



Содержание

- 3 — О компании
- 4 — Миссия
- 5 — Команда
- 6 — R&D: Наука и разработки
- 7 — Заказчики
- 8 — Инжиниринг продуктов
- 9 — Теплообменное оборудование
- 24 — Оборудование для обессоливания и опреснения воды
- 35 — Деаэрационное оборудование
- 41 — Фильтрационное оборудование
- 45 — Примеры реализованных проектов

О компании

ReinnolC – инжиниринговая компания, обладающая уникальными знаниями в области разработки и производства высокоэффективного теплообменного оборудования, оборудования для подготовки воды и очистки сточных вод

80%

операций на собственных мощностях

200+

единиц произведенного уникального оборудования

1500 м²

производственных площадей

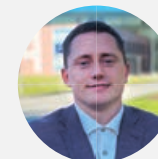
Продукты и решения компании повышают эффективность процессов в энергетике, нефтепереработке, добыче нефти и газа, нефтехимии, химическом производстве, металлургии и других отраслях промышленности. Мы заботимся об окружающей среде, снижая выбросы углерода и потребление водных ресурсов



Миссия

Повышение эффективности и экологичности процессов наших заказчиков

Мы верим, что только эффективное производство ведет к долгосрочному устойчивому развитию, повышает уровень жизни и приводит к рациональному использованию природных ресурсов



Павел Блохин
Основатель компании

Команда

Мы – команда профессионалов, которые ценят Ваше время и берегут Ваши ресурсы.

Сейчас в компании работает более 50 человек, каждый из которых – высококлассный специалист в своём деле. Полный цикл работ от разработки до производства позволяет нам находить наиболее эффективные решения и контролировать качество продуктов для заказчика на каждом этапе

Sk
Участник

Резиденты
инновационного центра
Сколково (г. Москва)



Резиденты технопарка
высоких технологий
Свердловской области



R&D: Наука и разработки

Компания постоянно улучшает существующие продукты и работает над созданием новых, обеспечивая непрерывное технологическое развитие и внедрение инноваций

Методы и подходы R&D

- Теплогидравлические расчеты
- Прочностные расчеты
- Пилотные и промышленные испытания
- Моделирование методом конечных элементов
- 3D-моделирование



Инновации —
это философия компании

3

действующих
кандидата наук



11+



зарегистрированных
объектов интеллектуальной
собственности

Заказчики

50+

заказчиков и партнеров из разных отраслей. С каждым годом все большее количество предприятий доверяют нам свои технологические процессы



Инжиниринг продуктов

Каждый наш продукт уникален и это позволяет решать именно Вашу задачу. Мы учитываем свойства потоков, параметры процесса, технологическое назначение, чтобы достичь максимальных показателей эффективности. Серийность применяемых операций позволяет нам легко масштабироваться

Продукты

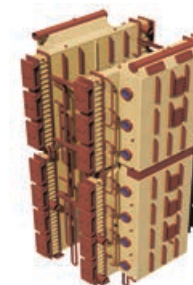
- Теплообменные аппараты
- Оборудование термообессоливания
- Деаэрационное оборудование
- Аппараты химических процессов
- Аппараты металлургической теплотехники
- Фильтрационное оборудование
- Комплексные инженеринговые решения

STX-R



STX с применением
профильного кольцевого турбулизатора

FVE




Испаритель
мгновенного вскипания

DA



Деаэратор
атмосферного давления



Теплообменное оборудование



Техническое назначение



Пароводяные подогреватели
(отопления, ГВС и технологии)



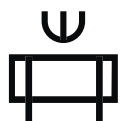
Конденсаторы и испарители
смесей (вода, ацетон, бензин
и т.п.)



Холодильная техника
(конденсация хладагента)



Конденсаторы паров из газов
(дефлегматоры, охладители
выпара и т.п.)



Подогреватели сложных сред
(мазут, масло, бензол)



Конденсаторы ТЭЦ, КЭС,
ГРЭС и т.п.

Области применения

Добыча и переработка углеводородов

Целлюлозно-бумажные производства

Подготовка воды

Химические производства

Паровые и газовые циклы ТЭС и АЭС

Пиро и гидрометаллургия

Переработка стоков

Сталеплавильные производства

GreenTube™ STX-R

Высокоэффективный кожухотрубный теплообменный аппарат, предназначен для передачи теплоты, выделяющейся при конденсации водяного пара, различным технологическим средам

Преимущества



Тепловая
эффективность
на 70% выше



Решения
для сложных
сред



Только
индивидуальные
решения

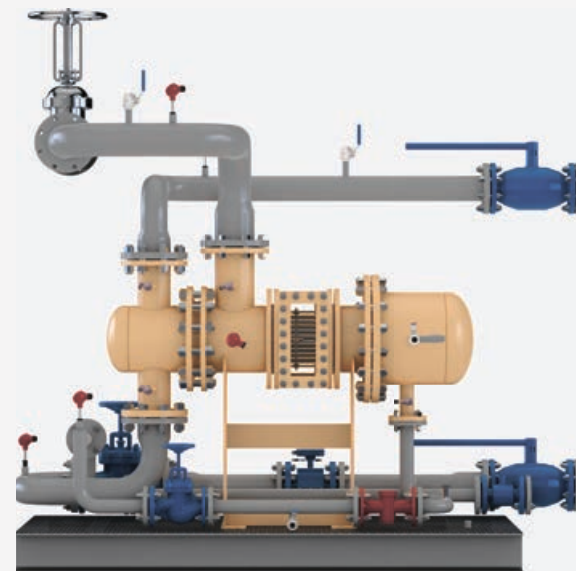


Аппараты до 3-х
раз компактнее



Надежность
и удобство
обслуживания

STX-R



GreenTube™ STX-R

Технология и иновации

Решение

Уникальный профиль теплопередающей поверхности



Эффект



устойчивость
к отложениям



интенсификация
теплопередачи

Применение

- Теплообменное оборудование
- Термообессоливающее оборудование
- Опреснительная техника

