

Quality Heat Exchangers



## Кожухотрубные теплообменники

Серии и индивидуальные решения



## С партнерами в будущее

Компания FUNKE является одним из ведущих специалистов по разработке и производству высококачественных теплообменников с площадью теплообмена до 2400 м<sup>2</sup>. 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 кожухотрубными теплообменниками FUNKE

Компания FUNKE предлагает ассортимент зарекомендовавших себя кожухотрубных 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 индивидуальным заказам. 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 <sup>2</sup>	до 2000 м <sup>2</sup>
Диаметр кожуха	от 60 мм	до 2000 мм
Рабочая температура	от -20 °С	до 500 °С
Рабочее давление	макс. 600 бар	

**Кожухотрубные теплообменники FUNKE**

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

**Серийно выпускаемые аппараты      Индивидуальные решения**

<p><b>TDW, BCF, CCFA, SWF, CPS, WRA 200</b></p> <p>предварительно выбранная геометрическая конфигурация аппаратов обеспечивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поставку в короткий срок</li> <li>• разумное соотношение цены и качества</li> <li>• надежность зарекомендовавших себя промышленных серий</li> </ul>	<p><b>CP, A 100, C 100 ... C 500</b></p> <p>последовательная реализация требований клиентов с учетом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• технических заданий фирм-заказчиков</li> <li>• стандартов инженерных обществ</li> <li>• международных стандартов по проектированию</li> </ul>
--	--

**Преимущества кожухотрубных 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

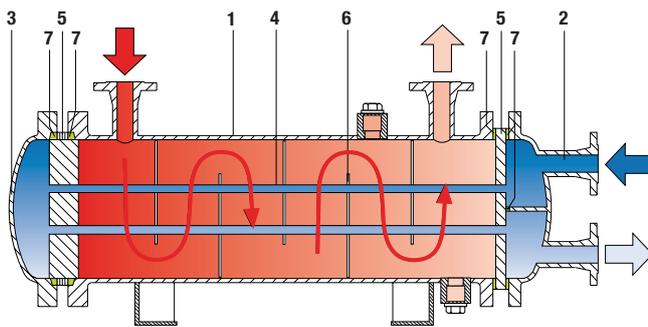
**Конструкция и принцип работы**

Кожухотрубный теплообменник представляет собой бессточный сосуд, работающий под давлением, состоящий из двух отдельных камер (межтрубной и трубной). Два потока сред, разделенные стенками трубок, двигаются 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**

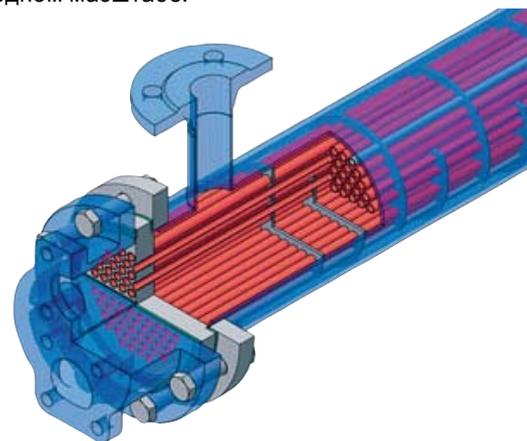
1 Кожух	5 Трубные решетки
2 Распределительная камера	6 Перегородки
3 Направляющая камера	7 Уплотнения
4 Внутренние трубы	



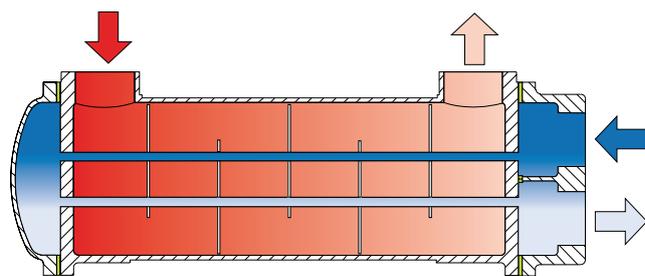
Тем не менее, эффективный теплообмен обеспечивается только при достаточной разности температур. Чем выше разность температур, тем меньше требуемая площадь поверхности теплообмена. Тепловая мощность теплообменника является функцией средне-логарифмической разности температур, площади поверхности теплообмена 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.



## Серии BCF/P, CCF/P, SSCF/P Универсальные теплообменники



### Техническое описание

Универсальные теплообменники модульной конструкции с площадью поверхности теплообмена от 0,11 до 11,45 м<sup>2</sup>. 110 типоразмеров, 3 вида материалов и 2 разновидности конструкции (с несъемным или съемным трубным пучком) образуют основу для оптимального и основательного выбора типа теплообменника.

Теплообменники с несъемным трубным пучком поставляются в одно-, двух- и четырехходовой (по трубному пространству) модификациях, а теплообменники со съемным пучком – только в одно- и двухходовой (по трубному пространству) модификациях, что обусловлено особенностями их конструкции. Разделение геометрии трубных пучков на версии "O" и "W" позволяет оптимизировать значения теплопередачи и потери давления: версия "O" с малым расстоянием между перегородками способствует достижению хорошего теплообмена при незначительной потере давления. Эта модификация предназначена преимущественно для рабочих сред малой вязкости. Версия "W" с большим расстоянием между перегородками представляет собой компромисс между хорошим теплообменом и допустимой потерей давления. По причине благоприятных гидродинамических условий данная модификация является предпочтительной для вязких рабочих сред. Все теплообменники данной серии изготавливаются как в горизонтальном, так и в вертикальном исполнении. Кожухотрубные теплообменники типов BCF, BCP, CCF и CCP с трубами из CuZn28Sn1As (CW706R), CuZn20 Al F34, CuNi30Fe F37 и SF-Cu оснащены анодами протекторной защиты, продлевающими срок эксплуатации и долговечность аппаратов. Цинковые аноды протекторной защиты (цинковый

защитный стержень) с резьбой 3/8" NPT привинчиваются в распределительных камерах трубного пространства с помощью квадратного ключа. Выполненное глухое отверстие становится сквозным при полном растворении анода, что указывает на необходимость его замены. Как правило, теплообменники данной серии поставляются без рабочих чертежей.

