ТЕПЛООБМЕН

ЭСКМ

КАТАЛОГ

Технологии теплообмена

Содержание

1. О компании 2
2. Производственные возможности 8
3. Технологии, расчеты и конструирование 18
4. Теплообменное оборудование: 22
   - 4.1 Разборные пластинчатые теплообменники 26
   - 4.2 Сварные пластинчатые теплообменники 30
   - 4.3 Сварные кожухопластинчатые теплообменники 32
   - 4.4 Кожухотрубные теплообменники 36
   - 4.5 Ламелевые теплообменники: воздухоохладители и воздухонагреватели 50
   - 4.6 Интенсификация теплообмена 54
5. Наши заказчики: перечень поставок 56
6. Приложения 66

Награда
ГК «Росатом», 2014 г.

Корпорация АК «ЭСКМ» – лучшая специализированная строительная организация атомной отрасли.

1.

О компании

Корпорация АК «ЭСКМ» сегодня – это многопрофильная компания с центральным офисом в Краснодаре и представительствами в Москве, Нововоронеже, Волгодонске, Заречном (Свердловская обл.), Островце (Республика Беларусь). Самостоятельные подразделения Корпорации (монтажные, электромонтажные, наладочные и монтажно-наладочные управления, специальное тепло-монтажное управление, учебно-курсовой комбинат) расположены в различных городах России.

«ЭСКМ» – так коротко и узнаваемо называют нас те, с кем и для кого мы работаем. В 2015 году исполнилось 30 лет, как наша компания выполняет комплекс работ по монтажу, ремонту и наладке электрооборудования и КИПиА на тепловых и атомных станциях и подстанциях любых типов, на объектах стройиндустрии и промышленности, не только на территории России, но и за рубежом.

Ежегодный объем участия в выполнении электромонтажных и пусконаладочных работ – более чем на 30 объектах.

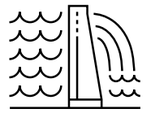
География работ в России - от Калининграда до Камчатки, а также зарубежные стройки – все это свидетельствует о стабильном развитии ЭСКМ.

30 лет

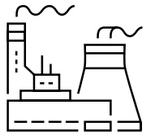
№1 в электро-монтаже

Текущие объекты

- Нововоронежская АЭС-2 (блок №1, 2)
- Ростовская АЭС (блок №4)
- Белоярская АЭС (блок №4)
- Белорусская АЭС (блок №1, №2)
- Курская АЭС–2
- Ленинградская АЭС-2 (блок №1, 2)



- Черепетская ГРЭС
- Березовская ГРЭС (блок №3)
- Новочеркасская ГРЭС
- Нижнетуринская ГРЭС
- Якутская ГРЭС-2
- Сахалинская ГРЭС-2



- ТЭЦ Центральная, г. Санкт-Петербург
- ТЭЦ Советская Гавань
- Электростанция комплекса «Ямал СПГ»
- Севастопольская ПГУ-ТЭС
- Симферопольская ПГУ-ТЭС

ЭСКМ осуществляет следующие виды деятельности:

- Конструирование теплообменного оборудования и разработку сопутствующей номенклатуры
- Конструирование электротехнического оборудования
- Конструирование кабельных металлоконструкций
- Разработку производственной и монтажной документации
- Изготовление оборудования различного уровня сложности с применением современных технологий
- Нанесение различных антикоррозионных лакокрасочных материалов на современном полуавтоматизированном оборудовании
- Нанесение антикоррозионного металлического покрытия методом горячего оцинкования
- Монтаж оборудования
- Гарантийное и постгарантийное обслуживание
- Обучение специалистов на базе современных технических средств в учебно-курсовом комбинате

1.

О компании

головной офис ЭСКМ (г. Краснодар)

производственный комплекс ЗЭСКМИ (г. Краснодар)

монтаж датчиков

Ростовская АЭС

монтаж бушинга

подготовка к монтажу бушинга

Белоярская АЭС

Нововоронежская АЭС

О компании

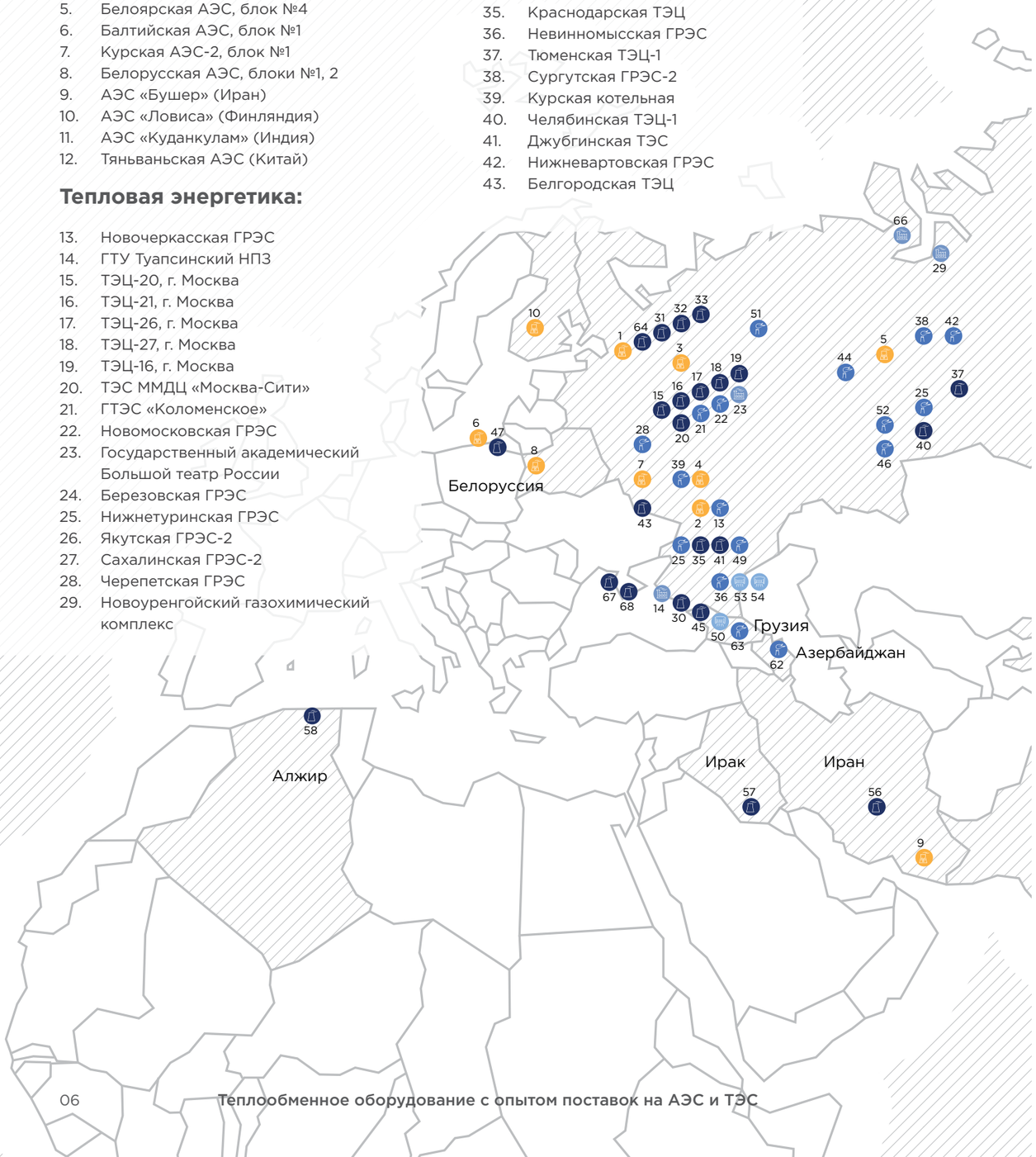
География объектов

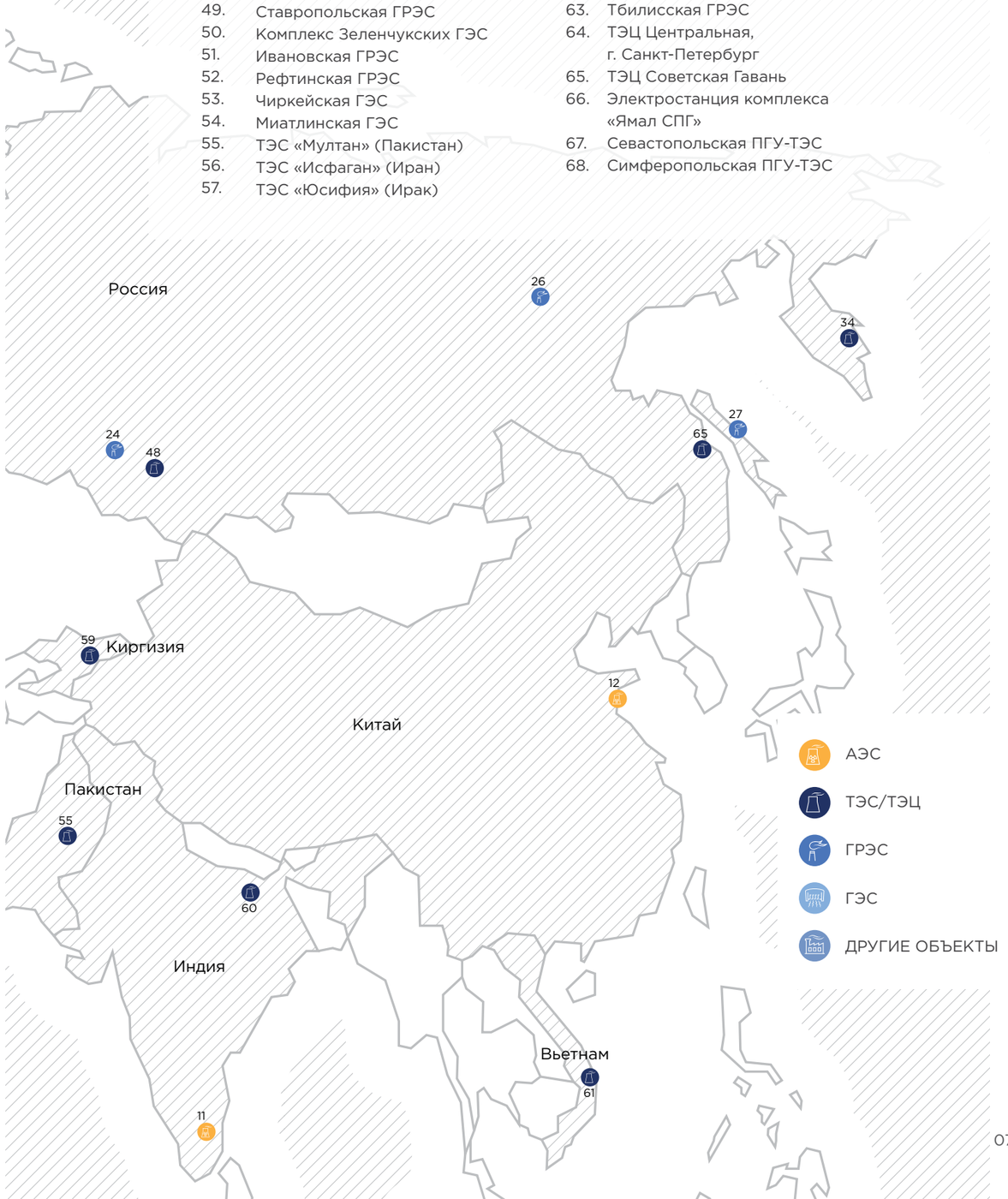
Атомная энергетика:

1. Ленинградская АЭС-2 блоки №1, 2
2. Ростовская АЭС, блоки №1, 2, 3, 4
3. Калининская АЭС, блоки №3, 4
4. Нововоронежская АЭС-2, блоки №1, 2
5. Белоярская АЭС, блок №4
6. Балтийская АЭС, блок №1
7. Курская АЭС-2, блок №1
8. Белорусская АЭС, блоки №1, 2
9. АЭС «Бушер» (Иран)
10. АЭС «Ловиса» (Финляндия)
11. АЭС «Куданкулам» (Индия)
12. Тяньваньская АЭС (Китай)

Тепловая энергетика:

13. Новочеркасская ГРЭС
14. ГТУ Туапсинский НПЗ
15. ТЭЦ-20, г. Москва
16. ТЭЦ-21, г. Москва
17. ТЭЦ-26, г. Москва
18. ТЭЦ-27, г. Москва
19. ТЭЦ-16, г. Москва
20. ТЭС ММДЦ «Москва-Сити»
21. ГТЭС «Коломенское»
22. Новомосковская ГРЭС
23. Государственный академический Большой театр России
24. Березовская ГРЭС
25. Нижнетуринская ГРЭС
26. Якутская ГРЭС-2
27. Сахалинская ГРЭС-2
28. Черепетская ГРЭС
29. Новоуренгойский газохимический комплекс
30. Сочинская ТЭС
31. Северо-Западная ТЭЦ
32. Южная ТЭЦ-22
33. Первомайская ТЭЦ-14
34. Мутновская ГеоТЭС
35. Краснодарская ТЭЦ
36. Невинномысская ГРЭС
37. Тюменская ТЭЦ-1
38. Сургутская ГРЭС-2
39. Курская котельная
40. Челябинская ТЭЦ-1
41. Джубгинская ТЭС
42. Нижневартовская ГРЭС
43. Белгородская ТЭЦ
44. Среднеуральская ГРЭС
45. Адлерская ТЭС
46. Южноуральская ГРЭС
47. Калининградская ТЭЦ-2
48. ГТЭС «Новокузнецкая»
49. Ставропольская ГРЭС
50. Комплекс Зеленчукских ГЭС
51. Ивановская ГРЭС
52. Рефтинская ГРЭС
53. Чиркейская ГЭС
54. Миатлинская ГЭС
55. ТЭС «Мултан» (Пакистан)
56. ТЭС «Исфаган» (Иран)
57. ТЭС «Юсифия» (Ирак)
58. ТЭС «Жижель» (Алжир)
59. ТЭЦ-1 Бишкек (Киргизия)
60. ТЭС «Барх» (Индия)
61. ТЭС «Уонг-Би» (Вьетнам)
62. Азербайджанская ГРЭС
63. Тбилисская ГРЭС
64. ТЭЦ Центральная, г. Санкт-Петербург
65. ТЭЦ Советская Гавань
66. Электростанция комплекса «Ямал СПГ»
67. Севастопольская ПГУ-ТЭС
68. Симферопольская ПГУ-ТЭС





Производственные возможности

2.

