

ПЛАСТИНЧАТЫЕ ТЕПЛОБМЕННИКИ

Тип FP, FPDW



С партнерами в будущее

Компания FUNKE является одним из ведущих специалистов по разработке и производству высококачественных теплообменников с площадью теплообмена до 2400 м². Мы предлагаем термодинамически оптимально рассчитанные аппараты практически для всех случаев применения в любой отрасли промышленности.

Компанию FUNKE отличают индивидуальный подход к требованиям заказчика, высокие стандарты качества, гибкость и компетентный консалтинг – качества, характерные исключительно для предприятий высокого уровня.



Ваш специалист по теплообменникам
FUNKE гарантирует высокую надежность и качество – наши постоянные партнеры ценят это.

Широкий спектр продукции фирмы FUNKE охватывает

- пластинчатые теплообменники (разборные и паяные)
 - кожухотрубные теплообменники
 - масляные / воздушные охладители
 - электрические масляные подогреватели
- Благодаря большому выбору типоразмеров, теплообменники (ПТО) FUNKE являются оптимальным решением практически для всех случаев применения, в особенности в машино- и приборостроении.

Преимущества пластинчатых теплообменников (ПТО) FUNKE

- низкие инвестиционные и производственные затраты, а также незначительные расходы на техническое обслуживание
- высокоэффективная теплопередача (коэффициент теплопередачи в среднем в 3-5 раз выше, чем в теплообменниках с гладкими трубами)
- асимметричные каналы для более экономичных решений
- использование наименьшей разницы температур ≤ 1 К
- до 75% меньше занимаемой площади
- эффект самоочистки посредством высокотурбулентного потока
- возможность дополнительного увеличения мощности за счет расширения пакета пластин
- высокая степень надежности по отношению к смешению сред
- легкость демонтажа / очистки
- небольшой рабочий вес / небольшой объем жидкости

Основные технические характеристики (в зависимости от исполнения)

| | |
|----------------------------|------------------|
| Мощность | 1 кВт - 30 МВт |
| Расход | 5 м³ - 4500 м³ |
| Площадь пластины | 0,04 м² - 3,0 м² |
| Ном. диаметр присоединений | DN 25 - DN 500 |
| Рабочая температура | -20°C - +195°C |
| Рабочее давление | макс. 25 бар |

Типовые ряды

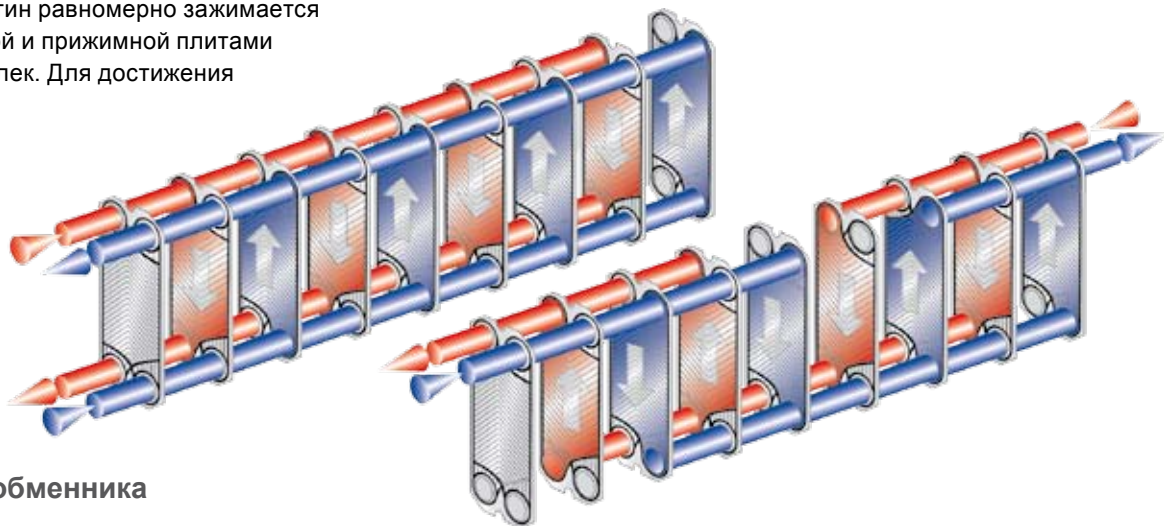
| | |
|------|--|
| FP | уплотненные / разборные ПТО (стандартное исполнение) |
| FPDW | ПТО повышенной надежности (исполнение с двойными пластинами) |