$K \approx 5000 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$

GreenTube™ STX R

$K \approx 3000 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$

Гладкотрубный аппарат

↑ 70%

Тепловая
эффективность

↑ 60%

Сопротивление

Прикладное значение

- Снижение металлоемкости до 2-х раз
- Увеличение мощности существующих аппаратов до 2-х раз
- Значительное снижение CAPEX и OPEX проектов

данные на основе результатов опытно-промышленных испытаний

Энергетика

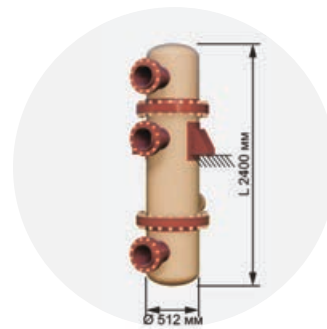
Эффект на примере подогревателя низкого давления ПН-100

Сопоставление габаритов

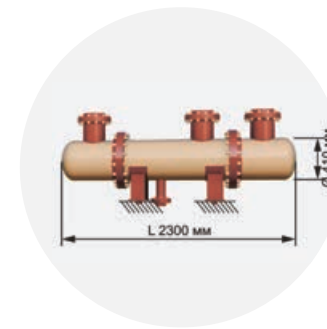
ПН-100



GreenTube™
STX 500 Cond F-V-R



GreenTube™
STX 400 Cond F-H-R



Коэффициент теплопередачи,
Вт/м²К

2,553

2,699

4,147

Поверхность теплообмена,
м²

101,9

16,2

9,9

Масса,
кг

3,270

1,010

615

Стоимость владения

На примере сетевого подогревателя ТЭС



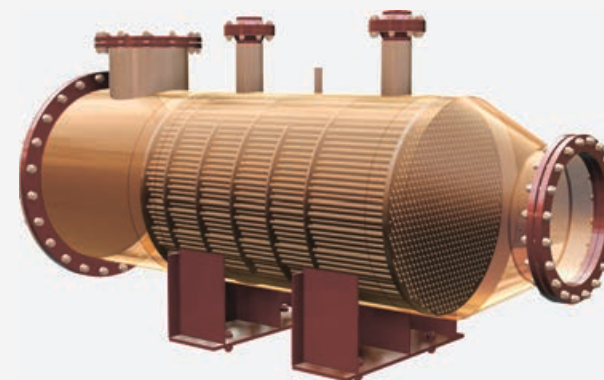
Котлы-утилизаторы

Предназначены для выработки пара и горячей воды за счёт охлаждения технологических газов как агрессивных, так и нейтральных. Котлы-утилизаторы конструкции Reinnolc™ устроены по принципу жаротрубного котла, где горячий газ движется в трубках, а охлаждающий агент в межтрубном пространстве

Особенности

- Использование накатанной трубки для интенсификации теплообмена
- Расчет аэродинамики с учетом сопротивления газоздушных трактов
- Габаритные размеры подбираются как с точки зрения оптимальных сечений, так и точки зрения привязки к существующим конструкциям

WHB



GreenTube™ WHB

Котел-утилизатор аммиачных газов GreenTube™ STX-R

Задача

- Замена изношенного оборудования, выполненного по европейским нормам
- Расчетная температура 380°C

Решение

- Обеспечение габаритных и присоединительных размеров при моделировании конструкции аппарата
- Адаптация конструкции под требования норм РФ



Материал

09Г2С

Диаметр

1600 мм

Количество труб

437 шт

Масса

17650 кг

Заказчик

ММК

Дефлегматоры колонн

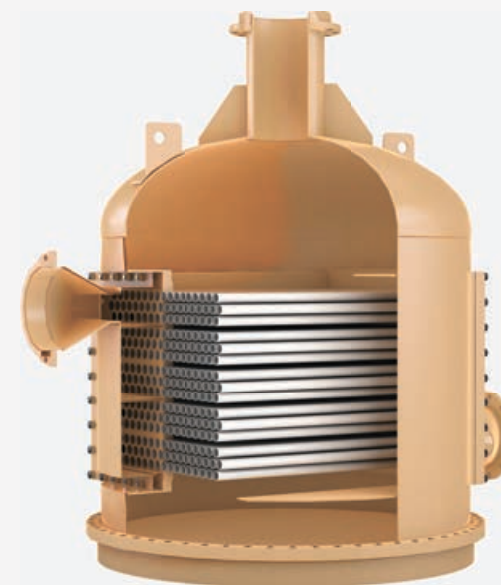
Назначение дефлегматора - частичная конденсация водяных паров из паровой смеси, покидающей технологическую колонну, для повышения концентрации до установленной нормы.

