engineering for a better world



Теплообменное оборудование ГЕА Машимпэкс
для сахарной промышленности

GEA Heat Exchangers

Содержание

4 О компании

6 Разборные пластинчатые теплообменники
7 серия VT
8 серия NT
9 серия FREE FLOW: N40, FA
10 серия FREE FLOW: NF
11 CONCITHERM CT193 (испарители)

12 Сварные пластинчатые теплообменники GEABox

13 Испарители EVAPplus

14 Пластинчатые испарители с падающей пленкой

15 Рекомендации по очистке

16 Модернизация производства с минимальными затратами

17 Четыре основных этапа реконструкции для повышения эффективности

18 Применение теплообменного оборудования в сахарной промышленности

22 Обзор оборудования GEA Heat Exchangers



GEA Heat Exchangers
сильный бренд в теплообмене

Компания GEA Group Aktiengesellschaft – один из крупнейших поставщиков систем для пищевой и энергетической промышленности, прибыль которого в 2011 г. составила около 5,4 млрд. евро. Более 70% прибыли компания получает благодаря долгосрочному развитию пищевой и энергетической отраслей. GEA Group – лидер в своей области, а GEA Heat Exchangers – подразделение, занимающееся теплообменными аппаратами – самая крупная структурная единица компании. Используя теплообменное оборудование GEA, Заказчики получают инновационные разработки и большой опыт в области теплообмена, накопленный компаниями, входящими в состав GEA Heat Exchangers.

В России GEA Heat Exchangers представлена компанией GEA Mashimpeks.

ГЕА Машимпэкс





Компания «ГЕА Машимпэкс», основанная в 1995 году как российская инжиниринговая компания, сегодня является одним из признанных лидеров в производстве и поставке пластинчатых теплообменников. С 2011 года «ГЕА Машимпэкс» входит в сегмент GEA Heat Exchangers группы компаний GEA Group AG.

Начиная с 1997 года «ГЕА Машимпэкс» производит и реализует практически весь спектр теплообменного оборудования, разработанного и выпускаемого компаниями, входящими в GEA Heat Exchangers (разборные, паяные и сварные пластинчатые теплообменники, аппараты воздушного охлаждения, градирни, кожухотрубные теплообменники и т.д.), а также специальное теплообменное оборудование (кожухопластинчатые, кожухотрубные теплообменники высокого давления) признанных мировых производителей.

Производство компании «ГЕА Машимпэкс» сертифицировано по международным стандартам ISO 9001:2008. На все производимое и поставляемое оборудование имеется полный комплект сертификатов.

Высококвалифицированные специалисты компании «ГЕА Машимпэкс» предлагают Заказчикам инновационное высокоэффективное теплообменное оборудование для различных технологических процессов на предприятиях коммунальной и большой энергетики, нефтегазового комплекса и химической промышленности, фармацевтической и пищевой промышленности, в судостроении и металлургии, обеспечивая комплексные решения задач, стоящих перед руководством любого предприятия, которые связаны с:

- повышением эффективности производства за счет внедрения энергосберегающих технологий;
- повышением надежности работы технологического оборудования;
- оптимизацией капиталовложений;
- снижением монтажных и эксплуатационных расходов.

Для максимального учета интересов каждого потребителя организованы производства в городах Солнечногорск (Московская область) и Новосибирск, а широкая сеть представительств в регионах позволяет нам оперативно реагировать на пожелания клиентов и осуществлять сервисное обслуживание в любой точке России и странах СНГ.



Разборные пластинчатые теплообменники



Срок службы разборного пластинчатого теплообменника ГЕА Машимпэкс составляет 15 лет – при условии выполнения требований эксплуатации, правильной установке и своевременном обслуживании.

Компания «ГЕА Машимпэкс» производит разборные пластинчатые теплообменники на собственных производственных базах в Москве и Новосибирске по технологии немецкой компании GEA Ecoflex. Пластинчатые теплообменники ГЕА Машимпэкс являются экономичным решением благодаря своей высокой эффективности, небольшой стоимости, малым габаритам и простоте обслуживания.

Разборные пластинчатые теплообменники ГЕА Машимпэкс обладают эффектом самоочистки от накипи, который обеспечивается высокой турбулентностью потока.

Крепление уплотнений пластин разборных пластинчатых теплообменников выполнено по технологиям LOC-IN (серия Varitherm) и ECO-LOC (серия NT). Эти технологии, запатентованные GEA Ecoflex, позволяют существенно улучшить фиксацию уплотнений в пластинах, а стало быть, обеспечить полную герметичность теплообменника.

Для изготовления пластин применяется нержавеющая сталь производства заводов Thyssen Krupp.

