



Универсальные теплообменники

Серии CP, A 100, C 100 ... C 500

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



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.



Повышение эффективности с универсальными теплообменниками FUNKE

Компания FUNKE предлагает ассортимент зарекомендовавших себя универсальных теплообменников, отвечающих практически любым требованиям, предъявляемым в машиностроении и при производстве промышленного оборудования. Отличительной особенностью торговой марки FUNKE являются высокое качество и решения, ориентированные на потребности заказчиков. Например, обычным для наших производственных цехов является изготовление холодильников технологического газа с рабочими давлениями, равными 600 бар, по индивидуальному заказу. Тем не менее, стандартный ассортимент нашей продукции включает в себя универсальные и высококачественные аппараты, разработанные с

учетом принятых в областях машиностроения и производства промышленного оборудования требований. Мы предлагаем нашим заказчикам оптимальные с точки зрения термодинамики теплообменные аппараты, которые изготавливаются с различными диаметрами кожухов и длинами пучков труб и поставляются в короткий срок.

Основные технические параметры			
Мощность	от 1 кВт	до	30 МВт
Площадь поверхности теплообмена	от 0,11 м ²	до	2000 м ²
Диаметр кожуха	от 60 мм	до	2000 мм
Рабочая температура	от -20 °С	до	500 °С
Рабочее давление	макс. 600 бар		

- Универсальные теплообменники FUNKE**
- с прямыми трубами / с U-образными трубами / теплообменники повышенной безопасности
 - всех широко применяемых типов
 - для всех широко используемых жидких и газообразных сред

Индивидуальные решения

СР, А 100, С 100 ... С 500

последовательная реализация требований клиентов с учетом:

- технических заданий фирм-заказчиков
- стандартов инженерных обществ
- международных стандартов по проектированию

Преимущества универсальных теплообменников FUNKE:

- индивидуальные решения и зарекомендовавшие себя стандартные Серии, изготовленные в соответствии со всеми действующими международными директивами и стандартами (как, например, DGRL, ASME, TEMA, API)
- оптимальный расчет параметров с использованием программного обеспечения, разработанного ведущими организациями (например, HTRI)
- надежный теплообмен также и в критических средах
- возможность крайне высоких рабочих давлений и температур
- пониженная склонность к образованию накипи за счет оптимизации характеристик потока
- повышенная безопасность в отношении разделения сред
- прочные и высококачественные конструкции
- низкие инвестиционные и эксплуатационные затраты, а также затраты на техобслуживание, отнесенные к общему периоду эксплуатации
- простота открытия и очистки

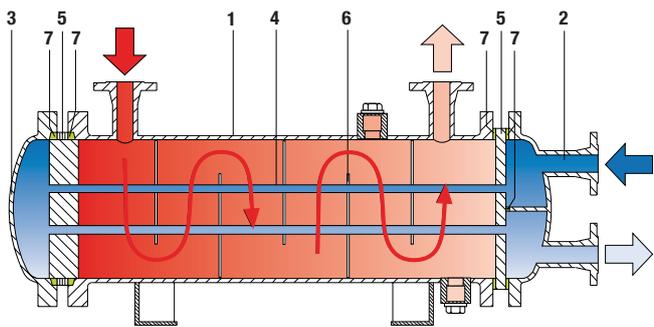
Конструкция и принцип работы

Универсальный теплообменник представляет собой бесшовный сосуд, работающий под давлением, состоящий из двух отдельных камер (межтрубной и трубной). Два потока сред, разделенные стенками трубок, движутся друг относительно друга, обеспечивая, при наличии разности температур, теплообмен без их взаимного смешивания. Как показано на рисунке, одна из сред перемещается в межтрубном, а другая – в трубном пространстве. Направление течения среды в межтрубном пространстве контролируется с помощью перегородок, создающих поперечный по отношению к трубам поток. Форма перегородок и расстояние между ними подбираются в зависимости от области применения.

По соображениям целесообразности и в зависимости от скорости потока и падения давления теплообменник может быть выполнен одно- или многоходовым по трубному пространству. Если исключить потери на излучение, количество подводимого тепла равно количеству отводимого тепла.