Принцип действия дефлегматора основан на различных температурах конденсации водяных и химических паров, и на незначительной растворимости химического вещества в воде при высоких температурах

Особенности

- Использование накатной трубки для интенсификации теплообмена
- Простота очистки теплообменников
- Возможности очистки пространства по обратной воде

STX



GreenTube™ STX-S

Дефлегматор паров аммиака GreenTube™ STX-S

Задача

- Обеспечение технологического процесса очистки коксового газа от вредных примесей
- Предотвращение коррозионного износа технологического оборудования и трубопроводов участка улавливания
- Обеспечение долгосрочной надежной эксплуатации

Решение

- Технологический аудит работы колонны и дефлегматора
- Воспроизведение теплогидравлических режимов действующего оборудования
- Обеспечение габаритных и присоединительных размеров в соответствии с размерами колонны
- Подбор материала, устойчивого к воздействию рабочих сред



Материал

ВТ1-0

Диаметр

1900 мм

Количество труб

848 шт

Масса

3125 кг

Заказчик

ММК

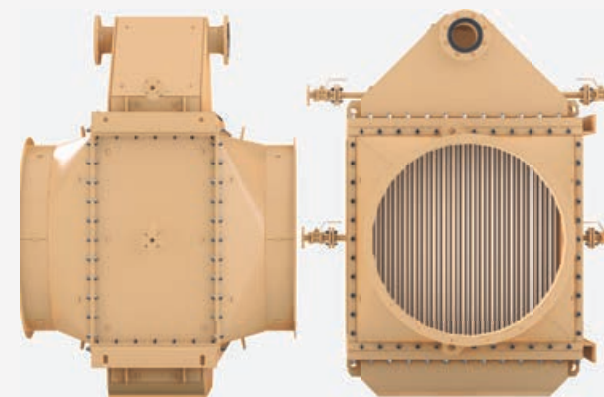
Утилизатор тепла сбросных газов GreenTube™ GCU

Аппараты GreenTube™ GCU предназначены для полезного использования теплоты уходящих газов и нагрева технологических сред и теплоносителей: теплофикационная вода, водонефтяная эмульсия, растворы этиленгликоля и т.п.

Особенности

- Расчёт оптимальных габаритов и цены с учётом стоимости тягодутьевых машин
- Индивидуальный подбор типа трубок

GCU



GreenTube™ GCU

Утилизаторы тепла уходящих газов GreenTube™ GCU

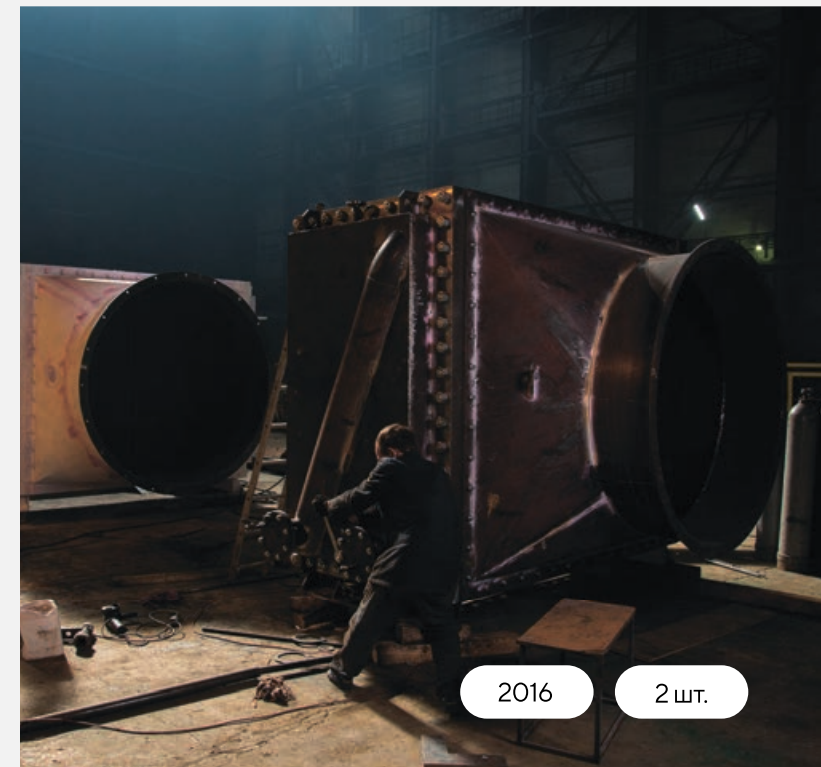
от сжигания попутного нефтяного газа
в установках закрытого факела

Задача

- Снизить негативное воздействие на окружающую среду от открытого сжигания ПНГ
- Полезно использовать тепло уходящих газов

Решение

- Разработка индивидуальных конструкций для встраивания в газоходную систему установки
- Теплогидравлические и аэродинамические расчеты с учетом аэродинамического сопротивления газового тракта
- Полезное использование тепла на собственные и технологические нужды



2016

2 шт.

Материал

09Г2С/12Х18Н10Т

Диаметр патрубка

1970 мм

Количество труб

1845 шт

Масса

11500 кг

Заказчик

Лукойл

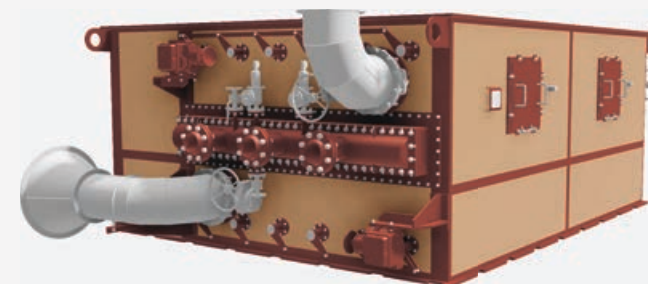
Рекуператоры тепла уходящих газов GreenTube™ ACHE