Разборные пластинчатые теплообменники ГЕА Машимпэкс поставляются с установленной длиной пакета пластин a_{max}. Вследствие естественного уменьшения толщины уплотнений в процессе эксплуатации возможно дополнительное сжатие пакета пластин до размера a_{min} вместо замены уплотнений.

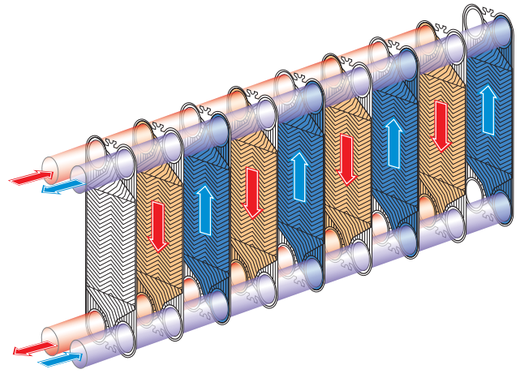


Схема потоков пластинчатого теплообменника

Разборные пластинчатые теплообменники серия VT

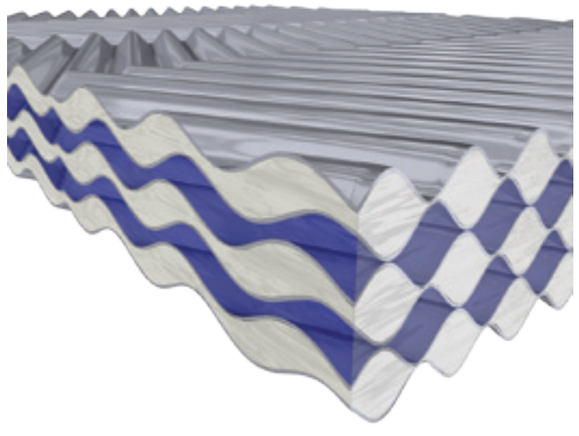
Пластины серии VARITHERM (VT) представлены 23 типами. Они имеют различные размеры, профили гофрирования и характеризуются различными коэффициентами теплопередачи и потерями давления. Теплопередающие поверхности от 0,05 до 2,5 кв. м. на пластину, до 2000 кв.м на пакет пластин.



Материал изготовления пластин:

- нержавеющая сталь
- титан
- хастеллой
- другие сплавы

Производительность теплообменников с пластинами серии Varitherm может достигать 1900 куб.м./ч.



Преимущества:

- Система фиксации уплотнений LOC-IN, продляющая срок их службы
- Широкий выбор материалов исполнения пластин и уплотнений
- Возможность изготовления рам из нержавеющей стали
- Рабочее давление до 25 бар

	Мин.	Макс.	
Давление	–	25	бар
Температура	-25	180	^{0}C
Поверхность теплообмена	0.2	1500	м^2
Расход	1	3200	м^3/ч

Разборные пластинчатые теплообменники
серия NT



Широкий выбор размеров и профилей пластин серии NT обеспечивает оптимальную теплопередачу и минимальные потери давления в теплообменниках серии NT.

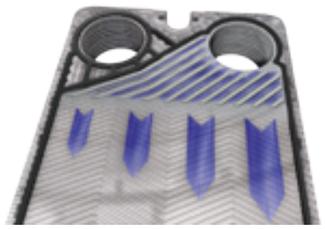
Улучшенные технические характеристики, более широкий спектр применения, простота технического обслуживания при минимальной стоимости – все это пластинчатые теплообменники серии NT.

Оптимизированная конфигурация профиля и гофров пластин позволяет достичь большей мощности теплообмена при меньшей площади теплопередачи за счет более равномерного распределения потоков по всей ширине пластины. Естественно, что это значительно удешевляет новые теплообменники серии NT.

Конфигурация пластин OPTIWAVE ™ поднимает эффективность теплопередачи на новый уровень.

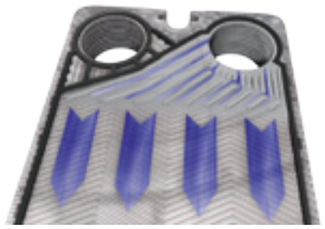
- Обычные пластины позволяют большинству сред перетекать непосредственно из одного порта в другой, уменьшая поток на дальней стороне пластины. Это означает, что площадь теплообмена используется не полностью, а значит для достижения заданных параметров необходимо большее число пластин.
- Конструкция OPTIWAVE обеспечивают распределение потока по всей ширине пластины, повышая эффективность теплопередачи при меньшем количестве пластин.