Устройство и принцип работы ПТО FUNKE

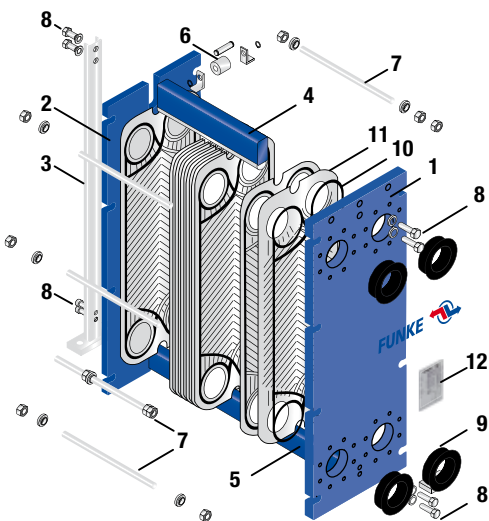
Ядром ПТО является пакет рифленных пластин с проходными отверстиями. Пластины поворачиваются по отношению друг к другу под углом в 180°, формируя таким образом каналы, по которым протекают среды. На каждую пластину прикрепляется уплотнение, обеспечивающее надежную герметичность каналов протекания сред, участвующих в теплообмене.

Уплотненный пакет пластин равномерно зажимается в корпусе между основной и прижимной плитами с помощью стяжных шпилек. Для достижения

максимальной теплопередачи греющая и нагреваемая среды протекают в аппарате, как правило, в противотоке по одноходовой или многоходовой схеме. Трубопроводные присоединения располагаются на основной плите, в случае многоходовых исполнений – на основной и прижимной плитах (см. схему ниже).



Конструкция теплообменника



1. Основная плита
2. Прижимная плита
3. Опора
4. Верхняя направляющая
5. Нижняя направляющая
6. Направляющий ролик
7. Стяжные шпильки и гайки
8. Крепежные болты
9. Резиновые втулки / Металлические втулки
10. Уплотнения
11. Теплообменные пластины
12. Типовая табличка

Расположение присоединений



одноходовой

двухходовой

трехходовой

Оптимально подобранная пластина для Вашего случая применения

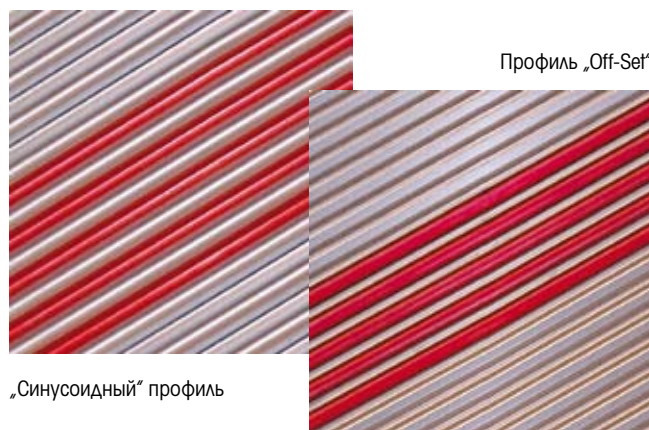
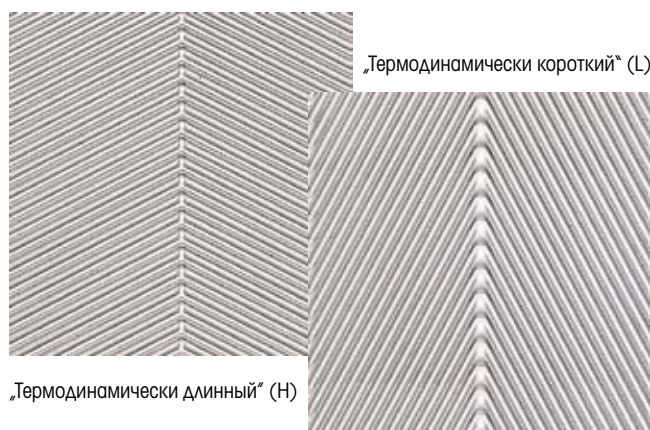
Рельеф „Off-Set” для достижения наивысшей эффективности ПТО

На первый взгляд все пластинчатые теплообменники очень похожи друг на друга. При этом основное отличие и вместе с этим секрет эффективного теплообменника заключаются в типе рельефа пластин. Коэффициент полезного действия ПТО зависит от многих факторов, включая размеры и количество пластин.

Единство этих факторов определяет размер пластинчатого теплообменника и, соответственно, производственные затраты. Значительным пунктом является, например, то, что пластины с различными углами рельефа (в отношении направления протекания сред) могут комбинироваться друг с другом. Тупые углы рельефа характерны для

термодинамически более длинных путей сред (профиль Н), соответственно, большей поверхности теплообмена и более значительных потерь давления. Для случаев с незначительными потерями давления оптимальным выбором являются пластины с острым углом рельефа (профиль L).

