



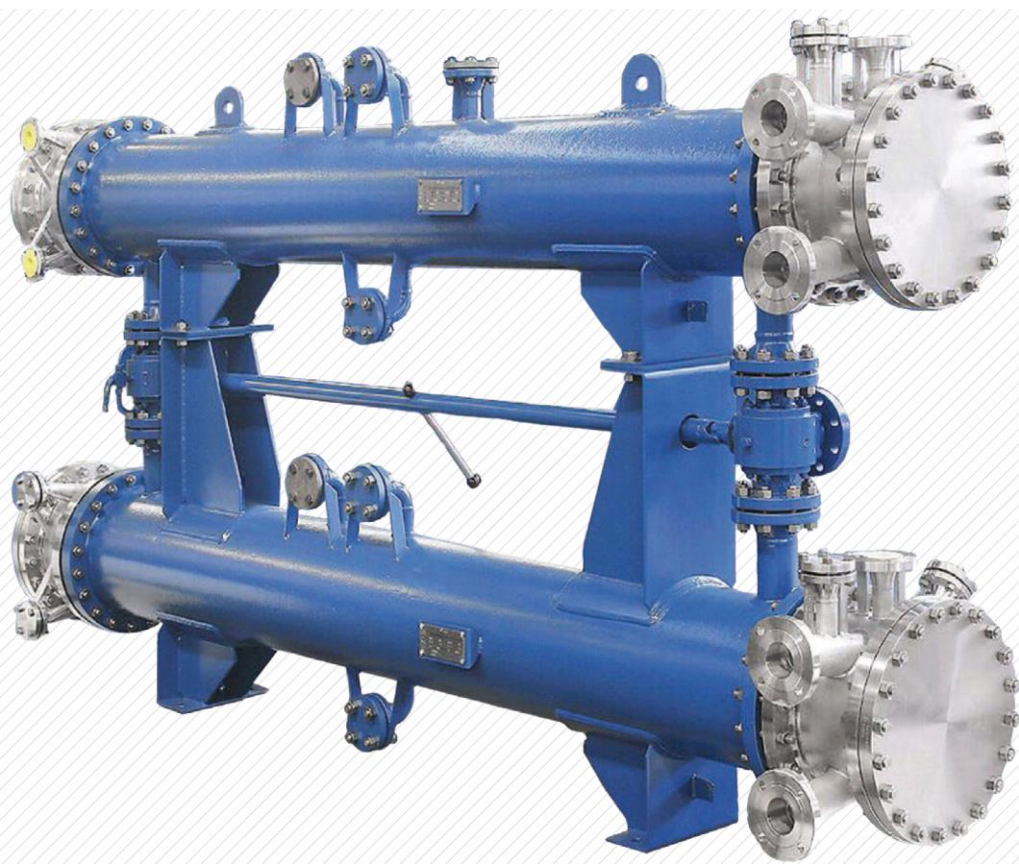
ЭСКМ

ТЕПЛООБМЕН

ТЕПЛООБМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Краснодар, 2019

Кожухотрубные теплообменники



Основные технические характеристики

Мощность	От 1 кВт до 300 МВт
Рабочая температура	От -100 °С до +500 °С
Рабочее давление	До 40 МПа
Максимальная площадь теплообмена	2000 м ²
Диаметр кожуха	60 мм - 2000 мм
Д наружный	До 2100 мм
Длина	До 10 000 мм
Ду штуцеров	До 600 мм

