземления
- систему промывки аппаратов CIP






Специальное оборудование:

- корпус или облицовка из нержавеющей стали
- ПТО как двойной охладитель с переключающей арматурой и терморегулятором

Материал уплотнений

Все пластины снабжены двойным уплотнением с кантом утечки в зоне проходных отверстий, исключая возможность смешения сред в случае возникновения утечки. В зависимости от типа и исполнения аппарата уплотнения могут быть как клеевые, так и с клипсовой системой крепления. В качестве уплотнений используются стандартные материалы:

- NBR (нитрил-каучук): универсальные уплотнения для водных и жирных сред (вода/масло)
- EPDM (этилен-пропилен-каучук): широкая область применения (для химических соединений, не содержащих жир и минеральные масла)
- VITON (фтор-каучук): высокая устойчивость к химикалиям, органическим растворителям, а также серной кислоте и растительным маслам при высоких температурах.

					
FP 04/08	•	–	–	•	•
FP 14/20/10/16/22	•	–	–	•	•
FP 19/205/31/40/50	–	•	•	•	•
FP 41/60/80	–	•	•	•	•
FP 405-130	–	•	•	–	–
FP 81-190	–	•	•	–	–
FP 200-300	–	–	•	–	–

• = применяется, – = не применяется
Другие типы присоединений – по запросу



Тип Описание

TDW Стандартный, изготавливается в 21 размерах и различных исполнениях. Выдвижной U-трубный пучок с ребристыми трубами из луженой меди и других материалов. Низкие производственные расходы вследствие незначительного потребления воды. Легко чистится.

BCF/CCF Производится и стандартизируется в 212 размерах и различных исполнениях. Невыдвижные гладкие трубные пучки из различных материалов. Небольшой срок изготовления и поставки. U-вариант с U-трубами; P-вариант с выдвижными пучками.

SSCF По конструкции и исполнению аналогичен BCF-теплообменнику, при этом изготовлен из нержавеющей стали; материал N 1.4571 (V4A)

CCFA Невыдвижной трубный пучок, простая конструкция.

SWF Теплообменник повышенной надежности; разделяется двойным трубным пучком, исключая возможность смешения сред. Быстрая установка утечки благодаря специальной уплотняющей жидкости.

CP Высокий тепловой коэффициент полезного действия, надёжная конструкция, хорошая возможность контроля. Выдвижные гладкие и ребристые трубные пучки.

A-100 Выдвижные гладкотрубные пучки с подвижной трубной доской, широкое расположение по ступеням. Большое количество унифицированных узлов. С центрифужным водоотделением.

C-100 Выдвижной трубный пучок с кольцевым уплотнением. Возможно большее увеличение длины в связи с тепловым расширением между корпусом и внутренними трубами.

C-200 Невыдвижной трубный пучок с или без компенсаторов в корпусе; за счет этого образуется макс. большая поверхность теплообмена.

C-300 Конструкция с выдвижным U-трубным пучком, благодаря которой компенсируются линейные расширения между внутренними трубами и корпусом и внутренними трубами между собой.

C-400 Выдвижной трубный пучок с подвижной трубной доской с закреплённой направляющей камерой. Можно выдвигать не демонтируя камеру.

C-500 Выдвижной трубный пучок с закреплённой внутри направляющей камерой в форме стяжного кольца; для сильных тепловых расширений между корпусом и внутренними трубами.

Применение

Особенно часто применяется для охлаждения смазочного и гидравлического масел в редукторо-, моторо- и композиционном машиностроении. Кроме того, используется в качестве конденсатора для фриона, например, в тепловых насосах и холодильном машиностроении.

Для охлаждения и нагревания различных сред посредством жидкостей и пара, а также конденсации. Применяется в моторо- и редукторостроении, химической промышленности, процессной технике, гидравлике, штамповочном и композиционном машиностроении.

Идеально удобный для химической и фармацевтической промышленности, в нефтепереработке и других процессах, где охлаждается или нагревается агрессивная среда.

Специально для воздухо- и газоохлаждения. Используется как промежуточный и конечный охладитель.

Применяется во всех случаях, когда в силу причин окружающей среды или защиты оборудования необходимо полное исключение смешения сред в теплообменнике. Предназначен для жидкостей. Может устанавливаться в любом положении.