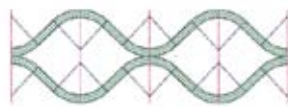
Помимо возможности комбинирования различных профилей пластин отличительной особенностью ПТО FUNKE является необычный профиль „Off-Set“, позволяющий формирование асимметричных каналов протекания сред, за счет которых создается возможность увеличить или уменьшить поверхность поперечных сечений греющей и нагреваемой сторон ПТО примерно на одну треть (рис. ниже).



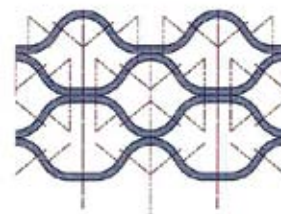
Специальный профиль „Off-Set” предоставляет нашим партнерам преимущество выбора дополнительного экономичного решения. Таким образом, например, при большем расходе на стороне охлаждающей воды масляный охладитель может быть более компактным и недорогим. По сравнению со стандартными симметричными пластинами можно таким образом экономить до 17% площади теплообмена. Расчет пакета пластин производится как для симметричных, так и для асимметричных пластин при помощи современной программы расчета ПТО. При этом главным для FUNKE является выбор наиболее эффективного и экономичного для заказчика решения.



Профиль „Off-Set”



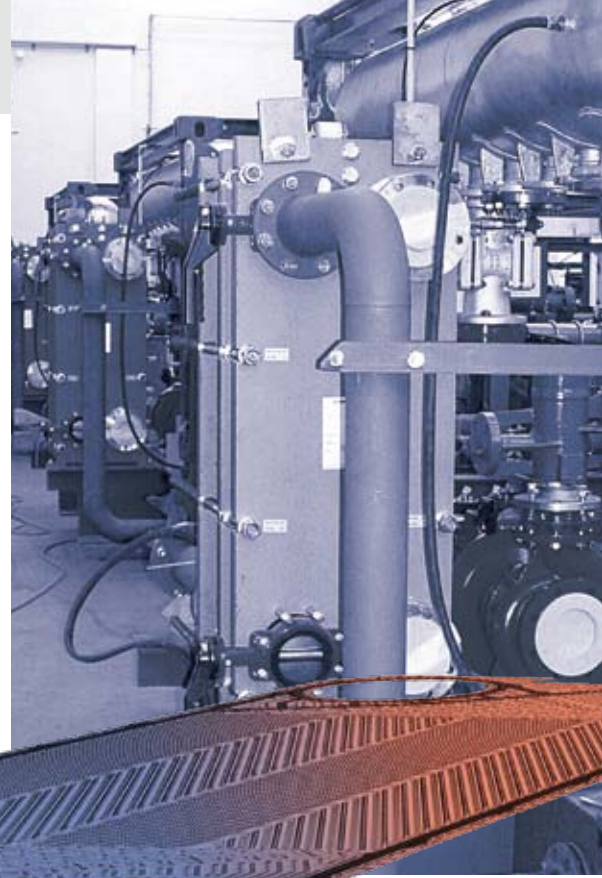
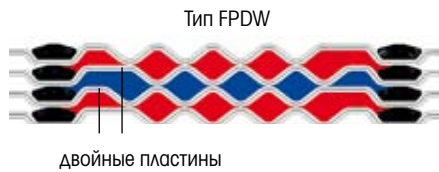
Стандартный „синусоидный”-рельеф



Варианты каналов

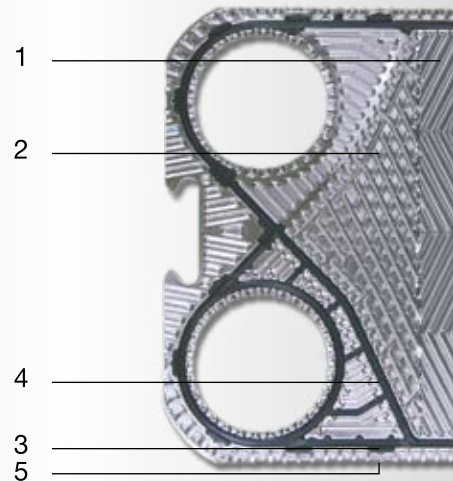
Пластины с двойной стенкой

Данные пластины предоставляют максимальную степень надежности в отношении исключения возможности смешения сред, участвующих в теплообмене. Две попарно отштампованные пластины свариваются в области проходных отверстий посредством лазерной сварки. В случае возникновения утечки в аппарате среда вытекает наружу через боковые части пластин.



Функциональный обзор пластин и уплотнений:

- высокоэффективная теплопередача за счет термодинамически оптимальной конструкции
- система „Off-Set“ обеспечивает возможность формирования симметричных и асимметричных каналов (1)
- специальный рельеф распределительной площадки сред для оптимального распределения среды (2)
- фиксация уплотнений при помощи клипсовой системы
- уплотнения имеют специальные зажимы для оптимального центрирования и стабилизации пакета пластин (3)
- двойное уплотнение с канавкой утечки препятствует смешению 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 ПТО (5)



Технические характеристики

Материал пластин

Как правило теплообменные пластины FUNKE изготавливаются из нержавеющей стали 1.4404 / AISI 316L. По сравнению с нержавеющей сталью 1.4301 / AISI 304 данный тип стали, благодаря содержанию молибдена, обеспечивает более надежную защиту от коррозии и повреждений, вызванных хлоридами.