### Области применения

Данные теплообменники применяются для решения стандартных теплотехнических задач. Учитывая свойства рабочих сред и окружающие условия, они часто используются в качестве охладителей масла, воды и прочих жидкостей. При эксплуатации с паром последний подается исключительно в межтрубное пространство теплообменника, причем данный режим работы возможен только при определенных условиях. Загрязненные рабочие среды предпочтительно подавать в трубы, при этом достижение требуемой высокой скорости потока возможно за счет многоходового исполнения.

### Стандартная документация

см. TDW на стр. 6

### Особые конструкции

- С отличным от версий "O" или "W" расстоянием между перегородками – тип "B"
- Резьбовые соединения с нормальной трубной резьбой (NPT)
- С фланцами SAE

### Соответствие

Теплообменники FUNKE данной серии соответствуют требованиям параграфа 3, абзаца 3 директивы 97/23/EG по оборудованию, работающему под давлением, и, таким образом, не подлежат маркировке "CE".

### Исключение:

FKожухотрубные теплообменники типа BCF (горизонтальные) прошли испытание согласно директиве 97/23/EG, модуль B, поэтому они могут поставляться с маркировкой "CE".

Прочие государственные или международные нормы (например, AD 2000, ASME) не применяются.

Компонент	Стандартный материал*			Примечания
	BCF/BCP	CCF/CCP	SSCF/SSCP	
Внутренние трубы	CuZn28Sn1As (CW706R)	St35, St35.8l	1.4571	
Трубные решетки	CuZn38Al-C-GM (CC767S-GM) / CuZn38AlFeNiPbSn (CW715R)	GS 45	1.4408	
Перегородки	CuZn37 (CW508L)	1.4571	1.4571	
Кожух	CuZn37Pb0.5 (CW604N)	St35.8l	1.4571	
Распределительные камеры, опора	EN-GJL-200	EN-GJL-200	1.4408	
Болты	8.8-Zn	8.8-Zn	8.8-Zn	
Уплотнения	Klinger C4430 / Alchem 6377	Klinger C4430 / Alchem 6377	Klinger C4430 / Alchem 6377	
Покрытие	RAL 5012, Светло-синее	RAL 5012, Светло-синее	травление и пассивация	
Угловые опоры	S235JRG2	S235JRG2	1.4571	
Изоляция	Минеральная вата с оцинкованным стальным листом	Минеральная вата с оцинкованным стальным листом	Минеральная вата с листом из нержавеющей стали	Только в сочетании

\*Оptionальные материалы для данной серии представлены на стр. 5. Габаритные размеры теплообменников данной серии приведены в таблице.

Подача среды	Макс. рабочее избыточное давление	Контр. избыточное давление	Макс. рабочая температура			
			BCF	BCP	CCF/P	SSCF/P
Межтрубное пространство	16 бар	24 бар	150°C	150°C	110°C	110°C
Трубное пространство	10 бар	15 бар				

# Опциональные материалы для серий für die Serien BCF/P, CCF/P, SSCF/P

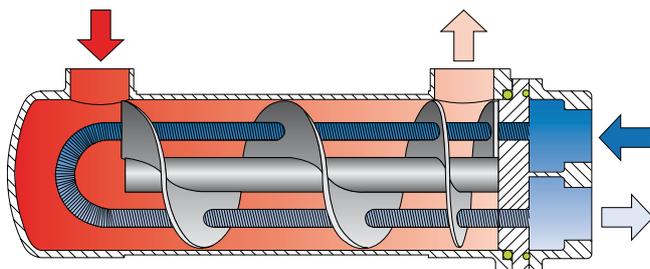
Компонент	BCF/BCP	CCF/CCP	SSCF/SSCP
Внутренние трубы	CuZn20Al2As (CW720R) / CuNi30Mn1Fe (CW354H) / CuNi10Fe1Mn (CW325H) / 1.4571	CuZn20Al2As (CW720R) / CuNi30Mn1Fe (CW354H) / CuNi10Fe1Mn (CW325H) / 1.4571	
Трубные решетки		P265GH для неподвижной решетки, а также 1.4571 для подвижной решетки с версией "P" 1.4571 для версии "P"	1.4571 для версии "P"
Кожух	Фланцы рмежтрубного пространства	Фланцы рмежтрубного пространства	Фланцы рмежтрубного пространства
Распределительные камеры / опора	Пластмассовое покрытие CuSn10-C (CC480K) <sup>1)</sup>	Пластмассовое покрытие CuSn10-C (CC480K) <sup>1)</sup>	<sup>4)</sup>
Уплотнения	Политетрафторэтилен, Viton	Политетрафторэтилен, Viton	Политетрафторэтилен, Viton
Лакокрасочное покрытие	Прочие цвета RAL <sup>2)</sup>	Прочие цвета RAL <sup>2)</sup>	
Угловые опоры	Хомутовые опоры из S235JRG2	Хомутовые опоры из S235JRG2	Хомутовые опоры из 1.4571
Изоляция	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Опора не из G-CuSn10      <sup>2)</sup> Основное покрытие      <sup>3)</sup> Только в комбинации с угловыми опорами      <sup>4)</sup> Опора только из EN-GJL-200

BCF	Сплав цветных металлов (латунь)	несъемный трубный пучок (F)
CCF	Сталь (углеродистая сталь)	несъемный трубный пучок (F)
SSCF	Высоколегированная сталь (нержавеющая сталь)	несъемный трубный пучок (F)
BCP	Сплав цветных металлов (латунь)	съемный трубный пучок (P)
CCP	Сталь (углеродистая сталь)	съемный трубный пучок (P)
SSCP	Высоколегированная сталь (нержавеющая сталь)	съемный трубный пучок (P)

## Серии TDW

### Теплообменники со спиральной перегородкой



#### Техническое описание

Теплообменники FUNKE серии TDW (Turbodrall-Wärmeaustauscher или теплообменник с турбовращением) представляют собой компактные аппараты со съемным трубным пучком, разработанные для охлаждения гидравлических масел или жидкостей-заменителей (\* см. таблицу). Теплообменники серийно выпускаемых типоразмеров могут быть оснащены поверхностями теплообмена с площадью от 0,15 до 4,00 м<sup>2</sup>.