Производственные возможности

Производственное подразделение ЭСКМ «Завод ЭСКМ Индустрия» является одним из ведущих в Краснодарском крае предприятий металлообработки, где может перерабатываться более 750 т металла в месяц. Среднесписочный состав персонала составляет 300 человек.

Производственные корпуса завода ЭСКМИ размещаются на территории общей площадью свыше 15 га. Каждый цех оснащен современным надежным станочным и сварочным оборудованием (в т.ч. с числовым программным управлением известных европейских и азиатских производителей), и грузоподъемными механизмами в общем количестве более 300 единиц.

Такой производственный комплекс позволяет выпускать широкий ассортимент теплообменного оборудования, электромонтажных изделий и кабельных металлоконструкций, которые ЭСКМ успешно поставляет на объекты атомной и тепловой энергетики не только в России, но и на АЭС и ТЭС Индии, Ирана, Ирака, Китая, Хорватии.

Этим достигается существенное снижение зависимости от сторонних поставщиков, оптимизация логистики. Гибкий подход к изготовлению и дифференциация производственных потоков по производственным подразделениям позволяет изготавливать в оптимальные сроки оборудование любой сложности. Как следствие развития любого производственного предприятия машиностроительной, строительной и электротехнической отраслей, на заводе были сформированы производственные участки (цеха) по направлениям деятельности. Условия функционирования – выполнение требований производственного контроля и качества изделий, экологической и промышленной безопасности производства.

300
специалистов

750 т
металла в месяц

15 га
площадь производства

300 ед.
оборудования

2.

Производственные возможности

Цех металлоконструкций

Цех металлоконструкций – это три производственных корпуса, где перерабатывается более 7000 т металла в год. За последние 3 года завод увеличил производственную мощность в два раза. Цех металлоконструкций – самый многочисленный, в его составе сегодня трудятся более 100 специалистов профильных специальностей.

100

7000 т

Цех горячего цинкования

Производительность цеха горячего цинкования (ЦГЦ) – 5000 т металлоконструкций в год. Завод ЭСКМИ использует технологию и оборудование английской фирмы HASCO-Thermic, позволяющие наносить покрытие толщиной до 200 мкм.

5000 т

200 мкм

Цех окраски

Цех окраски оснащен линейным комплексом подготовки поверхности и нанесения покрытий различными методами (порошковыми и жидкими ЛКМ) с системой автоматического управления модели TR-F-VE-AP-NS фирмы TAISS S.r.l. (Италия). Данный комплекс позволяет наносить все виды лакокрасочных покрытий (эпоксидные, органосиликатные, алкидные и т.п.) широкого диапазона применения (химически стойкие, термостойкие, радиационно-стойкие и дезактивируемые) любой толщины и цвета. Производительность линии окрашивания жидкими ЛКМ составляет 5000 т изделий в год.

5000 т
изделий в год

Цех нестандартного оборудования

Цех нестандартного оборудования (НСО) – это производство, оснащенное современными сварочными агрегатами и станками металлообработки с ЧПУ. ЭСКМ учитывает специфику каждого объекта, и зачастую изделия на заводе изготавливают индивидуально, под конкретную тепловую или атомную станцию.

Цех низковольтных коммутационных устройств

На сегодняшний день оснащенность цеха низковольтных коммутационных устройств (НКУ) и профессиональный уровень персонала позволяют производить электрические сборки с номинальными токами до 3200 А. Использование комплектующих от ведущих мировых производителей (Schneider Electric, HARTING, Weidmuller и др.) позволяет работать на современном уровне с полным соответствием требованиям Госстандарта и оставаться конкурентоспособными в данном направлении. Объем выпуска – более 5000 единиц изделий в год.

5 000 ед.

3200 А

2.

Производственные возможности

В производстве разборных пластинчатых теплообменников ЭСКМ применяются пластины компании FUNKE GmbH (Германия), одного из ведущих производителей качественных теплообменных аппаратов.

Производство комплектующих для теплообменников осуществляется на мощностях завода ЭСКМИ. Идет постепенный процесс полного замещения импортных комплектующих на отечественные компоненты. В цехе НСО производятся сборка, испытания, доработка эксклюзивных и серийных изделий для тепловых и атомных станций, других отраслей промышленности и ЖКХ.

Номенклатура выпускаемого оборудования включает в себя типоразмеры весом от 100 кг до 40 т. Наличие железной дороги, проходящей через территорию завода, делает транспортировку доступной. Плановые производственные мощности позволяют собирать изделия размером до 14 м и диаметром до 4 м.

100 кг - 40 000 кг

Кроме разборных пластинчатых теплообменников завод имеет технические возможности изготовления сварных кожухопластинчатых и кожухотрубных теплообменников из углеродистой и аустенитной стали, а также ламелевых теплообменников. Для решения задач такого уровня завод ЭСКМИ в своих производственных процессах располагает следующими технологиями:

- Механическая обработка резанием различных металлов и сплавов
- Холодная формовка листовых изделий методом проката
- Рубка и гибка листовых изделий
- Термическая резка (лазерная, плазменная, кислородно-пропановая) различных металлов и сплавов
- Термическая пайка
- Ручная дуговая сварка покрытыми электродами, ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом, полуавтоматическая сварка в среде инертных газов, механизированная сварка в среде CO2, орбитальная автоматическая сварка, автоматическая сварка труб в трубные доски (аустенитных и титановых металлов и сплавов, а также цветных металлов)
- Использование термической обработки на изделиях
- Нанесение лакокрасочных покрытий различных типов, в том числе порошковых
- Нанесение цинкового покрытия методом окунания в расплав, гальваническое нанесение цинкового покрытия
- Операции на фрезерном обрабатывающем центре HEDELIUS, листогибочных вальцах с ЧПУ

Освоен выпуск аппаратов типа FP200 с габаритными размерами 3160×4730×1430 мм и общим весом в сухом состоянии 14 тонн.

Конкретно по операциям:

- фигурный контурный раскрой на газоплазменной резке с ЧПУ из листовой углеродистой стали толщиной 240 мм;
- механическая обработка заготовок резанием с ЧПУ после газоплазменного раскроя с разделением на черновые и чистовые операции;
- последующая сборка под сварку

Завершаются работы по вводу полноценного цеха теплообменного оборудования, в ближайшее время будут подведены все инженерные коммуникации.

В 2010 году руководством ЭСКМ было принято решение организации участка по сборке пластинчатых теплообменников на российских и импортных комплектующих в цехе НСО. Производственный процесс сопровождается постоянным техническим доукомплектованием необходимым оборудованием и оснасткой.

Эти усилия направлены на расширение номенклатуры выпускаемых изделий для предложения заказчикам лучшего теплообменного оборудования, решающего технические задачи различного уровня сложности.

2.

Производственные возможности

Каждое изделие в теплообменнике проходит ступенчатый контроль качества, а продукция в целом – испытания на аттестованной технологической установке гидравлических испытаний.
Окраска составляющих и изделия в целом осуществляется в цехе окраски с тщательной подготовкой поверхности и окончательной сушкой в специальных камерах.

Упаковка изделий происходит в специально разработанную тару с выполнением требований по защите от внешних воздействий.

Таким образом, достигается полный цикл операций, от расчетов и конструирования до получения готовой продукции и отгрузки ее заказчикам.

Основными целями завода являются непрерывное и постоянное совершенствование методов управления организацией, освоение новых технологий, создание дружественной атмосферы и командного духа в коллективе, повышение уровня компетентности персонала.

Ежегодно формируется и реализуется план технического развития, от покупки необходимого оборудования до реконструкции производственных цехов. Осуществляется внедрение системы автоматизированной подготовки производства, от проектирования до хранения первичного металлопроката.

Основным приоритетом завода ЭСКМИ при изготовлении изделий является высокое качество и эффективное решение технических задач в оптимальные сроки. Особое внимание уделяется сертификации и аттестации в надзорных органах, проведению внутренних и внешних аудитов с целью повышения эффективности работы.

Система менеджмента качества сертифицирована на соответствие требованиям стандарта ISO 9001:2008 и ГОСТ ISO 9001-2011, система менеджмента в области профессиональной безопасности и охраны труда – требованиям стандарта OHSAS 18001:2007 и ГОСТ 10.0230-2007, ГОСТ Р54934-2012/ OHSAS 18001:2007. Имеются аттестованные технологии сварки по группам конструкций и маркам сталей НАКС и НИКИМТ.

3.

Технологии, расчеты и конструирование

Разработка конструкторской документации для изготовления изделий и оборудования в производственных подразделениях ЭСКМ с целью их применения на энергетических объектах, включая АЭС, осуществляется специализированным конструкторско-технологическим бюро (СКТБ).

За последние 5 лет в ЭСКМ произошло достаточно быстрое и заметное увеличение объёмов работ и расширение номенклатуры выпускаемой продукции. Освоен выпуск теплообменного оборудования широкого спектра: разборные пластинчатые, сварные кожухопластинчатые, кожухотрубные теплообменники; ламелевые теплообменники (воздухоохладители и воздухонагреватели).

Задача СКТБ: разработка и обеспечение постановки на производство всей номенклатуры изделий.

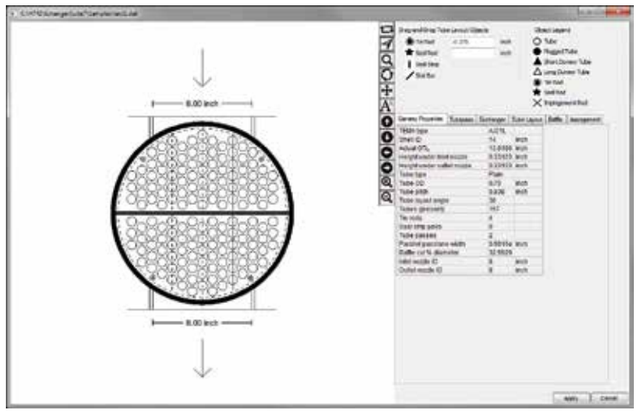
Специалистами бюро производится авторский надзор над производством разработанных СКТБ деталей и оборудования. С ростом мощностей предприятия и обновлением технологий меняется и совершенствуется конструкторская документация.

Для её подготовки в СКТБ применяется современное программное обеспечение. Специалисты бюро самостоятельно и совместно с партнерами производят теплогидравлические, прочностные и другие виды расчётов.

Изготовление и монтаж оборудования и трубопроводов невозможны без применения сварки и контроля. Именно для этих целей в ЭСКМ функционирует Центральная лаборатория сварки и технического контроля (ЦЛСиТК).

ЦЛСиТК аттестована и аккредитована для выполнения работ на опасных производственных объектах. Лаборатория контроля имеет лицензию и санитарно-эпидемиологическое заключение на использование источников ионизирующего излучения для проведения контроля.

Изготовление оборудования начинается с разработки КД. Уже на этой стадии начинается тесное взаимодействие между конструкторами и специалистами по сварке и контролю. Вся конструкторская документация проходит входной контроль у специалистов ЦЛСиТК.