Для производства пластин также используются следующие материалы:

- 1.4301 / AISI 304 (экономичное решение при использовании некритических сред)
- 1.4539 / AISI 904L (отличается высоким содержанием никеля; оптимальное решение при использовании сред с низким содержанием кислот и хлоридов, обеспечивающее надежную защиту от коррозионного растрескивания)
- 1.4547 / 254 SMO (по сравнению с 1.4404 / AISI 316 L данный материал более устойчив к кислотам и хлоридам)
- Alloy C276 (отличается высокой устойчивостью к кислотам и хлоридам, применяется, например, при использовании концентрированной серной кислоты)

- Титан ASTM B 265 град. 1
- Титан-палладий ASTM B265 град. 11 (наиболее высококачественный материал, используется для хлоридов при высоких температурах)

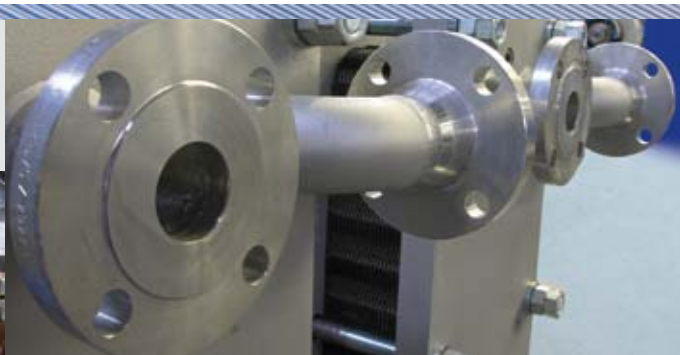
Дополнительные комплектующие

По запросу мы предлагаем следующие услуги и комплектующие к пластинчатым теплообменникам:

- изоляционный кожух (минеральный изоляционный материал в облицовке из оцинкованной стали; другие облицовки по запросу)
- внутренние фильтры
- специальная покраска (например, покраска, устойчивая к морскому воздуху)
- защита от брызг / капельная ванна
- планки заземления
- установка для промывки сир

Специальное оборудование

- корпуса, втулки из нержавеющей стали
- ПТО как двойной охладитель с переключающей арматурой и терморегулятором



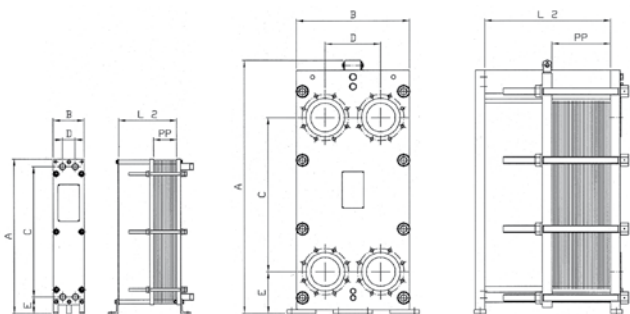
Присоединения

Пластинчатые теплообменники FUNKE производятся со всеми предлагаемыми на рынке ПТО присоединениями (резьбовые или фланцевые присоединения, резиновые и металлические втулки, прочие по запросу) практически для всех областей применения (промышленность, коммунальная сфера, химическая и пищевая промышленность). Для производства ПТО используются различные материалы, а также сварные конструкции, подлежащие обязательной сертификации.

Материал уплотнений

В зависимости от случая применения и типа ПТО мы предлагаем как клеевые, так и клипсовые уплотнения (система зажимов) из следующих материалов:

- NBR (нитрил-каучук): универсальный материал для водных и жирных сред, например, вода / масло
- EPDM (этилен-пропилен-каучук): широкая область применения для многочисленных химических соединений, не содержащих минеральные масла и жир; также для случаев применения вода / пар
- фтор-каучук (витон): очень высокая устойчивость к химикалиям и органическим растворителям, а также к серной кислоте и растительным маслам при высоких температурах
- другие материалы уплотнений по запросу