Высокоэффективный с теплотехнической точки зрения, закрученный поток масла создается в межтрубном пространстве с помощью специальных спиралей, шаг которых может быть подобран в соответствии с требуемым расходом.

Данные теплообменники могут быть изготовлены в двух исполнениях: в исполнении "O" (малый шаг спирали), которое предусмотрено для масел малой вязкости и в исполнении "W" (большой шаг спирали), предусмотренном для вязких масел и обеспечивающим оптимальное соотношение между теплообменом и потерей давления.

Луженые U-образные оребренные трубы для масла зафиксированы в спиральных и герметично в трубных пластмассовых решетках. Для уплотнения неподвижной трубной решетки между кожухом теплообменника и распределительной камерой используются кольца круглого профиля. В многоходовых (по трубному пространству) модификациях может быть достигнута высокая скорость потока даже при небольшом расходе охлаждающей воды, которые препятствуют отложениям загрязнений на внутренних стенках трубок. Все фланцы межтрубной и трубной камер – со внутренней резьбой Витворта (G).

#### Области применения

Данные теплообменники используют там, где требуется простое и надежное охлаждение масла. Другими областями применения являются интеграция в системы маслоснабжения, приводов или автоматического управления.

#### Стандартная документация

К стандартной документации данных кожухотрубных теплообменников относятся:

- Руководства по эксплуатации и техобслуживанию
- Свидетельства о проведении гидравлических испытаний
- Декларации/свидетельства о соответствии

#### Особые конструкции

- Модификация TDWT для встраивания в резервуары
- Охладитель фильтрованного масла TDWF
- Прямоугольные фланцы для подачи масла, включая уплотнения и болты

#### Соответствие

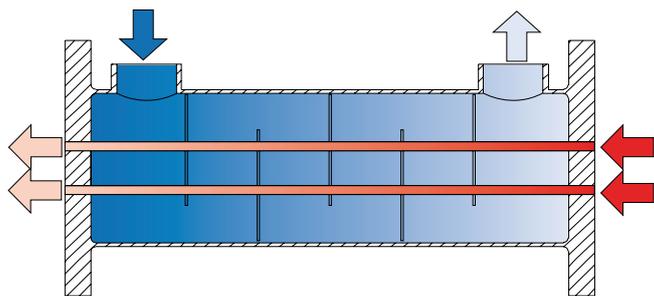
Теплообменники FUNKE серии TDW соответствуют требованиям параграфа 3, абзаца 3 директивы 97/23/EG по оборудованию, работающему под давлением, и, таким образом, не подлежат маркировке "CE".

Компонент	Стандартный материал	Оptionальный материал	Материал для жидкостей-заменителей*
Внутренние трубы	Cu-DHP-R250, луженые со стороны масла	CuNi10Fe, луженые со стороны масла	
Трубные решетки	Пластмасса с алюминиевым композитом		
Спирали	GD-ZnAl4Cu1		луженый*
Кожух	AlMgSi0, 0,5F22		
Распределительная камера	B-AlSi10Mg		
Уплотнения	NBR		
Лакокрасочное покрытие	RAL 5012, Светло-синее		
Хомутовые опоры	St 37		

\* Обозначение данного типа содержит дополнение "HS" [Пример: TDW 5510-O HS]. Габаритные размеры теплообменников данной серии приведены в соответствующем формуляре.

Подача среды	Макс. рабочее избыточное давление	Контр. избыточное давление	Макс. рабочая температура
Межтрубное пространство	16 бар	21 бар	100°C
Трубное пространство	8 бар	11 бар	100°C

## Серии CCFA, SSCFA Газоохладители



### Техническое описание

Теплообменники CCFA (SSCFA – модификация из нержавеющей стали) являются усовершенствованной конструкцией зарекомендовавшей себя серии BCF, предназначенной для использования в качестве газоохладителей.

Теплообменники CCFA оснащены несъемным трубным пучком и поставляются исключительно в одноходовой (по трубному пространству) модификации (газ подается в трубы), что допускает их беспрепятственную установку в газопровод.

Охлаждающая вода подается в межтрубное пространство встречным потоком. По выбору возможно как горизонтальное, так и вертикальное установочное положение.

В случае выпадения конденсата возможна реализация процессов сепарации и разделения фаз путем последовательного включения конденсатоотделителя (циклонного сепаратора). При этом, однако, необходимо учитывать требуемое установочное положение.

### Области применения

Данные теплообменники широко применяют в виде воздухо- и газоохладителей. Их используют, например, в комбинированных установках с многоступенчатыми компрессорами в качестве промежуточных и конечных холодильников, а также в качестве отдельных охладителей там, где требуется охлаждение и сушка сжатых газов. Кроме того возможна реализация предварительного подогрева газов соответствующими теплоносителями.

### Стандартная документация

см. TDW

### Особые конструкции

При необходимости возможно изготовление кожухотрубных теплообменников типа CCFA/SSCFA, рассчитанных на более высокое рабочее давление и соответствующих конкретным нормам и правилам.

### Соответствие

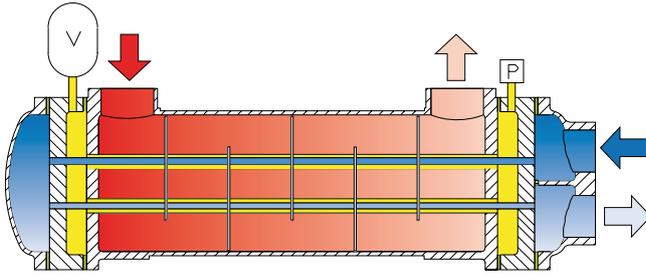
Теплообменники FUNKE типа CCFA/SSCFA поставляются в соответствии с требованиями директивы 97/23/EG по оборудованию, работающему под давлением, а также в соответствии с требованиями правил AD 2000.