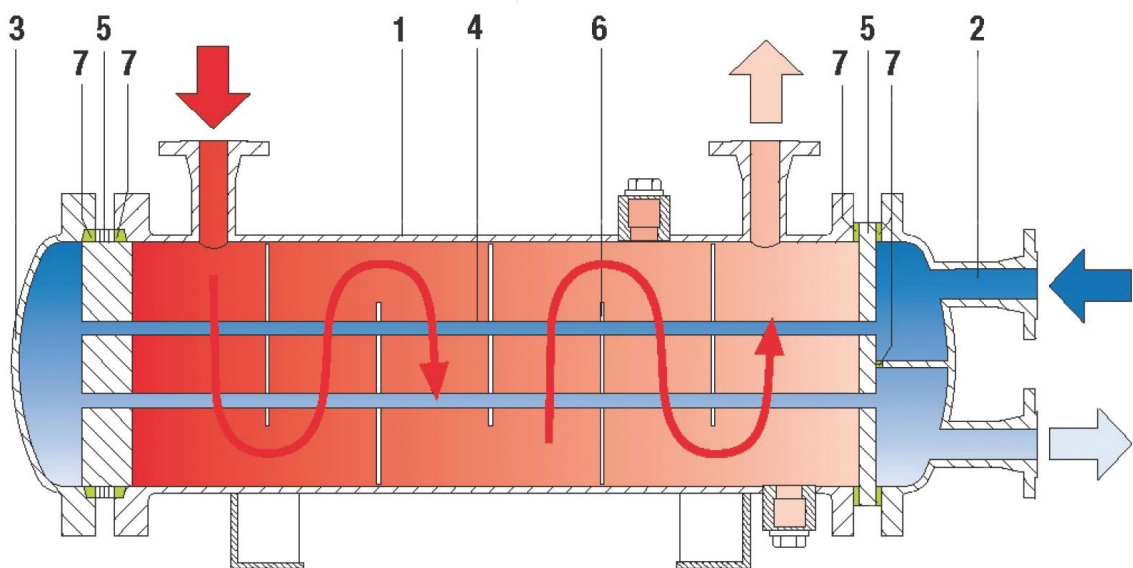
Кожухотрубные теплообменники

Особенности кожухотрубных теплообменников (КТО) ЭСКМ

- Комплексное решение поставленных задач заказчика благодаря зарекомендовавшему себя международному стандарту исполнения «ТЕМА» и широкому модельному ряду по ТУ ВНИИНЕФТЕМАШ
- Оптимальное конструкторское исполнение с применением в расчетах современного программного обеспечения (в частности, HTRI)
- Надежный теплообмен, рассчитанный в т.ч. и на критические параметры и агрессивные среды
- Надежность эксплуатации при высоких рабочих значениях давлений и температур
- Пониженная склонность к образованию загрязнений за счет грамотной оптимизации процесса течения сред
- Повышенная безопасность в эксплуатации с минимизацией риска смешения рабочих сред
- Прочные, надежные и высококачественные конструкции
- Низкие инвестиционные и эксплуатационные затраты
- Простота в чистке и разборке

Кожухотрубные теплообменники

Конструкция КТО ЭСКМ и принцип работы



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

Кожухотрубные теплообменники

Конструкция КТО ЭСКМ и принцип работы

- Кожухотрубный теплообменник – это аппарат, работающий под давлением, состоящий из двух отдельных полостей (трубная и межтрубная области). Разделенные стенкой внутренних труб, при наличии разницы в температурах, два потока обмениваются между собой тепловой энергией без взаимного смешения рабочих сред.
- Направление течения среды в межтрубном пространстве контролируется направляющими перегородками для создания оптимального поперечного потока. Форма перегородок и расстояние между ними подбираются в соответствии с заданными характеристиками КТО с целью достижения максимально возможного коэффициента теплопередачи.
- В зависимости от значений скорости потока и допустимых потерь давления, теплообменник может быть выполнен в одно- или многоходовой модификациях, с прямыми или U образными трубками. Если исключить потери на излучение, количество подводимого тепла равно количеству отводимого тепла.

Кожухотрубные теплообменники

КТО по стандарту исполнения «ТЕМА»

Одним из наиболее распространенных международных стандартов, который широко применяется при расчете теплообменных аппаратов, является американский «Стандарт ассоциации изготовителей трубчатых теплообменников», сокращенно «ТЕМА».

Изначально набор конструктивных стандартов «ТЕМА» создавался специально для дополнения «Норм расчета котлов и сосудов высокого давления» — ASME (Американского общества инженеров-механиков), и большая часть их может быть использована как дополнение к другим нормам расчета сосудов высокого давления.

Нормы стандарта «ТЕМА» применяются в первую очередь при расчетах кожухотрубных теплообменников с учетом следующих ограничений: диаметр кожуха не должен превышать 1524 мм, давление — 21 МПа, произведение диаметра кожуха на давление — 10 500 мм · МПа. Помимо тепло-гидравлического и прочностного соответствия, данный стандарт предусматривает конструктивные исполнения теплообменников для различных сфер применения: от нефтехимической до пищевой отраслей, фармацевтики и сферы коммунального теплоснабжения.