Для жидкостных теплообменников. Маслоохлаждение в гидравлике, в моторо-, редукторо- и кораблестроении. Также для охлаждения газов и воды.

Для охлаждения и сушки сжатого воздуха и газа. В компрессоростроении как промежуточный и конечный охладитель.

Для теплопередачи различных сред, воздуха или газов, особенно подходит для теплообменников как промежуточный и конечный охладитель.

Для охлаждения и нагревания различных сред и для применения в различных процессах.

Для охлаждения и нагревания сред в различных процессах; также применяется для нагревания пара и как конденсатор при больших разностях температур.

В охладительных процессах, как промежуточный и конечный охладитель воздуха и газов, конденсатор пара. Особенно часто применяется в химической промышленности.

Для специального применения в химической промышленности и нефтепереработке. Применяется как охладитель газов и воздуха, а также как конденсатор пара.



Описание

Пластинчатый теплообменник состоит из пакета профилированных теплопередающих пластин, оснащенных уплотнениями, разделяющими проточные каналы сред. К данной серии относится полусварной теплообменник типа FPG, в котором пластины свариваются с одной стороны, образуя так называемые "касеты". Другая сторона проточных каналов уплотняется стандартным методом.

Пластинчатый теплообменник имеет отдельный канал для загрязненной или содержащей твердые частицы среды. Конструкция аналогична типу FP / FPS. Отличием данного типа является профилирование, при котором точки соприкосновения уменьшены и расположены в один ряд.

Теплообменник повышенной надежности с двойными стенками. Теплообменные пластины состоят из двух рефленных пластин, образующих узкий канал утечки среды. Пластины уплотнены стандартным методом.

Паяный пластинчатый теплообменник типа TPL состоит из гладких непрофилированных пластин, между которыми встроены профилированные турбулентные пластины. Пластины спаиваются в один блок. Паяный пластинчатый теплообменник типа GPL состоит из профилированных пластин, спаянных в один блок.

Пластинчатый теплообменник повышенной надежности в паяном исполнении. Отдельные проточные каналы образованы двумя паяными пластинами с встроенными турбулентными деталями. Для создания полости безопасности специальная промежуточная пластина встраивается между каждой парой теплообменных пластин. Благодаря этому полностью исключается смешение сред в теплообменнике.

По своей конструкции данный теплообменник аналогичен типу TPL и также содержит встроенные турбулентные детали. Отличием данного типа являются форма теплообменника и присоединения, предусмотренные для охлаждения газа.

Теплообменник Shell & Plate состоит из спаяного или сварного пакета профилированных пластин. Данный пакет пластин заключен в кожух как при кожухо-трубных теплообменниках.

Масло/воздухоохладительные установки. Стандартная программа, представленная 12 размерами, позволяет выгодно подобрать аппарат для каждого случая эксплуатации. Нечувствительная к загрязнению охлаждающая решетка, паяная вакуумным методом. Устанавливается в любом положении. Благодаря приводу вентилятора с IEC-моторами переменного напряжения с различным числом оборотов достигается минимальный уровень шума. По желанию заказчика привод вентилятора может быть на базе моторов постоянного тока и гидромоторов. Простой монтаж, надежность функционирования, противовибрационные SAE-фланцевые присоединения.

Применение

Большой спектр применений в зависимости от давления и температуры. Полусварные теплообменники предназначены для высокого давления; также используются в холодильной технике.

Данный теплообменник предназначен для загрязненных и содержащих твердые частицы сред; также применяется для сред с высокой степенью вязкости.

Теплообменник применяется для охлаждения смазочного масла и кислот, а также в технике охраны окружающей среды.

Теплообменники типа TPL прежде всего применяются для охлаждения моторного и гидравлического масел. Аппараты типа GPL находят свое применение в отопительной технике, теплоцентралях, а также в охладительных и кондиционерных устройствах.

Теплообменник преимущественно применяется для нагревания хозяйственной воды в теплоцентралях.

Данный теплообменник применяется для охлаждения газов и воздуха.

Область применения данного теплообменника: при высоких давлениях и температурах в масло-, газо- и воздухотехнике; также в химических процессах и охладительной технике.

Применяется для охлаждения смазочных и гидравлических масел; также используется в случаях с применением трансформаторных и охладительных масел, имульсий, вода/гликоль-растворов при мин. соотношении 65:35 и воды, содержащей 2 % коррозионно-защитного средства.