Компоненты кожухотрубного теплообменника

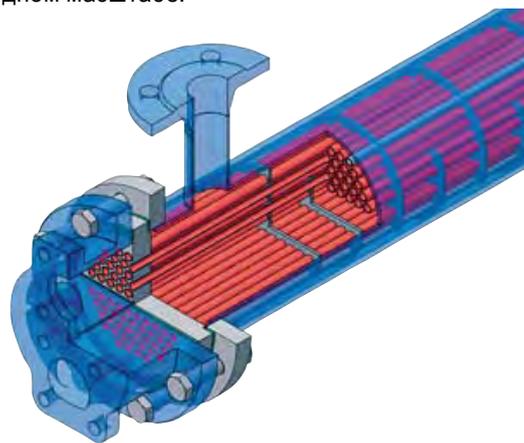
- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1 Кожух | 5 Трубные решетки |
| 2 Распределительная камера | 6 Перегородки |
| 3 Направляющая камера | 7 Уплотнения |
| 4 Внутренние трубы | |



Тем не менее, эффективный теплообмен обеспечивается только при достаточной разности температур. Чем выше разность температур, тем меньше требуемая площадь поверхности теплообмена. Тепловая мощность теплообменника является функцией средне-логарифмической разности температур, площади поверхности теплообмена и коэффициента теплообмена. Причем последний определяется характеристиками потоков сред, т. е. геометрической конфигурацией аппарата.

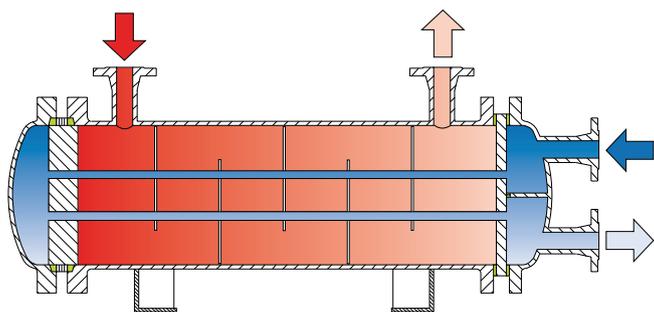
С другой стороны изготовитель теплообменников должен обладать совокупностью знаний о термодинамических свойствах определенных сред при соответствующих значениях давления и температуры. Это в равной степени относится и к таким факторам, как условия образования накипи и совместимость материалов.

Расчет параметров теплообменников FUNKE и их проектирование осуществляются с помощью программ, разработанных ведущими организациями (например, института исследования теплообменных процессов, Heat Transfer Research Institute (HTRI), США), а также с помощью программного обеспечения FUNKE, применяемого в международном масштабе.



Универсальные охладители со съемным трубным пучком

Серия CP (например, ТЕМА тип ВEW; АEW)



Техническое описание

Теплообменники типа CP оснащены прямыми внутренними трубами и съемным трубным пучком, неподвижная трубная решетка которого зафиксирована между фланцем межтрубного и фланцем трубного пространства с помощью двух плоских уплотнений и болтов. Трубная решетка, подвижность которой достигается за счет комбинации двух уплотнений и уплотняющего кольца между фланцами аппарата, препятствует смешиванию рабочих сред.

В случае утечек через поврежденные уплотнения, рабочие среды подаются за пределы камер через отверстия, выполненные по окружности уплотняющего кольца. Все уплотнения данной конструкции уплотняют против атмосферного давления.

В зависимости от требований норм, комбинаций материалов, рабочих сред, а также от максимально допустимых рабочих параметров (P/T) соединение труб и трубных решеток достигается развальцовкой или сваркой. После сварки внутренние трубы подвергаются последующей развальцовке, что препятствует возникновению щелевой коррозии.

Возможны различные модификации распределительной и направляющих камер с одно-, двух- или четырехходовым (по трубному пространству) исполнением, выбор которого осуществляется согласно требованиям стандарта или с точки зрения аэрогидродинамики.

Вентиляционные и дренажные штуцеры, а также опоры изготавливаются в зависимости от установочного положения теплообменника.

Выбор материалов

В соответствии с требованиями правил и норм и в зависимости от свойств рабочих сред используются углеродистые и нержавеющие стали, а также сплавы цветных металлов. Возможно использование специальных материалов, гальванических и прочих покрытий.