Кожухотрубные теплообменники

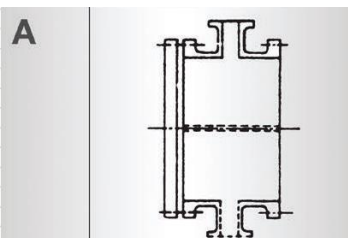


Типы направляющих камер

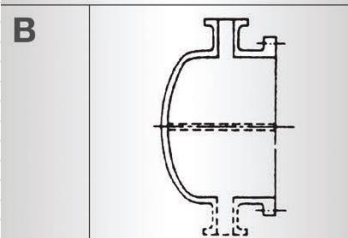
Типы кожухов

Выбор материалов КТО по стандарту «ТЕМА»

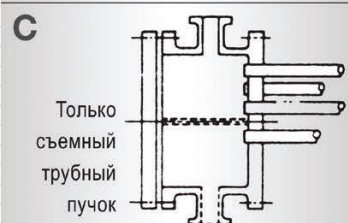
В соответствии с требованиями правил и норм и в зависимости от свойств рабочих сред, используются углеродистые и нержавеющие стали, а также сплавы цветных металлов. Возможно использование специальных материалов, гальванических и прочих покрытий.



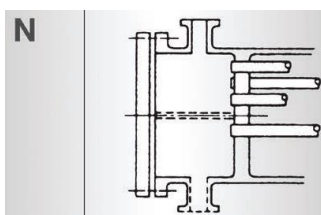
С каналом и съемной крышкой



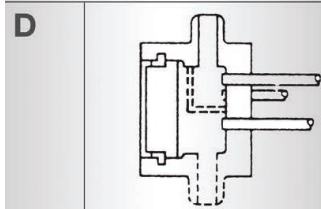
Несъемная крышка



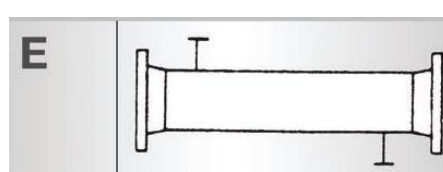
Только съемный трубный пучок
С каналом, интегрированным в трубную решетку, и съемной крышкой



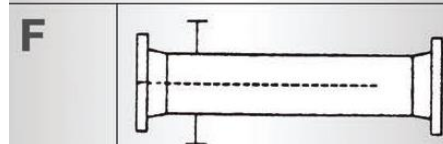
С каналом, интегрированным в трубную решетку, и съемной крышкой



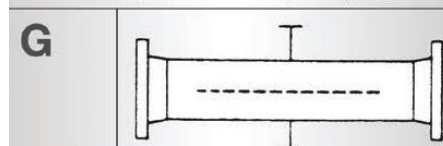
Специальный затвор, рассчитанный на высокое давление



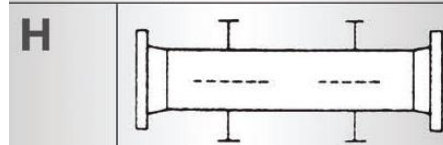
Однходовой кожух



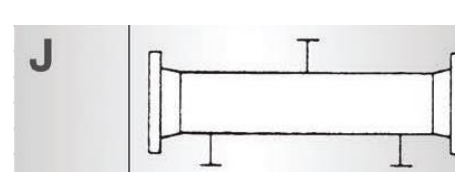
Двухходовой кожух с продольной перегородкой