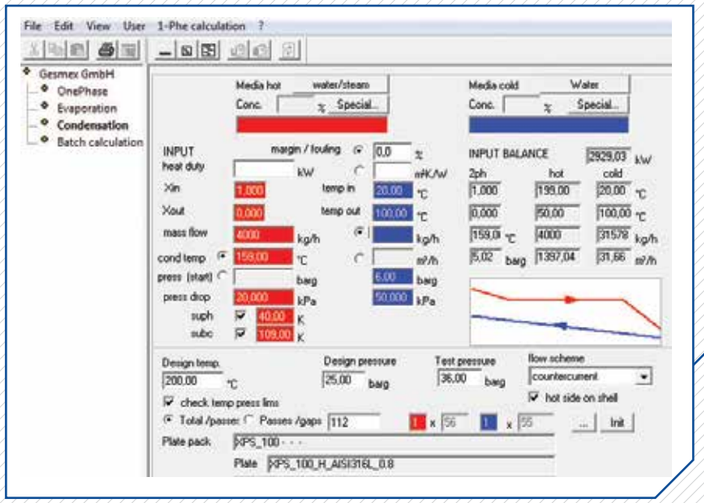


GSX

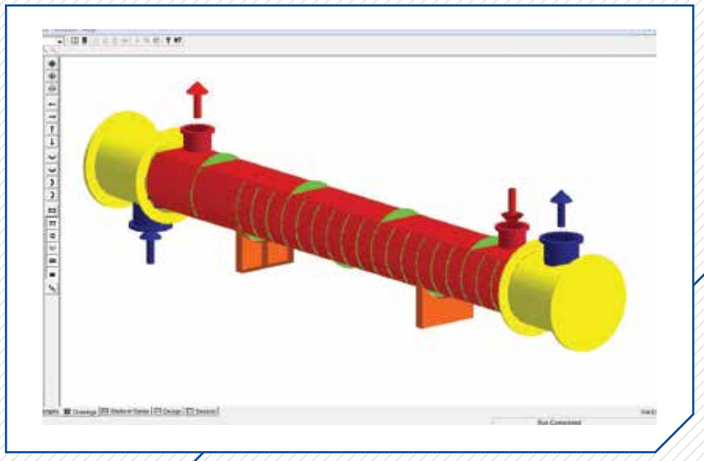
HTRI

PHE-Designer

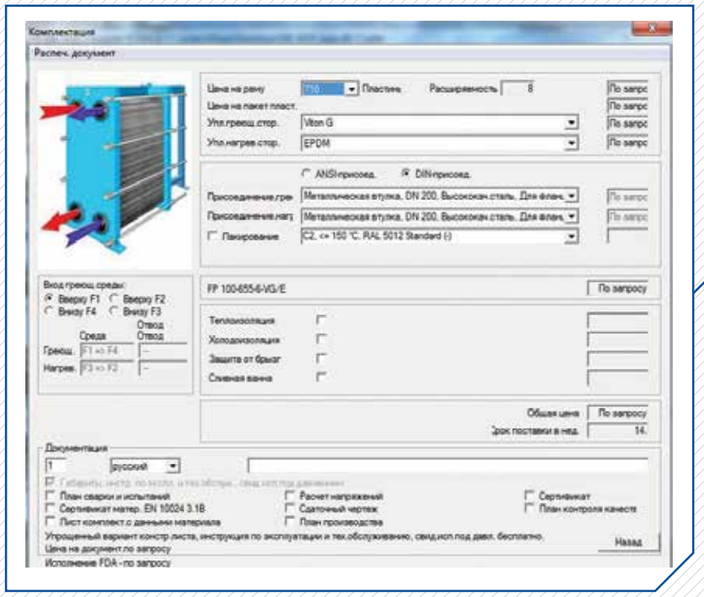
Используемые расчетные программы:



Программа GSX-Calc является основой проектирования кожухопластинчатых теплообменных аппаратов.



Программное обеспечение HTRI как базис всех расчётов кожухотрубных теплообменников.



Программа расчёта PHE-designer используется для подбора пластинчатых теплообменников и имеет сертификацию AHRI.

3.

Технологии, расчеты и конструирование

Основные и сварочные материалы для изготовления оборудования передаются в производство только после подтверждения сертификатных данных и проведения необходимых испытаний в ЦЛСиТК.

ЦЛСиТК разрабатывает производственно-технологическую документацию (ПТД) на процессы сварки и контроля. ПТД проходит согласование в специализированных организациях (АО «НПО «ЦНИИТМАШ», АО «НИКИМТ-АТОМСТРОЙ» и др.), если это предусмотрено нормативной документацией.

На сегодняшний день в ЭСКМ аттестована технология сварки углеродистых сталей, теплоустойчивых сталей, коррозионностойких сталей, алюминия, титана.

ЦЛСиТК проводит неразрушающий контроль производственных сварных соединений, разрушающий контроль и лабораторные испытания на всех этапах изготовления оборудования.

Технологическая база конструирования и производства теплообменного оборудования ЭСКМ основывается во многом на технических решениях и расчетных программах наших немецких партнеров – компаний FUNKE и GESMEX.

Многолетний практический опыт тесного взаимодействия с компанией FUNKE в предложении нашим заказчикам и партнерам профессионально подобранного теплообменного оборудования прекрасно зарекомендовал себя во многих сферах энергетической отрасли, включая атомную.

Ключевой компетенцией компании GESMEX является изготовление компактных сварных кожухопластинчатых теплообменников для промышленного применения. Инвестиции GESMEX в разработку оборудования и технологий производства – это и инвестиции ЭСКМ в развитие собственной номенклатуры продукции. Эта работа направлена на предоставление нашим заказчикам эффективного оборудования с высокой степенью качества, соблюдением стандартов и выполнением требований НТД.

Особо отмечаем, что технические условия могут быть разработаны под конкретные проекты с учетом всех требований заказчика.

ТУ 6934-048-47472841-2012

Технические условия

Назначение

Пластинчатые теплообменники, предназначенные для теплообмена жидких (газообразных) сред в технологических процессах на блоках АЭС (в приведённом примере – Ленинградской АЭС-2). Теплообменники имеют исполнения, соответствующие классу безопасности 3 (классификационное обозначение – 3Н) по НП-001-15 группы С по НП-089-15 и классу безопасности 4 по НП-001-15.

Требования по стойкости

Теплообменники имеют 2 и 3 категории сейсмостойкости по НП-031-01.

Требования к покрытию

Элементы теплообменников (кроме элементов крепежа), изготовленные из углеродистой стали, имеют лакокрасочное защитное покрытие, обеспечивающее их работоспособность в указанных выше ТУ. Класс покрытия не ниже – VI. Изготовленные из углеродистой стали, элементы крепежа теплообменника имеют защитное цинковое или кадмиевое покрытие толщиной до 12 мкм.

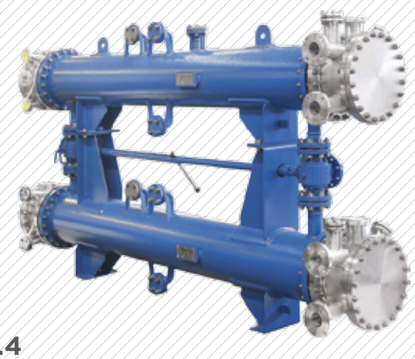
4.

Теплообменное оборудование ЭСКМ

4.1
Разборные ПТО

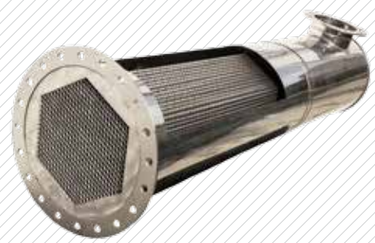
4.2
Сварные ПТО

4.3
Кожухопластинчатые ТО



4.4
Кожухотрубные ТО

4.5
Ламелевые теплообменники



4.6
Интенсификация теплообмена

5 аргументов в пользу работы с ЭСКМ

Лицензии на конструирование и изготовление оборудования для ядерных установок.

1

Аргумент №1

Самостоятельная ценовая политика за счет полноценного производства теплообменного оборудования в России. Проверенные технологии, минимум импортных комплектующих, максимум комплексных технических решений.

2

Аргумент №2

Качество продукции – наша визитная карточка. Этим обусловлен выбор стратегии ориентации на производство, а не на процесс сборки теплообменного оборудования. Мы контролируем качество от входного контроля материалов до изготовления конечной продукции и проведения испытаний.

3

Аргумент №3

Нас знают и нам доверяют партнёры и заказчики по энергетическому строительству. От высоких компетенций в электромонтаже к высоким компетенциям в производстве теплообменного оборудования!

4

Аргумент №4

Широкая номенклатура типоразмеров, индивидуальное исполнение – внимание к каждой детали. Теплообменники ЭСКМ являются оптимальным решением практически для всех случаев применения, что особенно важно в технологических процессах различных секторов промышленности.

5

Аргумент №5

Полное соответствие теплообменного оборудования государственным и отраслевым стандартам, требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 и ТР ТС 032/2013. Ростехнадзором выданы лицензии на конструирование и изготовление оборудования для ядерных установок.

Теплообменное оборудование ЭСКМ

Граница применимости теплообменников ЭСКМ

Пластинчатые разборные теплообменники

- От -30°С до 190°С
- От -0,1 до 2,5 МПа
- До 2400 м²

Пластинчатые сварные теплообменники

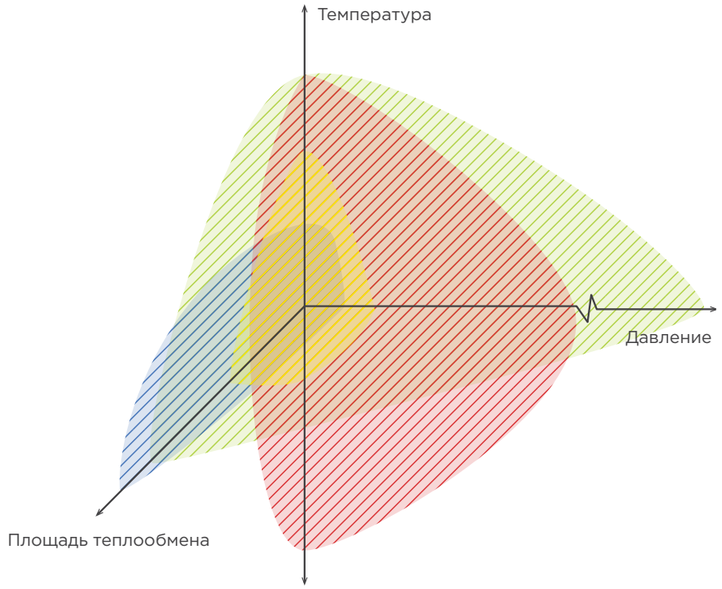
- От -40°С до 350°С
- От -0,1 до 4,0 МПа
- До 900 м²

Кожухопластинчатые теплообменники

- От -200°С до 500°С
- От -0,1 до 15,0 МПа
- До 700 м²

Кожухотрубные теплообменники

- От -100°С до 500°С
- От -0,1 до 40,0 МПа
- До 2000 м²



Области применения по технологиям

- Отлично
- Приемлемо
- Не рекомендуется

РПТО – разборные пластинчатые т/о

БЛОК – сварные пластинчатые т/о

КПТО – сварные кожухопластинчатые т/о

КТО – кожухотрубные т/о

Тип среды / Технология	РПТО	БЛОК	КПТО	КТО
Жидкость-Жидкость	Отлично	Отлично	Отлично	Отлично
Газ-Жидкость	Приемлемо	Отлично	Отлично	Отлично
Газ-Газ	Не рекомендуется	Отлично	Отлично	Отлично
1-компонент. конденсация	Приемлемо	Отлично	Отлично	Отлично
1-компонент. испарение	Приемлемо	Отлично	Отлично	Отлично
Частичная конденсация	Приемлемо	Отлично	Отлично	Отлично
Частичное испарение	Приемлемо	Отлично	Отлично	Отлично
Низ. и ср. вязкость < 1000 сР	Отлично	Отлично	Отлично	Отлично
Высокая вязкость < 5000 сР	Приемлемо	Отлично	Отлично	Отлично
Умеренно загрязненные	Приемлемо	Приемлемо	Отлично	Отлично
Сильно загрязненные	Не рекомендуется	Не рекомендуется	Приемлемо	Отлично
Не-Ньютоновские	Не рекомендуется	Не рекомендуется	Не рекомендуется	Отлично
Частицы <5%	Приемлемо	Приемлемо	Приемлемо	Отлично
Частицы >5%	Не рекомендуется	Приемлемо	Приемлемо	Отлично

Условия применения:

- Наилучшие
- Средние
- Наименьшие

Тип условий / Технология	РПТО	БЛОК	КПТО	КТО
Теплопередача (эффект.)	Наилучшие	Наилучшие	Наилучшие	Наименьшие
Пересечение температур	Наилучшие	Наилучшие	Наилучшие	Наименьшие
Тепловые циклы	Средние	Средние	Наилучшие	Наилучшие
Разница температур> 150 °С	Наименьшие	Наименьшие	Наилучшие	Наилучшие
Разница давлений> 3,5 МПа	Наименьшие	Наименьшие	Наилучшие	Наилучшие

Лёгкость сервиса:

- Легко
- Средне
- Тяжело

Тип сервиса / Технология	РПТО	БЛОК	КПТО	КТО
Сборка/разборка	Легко	Легко	Легко	Средне
Инспекционный контроль	Легко	Средне	Средне	Средне
Пространство для сервиса	Легко	Легко	Легко	Тяжело
Хранение ЗИП	Легко	Легко	Легко	Тяжело

Разборные пластинчатые теплообменники

Особенности разборных пластинчатых теплообменников (ПТО) ЭСКМ

- Применение теплообменных пластин одного из ведущих мировых производителей FUNKE
- Низкие инвестиционные и производственные затраты
- Высокоэффективная теплопередача (коэффициент теплопередачи в среднем в 3-5 раз выше, чем в теплообменниках с гладкими трубами)
- Асимметричные каналы для более экономичных решений
- До 75% меньше занимаемой площади
- Эффект самоочистки посредством высокотурбулентного потока
- Возможность дополнительного увеличения мощности за счет расширения пакета пластин
- Высокая степень надежности
- Легкость демонтажа / очистки
- Небольшой рабочий вес / небольшой объем жидкости

Основные технические характеристики

Мощность	От 1 кВт до 30 МВт
Рабочая температура	От -30 °С до 190 °С
Рабочее давление	До 2,5 МПа
Максимальная площадь теплообмена	2400 м^2
Максимальный условный проход	20'' / 500 мм
Расход теплоносителя	5 м^3/ч - 4500 м^3/ч
Площадь пластины	0,04 м^2 - 3,0 м^2

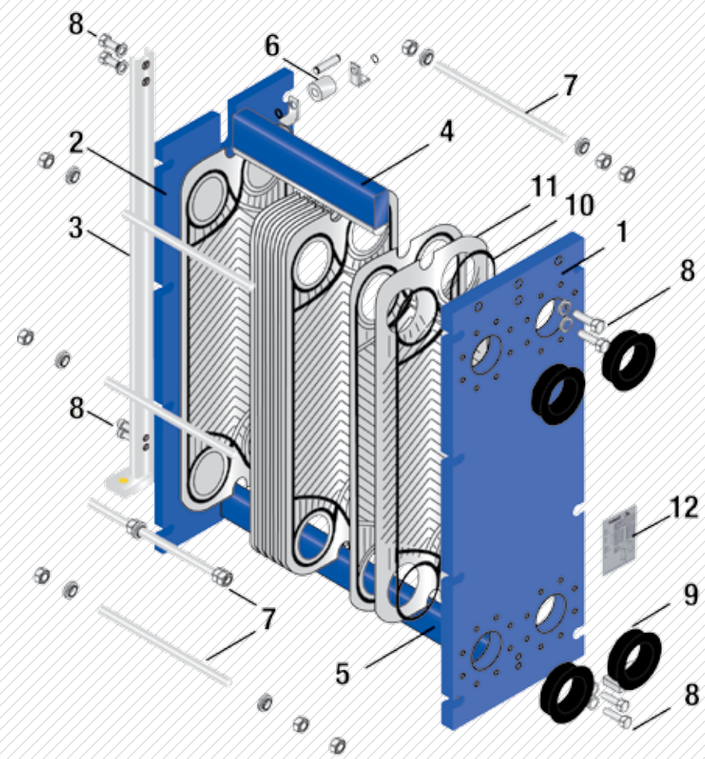
Конструкция разборного ПТО ЭСКМ и принцип работы

Конструкция разборных ПТО содержит пакет пластин (с уплотнительной прокладкой по контуру каждой пластины), размещенный между основной и прижимающими плитами, образующими этим конструкцию с двумя полостями, разделенными между собой пластинами.

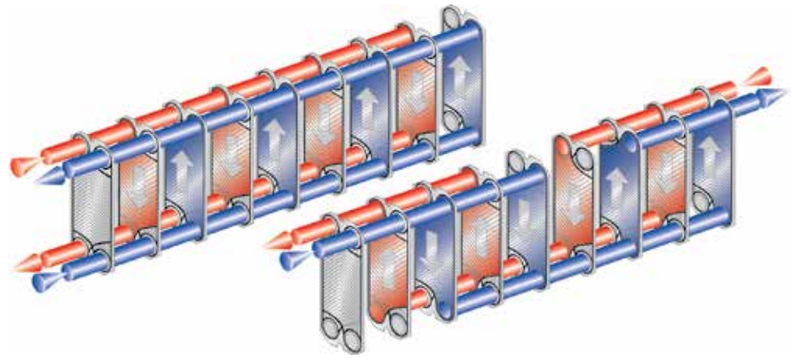
Пакет рифленых пластин с проходными отверстиями – ядро ПТО. Пластины поворачиваются по отношению друг к другу под углом 180°. Таким образом, формируются каналы, по которым протекают среды. На каждую пластину крепится уплотнение, которое обеспечивает надежную герметичность каналов протекания сред, участвующих в теплообмене.

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

Конструкция теплообменников – полноразборная, в том числе без отсоединения трубопроводов внешних коммуникаций. Имеет минимальное количество мест, способствующих отложению и накоплению загрязнений, а также продуктов коррозии и предусматривает возможность проведения механической очистки всех элементов. При этом уплотнительные прокладки пригодны к повторному применению при разборке и сборке теплообменника.



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



Расположение присоединений

Одноходовой **Двухходовой** **Трехходовой**

Разборные пластинчатые теплообменники

Материалы основных элементов теплообменников

Теплообменники комплектуются ответными фланцами для приварки к присоединяемым трубопроводам и уплотнительными прокладками для этих фланцев.

Наименование элемента	Материал
Пластины теплообменные	Сталь тонколистовая нержавеющая 1.4404/AISI 316L
	Титан тонколистовой типа ASTM B256 gr.1 (агрессивные среды)
Уплотнительные прокладки	NBR (нитрил-каучук): универсальные уплотнения для водных и жирных сред; EPDM (этилен-пропилен-каучук): для химических соединений, не содержащих жир и минеральные масла; VITON (фтор-каучук): высокая устойчивость к органическим растворителям, серной кислоте и растительным маслам при высоких температурах
Плиты (основная и прижимная)	Сталь по ГОСТ 5632
	Ст3сп5 ГОСТ 380 или 16ГС ГОСТ 1928
Примечания:	
1. Материалы элементов каждого конкретного теплообменника и его присоединительных (ответных) фланцев приведены в паспорте этого теплообменника.	
2. Допускается применение других, не указанных в настоящей таблице материалов (в т.ч. импортных), не ухудшающих параметров готового изделия.	

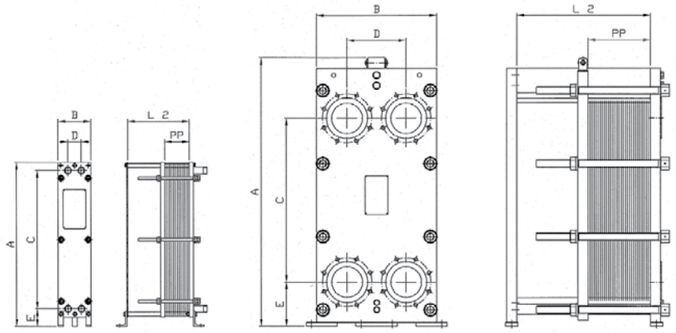
Применение:

В тепловой коммунальной и промышленной энергетике, в нефтегазовом секторе, химической индустрии, металлургии.

Более подробно – обращайтесь к разделу №5 данного каталога «Наши заказчики: перечень поставок».

Проведены натурные испытания теплообменного оборудования в Научно-производственном объединении по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И.И. Ползунова и получено экспертное заключение о соответствии заявленных характеристик.

Номенклатурный ряд разборных ПТО ЭСКМ



Тип	Габаритные размеры, мм							Макс. количество пластин	Площадь пластины, м²	Макс. площадь поверхн. теплообмена, м²	Присоединение
	A	B	C	D	E	PP	L2				
FP 05	470	185	381	70	45	Кол. x 2,7	250-1000	150	0,04	6	1″
FP 09	765	185	676	70	45	Кол. x 2,7	250-1000	150	0,08	12	1″
FP 10	733	310	494	126	128	Кол. x 2,9	250-1000	200	0,1	20	2″
FP 16	933	310	694	126	128	Кол. x 2,9	250-1000	200	0,16	30	2″
FP 22	1182	310	894	125	128	Кол. x 2,9	250-1000	200	0,21	45	2″
FP 19	1080	440	650	202	200	Кол. x 3,1	500-2500	500	0,19	100	DN80
FP 206	1160	480	719	225	204	Кол. x 3,1	500-2500	500	0,21	105	DN100
FP 31	1332	480	894	225	204	Кол. x 3,1	500-3000	500	0,3	150	DN100
FP 40	1579	480	1141	225	204	Кол. x 3,1	500-3000	500	0,4	200	DN100
FP 50	1826	480	1388	225	204	Кол. x 3,1	500-3000	500	0,5	250	DN100
FP 71	2320	480	1882	225	204	Кол. x 3,1	500-3000	500	0,7	350	DN100
FP 41	1470	620	941	290	225	Кол. x 3,5	500-4000	700	0,4	280	DN150
FP 60	1835	620	1306	290	225	Кол. x 3,5	500-4000	700	0,6	420	DN150
FP 80	2200	620	1671	290	225	Кол. x 3,5	500-4000	700	0,8	560	DN150
FP 42	1470	620	941	290	225	Кол. x 3,1	500-4000	750	0,4	315	DN150
FP 62	1835	620	1306	290	225	Кол. x 3,1	500-4000	750	0,6	450	DN150
FP 82	2200	620	1671	290	225	Кол. x 3,1	500-4000	750	0,8	600	DN150
FP 112	2687	620	2157	290	225	Кол. x 3,1	500-4000	750	1,15	840	DN150
FP 405	1380	760	770	395	285	Кол. x 3,1	500-4000	700	0,41	300	DN200
FP 70	1740	760	1130	395	285	Кол. x 3,1	500-4000	700	0,7	455	DN200
FP 100	2100	760	1490	395	285	Кол. x 3,1	500-4000	700	1	700	DN200
FP 130	2460	760	1850	395	285	Кол. x 3,1	500-4000	700	1,3	910	DN200
FP 81	1930	980	1100	480	365	Кол. x 3,8	1780-5280	800	0,8	640	DN300
FP 120	2320	980	1490	480	365	Кол. x 3,8	1780-5280	800	1,2	960	DN300
FP 160	2710	980	1879	480	365	Кол. x 3,8	1780-5280	800	1,6	1280	DN300
FP 190	3100	980	2267	480	365	Кол. x 3,8	1780-5280	800	1,9	1520	DN300
FP 150	2500	1370	1466	672	480	Кол. x 4,1	1980-5980	800	1,5	1200	DN500
FP 200	2855	1370	1822	672	480	Кол. x 4,1	1980-5980	800	2	1600	DN500
FP 250	3211	1370	2178	672	480	Кол. x 4,1	1980-5980	800	2,5	2000	DN500
FP 300	3567	1370	2534	672	480	Кол. x 4,1	1980-5980	800	3	2400	DN500

Сварные пластинчатые теплообменники

Особенности сварных пластинчатых теплообменников – FunkeBlock

- Обновленная продуктовая линейка с III квартала 2015 г.
- Оптимизированный профиль
- Модульная конструкция
- Отсутствие застойных зон между пластинами
- Полностью автоматизированная сварка для неизменно высокого качества
- Несущий корневой шов пластины
- Повышенная прочность сварного шва в зоне температурного напряжения
- Отсутствие риска образования коррозии в критических точках «внутренней поверхности сварочного шва» и «наружной поверхности сварочного шва»

Конструкция и принцип работы FunkeBlock

FunkeBlock представляет собой сварной пластинчатый теплообменник со съёмными плитами, ядром которого является сварной пакет пластин.

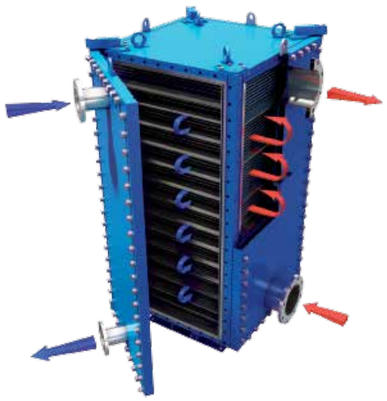
Среды протекают по пакету пластин по противоточному принципу. При этом теплопередача происходит от греющей среды к нагреваемой. За счёт вихревого тонкослойного потока данный процесс осуществляется намного эффективнее, чем в теплообменниках других конструкций.