Компонент	Материал CCFA	Материал SSCF	Опции
Внутренние трубы	1.4571	1.4571	CuNi30Fe для типа CCFA
Трубные решетки и соединительный фланец	P 265 GH	1.4571	Контрфланцы, уплотнения, болты
Перегородки	1.4571	1.4571	
Кожух	St35.8l	1.4571	
Хомутовые опоры	S235JRG2	1.4571	
Покрытие	RAL 5012, Светло-синее	травление и пассивация	другие цвета RAL для CCFA

Габаритные размеры теплообменников данной серии приведены в соответствующем формуляре.

Подача среды	Макс. рабочее избыточное давление	Контр. избыточное давление	Макс. рабочая температура
Межтрубное пространство	16 бар	24 бар	230°C
Трубное пространство	10 бар	15 бар	230°C

## Серии SWF/SWP, SSWF/SSWP Теплообменники безопасности



### Техническое описание

Теплообменники безопасности (Sicherheits-Wärmeaustauscher=SWF) выполнены в виде трехкамерных аппаратов с прямыми внутренними трубами и несъемным (F) или съемным трубным пучком (P).

В каждой отдельной внутренней трубе пучка установлена дополнительная труба меньшего диаметра. Концентрическое расположение внутренних трубок приводит к образованию кольцевых зазоров, связанных друг с другом за счет применения двойных трубных решеток и создающих третью закрытую камеру безопасности. Это позволяет исключить смешивание рабочих сред.

Герметичная камера безопасности заполнена специальной уплотняющей жидкостью, для измерения давления которой предусмотрен датчик.

Во избежание повышения давления и, как следствие, ложного срабатывания аварийной сигнализации в результате термического расширения уплотняющей жидкости, камера безопасности дополнительно оснащена компенсатором.

В случае утечки в межтрубном или трубном пространстве медленное повышение давления в камере безопасности фиксируется датчиком давления, что приводит к срабатыванию сигнализации.

### Области применения

Теплообменники безопасности FUNKE находят свое применение там, где утечки и/или смешивание двух рабочих сред во время их охлаждения или подогрева недопустимо.

Критериями выбора данных теплообменников могут быть:

- Защита окружающей среды (например, отбор охлаждающей воды в поверхностных водоемах)
- Охрана здоровья (например, реакции между двумя рабочими средами)
- Эксплуатационные затраты (например, утилизация загрязненных жидкостей и новое заполнение сосудов)

### Выбор материалов

Выбор материалов для стандартных теплообменников безопасности SWF (размеры 300 – 808) представлен в описании серий BCF/P, CCF/P, и SSCF/P (см. стр. 5). Материалы для аппаратов SWF, начиная с размера 1003, указаны в ниже приведенной таблице.

### Особые конструкции

При необходимости возможно изготовление кожухотрубных теплообменников типа SWF/P и SSWF/P, рассчитанных на более высокое рабочее давление, из иных материалов и соответствующих другим нормам и правилам. Возможна поставка с датчиками давления согласно ATEX и с расширенной документацией.

### Соответствие

Теплообменники безопасности FUNKE типа SWF/P и SSWF/P поставляются в соответствии с требованиями директивы 97/23/EG по оборудованию, работающему под давлением, а также в соответствии с требованиями правил AD 2000.

### Стандартная документация

К стандартной документации данных кожухотрубных теплообменников относятся:

- Руководства по эксплуатации и техобслуживанию
- Свидетельства о проведении гидравлических испытаний
- Декларации/свидетельства о соответствии

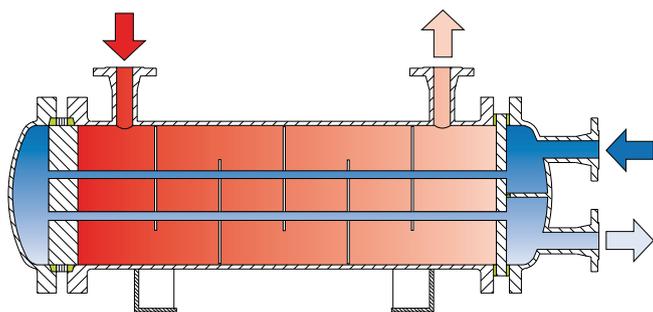
Для размеров 300 – 808 разработка рабочих чертежей не предусмотрена.

Компонент	Материал SWF/P	Материал SSWF/P	Опции
Кожух	St35.8l	1.4571	возможны
Трубные решетки	P 265 GH	1.4571	возможны
Угловые опоры	RSt37-2	1.4571	
Покрытие	RAL 5012, Светло-синее	травление и пассивация	другие цвета RAL для SWF/P

Габаритные размеры теплообменников данной серии приведены в соответствующем формуляре.

Подача среды	Макс. рабочее избыточное давление	Контр. избыточное давление	Макс. рабочая температура
Межтрубное пространство	16 бар	24 бар	150°C
Трубное пространство	10 бар	15 бар	150°C

## Серии CPS Стандартная



### Техническое описание

Серия теплообменников CPS (CP-Standard) разработана на основе теплообменников ТЕМА типа ВЕW и представляет собой отличные от стандартизированных, рациональные индивидуальные решения. Учитывая качество теплообменников FUNKE, возможно изготовление аппаратов с поверхностями теплообмена площадью от 0,47 до 104,02 м<sup>2</sup> по оптимальному соотношению цены и качества.

Теплообменники CPS 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.

Сочетание двух уплотнений и уплотняющего кольца, установленных со стороны подвижной трубной решетки между фланцами аппарата, препятствует смешиванию рабочих сред.