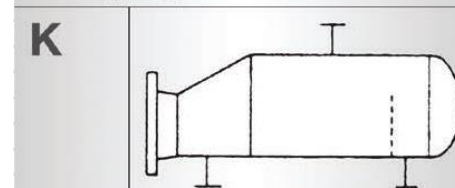
С разделением потока



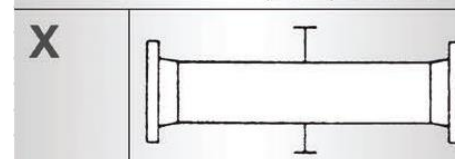
С двойным разделением потока



С раздробленным потоком



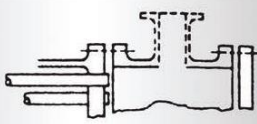
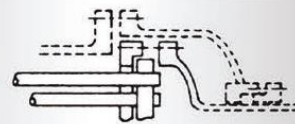
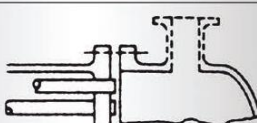
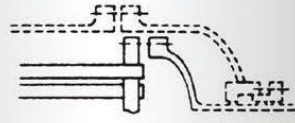
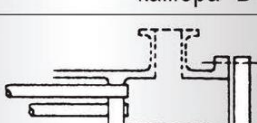
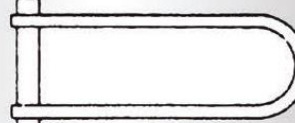
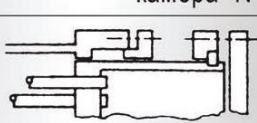
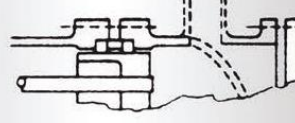
Подогреватель с паровым пространством



С поперечным обтеканием

Кожухотрубные теплообменники

Типы распределительных камер

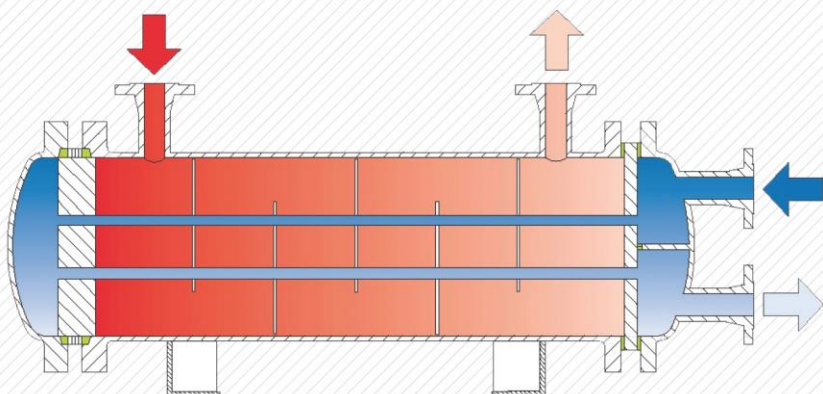
L	 <p>Неподвижная трубная решетка как направляющая камера "А"</p>	S	 <p>Плавающая головка с уплотняющим устройством</p>
M	 <p>Неподвижная трубная решетка как направляющая камера "В"</p>	T	 <p>Выдвижная плавающая головка</p>
N	 <p>Неподвижная трубная решетка как направляющая камера "N"</p>	U	 <p>U-образный трубный пучок</p>
P	 <p>Плавающая головка с внешним уплотнением</p>	W	 <p>Плавающая трубная решетка с внешним уплотнением</p>

- В нормах «ТЕМА» существует три класса требований к прочностному расчету: класс R — строгие требования, обусловленные применением теплообменников, в которых, в качестве теплоносителя, используются нефтяные фракции, и связанными с ними технологическими процессами; класс С — умеренные требования, связанные с применением в коммунальной сфере; класс В — отсутствие строгих требований, обусловленное применением теплообменников в сферах, не подлежащих надзору.
- «ТЕМА» предлагает простую трехбуквенную систему обозначений, которая полностью охватывает почти все кожухотрубные теплообменники, в зависимости от типов направляющей и распределительной камер, конфигурации кожуха; эта система показана в эскизной таблице.
- Стандарт «ТЕМА» подкреплен многолетним опытом работы ведущих международных институтов, изучающих процессы теплообмена и оптимизирующих конструкции разрабатываемых и применяемых теплообменных аппаратов. Этот стандарт с успехом применяется во многих странах мира, в том числе в России, и являет собой многофункциональный и удобный инструмент в работе профильных конструкторских, проектных и производственных организаций.

Кожухотрубные теплообменники

Универсальные теплообменники со съемным трубным пучком

Серия УН (например, ТЕМА тип ВЕУ; АЕУ)



Техническое описание

Кожухотрубный теплообменный аппарат, используемый при высоких температурах. Усиленная конструкция корпуса, хорошие возможности по техническому осмотру и обслуживанию благодаря подвижной системе труб (сдвигающейся и ширококанальной). В случае возникновения течи, вызванной дефектом уплотнений, среды не смешиваются, а выводятся наружу.

Данный тип возможен в одно-/ двух- и четырехходовом исполнении.