Размеры



| Корпус/ступень Давления | Макс. давление бар | Макс. количество пластин | Площадь пластины м ² | A мм | B мм | C мм | D мм | E мм | L2 мм | PP мм | Присоединение | Макс. ПЛОЩАДЬ м ² |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|------------|---------------|------------------------------------|
| FP 04 | 16 | 125 | 0,04 | 460 | 160 | 336 | 65 | 85 | 150-600 | Кол. x 2,4 | 1" | 5 |
| FP 08 | 16 | 150 | 0,08 | 800 | 160 | 675 | 65 | 85 | 150-600 | Кол. x 2,4 | 1" | 12 |
| FP 14 | 16 | 200 | 0,14 | 837 | 310 | 590 | 135 | 132 | 250-1000 | Кол. x 2,4 | 2" | 28 |
| FP 20 | 16 | 200 | 0,20 | 1066 | 310 | 819 | 135 | 132 | 250-1000 | Кол. x 2,4 | 2" | 40 |
| FP 05 | 25 | 150 | 0,04 | 532 | 200 | 381 | 70 | 45 | 250-1000 | Кол. x 2,7 | 1" | 6 |
| FP 09 | 25 | 150 | 0,08 | 827 | 200 | 676 | 70 | 45 | 250-1000 | Кол. x 2,7 | 1" | 12 |
| FPDW 05 | 16 | 150 | 0,04 | 532 | 200 | 381 | 70 | 45 | 250-1000 | Кол. x 2,9 | 1" | 6 |
| FP 10 | 25 | 200 | 0,10 | 733 | 310 | 494 | 126 | 128 | 250-1000 | Кол. x 2,9 | 2" | 20 |
| FP 16 | 25 | 200 | 0,16 | 933 | 310 | 694 | 126 | 128 | 250-1000 | Кол. x 2,9 | 2" | 30 |
| FP 22 | 25 | 200 | 0,21 | 1182 | 310 | 894 | 126 | 128 | 250-1000 | Кол. x 2,9 | 2" | 45 |
| FPDW 16 | 25 | 200 | 0,16 | 933 | 310 | 694 | 126 | 128 | 250-1000 | Кол. x 3,1 | 2" | 30 |
| FP 19 | 16 | 500 | 0,19 | 1080 | 440 | 650 | 202 | 200 | 500-2500 | Кол. x 3,1 | DN 80 | 100 |
| FPDW 19 | 16 | 500 | 0,19 | 1080 | 440 | 650 | 202 | 200 | 500-2500 | Кол. x 3,1 | DN 80 | 100 |
| FP 205 | 25 | 500 | 0,21 | 1160 | 480 | 719 | 225 | 204 | 500-2500 | Кол. x 3,1 | DN 100 | 105 |
| FP 31 | 25 | 500 | 0,30 | 1332 | 480 | 894 | 225 | 204 | 500-3000 | Кол. x 3,1 | DN 100 | 150 |
| FP 40 | 25 | 500 | 0,40 | 1579 | 480 | 1141 | 225 | 204 | 500-3000 | Кол. x 3,1 | DN 100 | 200 |
| FP 50 | 25 | 500 | 0,50 | 1826 | 480 | 1388 | 225 | 204 | 500-3000 | Кол. x 3,1 | DN 100 | 250 |
| FP 71 | 25 | 500 | 0,70 | 2320 | 480 | 1882 | 225 | 204 | 500-3000 | Кол. x 3,1 | DN 100 | 350 |
| FPDW 205 | 16 | 500 | 0,21 | 1160 | 480 | 719 | 225 | 204 | 500-3000 | Кол. x 3,3 | DN 100 | 105 |
| FPDW 31 | 16 | 500 | 0,30 | 1332 | 480 | 894 | 225 | 204 | 500-3000 | Кол. x 3,3 | DN 100 | 200 |
| FPDW 50 | 16 | 500 | 0,50 | 1826 | 480 | 1388 | 225 | 204 | 500-3000 | Кол. x 3,3 | DN 100 | 250 |
| FPSW 31 | 25 | 250 | 0,30 | 1332 | 480 | 894 | 225 | 204 | 500-3000 | Кол. x 3,1 | DN 100 | 200 |
| FP 41 | 25 | 700 | 0,40 | 1470 | 620 | 941 | 290 | 225 | 500-4000 | Кол. x 3,5 | DN 150 | 280 |
| FP 60 | 25 | 700 | 0,60 | 1835 | 620 | 1306 | 290 | 225 | 500-4000 | Кол. x 3,5 | DN 150 | 420 |
| FP 80 | 25 | 700 | 0,80 | 2200 | 620 | 1671 | 290 | 225 | 500-4000 | Кол. x 3,5 | DN 150 | 560 |
| FP 42 | 25 | 750 | 0,40 | 1470 | 620 | 941 | 290 | 225 | 500-4000 | Кол. x 3,1 | DN 150 | 315 |
| FP 62 | 25 | 750 | 0,60 | 1835 | 620 | 1306 | 290 | 225 | 500-4000 | Кол. x 3,1 | DN 150 | 450 |
| FP 82 | 25 | 750 | 0,80 | 2200 | 620 | 1671 | 290 | 225 | 500-4000 | Кол. x 3,1 | DN 150 | 600 |
| FP 112 | 25 | 750 | 1,15 | 2687 | 620 | 2157 | 290 | 225 | 500-4000 | Кол. x 3,1 | DN 150 | 840 |
| FP 405 | 25 | 700 | 0,41 | 1380 | 760 | 770 | 395 | 285 | 500-4000 | Кол. x 3,1 | DN 200 | 300 |
| FP 70 | 25 | 700 | 0,70 | 1740 | 760 | 1130 | 395 | 285 | 500-4000 | Кол. x 3,1 | DN 200 | 355 |
| FP 100 | 25 | 700 | 1,00 | 2100 | 760 | 1490 | 395 | 285 | 500-4000 | Кол. x 3,1 | DN 200 | 700 |
| FP 130 | 25 | 700 | 1,30 | 2460 | 760 | 1850 | 395 | 285 | 500-4000 | Кол. x 3,1 | DN 200 | 910 |
| FPDW 100 | 16 | 700 | 1,00 | 2100 | 760 | 1490 | 395 | 285 | 500-4000 | Кол. x 3,3 | DN 200 | 700 |
| FP 81 | 25 | 800 | 0,80 | 1930 | 980 | 1100 | 480 | 365 | 1780-5280 | Кол. x 3,8 | DN 300 | 640 |
| FP 120 | 25 | 800 | 1,20 | 2320 | 980 | 1490 | 480 | 365 | 1780-5280 | Кол. x 3,8 | DN 300 | 960 |
| FP 160 | 25 | 800 | 1,60 | 2710 | 980 | 1879 | 480 | 365 | 1780-5280 | Кол. x 3,8 | DN 300 | 1280 |
| FP 190 | 25 | 800 | 1,90 | 3100 | 980 | 2267 | 480 | 365 | 1780-5280 | Кол. x 3,8 | DN 300 | 1520 |
| FP 150 | 25 | 800 | 1,50 | 2500 | 1370 | 1466 | 672 | 480 | 1980-5980 | Кол. x 4,1 | DN 500 | 1600 |
| FP 200 | 25 | 800 | 2,00 | 2855 | 1370 | 1822 | 672 | 480 | 1980-5980 | Кол. x 4,1 | DN 500 | 1600 |
| FP 250 | 25 | 800 | 2,50 | 3211 | 1370 | 2178 | 672 | 480 | 1980-5980 | Кол. x 4,1 | DN 500 | 2000 |
| FP 300 | 25 | 800 | 3,00 | 3567 | 1370 | 2534 | 672 | 480 | 1980-5980 | Кол. x 4,1 | DN 500 | 2400 |