Аппараты предназначены для полезного использования теплоты уходящих газов энергоустановок, снижения температуры сбрасываемых газов, а также повышения КПД энергоустановок

Особенности

- Компактный
- Автоматическое регулирование тепловой мощности
- Встраивается в газоходную систему
- Имеет возможность выемки пучка без остановки газового потока

ACHE



GreenTube™ ACHE

Рекуператор тепла уходящих газов газовой турбины GreenTube™ ACHE

Задача

- Снизить температуру уходящих газов, сбрасываемых в атмосферу
- Обеспечить надежную эксплуатацию как при нагрузке, так и при ее отсутствии
- Обеспечить возможность демонтажа поверхностей теплообмена для обслуживания в любое время

Решение

- Индивидуальная конструкция со встроенным байпасным участком, системой жалюзийного регулирования и выемным трубным пучком
- Система принудительной вентиляции для обеспечения безопасного режима эксплуатации и обслуживания



Материал

09Г2С/12Х18Н10Т

Тепловая мощность

8,8 МВт

Масса

9000 кг

Заказчик

Нижневартовский ГПЗ

CIP-мойка

Установки Clean-in-place предназначены для промывки теплообменного и другого технологического оборудования без разборки

Особенности

- Возможность применения химических реагентов
- Подогрев моющего раствора
- Подбор в зависимости от внутреннего объема промываемого пространства

CIP



Clean-in-place

Автоматический модуль безразборной промывки теплообменного оборудования

Задача

- Оперативная безразборная промывка пластинчатых теплообменных аппаратов
- Мобильность и безопасность эксплуатации

Решение

- Мобильная конструкция, удобная для перемещения к месту обслуживания
- Полностью автоматизированный процесс с возможностью реверсивного движения потоков и подогрева рабочего раствора
- Быстросъемные соединения и взрывозащищенное исполнение



Материал


12X18H10T

Емкость

2000 л

Заказчик

Ямал СПГ



Оборудование для обессоливания и опреснения воды



Техническое назначение



Опреснение воды



Утилизация стоков



Обессоливание воды



Охлаждение сложных
технологических жидкостей

Области применения

Добыча и переработка углеводородов

Целлюлозно-бумажные производства

Подготовка воды

Химические производства

Паровые и газовые циклы ТЭС и АЭС

Пиро и гидрометаллургия

Переработка стоков

Сталеплавильные производства

Горнорудные производства

Exerger™ FVE

Современная технология термического обессоливания, отличающаяся высокой экономичностью и экологичностью при получении дистиллята высокого качества

Преимущества



Высокое качество обессоленной воды (дистиллята)



Работа на исходной воде любого качества



Экологичность – исключается потребление щелочей, кислот, солей

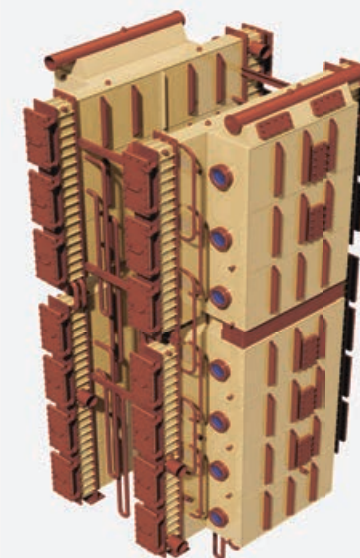


Энергетическая эффективность – возможность использования существующих низкопотенциальных теплоносителей



Простота в эксплуатации, обслуживании и ремонте

FVE



от 0,02 МПа использование пара низких параметров

Схема термообессолевающей установки TDU с применением Exerger™ FVE

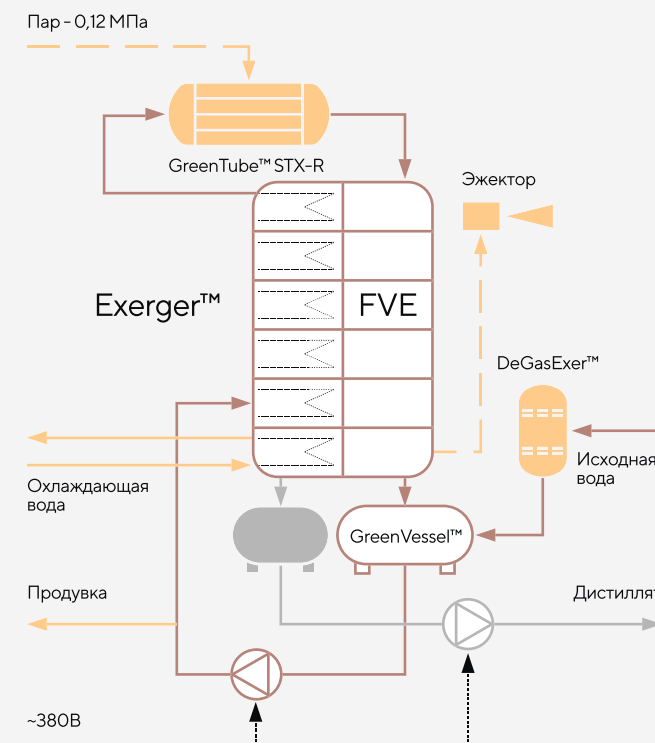
Exerger™ FVE – это новое поколение испарителей мгновенного вскипания вертикального типа. Возможна блочная компоновка оборудования в объемах приведенной схемы.