Посредством выбора профиля сварных пакетов пластин возможно подобрать теплообменник в соответствии с режимами потока и характеристиками различных сред и применений.

Применение:

- Энергетика (охладители, конденсаторы, рекуперация)
- Нефть и газ (осушение газа, очистка газа, первичная перегонка)
- Нефтехимия (этилены / гликоли, фенолы, бифенолы)
- Химия (хлорный щелок, каустическая сода, мочевина, аммиак, нитрат аммония, азотная кислота)

Поставки осуществляются совместно с нашим немецким партнером FUNKE



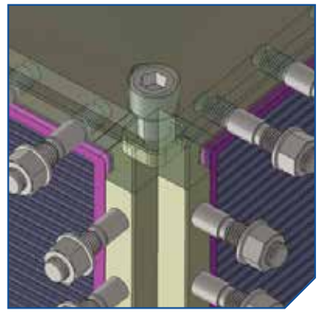
Основные технические характеристики

Рабочая температура	От -40 °C до 350 °C
Рабочее давление	От -0,1 МПа до 4,0 МПа
Площадь поверхности теплообмена	До 900 м²

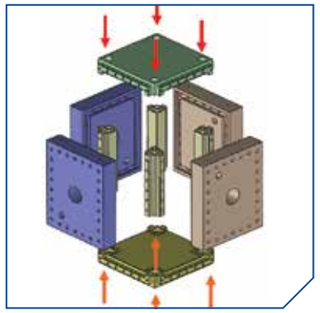
Тип	Площадь поверхности теплообмена (м²)	Максимальное рабочее давление (бар)	Диаметр присоединений
FPB 006	1 - 14	40	DN 100
FPB 014	8 - 63	40	DN 200
FPB 025	27 - 145	40	DN 300
FPB 056	61 - 290	32	DN 500
FPB 113	123 - 580	32	DN 1000
FPB 188	306 - 967	32	DN 1000

* FPB 006 готовы к поставкам
FPB 025 поставки с 09.2016,
FPB 014 поставки с 12.2016
FPB 056, FPB 113,
FPB 188 поставки в 2017/18

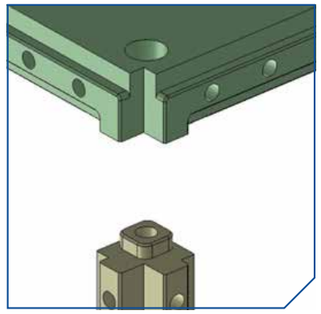
Уникальная система посадочного крепежа Column торцевых плит



Повышение общей жесткости корпуса смещения.



Предотвращение возможного смещения.



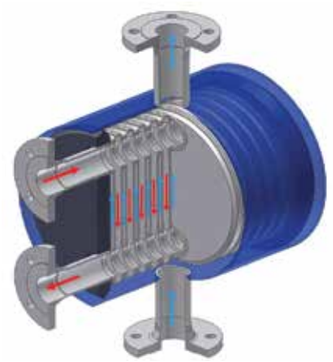
Квадратный посадочный профиль крышек для оптимальной фиксации.

Сварные кожухопластинчатые теплообменники

Особенности сварных кожухопластинчатых теплообменников (КПТО) ЭСКМ

- Уменьшенные габариты при аналогичной производительности (в сравнении с кожухотрубными теплообменниками)
- Тепловые и гидравлические напряжения в круглых пластинах распределены более равномерно, чем в прямоугольных, что снижает риск образования трещин
- Малый вес
- Отсутствие уплотнений между теплообменными пластинами
- Расчетное давление до 150 бар (изб)
- Высокая устойчивость к циклическим нагрузкам
- Высокий коэффициент теплопередачи
- Разборность конструкции
- Использование лазерной сварки при производстве пакетов пластин
- Сварные швы с большей площадью контакта, одновременно снижается поступающее при сварке тепло
- Меньший объем сварочной ванны предотвращает образование усадочных раковин или пор при кристаллизации
- Пакеты пластин с высокой герметичностью и низкой склонностью к коррозии
- Наряду с высокой скоростью теплообмена турбулентный поток приводит к более выраженному эффекту самоочистки и способствует минимизации разницы температур
- На основании равномерного распределения давления поперек потока, среды, проходящие через теплообменный аппарат, эффективно распределяются по поперечному сечению и, соответственно, по поверхности всей пластины

Проведены натурные испытания теплообменного оборудования в Научно-производственном объединении по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И.И. Ползунова и получено экспертное заключение о соответствии заявленных характеристик.



Основные технические характеристики

Максимальные эксплуатационные параметры в большой мере зависят от размеров, используемых материалов и толщин.

Рабочая температура	От -200 °С до 500 °С
Рабочее давление	От -0,1 МПа до 15 МПа
Максимальная площадь теплообмена	700 м^2
Границы вязкости	до 8,0 Па*с

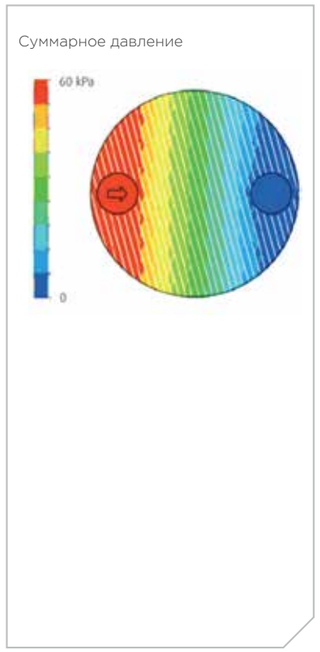
Сферы применения

КПТО ЭСКМ применяются в:

- Энергетике
- Химической промышленности
- Нефтехимической промышленности
- Транспортировке нефти и газа
- Фармацевтической промышленности
- Производстве сжиженного газа
- Биоэнергетике
- Судостроении
- Целлюлозно-бумажной промышленности
- Металлургии

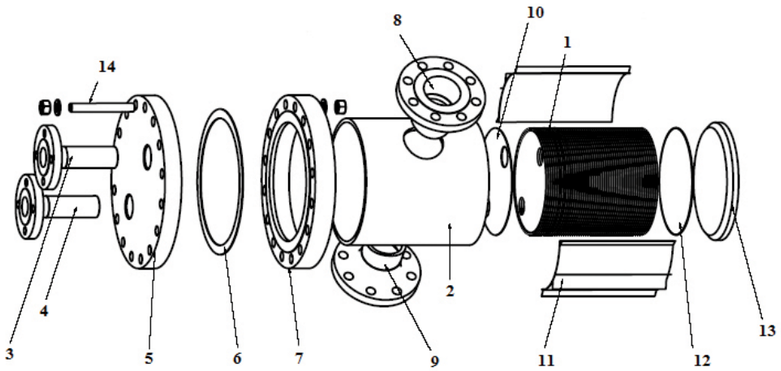
Уменьшенные габариты при аналогичной производительности

Лазерная сварка, площадь соединения до 3,5 х толщины пластины



Распределение давления

Сварные кожухопластинчатые теплообменники



Конструкция КПТО ЭСКМ и принцип работы

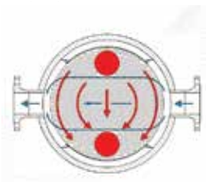
Пластины теплообменника образуют параллельные каналы, по которым попеременно проходит горячая и холодная среда. Через стенки образованных пластинами каналов происходит передача тепла от горячей среды к холодной.

Нагреваемая и нагревающая среды проходят через полость пластин или через полость кожуха. Сосуды могут быть цельносварными или открываемыми. Открываемые с одной стороны позволяют производить инспектирование со стороны корпуса. Открываемые с двух сторон, два пакета предназначены для очень больших мощностей или для нескольких контуров.

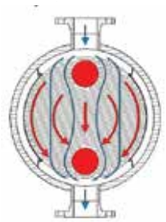
Теплообменник КПТО ЭСКМ может устанавливаться горизонтально или вертикально, в соответствии с требованиями технологии или для оптимизации геометрии присоединений.

1. Пакет пластин
2. Кожух
3. Вход со стороны пластин
4. Выход со стороны пластин
5. Фланцевая заглушка
6. Уплотнение
7. Фланец кожуха
8. Вход со стороны кожуха
9. Выход со стороны кожуха
10. Соединительный диск
11. Направляющая потока
12. Концевой диск
13. Концевая пластина
14. Болт

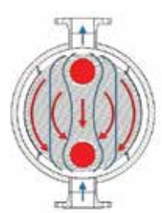
Перекрёстные потоки



Прямоток



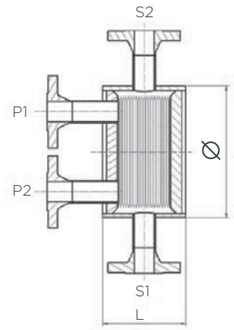
Противоток



Материалы основных элементов теплообменников

Рабочая среда определяет выбор материала. Для стандартного применения имеется большой выбор разнообразных материалов. Новые возможности применения постоянно расширяют варианты исполнения теплообменников.

Материалы пластин
аустенитные стали, например: 1.404/AISI 316L 1.4547/SMO 254
никелевые сплавы, например: 2.4819/AISI N02201
сплавы на основе никеля, например: 2.4602/Alloy C-22 2.4819/Alloy C-276
титановые стали, например: 3.7025/AISI B265 Gr1



Номенклатурный ряд КПТО ЭСКМ

Тип	Диаметры присоединений		Габаритные размеры, мм		Площадь поверхности теплообмена, м²
	S1, S2	P1, P2	Ø	L	
XPS 50	DN 20-100	DN 50	360	От 150 (в зависимости от числа пластин и ступени давления) до 2400	1,5...30
XPS 100	DN 25-250	DN 100	610		До 100
XPS 150	DN 50-350	DN 150	890		До 320
XPS 200	DN 50-450	DN 200	1100		До 500
XPS 300	DN 50-600	DN 300	1400		До 700

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

Конструкция КТО ЭСКМ и принцип работы

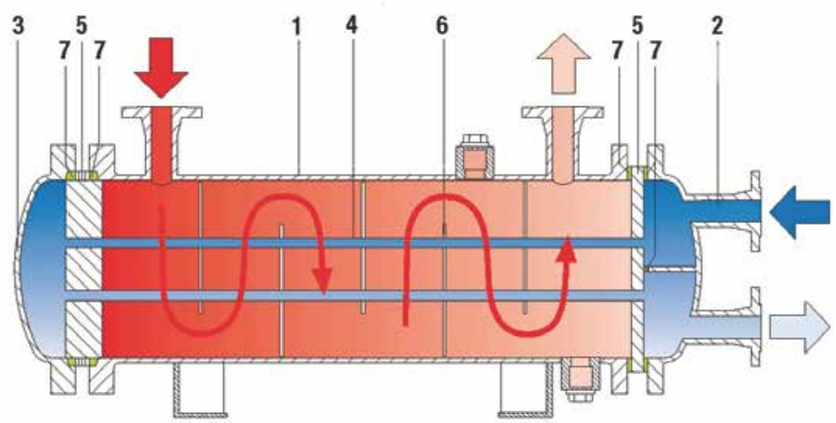
Кожухотрубный теплообменник – это аппарат, работающий под давлением, состоящий из двух отдельных полостей (трубная и межтрубная области). Разделенные стенкой внутренних труб, при наличии разницы в температурах, два потока обмениваются между собой тепловой энергией без взаимного смешения рабочих сред.

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.

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



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

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 конструкционных 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» применяется 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.