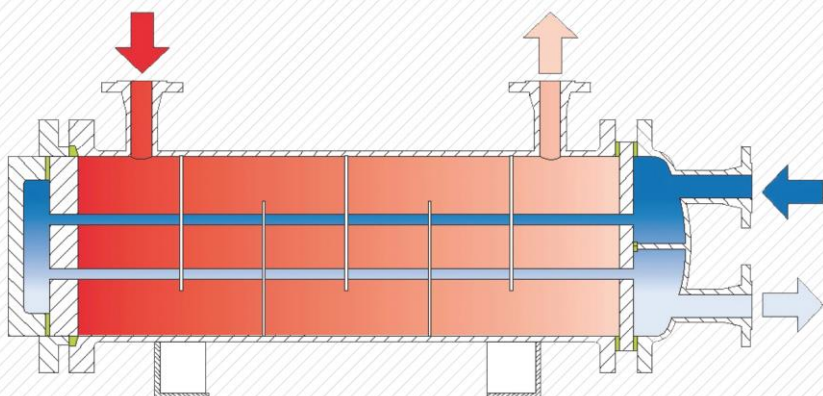
Области применения

Для теплообмена жидкостей, охлаждения масла в гидравлических системах, передаточных устройствах и моторах, кораблестроении и других технологических процессах. Также используется для охлаждения газов водой.

Кожухотрубные теплообменники

Универсальные теплообменники со съемным трубным пучком

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



Техническое описание

Подвижная система труб с кольцевым уплотнением позволяет достичь большей разницы температур, и одновременно компенсировать расширения, которые возникают между кожухом и внутренними трубами. В случае возникновения течи, вызванной дефектом уплотнений, среды не смешиваются, а выводятся наружу.

Данный тип возможен в одно-/ двух- и четырехходовом исполнении.

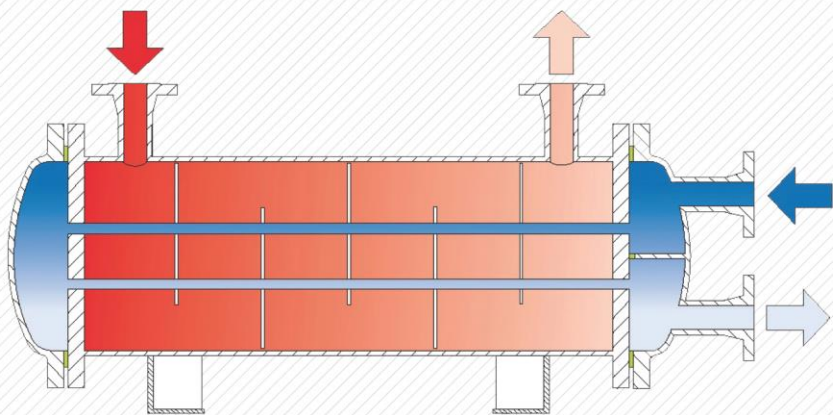
Области применения

В качестве промежуточного или конечного охладителя. Согласно расчетным условиям, данные теплообменники пригодны для работы с жидкими рабочими средами, а также в качестве газоохладителей с частичной конденсацией или без нее, при этом критические среды следует подавать в трубы.

Кожухотрубные теплообменники

Универсальные теплообменники с несъемным трубным пучком

Серия УН 200 (например, ТЕМА типы ВЕМ, АЕМ, NEM)



Техническое описание

Неподвижная система труб с компенсаторами в кожухе или без них. Этим обеспечивается высокая теплообменная поверхность в кожухе. В зависимости от значений напряжений при высоких термических расширениях кожух оснащается осевым компенсатором. Максимальное рабочее давление до 25 бар.