Тип

FP/
FPS/
FPG

FPSF

FPSS

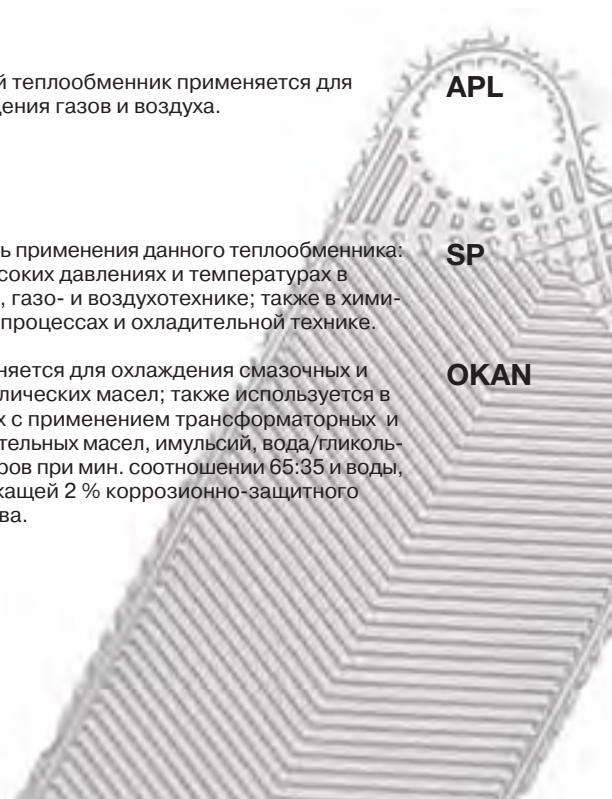
TPL/
GPL

SPL

APL

SP

OKAN



Надежность пластинчатых теплообменников FUNKE



Обработка технической воды в бумажной промышленности



Охлаждение устройств лазерной сварки в автомобильной промышленности



Охлаждение машинного масла в металлопрокатной промышленности



Охладитель в высоконапорных установках

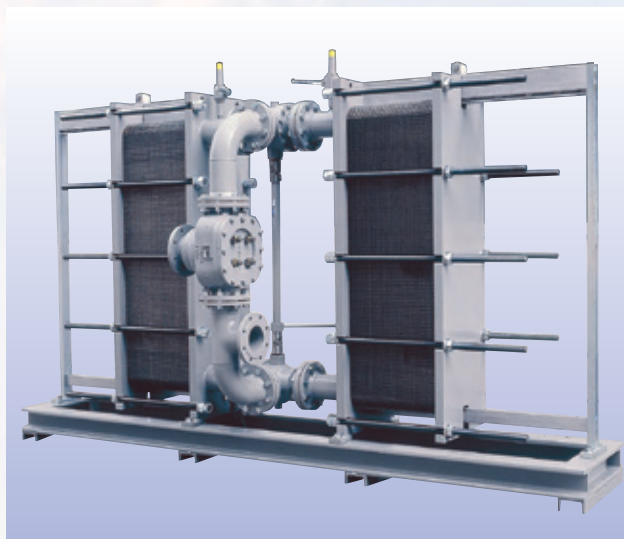


Пластинчатый теплообменник для вакуумных систем





ПТО в системах отопления



ПТО как двойной охладитель с переключающей арматурой и терморегулятором



Центральный охладитель для
стенда испытаний моторов



Центральный охладитель в
охладительных системах

Высококачественное производство FUNKE



Установка CNC для производства корпусов ПТО



Пресс мощностью 6000 т.



Полностью автоматический пресс мощностью 15.000 т. для производства больших типоразмеров пластин при использовании различных матриц



Участок конечной сборки малогабаритных и средних аппаратов



Гидравлическая опрессовка и конечный визуальный контроль являются завершительным этапом сборки теплообменников



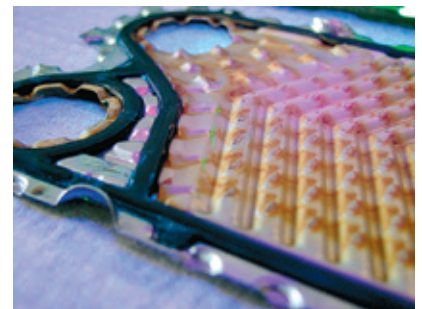
Автоматическое производство пластин небольших типоразмеров

Благодаря своей конструкции и высочайшему качеству пластинчатые теплообменники FUNKE при соблюдении условий эксплуатации не нуждаются в специальном техническом обслуживании.