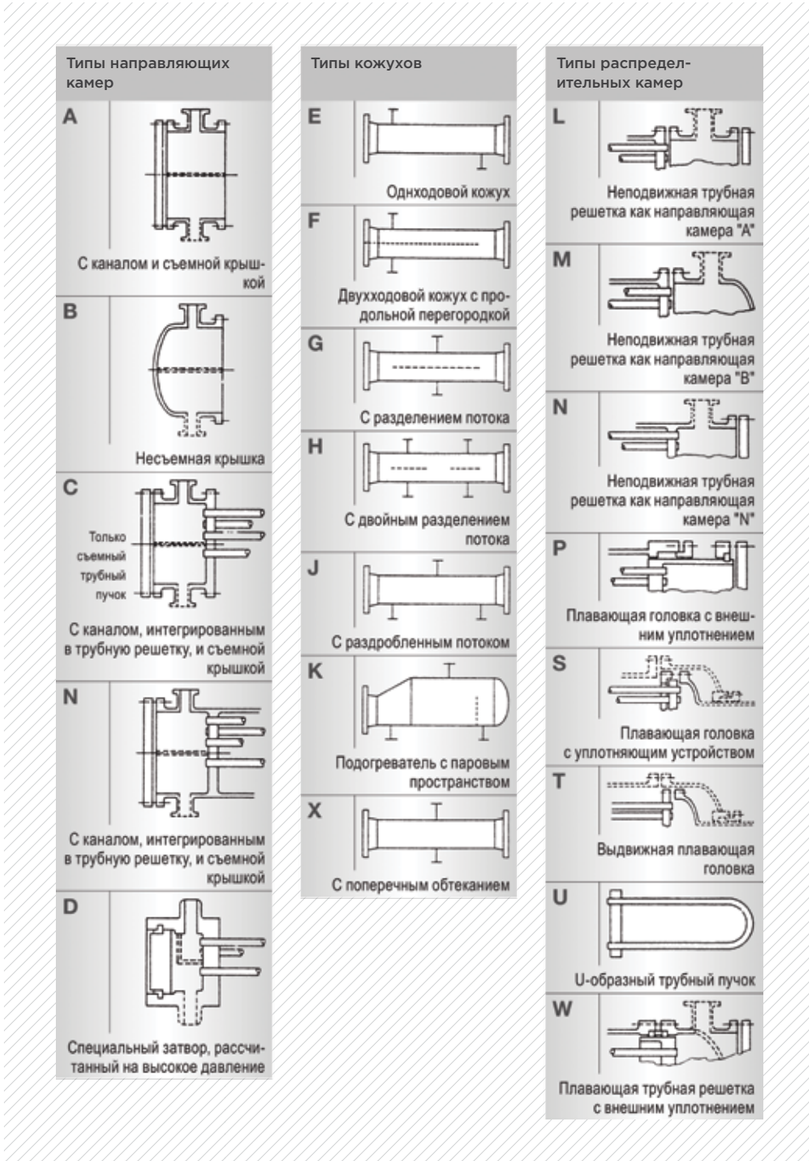
В нормах «ТЕМА» существует три класса требований к прочностному расчету: класс R — строгие требования, обусловленные применением теплообменников, в которых, в качестве теплоносителя, используются нефтяные фракции, и связанными с ними технологическими процессами; класс C — умеренные требования, связанные с применением в коммунальной сфере; класс B — 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.

Выбор материалов КТО по стандарту «ТЕМА»

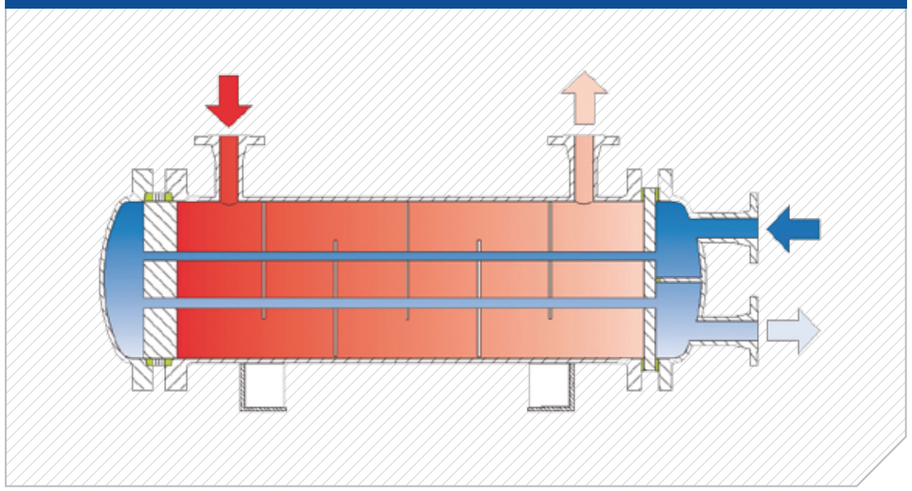
В соответствии с требованиями правил и норм и в зависимости от свойств рабочих сред, используются углеродистые и нержавеющие стали, а также сплавы цветных металлов. Возможно использование специальных материалов, гальванических и прочих покрытий.



Кожухотрубные теплообменники

Универсальные теплообменники со съемным трубным пучком

Серия UH (например, TEMA тип BEW; AEW)



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.

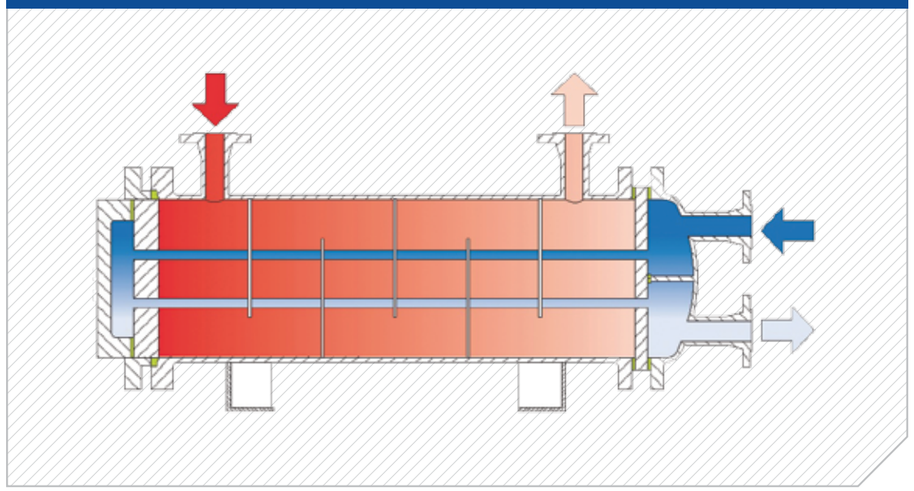
Данный тип возможен в одно-/ двух- и четырехходовом исполнении.

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.

Универсальные теплообменники со съемным трубным пучком

Серия UH 100 (например, TEMA типы BEP / AEP)



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.

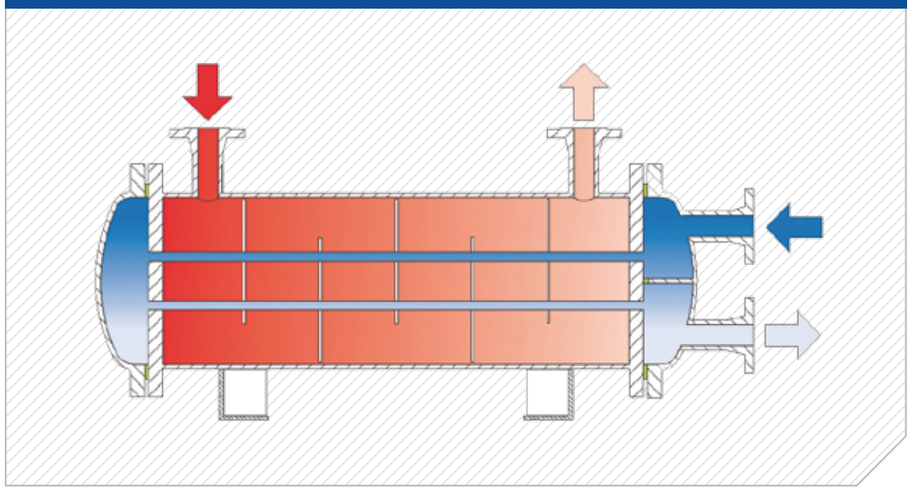
Области применения

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 UH 200 (например, TEMA типы BEM, AEM, 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.

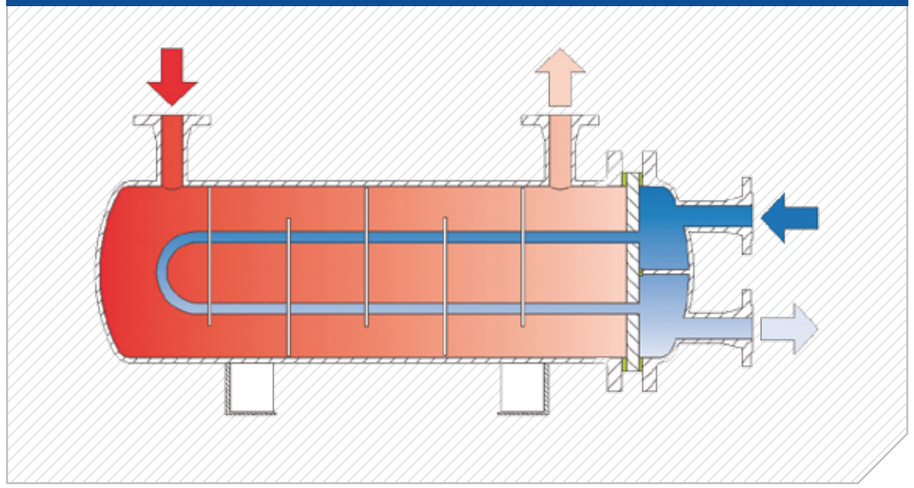
Области применения

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

Универсальные теплообменники со съемным U-образным трубным пучком

Серия UH 300 (например, TEMA типы BEU, AEU, BFU, AFU, BXU, AXU)



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

Для охлаждения и нагревания в различных процессах. Применяется в процессах, где возможна сильная разница температур. Конструкция теплообменников UH 300 позволяет отнести их к универсальным аппаратам.

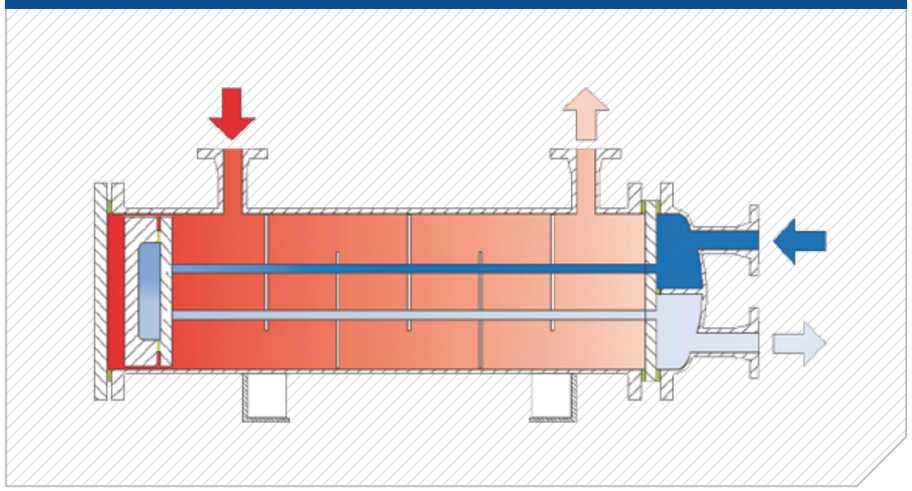
Данные теплообменники применяются для частичной или полной конденсации газов и паров, а также в качестве жидкостных охладителей и подогревателей.

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.

Кожухотрубные теплообменники

Универсальные теплообменники с плавающей головкой и съемным трубным пучком

Серия UH 400 (например, TEMA типы AET / BET)



Техническое описание

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

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 У-образным 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.

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:

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»

Примеры условного обозначения теплообменного аппарата при заказе

1000 ТНГ-2,5-М1/20Г-6-4-У-И

Теплообменник с неподвижными трубными решетками 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.

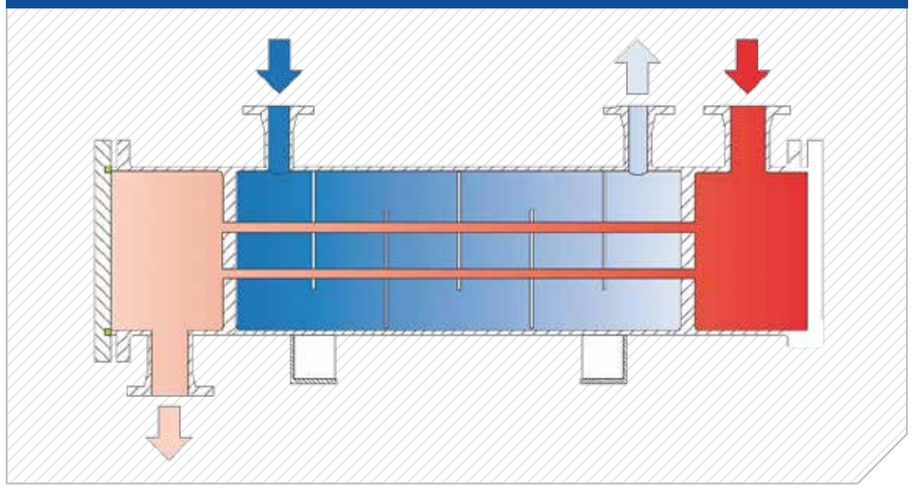
Области применения

Аппараты предназначены для теплообмена жидких и газообразных сред в технологических процессах химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей нефтяной, газовой и других отраслях промышленности и изготавливаются для внутрироссийских и зарубежных поставок.