FP уплотненные/разборные ПТО (стандартное исполнение) · FPDW пластинчатые теплообменники повышенной надежности (исполнение с двойными пластинами) · Прочие типоразмеры по запросу · Мы оставляем за собой право внесения технических изменений
Кол. = Количество пластин



Охлаждение
масла для
гидросистем на
электростанциях



Охлаждение смазочного масла профильного прессы

Партнеры FUNKE ценят нашу надежность



Конденсация
биоэтанола

Охлаждение масла гидросистем для
пневматических компрессоров в нефтеразведке



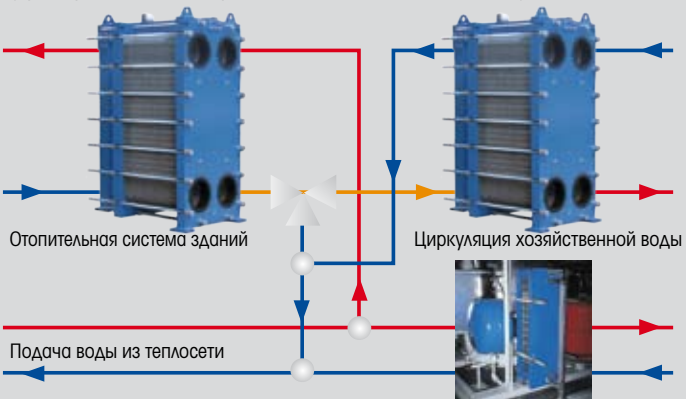
Охлаждение
установок
лазерной сварки
в автомобильной
промышленности