Использование установки позволяет снизить потребление воды из открытых источников

14 МПа

давление котлов

Установка позволяет получать обессоленную, деаэрированную, подогретую воду, пригодную для питания энергетических котлов давлением 14 МПа



Качество обессоленной воды

Ж ₀	< 1	мкг-экв/л
Na ⁺	< 20	мкг/л
SiO ₃ ²⁻	< 25	мкг/л
Fe	< 30	мкг/л
æ	< 1	мкСм/см

Сравнение термообессоливающих установок TDU

на базе Exerger™ и установок обратного осмоса (УОО)

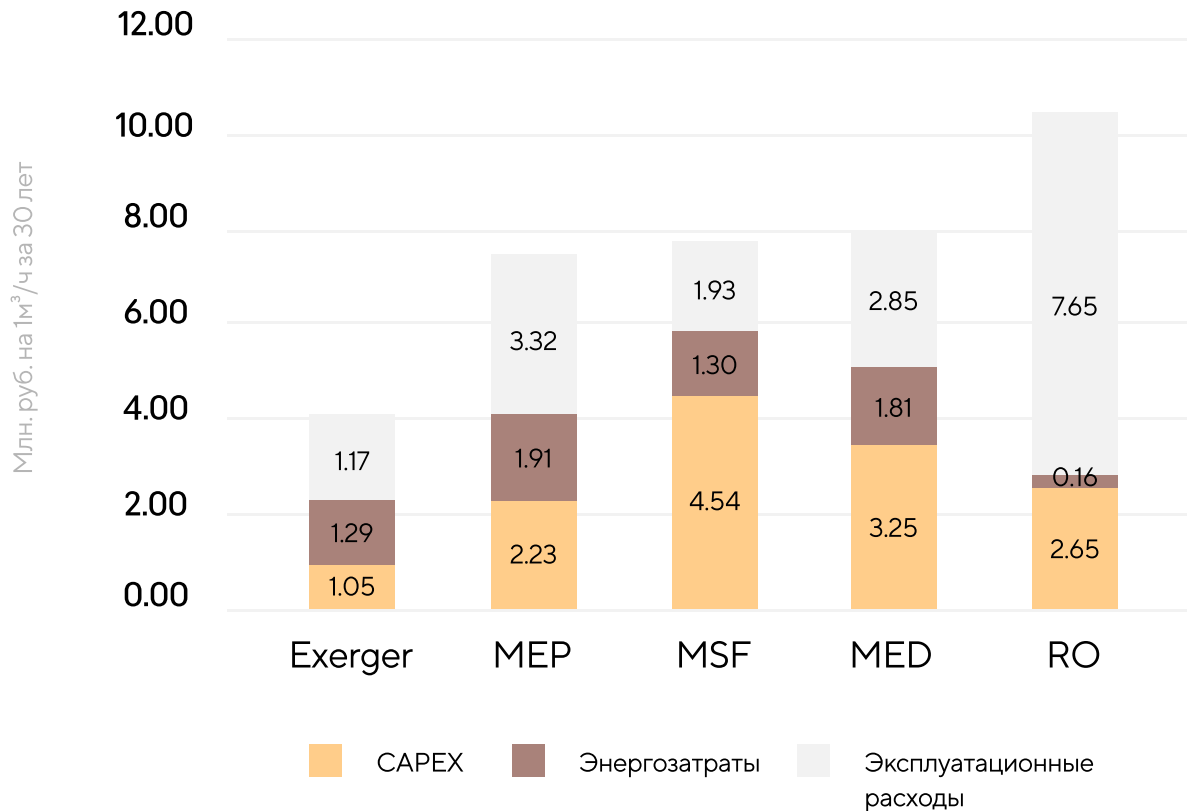
Фактор сравнения	TDU	УОО
Отсутствие расходных материалов	✓	✗
Размер стоков	5%	30%
Устойчивость к колебаниям качества исходной воды	✓	✗
Работа при попадании нефтепродуктов	✓	✗
Отсутствие химических промывок	✓	✗
Возможность полной утилизации сточных вод	✓	✗
Деаэрация воды	✓	✗
Срок службы	30 лет	15 лет
Независимость от курсов валют	✓	✗

Сравнение термообессоливающих установок TDU

на базе Exerger™ и установок обратного осмоса (УОО)

Наименование	Расходы	Затраты на Exerger™	Затраты на УОО
Эксплуатационные расходы			
Затраты на эл./энергию	на 100 м ³ /ч	3,2 млн. руб/г	6,3 млн. руб/г
Замена мембран	раз в 4 года	-	10,4 млн. руб/г
Замена электродеионизирующей установки	раз в 7 лет	-	4,6 млн. руб/г
Реагенты	на 100 м ³ /ч	2,4 млн. руб/г	4,3 млн. руб/г
Замена фильтрующего материала	раз в 10 лет	0,3 млн. руб/г	-
Итого:		5,9 млн. руб/г	25,6 млн. руб/г
Капитальные затраты на установку	на 100 м ³ /ч	120 млн. руб	205 млн. руб

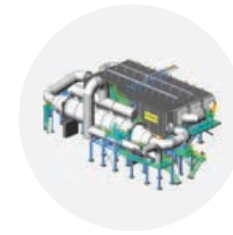
Сравнение затрат по технологиям



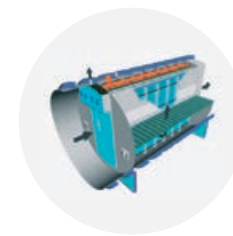
Exerger™ FVE
(Flash Vertical Evaporator)
вертикальный испаритель
мгновенного вскипания