Области применения

Теплообменники типа CP используются, как правило, в качестве маслоохладителей или двойных маслоохладителей, причем масло подается в межтрубное, а охлаждающая вода – в трубное пространство. Кроме того, данные теплообменники применяются для охлаждения других жидкостей, а также воздуха или подобных газов с или без конденсирующихся составляющих. Эксплуатация с газами малого молярного веса (например, с водородом) не является целесообразной из-за типа уплотнения, применяемого на подвижной трубной решетке.

Соответствие

Теплообменники FUNKE типа CP могут поставляться в соответствии с требованиями всех государственных и международных органов надзора, правил и норм, включая директиву по оборудованию, работающему под давлением, AD 2000, ASME-VIII, Div. I, U-Stamp, TEMA-Standard, API 614/618 и CHINA-SQL. Возможен учет требований заводских стандартов или технического задания заказчика.

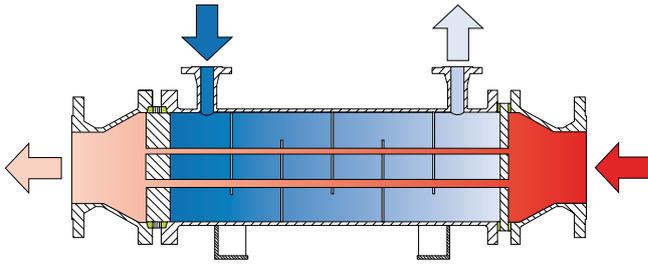
Граничные условия

В соответствии с особенностями конструкции и видами уплотнений максимально допустимые рабочие параметры составляют:

	Межтрубное пространство	Трубное пространство
Максимальное рабочее избыточное давление	41 бар	41 бар
Максимальная рабочая температура	250°C	250°C

* Максимальные значения могут быть снижены в соответствии с требованиями правил, заводских стандартов и норм!

Газоохладители со съемным трубным пучком Серия А 100 (например, ТЕМА типы ВЕУ; АЕУ)



Техническое описание

Теплообменники FUNKE типа А 100 имеют конструкцию, подобную типу СР, и используются исключительно в качестве одноходовых (по трубному пространству) газоохладителей с подачей газа в трубы. Они оснащены прямыми внутренними трубами и съемным трубным пучком, неподвижная трубная решетка которого зафиксирована между фланцем кожуха и фланцем трубного пучка с помощью двух плоских уплотнений и болтов. Трубная решетка, подвижность которой достигается за счет комбинации двух уплотнений и уплотняющего кольца между фланцами аппарата, препятствует смешиванию рабочих сред.

В случае утечек через поврежденные уплотнения, рабочие среды подаются за пределы камер через отверстия, выполненные по окружности уплотняющего кольца. Все уплотнения данной конструкции уплотняют против атмосферного давления.

В зависимости от требований норм, комбинаций материалов, рабочих сред, а также от максимально допустимых рабочих параметров (P/T) соединение труб и трубных решеток достигается развальцовкой или сваркой. После сварки внутренние трубы подвергаются последующей развальцовке, что препятствует возникновению щелевой коррозии.

Возможны различные модификации распределительных камер, выбор которых осуществляется в соответствии с требуемыми стандартами или исходя из целесообразности в отношении аэрогидродинамики.

Вентиляционные и дренажные штуцеры, а также опоры изготавливаются в зависимости от установочного положения теплообменника.

Выбор материалов

В соответствии с требованиями правил и норм и в зависимости от свойств рабочих сред используются углеродистые и нержавеющие стали, а также сплавы цветных металлов. Возможно использование специальных материалов, гальванических и прочих покрытий.

Области применения

Теплообменники типа А100 используются исключительно для охлаждения и сушки сжатого воздуха или подобных газов, причем газ подается в трубы, а охлаждающая вода – в межтрубное пространство. Эксплуатация с газами малого молярного веса (например, с водородом) не является целесообразной из-за типа уплотнения, применяемого на подвижной трубной решетке.

По желанию заказчика и в случае частичной конденсации к выходной камере может быть напрямую присоединен циклонный сепаратор.