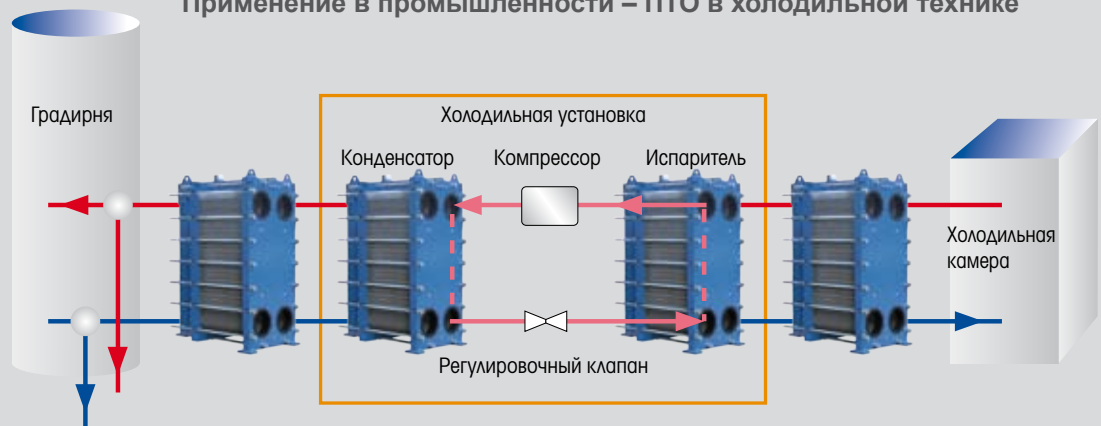
ПТО как двойной
маслоохладитель
с переключающей
арматурой и
терморегулятором



Применение в промышленности – ПТО в сфере
отопления, кондиционирования, вентиляции
(пример: система централизованного теплоснабжения)



Применение в промышленности – ПТО в холодильной технике



Качественное производство FUNKE



Lifetime partnership – наш сервис для Вашего ПТО

Благодаря конструкции и высоким стандартам качества пластинчатых теплообменников FUNKE, обслуживание аппаратов при условии соблюдения соответствующих условий эксплуатации требует минимальных затрат. При этом в процессе эксплуатации ПТО уплотнения подлежат естественному износу. В зависимости от режимов работы ПТО пакет пластин может неоднократно подтягиваться до достижения соответствующего минимального размера «РР-мин». При необходимости уплотнения могут быть заменены и ПТО снова будет работать в полную мощность. Работы по техническому обслуживанию и содержанию аппаратов, как правило, могут проводиться квалифицированным персоналом самого заказчика. В случае необходимости наши сервисные партнеры в Ваших регионах безотлагательно окажут Вам следующие сервисные услуги.

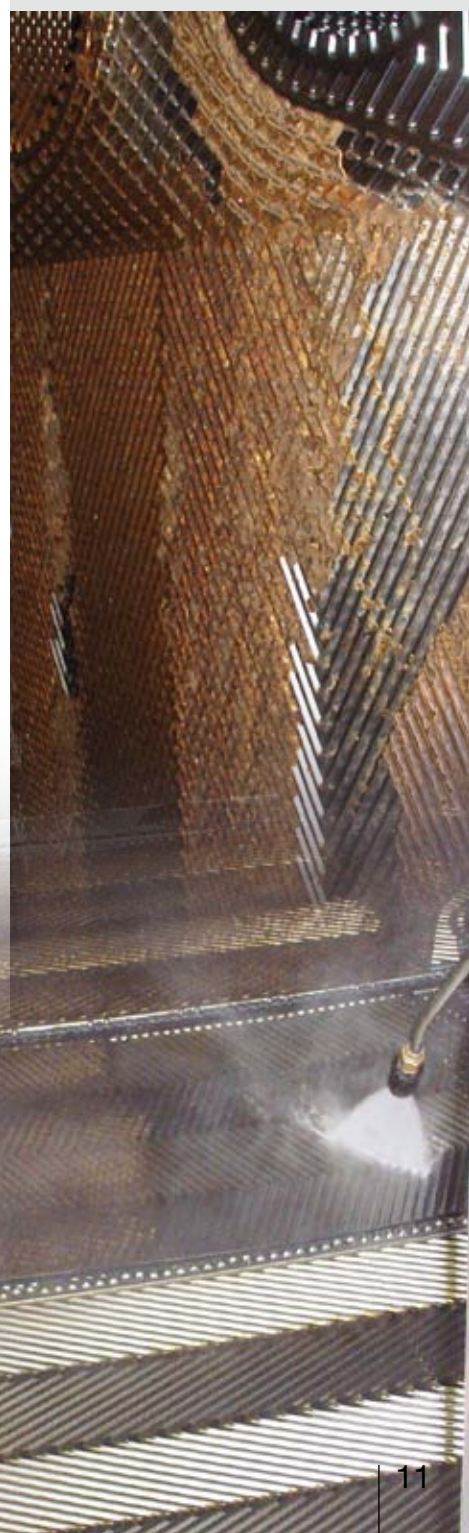
Наш сервис для Вашего ПТО

- промывка CIP (Cleaning in Place), механическая промывка на месте или химическая промывка (погружная ванна) на производстве FUNKE
- по запросу установки CIP (включая хим. средства, необходимые для промывки) могут поставляться FUNKE
- замена уплотнений, вкл. промывку пластин. по запросу – контроль на наличие микротрещин
- замена комплектующих: поставка оригинальных комплектующих по всему миру
- капитальный ремонт аппаратов
- увеличение мощности пто за счет расширения пакета пластин / изменения конфигурации пластин

Необходимые характеристики для оптимального расчета ПТО

Необходимая мощность ПТО может быть достигнута различными типами аппаратов. Нашей основной целью является предложение клиентам высокоэффективных и экономичных теплообменников на базе предоставленных для расчета технических данных аппаратов.