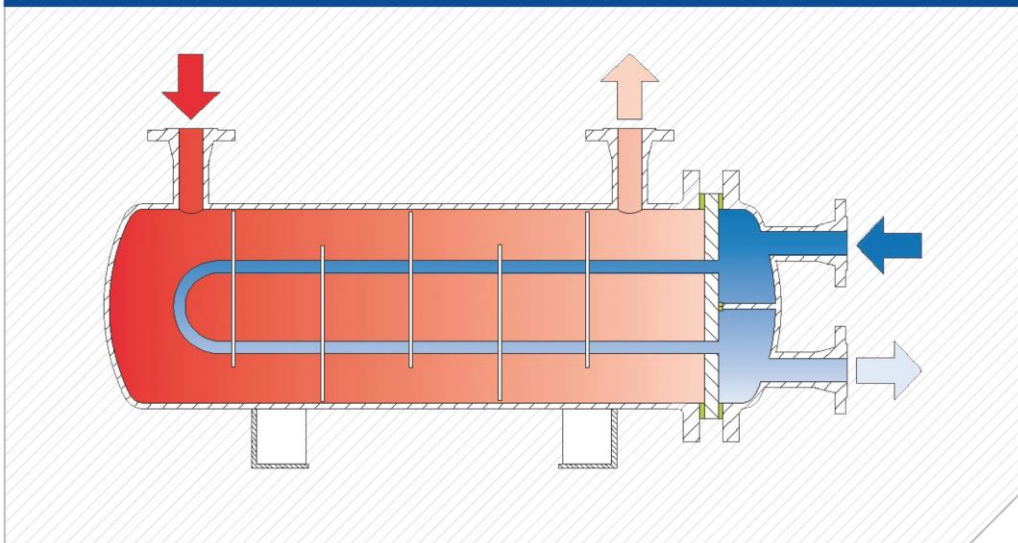
Области применения

Для охлаждения и нагревания различных видов сред, как жидких, так и газообразных. Применяется в различных отраслях промышленности. Теплообменники УН 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.

Кожухотрубные теплообменники

Универсальные теплообменники со съемным U-образным трубным пучком

Серия УН 300 (например, ТЕМА типы ВЕУ, АЕУ, ВФУ, АФУ, ВХУ, АХУ)



Техническое описание

Конструкция с U-образной подвижной системой труб, с компенсатором, для того чтобы компенсировать увеличение длины, возникающее между внутренними трубами и кожухом теплообменника. 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.

Возможны различные модификации распределительной камеры с двух- или многоходовым (по трубному пространству) исполнением.

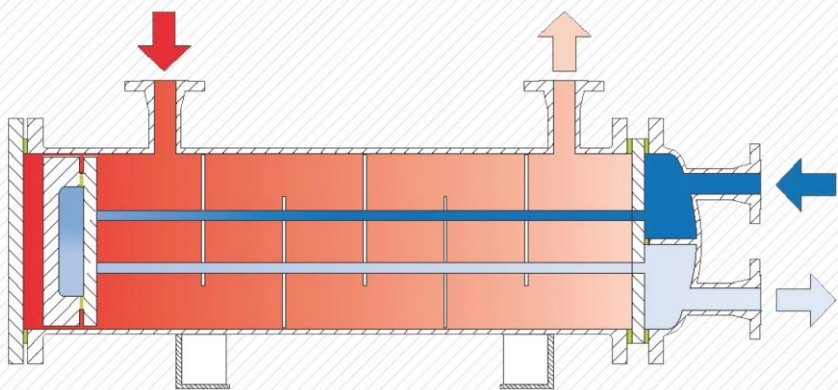
Области применения

Применяется в процессах, где возможна сильная разница температур. Данные теплообменники применяются для частичной или полной конденсации газов и паров, а также в качестве жидкостных охладителей и подогревателей. Предпочтительно подавать чистую рабочую среду в трубы, поскольку механическая очистка U-образных труб возможна только в ограниченных пределах.

Кожухотрубные теплообменники

Универсальные теплообменники с плавающей головкой и съемным трубным пучком

Серия UN 400 (например, ТЕМА типы АЕТ / ВЕТ)



Техническое описание

Подвижная система труб, с установленной на подвижной части корпуса кожуха оборотной камерой; ее можно разбирать, не снимая камеры.

Теплообменники UN 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.

Данный тип теплообменника возможен в одно-/ двух- и четырехходовом исполнении.

Области применения

Процессы охлаждения, в качестве конечных и промежуточных охладителей пара, газа, конденсаторы пара, в химической промышленности. Теплообменники типа UN 400 используются в основном там, где, помимо съемного трубного пучка и простоты очистки, требуется высококачественное уплотнение при соответствующих рабочих средах, давлении и температуре.

Кожухотрубные теплообменники



Кожухотрубные теплообменники

КТО по техническим условиям ВНИИНЕФТЕМАШ

ТУ 3612-**023**-00220302-01 Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с плавающей головкой, кожухотрубчатые с U-образными трубами и трубные пучки к ним.