Соответствие

Теплообменники FUNKE типа А 100 могут поставляться в соответствии с требованиями всех государственных и международных органов надзора, правил и норм, включая директиву по оборудованию, работающему под давлением, AD 2000, ASME-VIII Div. I, U-Stamp, ТЕМА-Standard и CHINA-SQL. Возможен учет требований заводских стандартов или технического задания заказчика.

Граничные условия

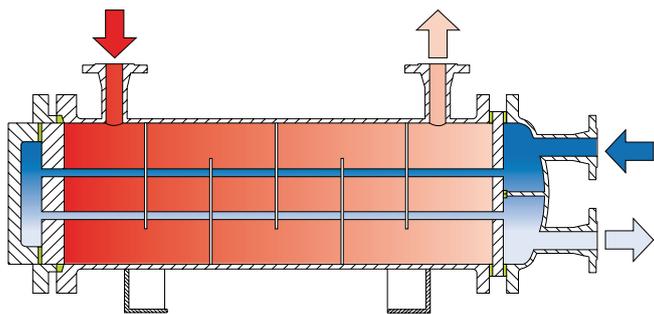
В соответствии с особенностями конструкции и видами уплотнений максимально допустимые рабочие параметры составляют:

	Межтрубное пространство	Трубное пространство
Максимальное рабочее избыточное давление	41 бар	41 бар
Максимальная рабочая температура	250°C	250°C

* Максимальные значения могут быть снижены в соответствии с требованиями правил, заводских стандартов и норм!

Универсальные охладители со съемным трубным пучком

Серия С 100 (например, ТЕМА типы ВЕР/АЕР)



Техническое описание

Теплообменники С 100 оснащены прямыми внутренними трубами и съемным трубным пучком, неподвижная трубная решетка которого зафиксирована между фланцем кожуха и фланцем трубного пучка с помощью двух плоских уплотнений и болтов.

Комбинация "уплотнение – уплотнительное кольцо – нажимная втулка" обеспечивает подвижность трубной решетки в межтрубном пространстве и уплотняет среду, подаваемую в него, против атмосферного давления.

Уплотнение распределительной или направляющей камеры, закрепленной напрямую на подвижной трубной решетке, против атмосферы также осуществляется с помощью плоских уплотнений.

В зависимости от требований норм, комбинаций материалов, рабочих сред, а также от максимально допустимых рабочих параметров (P/T) соединение труб и трубных решеток достигается развальцовкой или сваркой. После сварки внутренние трубы подвергаются последующей развальцовке, что препятствует возникновению щелевой коррозии.

Возможны различные модификации распределительной и направляющих камер с одно-, двух- или четырехходовым (по трубному пространству) исполнением, выбор которых осуществляется согласно требованиям стандарта или с точки зрения аэрогидродинамики.

Вентиляционные и дренажные штуцеры, а также опоры изготавливаются в зависимости от установочного положения теплообменника.

Выбор материалов

В соответствии с требованиями правил и норм и в зависимости от свойств рабочих сред используются углеродистые и нержавеющие стали, а также сплавы цветных металлов. Возможно использование специальных материалов, гальванических и прочих покрытий.

Области применения

Теплообменники С 100 используются там, где помимо съемного трубного пучка и простоты очистки требуется высококачественное уплотнение трубного пространства при соответствующих рабочих средах, давлении и температуре. Согласно граничным условиям данные теплообменники пригодны для работы с жидкими рабочими средами, а также в качестве газоохладителей с или без частичной конденсации, при этом критические среды следует подавать в трубы.

Соответствие

Теплообменники FUNKE типа С 100 могут поставляться в соответствии с требованиями всех государственных и международных органов надзора, правил и норм, включая директиву по оборудованию, работающему под давлением, AD 2000, ASME-VIII Div. I, U-Stamp, TEMA-Standard и CHINA-SQL. Возможен учет требований заводских стандартов или технического задания заказчика.