В случае утечек через поврежденные уплотнения, рабочие жидкости подаются за пределы камер через отверстия, выполненные по окружности уплотняющего кольца.

Все уплотнения данной конструкции уплотняют против атмосферного давления.

Соединение между трубами и трубной решеткой получено развальцовкой.

Возможны две модификации распределительной и направляющей камер с одно- или двухходовым (по трубному пространству) исполнением, выбор которого осуществляется с точки зрения целесообразности в аэродинамическом отношении.

### Области применения

Данные теплообменники широко применяются в виде жидкостных охладителей. Они преимущественно используются для охлаждения масла и воды. Применение в качестве газоохладителей или газоподогревателей возможно при подаче газа в трубы.

### Соответствие

Теплообменники FUNKE типа CPS поставляются в соответствии с требованиями директивы 97/23/EG по оборудованию, работающему под давлением, а также в соответствии с требованиями правил AD 2000.

### Стандартная документация

К стандартной документации данных кожухотрубных теплообменников относятся:

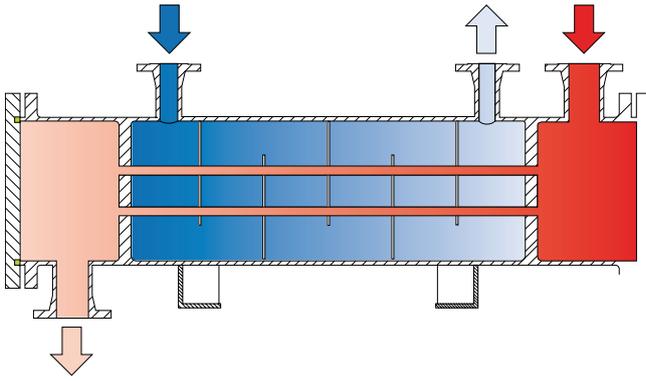
- Рабочие чертежи
- Расчеты на прочность
- Руководства по эксплуатации и техобслуживанию
- Свидетельства о проведении гидравлических испытаний
- Декларации/свидетельства о соответствии

Компонент	Материал	Опции	Примечания
Внутренние трубы	CuZn28Sn1F32	Нерж. сталь, 1.4571	
Трубные решетки	CuZn38SnAlF39	Нерж. сталь, 1.4571	
Перегородки	CuZn37	Нерж. сталь, 1.4571	
Кожух	St35.8l		
Распределительная / направляющая камера	P 265 GH (St35.8l)		
Хомутовые опоры	S235JRG2		
Покрyтие	Грунтовка с фосфатом цинка		серо-зеленое

\* Опциональные материалы для данной серии представлены на стр. 5. Габаритные размеры теплообменников данной серии приведены в соответствующем формуляре.

Подача среды	Макс. рабочее избыточное давление	Контр. избыточное давление	Макс. рабочая температура
Межтрубное пространство	20 бар	по директиве 97/23/EG	110°C
Трубное пространство	10 бар	по директиве 97/23/EG	80°C

## Серии WRA 200 Отработанный газ



### Техническое описание

Теплообменники WRA 200 представляют собой специальную конструкцию охладителей отработанных газов. Подача среды осуществляется в трубы, при этом доступна только одноходовая (по трубному пространству) модификация. Теплообменники оснащены прямыми внутренними трубами и несъемным трубным пучком, а кожух герметично сварен с трубными решетками. По конструктивным соображениям теплообменники WRA 200 оснащаются трубчаткой с максимальными параметрами. В зависимости от требований норм и комбинаций материалов, а также от максимально допустимых рабочих параметров (P/T) соединения труб и трубных решеток достигается сваркой. После сварки внутренние трубы подвергаются последующей развальцовке, что препятствует возникновению щелевой коррозии. Передача высоких температур отработанного газа возможна без снижения долговечности за счет применения термозащитного экрана, который предохраняет места соединений трубок с трубной решеткой от перегрева, а также от аккумуляции тепла, что в конечном итоге позволяет избежать усталости материала или трещинообразования в трубной решетке. Возникновения недопустимо высоких осевых усилий из-за термического расширения, вызванного различными рабочими состояниями и/или выбором материалов, можно избежать путем установки в кожух осевого компенсатора. Обе распределительные камеры пространства отработанного газа оснащены смотровыми люками, упрощающими очистку внутренних труб без демонтажа трубопроводов отработанного газа.

### Области применения

Теплообменники WRA 200 разработаны специально для регенерации тепла отработанных газов стационарных двигателей внутреннего сгорания блочных ТЭЦ. В зависимости от применяемого вида топлива (дизельное, природный газ, биогаз, рапсовое или растительное масло) и в соответствии с требованиями заказчика выполняется подбор материалов и размеров внутренних труб.

### Выбор материалов

В соответствии с требованиями правил и норм для изготовления внутренних трубок, трубных решеток и перегородок, а также камеры выпуска отработанного газа используются нержавеющие стали. Камера выпуска отработавшего газа и кожух изготавливаются из углеродистой стали. Возможно использование других комбинаций сплавов или использование специальных материалов.

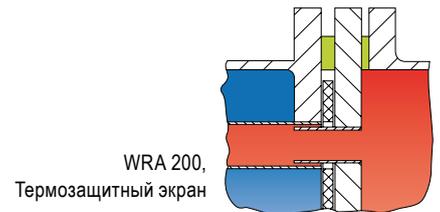
### Соответствие

Теплообменники FUNKE типа WRA 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, U-Stamp, TEMA-Standard и CHINA-SQL. Возможен учет требований заводских стандартов или технического задания заказчика.