MEP (Multi-Effect Plate)
пластинчатый MED



MSF (Multi-Stage Flash)
горизонтальный испаритель
мгновенного вскипания



MED
(Multiple-Effect Distillation)
горизонтально-пленочный
испаритель



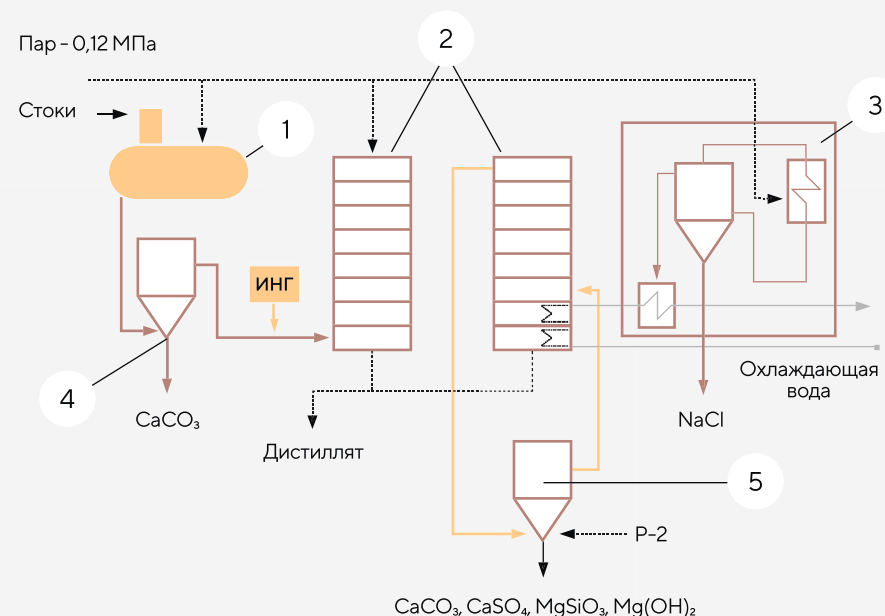
RO (Reverse Osmosis)
обратный осмос

Установка переработки стоков WTU на базе Exerger™

Установка на основе Exerger™ FVE включает узлы выделения из раствора солей жесткости и водорастворимых солей. Для выделения солей жесткости используются термические и химические методы

Продукты переработки стоков

- Деминерализованная вода, с солесодержанием 1–5 мг/дм³
- Шлам, содержащий сульфат кальция, карбонат кальция и гидроксид магния
- Техническая поваренная соль, концентрат или кристаллический продукт



Обозначения на схеме

- 1 – умягчитель
- 2 – испаритель Exerger™ FVE
- 3 – выпарной аппарат EU
- 4 – отстойник
- 5 – кристаллизатор

Деаэратор-испаритель Exerger™ FDE

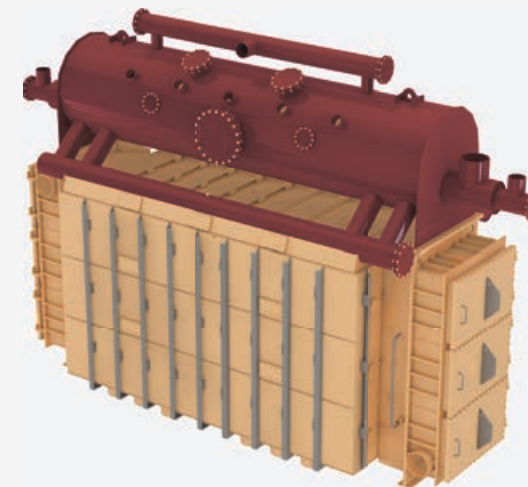
Позволяет деаэрировать воду для подпитки тепловых сетей и одновременно получать обессоленную воду для питания паровых котлов. Exerger™ FDE может работать как на горячей воде, так и на паре.

Exerger™ FDE экологически совершенный и самый дешевый способ получения обессоленной воды

300 – 1200 м³/ч

Производительность Exerger™ FDE по деаэрированной воде

FDE



С заботой к экологии

- Стоки с данной установки полностью отсутствуют
- Не требует каких-либо расходных материалов и реагентов
- Себестоимость обессоленной воды в разы ниже всех известных технологий обессоливания (себестоимость близка к себестоимости воды подпитки теплосети)

Модернизация деаэратора двойного назначения Exerger™ FDE

Задача

- Увеличить производительность существующего ДДН-1000/40 по обессоленной воде в связи со снижением нагрузки по воде подпитки теплосети до 500м³/ч
- Повысить качество обессоленной воды получаемой на ДДН
- Повысить стабильность работы установки при малой производительности

Решение

- Проведен НИОКР с расчетом оптимальных режимов
- Определены требуемые конструктивные изменения
- Изготовлены узлы аппарата на собственном производстве и проведены работы по их замене на 36 отметке
- Достигнута производительность аппарата по обессоленной воде - 45 м³/ч



Материал

Ст3/12X18Н10Т

Производительность

500/45 м³/ч

Ступенчатость

3 шт

Масса

48000 кг

Заказчик

Набережночелнинская ТЭЦ

Установка подготовки воды

на базе испарителей Exerger™ FVE 50-16
и FVE 100-16

Задача

- Заменить выработавшую ресурс, существующую испарительную установку
- Повысить качество обессоленной воды для подпитки котлов
- Обеспечить солесодержание в ГВС для бытовых потребителей до норм СанПиН (вода в озере с солесодержанием 2000мг/л)
- Исключить потребление пара давлением 6 ата на обессоливание воды