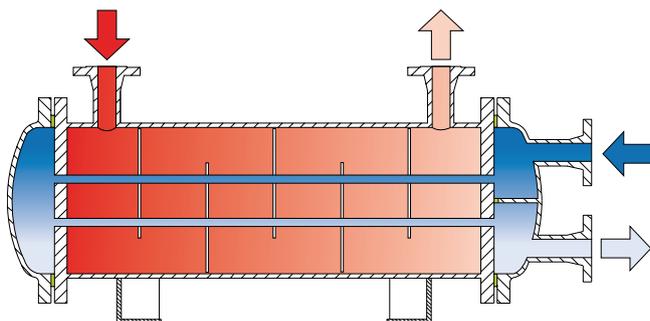
Граничные условия

В соответствии с особенностями конструкции и видами уплотнений максимально допустимые рабочие параметры составляют:

	Межтрубное пространство	Трубное пространство
Максимальное рабочее избыточное давление	21 бар	41 бар
Максимальная рабочая температура	320°C	250°C

* Максимальные значения могут быть снижены в соответствии с требованиями правил, заводских стандартов и норм!

Универсальные охладители с несъемным трубным пучком Серия С 200 (например, ТЕМА типы ВЕМ, АЕМ, NEM)



Техническое описание

Теплообменники FUNKE типа С 200 оснащены прямыми внутренними трубами и несъемным трубным пучком, а также кожухом, герметично приваренным к трубным решеткам.

Конструкция данных теплообменников позволяет оснастить их трубчаткой с максимальными параметрами. В зависимости от требований норм, комбинаций материалов, рабочих сред, а также от максимально допустимых рабочих параметров (Р/Т) соединение труб и трубных решеток достигается развальцовкой или сваркой. После сварки внутренние трубы подвергаются последующей развальцовке, что препятствует возникновению щелевой коррозии. В зависимости от области применения предельно допустимая термическая нагрузка на кожух может быть повышена за счет установки осевого компенсатора.

Возможны различные модификации распределительной и направляющих камер с одно- или многоходовым (по трубному пространству) исполнением.

Вентиляционные и дренажные штуцеры, а также опоры изготавливаются в зависимости от установочного положения теплообменника.

Выбор материалов

В соответствии с требованиями правил и норм и в зависимости от свойств рабочих сред используются углеродистые и нержавеющие стали, а также сплавы цветных металлов. Возможно использование специальных материалов, гальванических и прочих покрытий.

Области применения

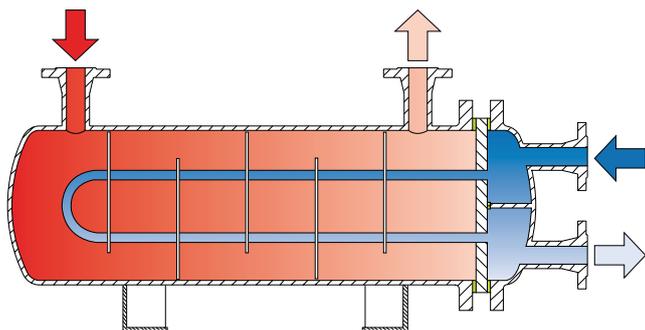
Теплообменники С 200 относятся к универсальным аппаратам. Их конструкция позволяет использовать их для охлаждения и подогрева жидкостей, газов и паров, а также для конденсации и для работы в вакуумном режиме.

Специально разработанная система подачи сред допускает работу при повышенном рабочем давлении, причем загрязненные рабочие среды следует подавать в трубы.

Соответствие

Теплообменники FUNKE типа С 200 могут поставляться в соответствии с требованиями всех государственных и международных органов надзора, правил и норм, включая директиву по оборудованию, работающему под давлением, AD 2000, ASME-VIII, Div. I/II, U-Stamp, TEMA-Standard и CHINA-SQL. Возможен учет требований заводских стандартов или технического задания заказчика.

Универсальные охладители со съемным U-образным трубным пучком Серия С 300 (например, ТЕМА типы ВЕУ, АЕУ, ВФУ, АФУ, ВХУ, АХУ)



Техническое описание

Теплообменники FUNKE типа С 300 оснащены съемным трубным пучком с U-образными трубами, неподвижная трубная решетка которого зафиксирована между фланцем кожуха и фланцем трубного пучка с помощью двух плоских уплотнений и болтов.

В зависимости от требований норм, комбинаций материалов, рабочих сред, а также от максимально допустимых рабочих параметров (Р/Т) соединение U-образных труб и трубных решеток достигается развальцовкой или сваркой. После сварки внутренние трубы подвергаются последующей развальцовке, что препятствует возникновению щелевой коррозии.