### Стандартная документация

К стандартной документации данных кожухотрубных теплообменников относятся:

- Руководства по эксплуатации и техобслуживанию
- Свидетельства о проведении гидравлических испытаний
- Декларации/свидетельства о соответствии



Компонент	Материал	Опции	Примечания
Внутренние трубы	Нерж. сталь, 1.4571	St35.8l	
Трубные решетки	Нерж. сталь, 1.4571		
Перегородки	Нерж. сталь, 1.4571		
Кожух	St35.8l		
Распределительная камера, вход газа	St35.8l/P 265 GH		
Распределительная камера, выход газа	Нерж. сталь, 1.4571		
Покрытие	Алюминиевая краска на основе силиконовой смолы		Травление и пассивация нерж. стали

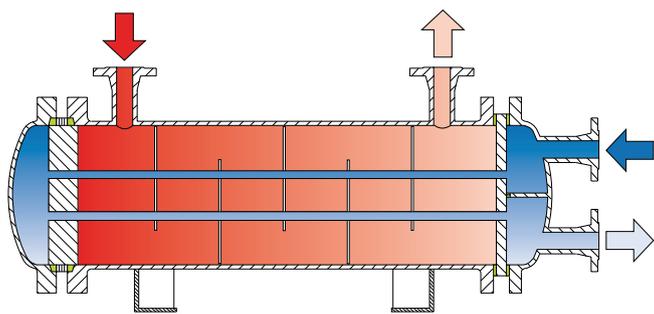
Габаритные размеры теплообменников данной серии приведены в соответствующем формуляре.

Подача среды	Макс. рабочее избыточное давление	Контр. избыточное давление	Макс. рабочая температура
Межтрубное пространство	10 бар		150°C
Трубное пространство	0,5 бар*		550°C

\* Расчетное избыточное давление 6 бар.

# Универсальные охладители со съемным трубным пучком

## Серия CP (например, ТЕМА тип ВЕW; АЕW)



### 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.

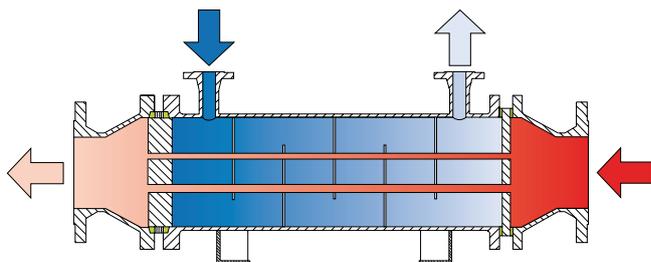
### Граничные условия

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 ВЕW; АЕW)



### 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

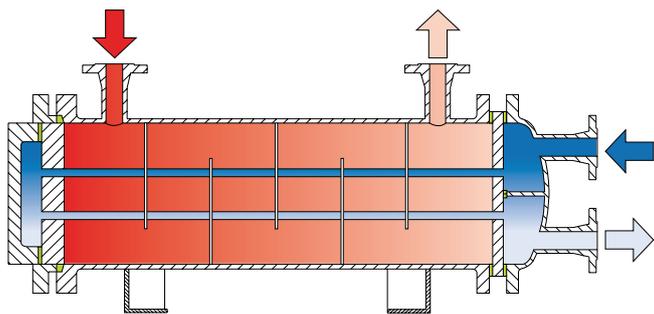
В соответствии с особенностями конструкции и видами уплотнений максимально допустимые рабочие параметры составляют:

	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.

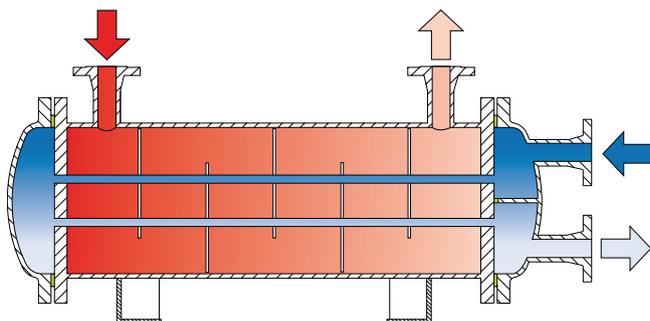
### Граничные условия

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

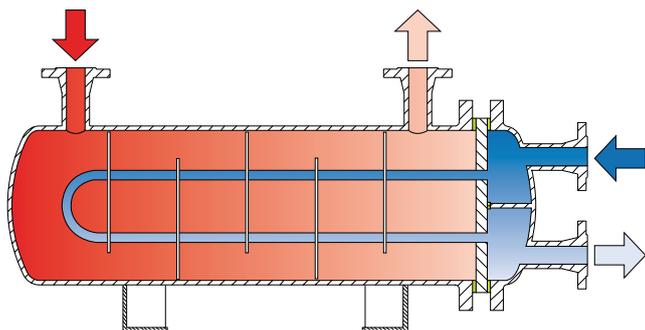
Теплообменники С 200 относятся к универсальным аппаратам. Их конструкция позволяет использовать их для охлаждения и подогрева жидкостей, газов и паров, а также для конденсации и для работы в вакуумном режиме.

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, ВFU, АFU, 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.

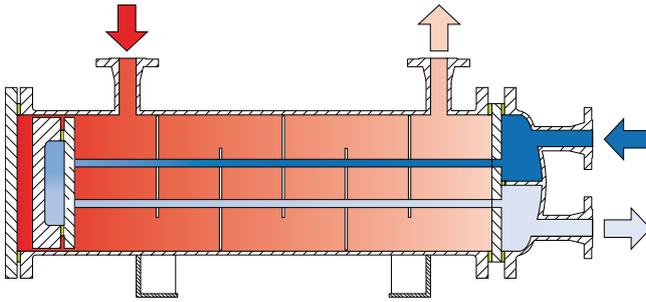
В целом, выбор схемы подачи сред свободный, однако, предпочтительно подавать чистую рабочую среду в трубы, поскольку механическая очистка U-образных труб возможна только в ограниченных пределах.

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.