Кожухотрубные теплообменники

КТО специального назначения

Серия ООГ 200 Охладители отработанных газов



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 (P / T), 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

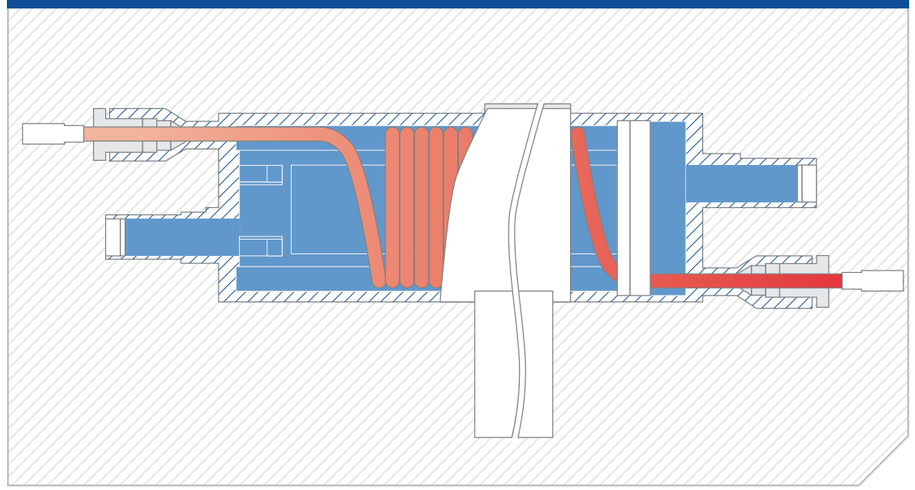
Теплообменники ООГ 200 разработаны специально для регенерации тепла отработанных газов стационарных двигателей внутреннего сгорания блочных ТЭЦ. В зависимости от применяемого вида топлива (дизельное, природный газ, биогаз, рапсовое или растительное масло) и, в соответствии с требованиями заказчика, выполняется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

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.

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.

Ламелевые теплообменники: воздухоохладители и воздухонагреватели

Особенности ламелевых теплообменников ЭСКМ

- Инновационное технологическое оборудование, универсальность применяемых технологий
- Высококачественные комплектующие, сырье, 100% контроль качества
- Индивидуальный подбор и производство, исходящие из требуемых параметров и требований заказчика
- Специализированное программное обеспечение с широкими возможностями

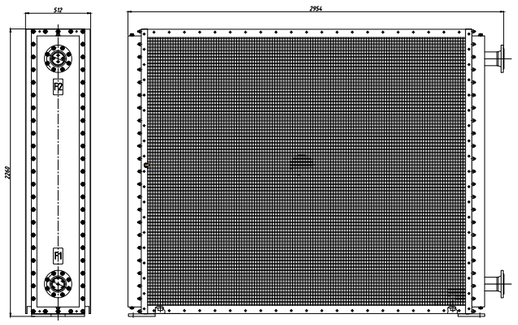
На сегодняшний момент ЭСКМ освоило технологию изготовления ламелевых теплообменников, состоящих полностью из аустенитных сталей.

Разработана технологическая оснастка экспандирования (дорнования) трубок после сборки корпуса воздушного теплообменника.

Кроме того, ЭСКМ занимается освоением технологии изготовления медно-алюминиевых ламелевых теплообменников.

Применение

Аппараты воздушного типа имеют широкое применение в различных системах промышленного назначения и оборудования. А именно: для нагрева, охлаждения, утилизации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.



Исполнение из нержавеющей стали

Конструкция и принцип работы

Аппарат воздушного охлаждения (АВО) является рекуперативным теплообменным аппаратом. АВО состоит из трубного пучка с ламелями, который установлен в трубные доски, закрытые крышками. Теплообменная поверхность образована набором трубок, собранных в трубный пучок, с нанизанными на них гофрированными ламелями. Трубки образуют параллельные каналы. По ним протекает рабочая среда, которая обменивается тепловой энергией с воздухом, подающимся на ламели и трубки.

Многоходовая схема движения рабочей среды, движущейся внутри трубного пространства, обеспечивается за счет перегородок, которые установлены внутри крышек. Перегородки уплотняются прокладками.

Ребристая поверхность теплообмена обеспечивает компактность АВО при больших тепловых нагрузках.
В конструкции АВО предусмотрены фланцевые соединения для присоединения к трубопроводам рабочей среды, движущейся внутри трубного пространства. АВО снабжены элементами строповки и опорами для крепления на месте эксплуатации.

Медно-алюминиевое исполнение

Конструкция и принцип работы

Теплообменники состоят из корпуса, пакета из алюминиевых пластин и медных труб, собирающего и распределительного коллектора с термостойким покрытием. Пластинчатый пакет состоит из медных труб, на которые методом механического экспандирования установлены алюминиевые пластины с развитой поверхностью. Корпус из стали защищает пакет пластин от повреждений и обеспечивает крепление теплообменника.

Применяются теплообменники как стандартного исполнения, так и по индивидуальному заказу. В этой связи следует учитывать особенности эксплуатации теплообменника, наличие загрязняющих факторов в воздухе.

Ламелевые теплообменники: воздухоохладители и воздухонагреватели

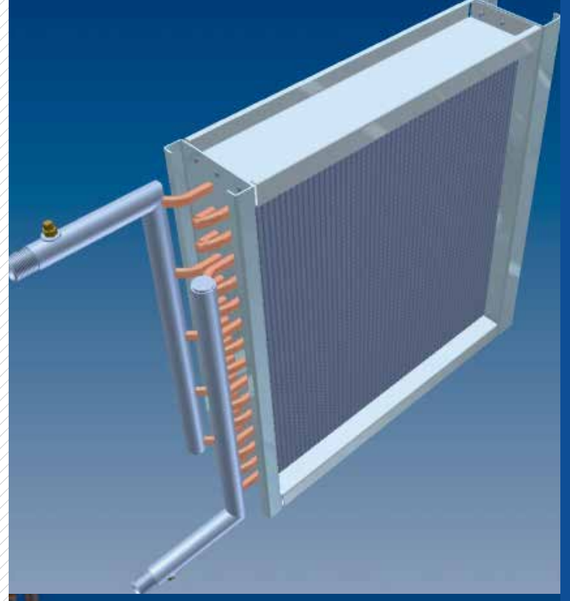
Параметр	ВН	ВО
Теплопроизводительность	От 1,5 кВт до 90 кВт	
Холодопроизводительность		От 0,8 кВт до 45 кВт
Расход воздуха	От 200 до 5000 м^3	От 200 до 6900 м^3
Расход теплоносителя	От 0,05 до 4 м^3/ч	От 0,15 до 7,5 м^3/ч
Температура воздуха на выходе	18,4 - 60,4 °С	13,7 -20,5 °С
Аэродинамическое сопротивление	До 125 Па	До 277 Па
Гидравлическое сопротивление	До 22 кПа	До 27 кПа

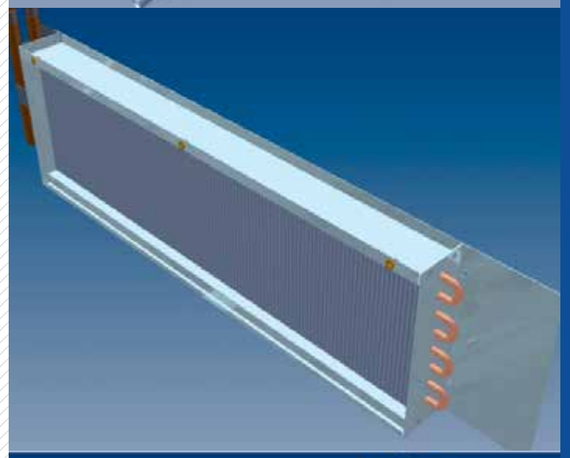
ВН служат для нагрева воздуха посредством передачи тепла от теплоносителя воздуху. В качестве теплоносителя могут быть использованы вода, раствор воды и незамерзающие жидкости (пропиленгликоль, этиленгликоль), максимальная температура теплоносителя составляет 150 °С при давлении 27 бар. Все воздухонагреватели на подающем и собирающем коллекторах оснащены кранами для выпуска воздуха/опорожнения. Стандартно, если не задано иного, при диаметре коллектора Ду до 65 мм, соединение коллектора – резьба, свыше 65 мм – фланцевое. Стандартно, если не задано иного, подключение теплообменников осуществляется по противотоку, подвод теплоносителя - к нижнему патрубку, отвод – от верхнего. Возможный шаг между ламелями - 1,8-6,4 мм.

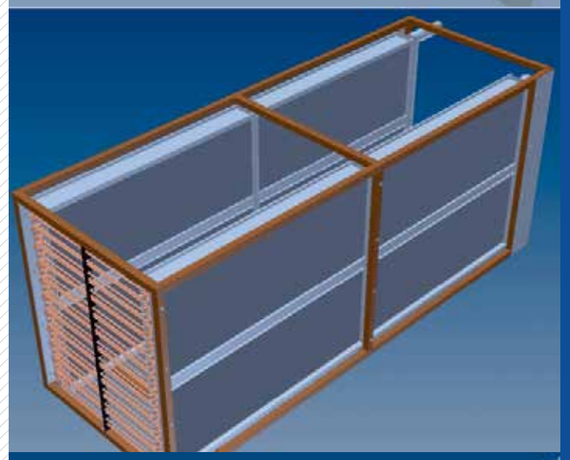
Внимание: независимо от средств защиты от замораживания, водяные воздухонагреватели, работающие при температуре ниже 0°С, следует подключать к системе теплоснабжения с качественным регулированием теплоносителя, т.е. при постоянном расчетном расходе теплоносителя через теплообменник.

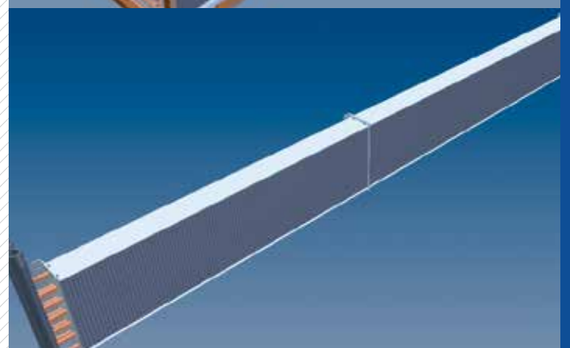
ВО служат для охлаждения воздуха посредством передачи тепла от воздуха холодоносителю.

Конструкция ВО аналогична ВН за исключением следующего: возможный шаг между ламелями 2,1-6,4 мм. По умолчанию стандартное канальное исполнение производится с поддоном из нержавеющей стали для сбора конденсата.









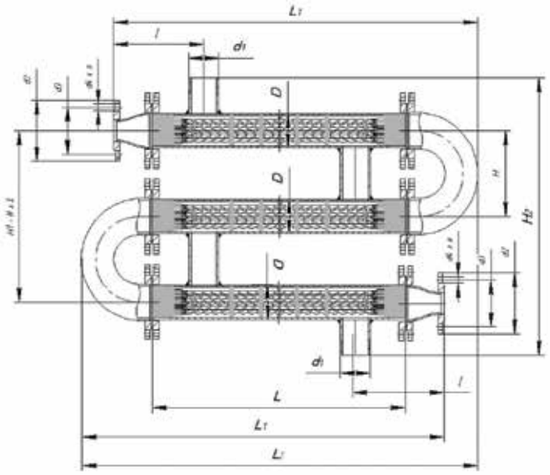
Интенсификация теплообмена

Преимущества использования технологии Spin Cell в производстве теплообменного оборудования

- Коэффициент теплопередачи выше в 1,5–2 раза, чем у пластинчатых и кожухотрубных теплообменников, при приемлемых потерях давления
- Завихрение потока снижает загрязнение поверхностей (эффект самоочистки)
- Энергосбережение - 10% за счёт чистых теплообменных поверхностей и постоянства тепловой производительности
- Полное исключение вредных байпасных течений в сочетании со схемой противотока
- Вес и габариты ниже в несколько раз
- Прочная трубная конструкция, работа на высоких давлениях
- Конструктивное исполнение из разных марок стали (от углеродистой до высоколегированной)
- Сниженные стоимость теплообменного аппарата (ТА) и эксплуатационные расходы
- Увеличенный гарантийный срок

Применение

- Теплоснабжение зданий (отопление, ГВС, кондиционирование для ЖКХ)
- Генерация (ПНД сетевые, экономайзеры, маслоохладители, конденсаторы, парогенераторы, котлы-утилизаторы)
- Нефтегаз и нефтехимия (подогреватели нефти, АВО, подогреватели и охладители газа, конденсаторы и испарители)
- Охлаждение в техпроцессах металлургии и машиностроения
- Пищевая промышленность (подогреватели жидких продуктов, пастеризаторы молока)
- Теплообмен на транспорте (железнодорожный, морской)



г. Владимир, ТЭЦ-2 (секционные ТА на отопление и ГВС)

Основные технические характеристики

Мощность	От 10 кВт до 5 МВт
Рабочая температура	От -200 °С до 500 °С
Рабочее давление	До 20 МПа
Варианты исполнения корпуса	Цилиндрический или прямоугольный, одно- или многоходовой, секционный или в едином корпусе

Конструкция теплообменных аппаратов по технологии Spin Cell

Базовая технология разработана на основе проведённых НИОКР и проверена в режиме опытно-промышленной эксплуатации.