Технические условия 3612-023-00220302-01 распространяются на следующие кожухотрубчатые теплообменные аппараты:

тип	теплообменник	«Т»
	холодильник	«Х»
	конденсатор	«К»
исполнение	с плавающей головкой	«П»
	с U-образными трубами	«У»
расположение	горизонтальный	«Г»
	вертикальный	«В»

Примеры условного обозначения теплообменного аппарата при заказе **325 ТПВ-2,5-М1/25Д-3-К-2-Т**

Теплообменник с плавающей головкой вертикальный (ТПВ), с кожухом диаметром 325 мм, на условное давление в трубах и кожухе 2,5 МПа, исполнения по материалу М1, с диафрагмированными теплообменными трубами (Д), диаметром 25 мм, длиной 3 м, расположенными по вершинам квадратов (К), 2-х ходовой по трубному пространству, климатического исполнения (Т), без деталей для крепления теплоизоляции.

В аппаратах применяются гладкие (Г) теплообменные трубы. В технически обоснованных случаях допускается применение диафрагмированных (Д) теплообменных труб с накатными кольцевыми канавками.

Аппараты могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным и тропическим климатом. Климатическое исполнение «У» и «Т», категория изделия 1 по ГОСТ 15150.

Аппараты рассчитаны на установку в географических районах сейсмичностью до 7 баллов по принятой в РФ 12-ти бальной шкале. Возможность эксплуатации в районах с сейсмичностью 7 и более баллов определяется расчетом на сейсмичность по СНиП II-7 с учетом конкретного типоразмера.

Кожухотрубные теплообменники

КТО по техническим условиям ВНИИНЕФТЕМАШ

ТУ 3612-024-00220302-02 Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с неподвижными трубными решётками и кожухотрубчатые с температурным компенсатором на кожухе.

Технические условия 3612-024-00220302-02 распространяются на следующие кожухотрубчатые теплообменные аппараты:

Примеры условного обозначения теплообменного аппарата при заказе **1000 ТНГ-2,5-М1/20Г-6-4-У-И**

Теплообменник с неподвижными трубными решётками горизонтальный (ТНГ), с кожухом диаметром 1000 мм, на условное давление в трубах и кожухе 2,5 МПа, исполнения по материалу М1, с гладкими теплообменными трубами (Г), диаметром 20 мм, длиной 6 м, 4-х ходовой по трубному пространству, климатического исполнения (У), с деталями для крепления теплоизоляции.

тип	теплообменник	«Т»
	холодильник	«Х»
	конденсатор	«К»
	испаритель	«И»
исполнение	с неподвижными трубными решётками	«Н»
	с температурным компенсатором на кожухе	«К»
расположение	горизонтальный	«Г»
	вертикальный	«В»

В аппаратах применяются гладкие (Г) теплообменные трубы. В технически обоснованных случаях допускается применение диафрагмированных (Д) теплообменных труб с накатными кольцевыми канавками.

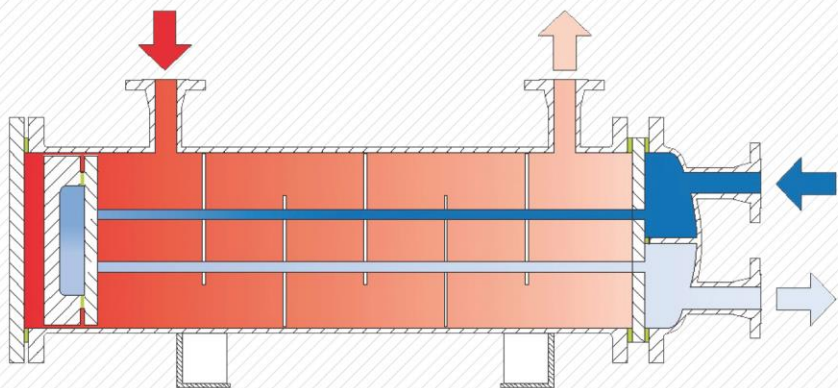
Аппараты могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным и тропическим климатом. Климатическое исполнение «У» и «Т», категория изделия 1 по ГОСТ 15150.