При этом следует учитывать, что в период эксплуатации ПТО уплотнения подлежат естественному износу. В зависимости от условий эксплуатации пакет пластин может быть дополнительно подтянут до достижения необходимого размера. После замены уплотнений теплообменник снова может работать в полную мощность. Как правило, все работы по техническому обслуживанию аппаратов может проводить квалифицированный персонал заказчика. При необходимости наши специалисты всегда готовы предоставить Вам следующие услуги.

Наши услуги для Ваших теплообменников

- промывка: CIP (Cleaning in Place) или механическая промывка на месте; химическая промывка на производстве
- по запросу CIP-системы (включая соответствующие химические средства) могут поставляться FUNKE
- замена уплотнений: всегда включает промывку пластин. Проверка на наличие микротрещин – по запросу
- замена комплектующих: поставка оригинальных комплектующих по всему миру
- ремонт аппаратов
- последующее увеличение мощности аппаратов: расширение пакета пластин/ изменение комбинации пластин.



Необходимые характеристики для оптимального расчета ПТО

5 из 7

Желаемая мощность ПТО может быть достигнута различными типами аппаратов. Часто заказчики предоставляют не все технические данные, необходимые для расчета теплообменников, как например, потери давления, мощность, расход среды, температуры. Нашей целью является предложение заказчику высокоэффективных и экономичных теплообменников. При этом наличие всех необходимых технических данных намного ускоряет процесс расчета ПТО.

В формуляре, который Вы также можете найти на нашем интернет-сайте, мы выделили все необходимые для составления расчета технические данные. При этом мин. 5 из 7 выделенных характеристик являются обязательными для составления расчета аппаратов (мин. 2 на каждой из сторон). Также обязательным является указание потерь давления.

В специальных случаях для составления расчета необходимы физические свойства сред.

Технические характеристики

Design data	Hot medium	Cold medium
Media		
Heat transfer rate	<input type="text" value="kW"/>	
Flow rate	<input type="text" value="kg/s"/>	<input type="text" value="kg/s"/>
Inlet temperature	<input type="text" value="°C"/>	<input type="text" value="°C"/>
Outlet temperature	<input type="text" value="°C"/>	<input type="text" value="°C"/>
Max. operating pressure	<input type="text" value="bar (abs)"/>	<input type="text" value="bar (abs)"/>
Min. pressure drop	<input type="text" value="bar"/>	<input type="text" value="bar"/>
Evaporation		
Evaporation temperature	<input type="text" value="°C"/>	<input type="text" value="°C"/>
Superheating temperature	<input type="text" value="°C"/>	<input type="text" value="°C"/>
Condensation		
Hot gas inlet temperature	<input type="text" value="°C"/>	<input type="text" value="°C"/>
Condensation temperature	<input type="text" value="°C"/>	<input type="text" value="°C"/>
Subcooling temperature	<input type="text" value="°C"/>	<input type="text" value="°C"/>
Physical properties of the media		
Density	<input type="text" value="kg/m³"/>	<input type="text" value="kg/m³"/>
Specific heat	<input type="text" value="kJ/kgK"/>	<input type="text" value="kJ/kgK"/>
Thermal conductivity	<input type="text" value="W/mK"/>	<input type="text" value="W/mK"/>
Dyn. viscosity	<input type="text" value="mPas"/>	<input type="text" value="mPas"/>
Design		
Construction type	<input type="text" value="(any)"/>	
Max. dimension	<input type="text" value="m (W)"/>	<input type="text" value="m (H)"/>
Material (plates)		
Material (frame)	<input type="text" value="Standard (carbon steel)"/>	<input type="checkbox"/> painted



кожухотрубные
теплообменники



масловоздушные
охладители



пластинчатые
теплообменники



паяные
теплообменники



масляные
электроподогреватели

по вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Уфа (347)229-48-12, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Самара (846)206-03-16, Саратов (845)249-38-78, Нижний Новгород (831)429-08-12, Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Санкт-Петербург (812)309-46-40,

единый адрес fke@nt-rt.ru

веб-сайт funke.nt-rt.ru