Решение

- Разработаны и установлены 16 ступенчатые испарители мгновенного вскипания Exerger™ FVE суммарной производительностью 200 м³/ч
- Обеспечение необходимого качества добавочной воды котлов (≈ менее 1 мкСм/см), и снизили солесодержание ГВС до норм СанПиН
- Работа обессоливающей установки на низкочастотном паре давлением 1,2 ата



Материал

Ст3/12X18Н10Т

Производительность

50/100

Ступенчатость


16 шт

Масса

74000/132000 кг

Заказчик

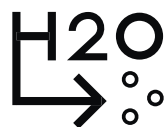
Балхашская ТЭЦ



Деаэрационное оборудование



Техническое назначение



Удаление растворенных газов, в первую очередь кислорода из воды

Области применения

Паровые циклы ТЭС и АЭС

Котельные и тепловые сети

Пищевые производства

Химические производства

Сталеплавильные производства

Пиро и гидрометаллургия

Деаэраторы атмосферного давления DeGasExer™ DA

Деаэрационные колонки DeGasExer™ DA сконструированы с применением последних технологий (включая режим Урал ВТИ) и имеют ряд преимуществ относительно устаревших колонок разработки ЦКТИ

Особенности

- Устойчивый пено-барботажный режим на барботажном участке деаэратора
- Оригинальная конструкция пароперепускного клапана
- За счет развитого струйного отсека минимизирован выпар DA

DA



Производительность колонок **5 - 500 м³/ч**

Деаэраторы DeGasExer™ DA обеспечивают глубокую деаэрацию воды, остаточное содержание кислорода не более 10 мкг/дм³ и стабильную работу во всем диапазоне нагрузок.

Вакуумный деаэратор DeGasExer™ DV

Вакуумные деаэраторы обеспечивают глубокую деаэрацию воды, остаточное содержание кислорода не более 10 мкг/дм³ и стабильную работу во всем диапазоне нагрузок (от 20 до 120% от номинальной)

Особенности

- Вертикальная компоновка DV позволяет очень компактно разместить оборудование
- Надежность оборудования (межремонтный период более 10 лет)
- Технология гарантирует высокое качество обработанной воды ($O_2 < 10$ мкг/дм³).
- Малая чувствительность деаэратора к колебаниям нагрузки, исключается потеря пара и конденсата пара

DV



Производительность деаэраторов **50 - 2000 м³/ч**

Использование низкопотенциальных источников тепла - вода с $t=70^{\circ} \dots 120^{\circ}C$

Вакуумный деаэратор DeGasExer™ DV-1200

Задача

- Замена выработавшего ресурс деаэратора
- Повышение ресурса водораспределительных и барботажных листов
- Обеспечение стабильной работы установки при переменных режимах

Решение

- Разработка усиленной конструкции DeGasExer DV-1200
- Стабильное получение деаэрированной воды ($O_2 < 10 \text{мкг/л}$) в диапазоне 20-120% производительности



Материал

09Г2С/12Х18Н10Т

Диаметр

3000 мм

Масса

15 000 кг

Заказчик

Рудненская ТЭЦ

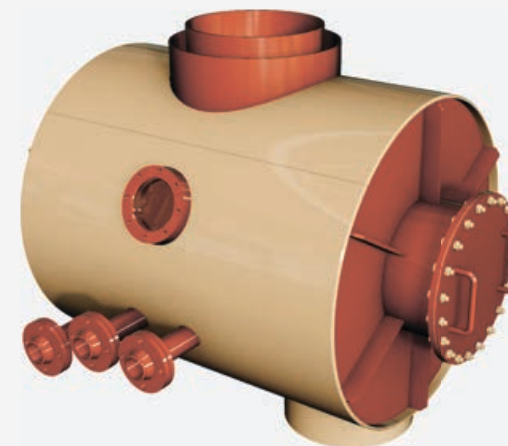
Деаэрирующий конденсатосборник DeGasExer™ DK

Предназначен для удаления кислорода из конденсата теплофикационных турбин и защиты тракта основного конденсата от коррозии

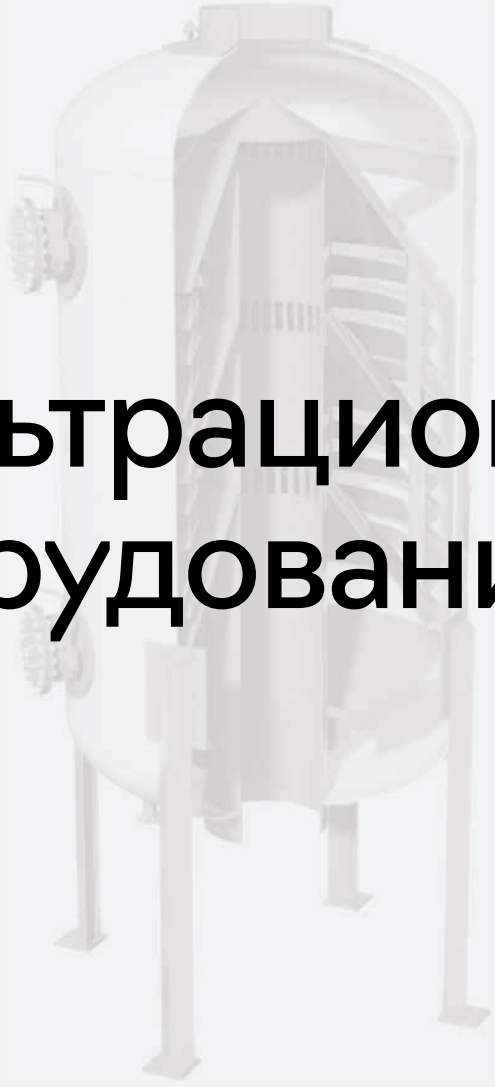
Особенности

- Стабильная работа с гарантированным качеством (O_2 5-10 мкг/л)
- Дистанционное управление и автоматизация процессов
- Гибкость эксплуатационных характеристик
- Минимизация тепловых потерь за счет эффективного использования сбрасываемых в конденсатосборник дренажей