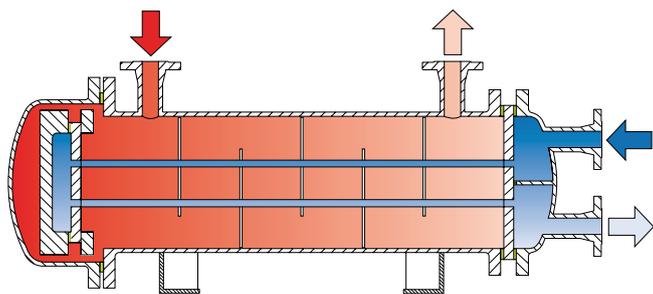
### Области применения

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 устанавливают на этой камере и уплотняют 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

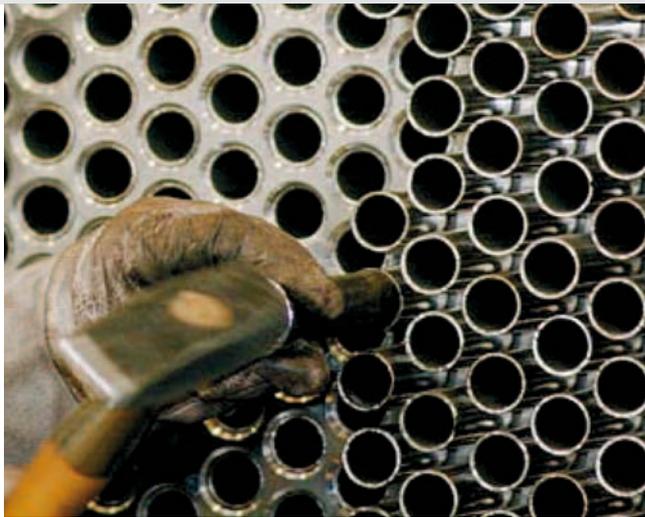
Теплообменники С 500 используются в основном там, где помимо съемного трубного пучка и простоты очистки требуется высокое качество: в первую очередь в химической и нефтехимической промышленности, а также в вакуумной технике в виде охладителей технологического газа, маслоохладителей или конденсаторов/вакуумных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



Качественное изготовление надежных  
и экономичных теплообменников





## Основной сферой деятельности нашей компании

являются ориентированные на потребности заказчиков разработка и расчет оборудования в следующих областях: технологические процессы, термодинамика, расчеты на прочность, вибрационный анализ

## Стандарты и организации, регламентирующие расчетные, проектные, строительные и приемочные работы компании FUNKE:

- ASME VIII, Div. 1 & 2; U-Stamp
- AD 2000, HP0/DIN EN 729-2
- Американское бюро сухоходства (ABS)
- Американский институт нефти (API)
- Австралийский стандарт 1210 (AS 1210)
- Британский стандарт PD 5500
- Бюро Веритас (BV)
- CODAP 2000
- Дет Норске Веритас (DNV)
- DIN EN 13445
- Директива EC 97/23/EG по оборудованию, работающему под давлением
- Германский Ллойд (GL)
- Институт теплообменников (HEI)
- Институт по исследованию проблем теплообмена (HTRI)
- Регистр Ллойда (LRS)
- Стандарты NACE
- Stoomwezen (NL)
- Шведские коды по сосудам высокого давления (SPVC)
- Стандарты TEMA
- Справочник по теплотехнике (VDI-Wärmeatlas)
- Бюллетень 107 Исследовательского Совета по Сварке (WRC 107)
- ... и другие.

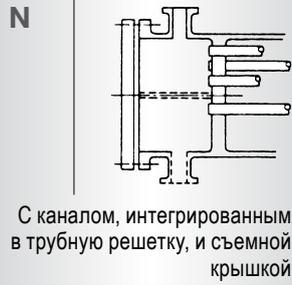
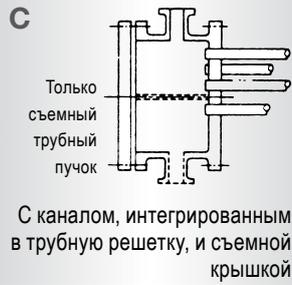
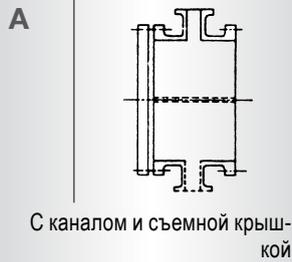


**Компания FUNKE является сертифицированным поставщиком следующих компаний:**

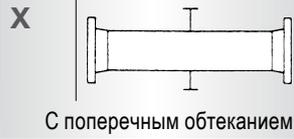
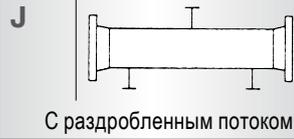
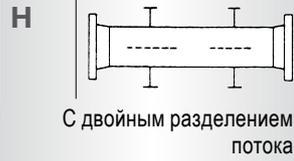
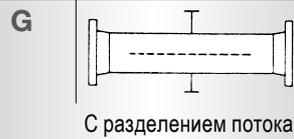
ARAMCO	OMV
BASF	SABIC
BAYER	SIEMENS
BOREALIS	TECHNIP
DOW	UHDE
LINDE	... и других