Возможны различные модификации распределительной камеры с двух- или многоходовым (по трубному пространству) исполнением, выбор которых осуществляется согласно требованиям стандарта или с точки зрения целесообразности в отношении аэродинамики.

Вентиляционные и дренажные штуцеры, а также опоры изготавливаются в зависимости от установочного положения теплообменника.

Выбор материалов

В соответствии с требованиями правил и норм и в зависимости от свойств рабочих сред используются углеродистые и нержавеющие стали, а также сплавы цветных металлов. Возможно использование специальных материалов, гальванических и прочих покрытий.

Области применения

Конструкция теплообменников С 300 позволяет отнести их к универсальным аппаратам. U-образные внутренние трубы, закрепленные исключительно на неподвижной трубной решетке, допускают работу при крайне высоких значениях температуры и давления без возникновения термических напряжений, а, следовательно, и без повреждения соединений труб и трубной решетки. Данные теплообменники применяются для частичной или полной конденсации газов и паров, а также в качестве жидкостных охладителей и подогревателей.

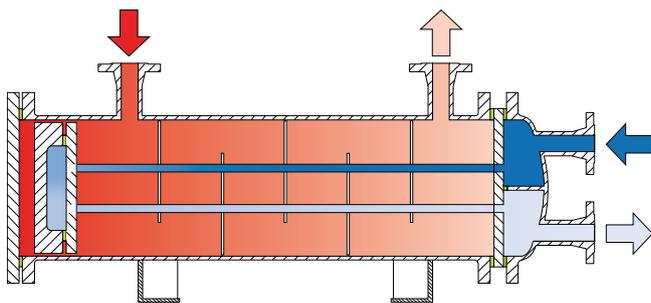
В целом, выбор схемы подачи сред свободный, однако, предпочтительно подавать чистую рабочую среду в трубы, поскольку механическая очистка U-образных труб возможна только в ограниченных пределах.

Дополнительные конструктивные возможности, такие как двухходовое (по межтрубному пространству) исполнение или исполнение в виде всасывающего охладителя для установки в резервуары расширяют области применения данного типа теплообменников.

Соответствие

Теплообменники FUNKE типа С 300 могут поставляться в соответствии с требованиями всех государственных и международных органов надзора, правил и норм, включая директиву по оборудованию, работающему под давлением, AD 2000, ASME-VIII Div. I/II, U-Stamp, TEMA-Standard, API 614/618/660 и CHINA-SQL. Возможен учет требований заводских стандартов или технического задания заказчика.

Универсальные охладители с плавающей головкой и съемным трубным пучком Серия С 400 (например, ТЕМА типы АЕТ/ВЕТ)



Техническое описание

Теплообменники FUNKE типа С 400 оснащены прямыми внутренними трубами и съемным трубным пучком, неподвижная трубная решетка которого зафиксирована между фланцем кожуха и фланцем трубного пучка с помощью двух плоских уплотнений и болтов.

Подвижная трубная решетка и направляющая камера, закрепленная на ней болтами с использованием плоских уплотнений, образуют плавающую головку, расположенную внутри кожуха. Данная конструкция допускает извлечение трубного пучка без демонтажа направляющей камеры. Для осмотра плавающей головки в установленном положении на кожухе со стороны головки предусмотрен смотровой люк.

В зависимости от требований норм, комбинаций материалов, рабочих сред, а также от допустимых рабочих параметров (Р/Т) соединение труб и трубных решеток достигается развальцовкой или сваркой. После сварки внутренние трубы подвергаются последующей развальцовке, что препятствует возникновению щелевой коррозии.

Возможны различные модификации распределительной камеры с многоходовым исполнением, выбор которых осуществляется согласно требованиям стандарта или с точки зрения целесообразности в отношении аэрогидродинамики.

Вентиляционные и дренажные штуцеры, а также опоры изготавливаются в зависимости от установочного положения теплообменника.

Выбор материалов

В соответствии с требованиями правил и норм и в зависимости от свойств рабочих сред используются углеродистые и нержавеющие стали, а также сплавы цветных металлов. Возможно использование специальных материалов, гальванических и прочих покрытий.