Аппараты рассчитаны на установку в географических районах сейсмичностью до 7 баллов по принятой в РФ 12-ти бальной шкале. Возможность эксплуатации в районах с сейсмичностью 7 и более баллов определяется расчетом на сейсмичность по СНиП II-7 с учетом конкретного типоразмера.

Кожухотрубные теплообменники

КТО специального назначения

Серия УН 400 (например, ТЕМА типы АЕТ / ВЕТ)



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 отработанного газа и кожух изготавливаются из углеродистой стали. Возможно использование других комбинаций сплавов или использование специальных материалов.

Техническое описание

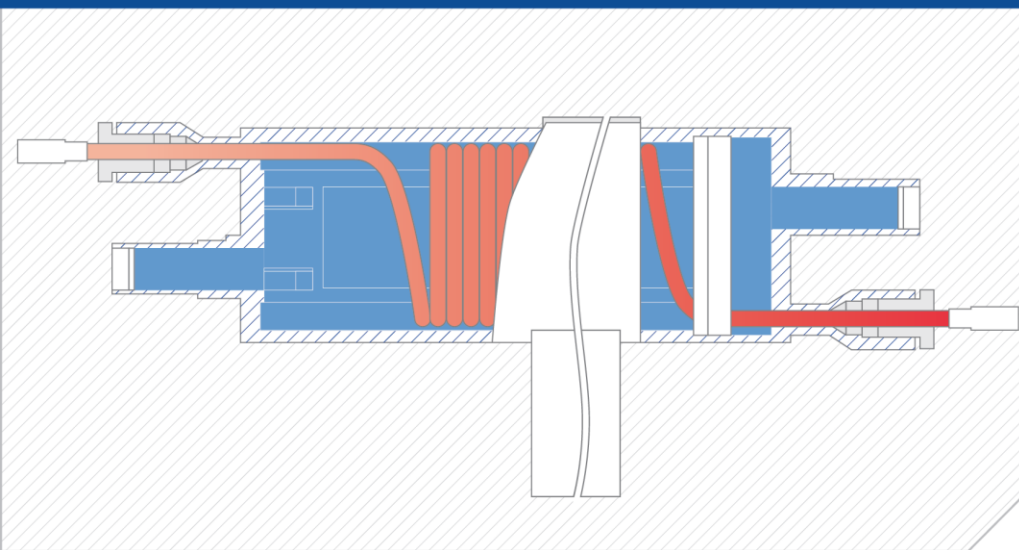
Теплообменники ООГ 200 представляют собой специальную конструкцию охладителей отработанных газов. Подача среды осуществляется в трубы, при этом доступна только одноходовая (по трубному пространству) модификация. Теплообменники оснащены прямыми внутренними трубами и несъемным трубным пучком, а кожух герметично сварен с трубными решетками. По конструктивным соображениям теплообменники ООГ 200 оснащаются трубчаткой с максимальными параметрами. В зависимости от требований норм и комбинаций материалов, а также от максимально допустимых рабочих параметров (Р / Т), соединение труб и трубных решеток достигается сваркой. После сварки внутренние трубы подвергаются последующей развальцовке, что препятствует возникновению щелевой коррозии. Обе распределительные камеры пространства отработанного газа оснащены смотровыми люками, упрощающими очистку внутренних труб без демонтажа трубопроводов отработанного газа.

Области применения

Теплообменники ООГ 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.

Кожухотрубные теплообменники КТО специального назначения

Серия ТОП Теплообменники отбора проб



Техническое описание

Теплообменники ТОП выполнены в вертикальном исполнении, однокорпусные и одноходовые по трубному и межтрубному пространствам, без фланцевых разъёмов. Теплообменники состоят из цилиндрического корпуса, подводящих и отводящих патрубков, опоры. Поверхность теплообмена выполнена из трубки в виде винтовой цилиндрической спирали.

Теплообменники ТОП имеют следующие основные узлы: корпус, опору, вытеснитель, змеевик. Изготавливаются из коррозионностойкой стали аустенитного класса, материал опор – углеродистая сталь.

Области применения

Теплообменники ТОП входят в состав системы контроля уровня в парогенераторе и влажности в паропроводах АЭС. Предназначены для снижения температуры анализируемой среды перед поступлением её на химический контроль.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



Тел.: (499) 706-81-93 многоканальный
(861) 200-77-39
(861) 200-77-77

E-mail: teploobmen@eskm.net

www.eskm-teploobmen.ru