Все необходимые расчетные данные указаны в формуляре запроса на нашем интернет-сайте. В случае возникновения дополнительных вопросов, мы всегда находимся в Вашем распоряжении.



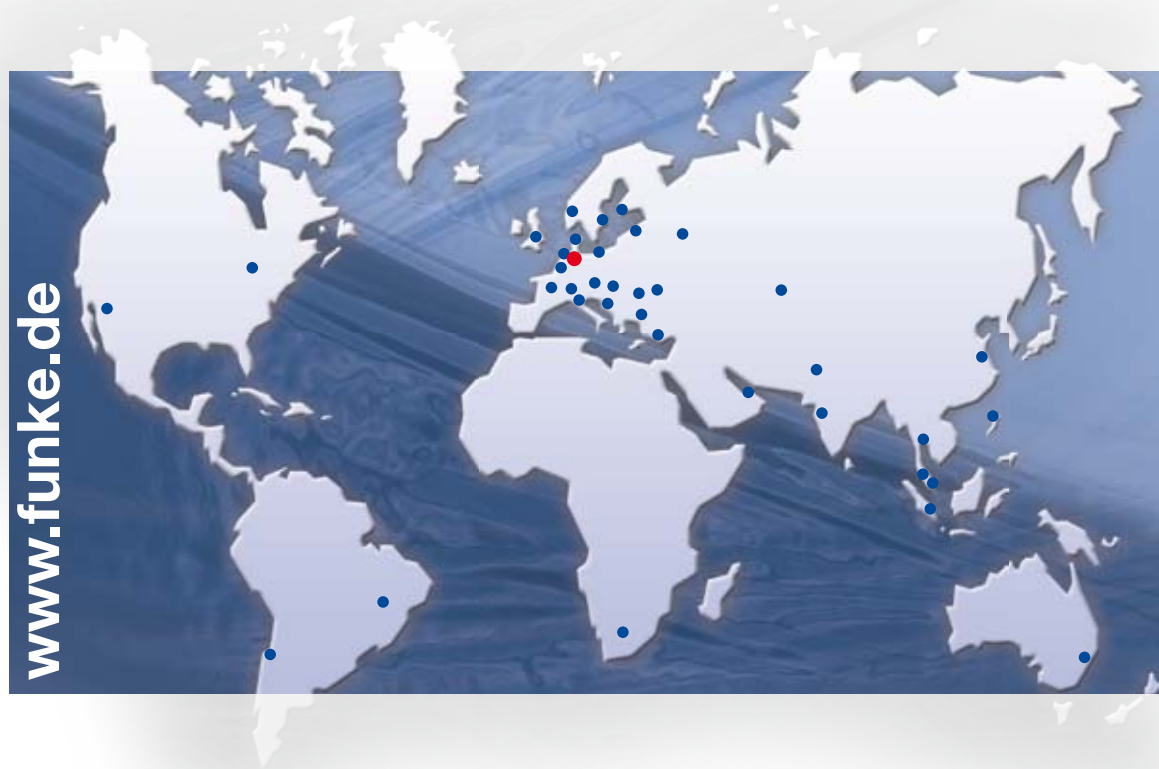
Качество означает надежность. Каждый аппарат производства FUNKE проходит гидравлические испытания и другие типы контроля согласно требованиям заказчиков и действующим нормам сертификационных органов, к основным из которых относятся:

- American Bureau of Shipping (ABS)
- Bureau Veritas (BV)
- Det Norske Veritas (DNV)
- Европейские нормы для сосудов, работающих под давлением 97/23/EG (DGRL)
- Germanischer Lloyd (GL)
- Lloyds Register of Shipping (LRS)
- Объединение технадзора (TÜV)



FUNKE имеет сертификат
DIN EN ISO 9001 :2008, DIN EN ISO 14001 :2004, а также:

- HPO/DIN EN 729-2
- ASME U-Stamp, ASME R-Stamp
- Custom Union (TRTS 032/2013)
- China certificate



Funke Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH
Zur Dessel 1
31028 Gronau/Leine · Germany
тел. +49 51 82 / 582-0
факс +49 51 82 / 582-48
info@funke.de
www.funke.de

ООО Функе Рус
Проспект Мира 106
129626 Москва · Россия
тел. +7 (499) 706 8071
факс +7 (499) 706 8071
funkepost@funke-rus.ru
www.funke-rus.ru