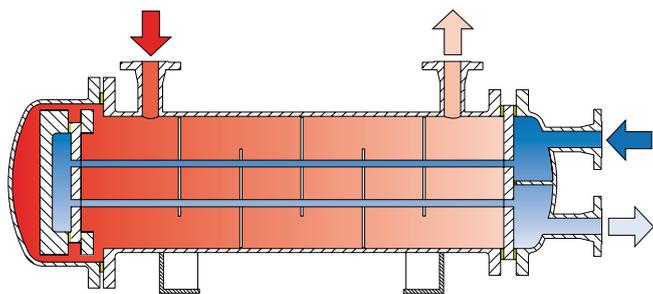
Области применения

Теплообменники типа С 400 используются в основном там, где помимо съемного трубного пучка и простоты очистки требуется высококачественное уплотнение при соответствующих рабочих средах, давлении и температуре.

Соответствие

Теплообменники FUNKE типа С 400 могут поставляться в соответствии с требованиями всех государственных и международных органов надзора, правил и норм, включая директиву по оборудованию, работающему под давлением, AD 2000, ASME-VIII Div. I, U-Stamp, TEMA-Standard и CHINA-SQL. Возможен учет требований заводских стандартов или технического задания заказчика.

Универсальные охладители с плавающей головкой и съемным трубным пучком Серия С 500 (например, ТЕМА типы AES; BES)



Техническое описание

Теплообменники типа С 500 оснащены прямыми внутренними трубами и съемным трубным пучком, неподвижная трубная решетка которого зафиксирована между фланцем кожуха и фланцем трубного пучка с помощью двух плоских уплотнений и болтов.

Подвижная трубная решетка и направляющая камера, закрепленная на ней с помощью разрезного кольца, болтов и плоских уплотнений, образуют плавающую головку, расположенную внутри кожуха. Данная конструкция позволяет реализовать максимально возможную поверхность теплообмена. Плавающая головка установлена в дополнительной камере увеличенного диаметра. Камера может быть демонтирована для проведения инспекций плавающей головки. В случае одноходовой (по трубному пространству) модификации соответствующий фланец устанавливается на этой камере и уплотняется с помощью нажимной втулки. Установка осевого компенсатора возможна в дополнительной камере.

В зависимости от требований норм, комбинаций материалов, рабочих сред, а также от допустимых рабочих параметров (P/T) соединение труб и трубных решеток достигается развальцовкой или сваркой. После сварки внутренние трубы подвергаются последующей развальцовке, что препятствует возникновению щелевой коррозии.

Возможны различные модификации распределительной камеры со стороны неподвижной трубной решетки, выбор которых осуществляется в зависимости от требований стандарта, с точки зрения целесообразности в отношении аэрогидродинамики, или по числу ходов (по трубному пространству, одно- или многоходовое исполнение).

Вентиляционные и дренажные штуцеры, а также опоры изготавливаются в зависимости от установочного положения теплообменника.

Выбор материалов

В соответствии с требованиями правил и норм и в зависимости от свойств рабочих сред используются углеродистые и нержавеющие стали, а также сплавы цветных металлов. Возможно использование специальных материалов, гальванических и прочих покрытий.

Области применения

Теплообменники С 500 используются в основном там, где помимо съемного трубного пучка и простоты очистки требуется высокое качество: в первую очередь в химической и нефтехимической промышленности, а также в вакуумной технике в виде охладителей технологического газа, маслоохладителей или конденсаторов/вакуумных конденсаторов.

Соответствие

Теплообменники FUNKE типа С 500 могут поставляться в соответствии с требованиями всех государственных и международных органов надзора, правил и норм, включая директиву по оборудованию, работающему под давлением, AD 2000, ASME-VIII Div. I+II, U-Stamp, TEMA-Standard, API 614/618/660 и CHINA-SQL. Возможен учет требований заводских стандартов или технического задания заказчика.

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)
- Schweizerischer Verein für technische Inspektionen (SVTI)
- Объединение технадзора (TÜV)

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

- ASME U-Stamp
- GOST R (вкл. разрешение Ростехнадзора и сан.-эпидем. заключение)
- HP0/DIN EN 729-2
- China certificate



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**