Конструкция и технология изготовления ТА Spin Cell запатентованы и обеспечивают следующие инновационные моменты в работе теплообменного оборудования:

- Завихрение потока внутри многозаходных теплообменных спирально-профильных труб (СПТ)
- Завихрение потока в межтрубных ячейках, образованных полыми спиральными рёбрами смежных СПТ
- Возможность «зажать» межтрубное пространство с шагом меньше, чем 1, рассчитанным для пучка из гладкостенных труб с эквивалентным гидравлическим диаметром ячеек порядка 4 мм

Наши заказчики:
перечень поставок

В портфеле поставок теплообменного оборудования ЭСКМ присутствуют различные энергетические объекты с широкой географией. Это как атомные станции, так и тепловые.

- Смоленская АЭС
- Калининская АЭС
- Ленинградская АЭС-2
- Белорусская АЭС

- Няганская ГРЭС
- Уренгойская ГРЭС
- Южноуральская ГРЭС-2
- Черепетская ГРЭС
- Череповецкая ГРЭС

- Адлерская ТЭС
- Краснодарская ТЭЦ
- Ижевская ТЭЦ
- Московские ТЭЦ-12, ТЭЦ-16, ТЭЦ-20

В общей сложности на текущий момент ЭСКМ поставлено свыше 200 единиц теплообменного оборудования, как общепромышленного исполнения, так и 3-4 класса безопасности по НП-001-15 для АЭС.

В части поставки на объекты атомной энергетики, теплообменники имеют исполнения, соответствующие классу безопасности 3 по НП-001-15 (классификационное обозначение – 3Н) группы С по НП-089-1 и классу безопасности 4 по НП-001-15.

Нашими заказчиками являются:

- Концерн «Росэнергоатом»
- «Атомпроект» (СПб)
- «Титан-2»
- «ТЭК Мосэнерго»
- «Группа Е4»
- «ВО «Технопромэкспорт»
- «Атомстройэкспорт»
- «Фирма «ИНТРЭК»

и другие компании.

Наши заказчики: перечень поставок

Заказчик	Объект	Тип оборудования	Кол-во шт.	Период поставки
АО "АТОМПРОЕКТ"	Ленинградская АЭС-2	РПТО, КТО, БЛОК	свыше 80	2010-2016
АО "Концерн ТИТАН-2"				
АО "Астиаг"				
Объединенная компания АО “НИАЭП” - АО “Атомстройэкспорт”	Белорусская АЭС	РПТО и КПТО	свыше 15	2016
АО "СвердНИИхиммаш"				
АО "Концерн Росэнергоатом"	Смоленская АЭС, Калининская АЭС	РПТО, КТО, БЛОК	5	2012-2014
АО “Атомстройэкспорт”	Южноуральская ГРЭС-2	РПТО и БЛОК	4	2011
АО "ТЭК Мосэнерго"	Адлерская ТЭС ТЭЦ-16 ТЭЦ-20 ТЭЦ-12	РПТО	свыше 30	2010-2012
АО "Группа Е4"	Краснодарская ТЭЦ, Няганская ГРЭС, Череповецкая ГРЭС, Ижевская ТЭЦ	РПТО и КТО	свыше 30	2010-2013
ОАО "ВО "Технопромэкспорт"	Уренгойская ГРЭС, Черепетская ГРЭС	КТО и РПТО	свыше 20	2011-2012
ОАО "НПО ЦКТИ"	для испытательных установок	РПТО	3	2015
ООО "Стройэлектросевкавмонтаж"	для нужд производства	РПТО	4	2011
ООО "Инженерные системы и автоматика"	для нужд производства	РПТО	1	2012
ООО "Фирма ИНТРЭК"	для нужд производства	РПТО	4	2013
ООО "Агрофирма Подмосковное"	для нужд производства	РПТО	2	2009
ЭФКО ООО "Пищевые Ингридиенты"	для нужд производства	РПТО	1	2009
ООО "Агинская ПМК"	для нужд производства	РПТО	6	2009
	Итого:		свыше 200	
Разборные пластинчатые теплообменники		РПТО		
Сварные пластинчатые теплообменники		БЛОК		
Сварные кожухопластинчатые теплообменники		КПТО		
Кожухотрубные теплообменники		КТО		

Условия поставки

Теплообменники класса безопасности 3

по НП-001-15 группы С по НП-089-15 отвечают требованиям ГОСТ 15150, НП-001-15, НП-090-11, НП 031-01, НП-071-06, НП-089-15, ПНАЭ Г-7-009-89, ПНАЭ Г-7-010-89, РД ЭО 1.1.2.01.0713-2013, РД-03-36-2002, ОСТ 108.004.10-86, СТО 79814898 110-2012 или СТО 95-114-2013, СТО СРО П 60542948-00010-2013 и требованиям рабочей конструкторской документации.

Теплообменники класса безопасности 4

по НП-001-15 отвечают требованиям ГОСТ 15150, НП-001-15, НП-090-11, НП 031-01, СТО 79814898 110-2012, СТО 79814898 106-2008 и требованиям рабочей конструкторской документации. Эти теплообменники не подведомственны требованиям НП-089-15, ПНАЭ Г-7-009-89 и ПНАЭ Г-7-010-89, однако, в части требований к маркировке и к сварным соединениям, на них распространены требования указанных правил.

Сварные соединения элементов внутренних полостей теплообменников (сварных пакетов теплообменных пластин, сварных ответных фланцев, сварных защитных втулок и т.д.) отвечают требованиям ПНАЭ Г-7-009-89 (или согласованы головной материаловедческой организацией в установленном порядке) и требованиям рабочей конструкторской документации.

При этом в соответствии с требованиями конкретного заказа:

- Сварные соединения элементов теплообменников класса безопасности 3 по НП-001-15 (группы С по НП-089-15), в зависимости от рабочего давления, могут иметь категорию IIIв или IIIс по ПНАЭ Г-7-010-89
- Сварные соединения элементов теплообменников класса безопасности 4 по НП-001-15 не подлежат классификации по ПНАЭ Г-7-010-89 (в ПНАЭ Г-7-010-89 сварные соединения классифицируются по категориям I, II, III), но оцениваются как сварные соединения категории IIIс по ПНАЭ Г-7-010-89
- Сварные соединения элементов каркасов (задней стойки, направляющих, опор и других не указанных выше элементов) теплообменников всех классов безопасности по НП-001-15 отвечают требованиям ГОСТ 14771 и (или) ГОСТ 5264 и требованиям рабочей конструкторской документации

Наши заказчики:
перечень поставок

Белорусская АЭС

Диапазон типоразмеров:

FP 10 – FP 200	разборные пластинчатые теплообменники
FPB 025 F=136 м², F=68 м²	сварные пластинчатые теплообменники
Серия ТОП	кожухотрубные теплообменники
Серия XPS	сварные кожухопластинчатые теплообменники

Примеры назначения поставленного оборудования:

- Теплообменники отбора проб
- Охладитель на линии рециркуляции насоса
- Теплообменник для контроля объемной активности сетевой воды после сетевых подогревателей
- Охладитель выпара деаэратора системы подпитки и борного регулирования
- Теплообменник системы сжигания водорода
- Теплообменник системы очистки радиоактивного газа
- Регенеративный теплообменник продувки парогенераторов
- Подогреватель боросодержащих вод
- Теплообменник вывода теплоносителя
- Доохладитель подпиточной воды первого контура

Смоленская АЭС

Калининская АЭС

Ленинградская АЭС-2

Наши заказчики:
перечень поставок

Краснодарская ТЭЦ

Диапазон типоразмеров:

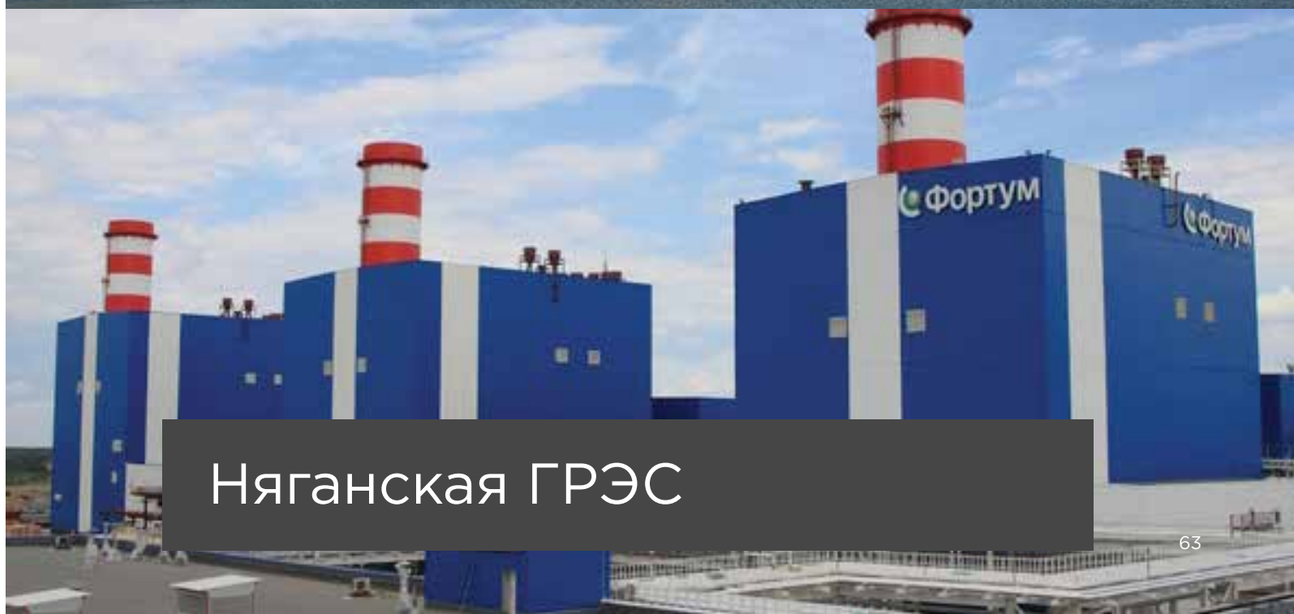
FP 40 – FP 81	разборные пластинчатые теплообменники
UH 200, UH 300	кожухотрубные теплообменники

Примеры назначения поставленного оборудования:

- Охладитель конденсата
- Подогреватель замкнутого (греющего) контура подогрева воздуха
- Подогреватели и охладители мазута
- Пиковый подогреватель с трубками из нержавеющей стали
- Подогреватель греющего контура подогрева газа 2-й ступени
- Охладитель замкнутого контура охлаждения вспомогательного оборудования

Череповецкая ГРЭС

Ижевская ТЭЦ



Няганская ГРЭС

Наши заказчики:
перечень поставок

ТЭЦ-12, г. Москва

Диапазон типоразмеров:

FP 16 – FP 150	разборные пластинчатые теплообменники

Примеры назначения поставленного оборудования:

- Теплообменник подогрева дизельного топлива на ГТУ
- Охладитель грязного конденсата
- Подогреватель исходной воды
- Теплообменник замкнутого контура охлаждения воды
- Охладитель конденсата подогревателей сетевой воды
- Подогреватель замкнутого контура системы подогрева воздуха перед КВОУ

ТЭЦ-16, г. Москва

ТЭЦ-20, г. Москва

Адлерская ТЭС

Приложения

Электронную версию каталога Вы можете запросить по почте teploobmen@eskm.net

либо посмотреть на нашем сайте www.eskm-teploobmen.ru в разделе Электронные каталоги – Теплообменное оборудование.

Кроме того, там же доступны для скачивания Опросные листы для заказа теплообменного оборудования ЭСКМ

Опросный лист для заказа пластинчатого теплообменного аппарата (теплоснабжение)

Опросный лист для заказа пластинчатого теплообменного аппарата (специфические рабочие среды) по ГОСТ Р ИСО 15547-1—2009

Опросный лист для заказа кожухотрубного теплообменного аппарата

Контактная информация

350911, Россия, г. Краснодар, ул. Трамвайная, 5
129626, Россия, г. Москва, пр. Мира, 106
Телефоны: (499) 706-81-93, доб. 4,
(861) 200-77-39, 200-77-41, 231-08-51
E-mail: teploobmen@eskm.net
Web: www.eskm-teploobmen.ru

Дизайн и верстка каталога – gorbunof creative / www.gorbunof.ru

ТЕПЛООБМЕН

ЭСКМ

eskm-teploobmen.ru