## Руководящие стандарты такие, как ТЕМА являются нашей темой

### Типы направляющих камер



### Кожухотрубные теплообменники



### Типы распределительных камер



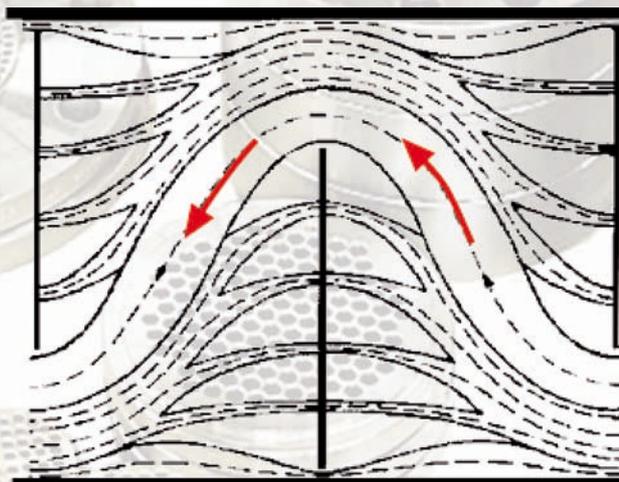
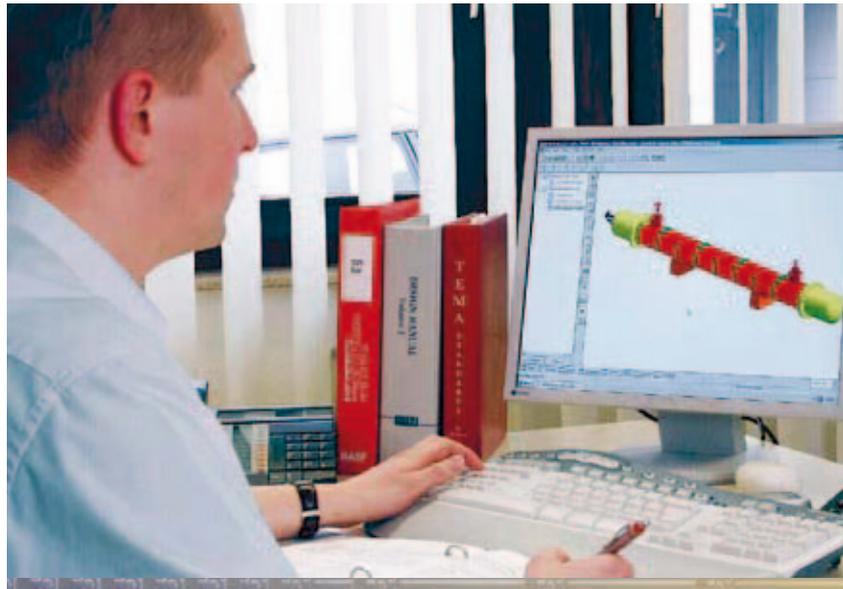
Основой проектирования кожухотрубных теплообменников FUNKE, включая специальные конструкции, являются "рекомендации на основе положительного опыта" из стандарта ТЕМА\*.

Опыт и знания, накопленные за более чем 30-летний период членства в ассоциации по исследованию теплообменных процессов (HTRI), применение разработанного этой ассоциацией и признанного во всем мире программного обеспечения для проектирования тепло-технического оборудования, а также многолетний опыт проведения расчетов нагрузок и расчетов на прочность служат базой для производства высококачественных кожухотрубных теплообменников.

Стандарты качества, строительные нормы, заводские стандарты и технические задания наших заказчиков учитываются при проектировании, равно как и собственные требования, предъявляемые к безопасности и эффективности оборудования.

Кроме того, жесткий внутренний и внешний контроль качества, начиная с поступления товаров и заканчивая отгрузкой, гарантирует удовлетворение требований заказчика в отношении функционирования и качества поставляемого оборудования, а также документации на него.

\* Ассоциация производителей трубчатых теплообменников



**Неизменная ориентация на качество в компании FUNKE**  
– при 600 бар значение имеет каждый сварной шов



**Охлаждение судовых машин**



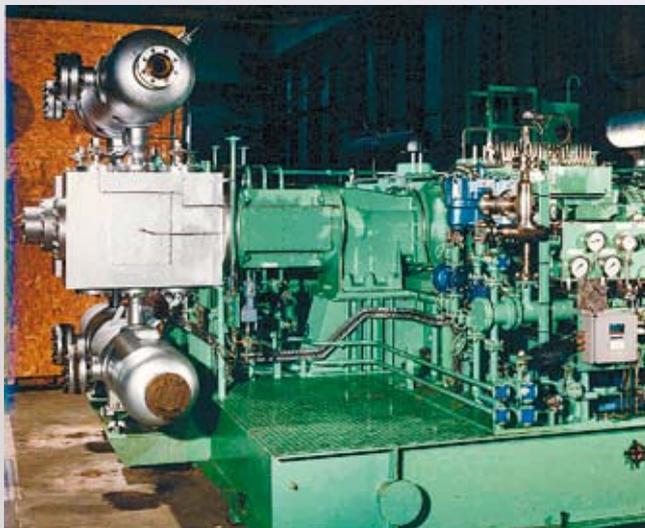
**Охлаждение смазочного масла**



**Системы маслоснабжения**



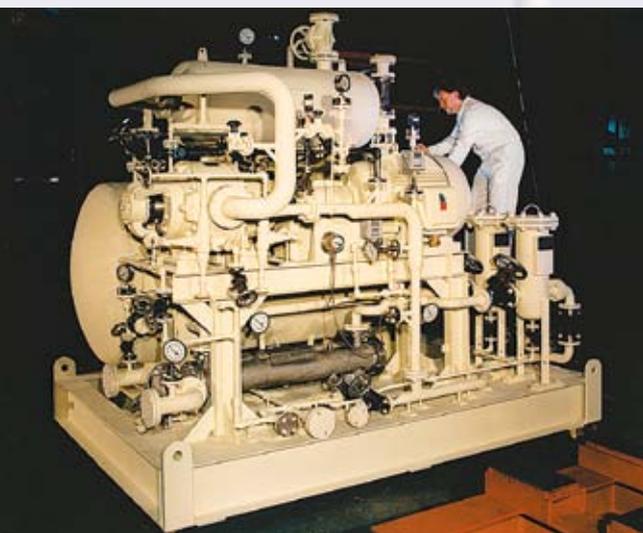
**Высокомощные насосы**



**Охлаждение технологического газа**



**Охлаждение сжатого воздуха**



Охлаждение серной кислоты



Охлаждение метанола

**Allweiler**

**Andritz**

**Bosch Rexroth**

**Burckhardt Compression**

**Coperion**

**Dow Chemical**

**Flender**

**Hayward Tyler**

**Nash Elmo**

**Linde**

**Neuman & Esser**

**Dresser Rand**

**Sulzer**

**Uhde**

**Voith**

**Zeppelin**

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