DK



Деаэрирующие конденсатосборники позволяют провести глубокую деаэрацию конденсата при его переохлаждении и заражении кислородом



Фильтрационное оборудование



Техническое назначение



Фильтрация больших потоков жидкостей от механических примесей

Области применения

Паровые циклы ТЭС и АЭС

Котельные и тепловые сети

Пищевые производства

Химические производства

Сталеплавильные производства

Пиро и гидрометаллургия

Переработка стоков

Горнорудные производства

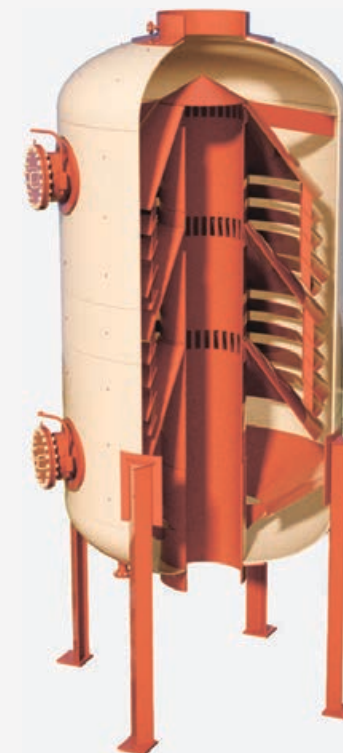
Фильтры механические GreenVessel™ F

Инерционно-гравитационные фильтры GreenVessel™ F предназначены для фильтрации больших потоков жидкостей от механических примесей и взвесей в технологических циклах промышленных предприятий

Особенности

- Производительность от 20 – 7000 м³/ч
- Фильтрация: до 50 микрон
- Используются для различных сред (вода, кислотные и щелочные растворы, нефтепродукты и др.)

F



GreenVessel™ F

Инерционно-гравитационные фильтры обратной сетевой воды GreenVessel™ F

Задача

- Отфильтровать 6 000 т/ч сетевой воды
- Обеспечить тонкость фильтрации – 200 мкм
- Расчетные параметры 1,6 МПа, 150 °С

Решение

- Моделирование гидравлического режима методом МКЭ
- Разработка конструкции, удобной для обслуживания
- Разработка индивидуального маршрута с получением разрешения на транспортировку



2019

2 шт.

Материал

09Г2С

Диаметр


3000 мм

Масса

18 400 кг

Заказчик

ТГК-1



Примеры реализованных проектов

Ангидридный холодильник сернокислотного производства GreenTube™ STX-S

Задача

- Нагрев исходного газа SO_2 прореагировавшим газом SO_3 с 60 до 340 °С последовательно в 3-х аппаратах
- Расчетная температура 400 °С

Решение

- Разработка и изготовление 3-х аппаратов общей поверхностью теплообмена 4000 м²
- Подбор и подготовка отдельного цеха для реализации проекта
- Разработка и согласование плана транспортировки с представителями ГИБДД



2018

3 шт.

Материал

Ст20/09Г2С

Диаметр

3800 мм

Количество труб

3176 шт

Масса

55000 кг

Заказчик

Святогор

Охладитель воды GreenTube™ STX-R

Задача

- Охлаждение 2 500 т/ч воды
- Реверс-инжиниринг существующей конструкции
- Исключить необходимость внесения изменений в проект

Решение

- Воспроизведение актуальных теплогидравлических режимов
- Обеспечение габаритных и присоединительных размеров



Материал

09Г2С/12Х18Н10Т

Диаметр

1800 мм

Количество труб

5400 шт

Масса

24500 кг

Заказчик

Костромская ГРЭС

Подогреватель нефти GreenTube™ STX-R на замену стандартного аппарата ТПГ

Задача

- Нагрев 20 т/ч нефти остатком
- Оптимизация теплогидравлических режимов
- Снижение массогабаритных характеристик

Решение

- Применение труб с профильно-кольцевым интенсификатором
- Кратное снижение массогабаритных характеристик
- Увеличение межсервисного интервала



Материал

09Г2С/12Х18Н10Т

Диаметр

300 мм

Количество труб

74 шт

Масса

850 кг

Заказчик

НПЗ

Водо-водяной теплообменник GreenTube™ STX-R

Задача

- Нагрев 1500 т/ч циркуляционной воды
- Снижение металлоёмкости
- Доставка северным морским путем

Решение

- Разработка индивидуальной высокоэффективной конструкции
- Интенсификация теплообмена за счет применения труб с профильно-кольцевым турбулизатором
- Планирование многостадийной логистики с фрахтом ледокола



Материал

09Г2С/12Х18Н10Т

Диаметр

1600 мм

Количество труб

3 804 шт

Масса

14 960 кг

Заказчик

Норильская ТЭЦ



reinnolc.com

+7 (343) 385-08-01

info@reinnolc.com

Россия, Екатеринбург, ул. Конструкторов 5