Обычные пластины



Низкая скорость
в периферийной области
ухудшает теплопередачу

NT пластины



Равномерное распределение
скорости потока по всей
ширине пластины

	Мин.	Макс.	
Давление	–	25	бар
Температура	-25	180	^{0}C
Поверхность теплообмена	0.2	2000	м^2
Расход	3	4500	м^3/ч

Разборные пластинчатые теплообменники
серия FREE FLOW: N40, FA

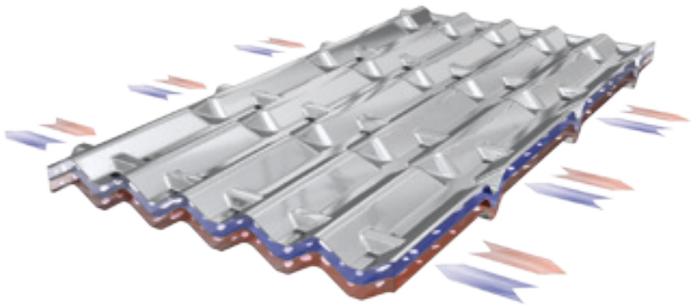
Пластинчатые теплообменники Free Flow применяются для нагрева/охлаждения продуктов и сред, для которых применение традиционных пластинчатых теплообменников невозможно из-за риска забивания каналов.

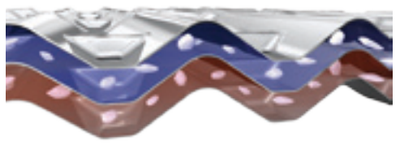


Особенность конструкции теплообменников Free Flow – это увеличенные до 12 мм проточные каналы между пластинами и отсутствие точек соприкосновения смежных пластин.

Пластинчатые теплообменники Free Flow обеспечивают надежное решение теплопередачи при следующих режимах работы:

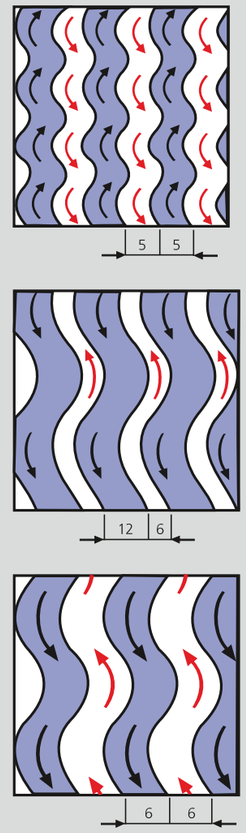
- использование продуктов, содержащих сухое вещество;
- использование продуктов, содержащих кристаллы;
- использование продуктов, содержащих пульпу;
- использование вязких сред.



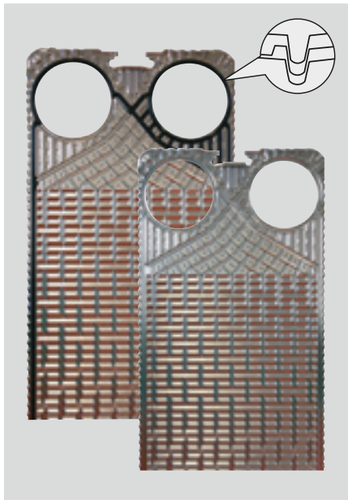


	Мин.	Макс.	
Давление	–	6	бар
Температура	-25	180	^{0}C
Поверхность теплообмена	0.5	590	м^2
Расход	10	1500	м^3/ч
Зазор канала	5	12	мм

Примеры схем потоков в теплообменниках Free Flow



Разборные пластинчатые теплообменники
серия FREE FLOW: NF

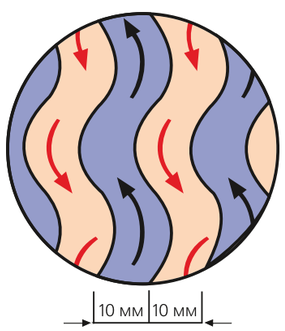


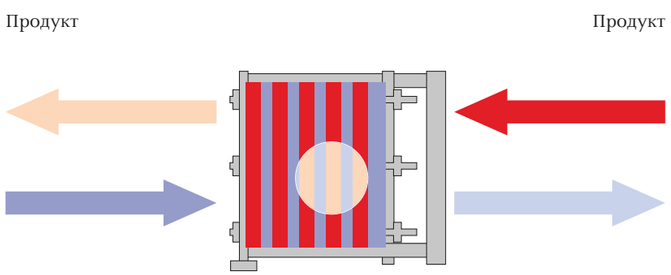
Разборные пластинчатые теплообменники серии NF – это теплообменники со свободными каналами для любых сред.

Применение разборных пластинчатых теплообменников серии NF возможно со многими проблемными средами, с которыми невозможна работа обычных пластинчатых теплообменников. Их отличительная особенность – постоянная ширина проточных каналов между пластинами с глубоко-рифленым профилем поверхности.

Преимущества разборных пластинчатых теплообменников серии NF:

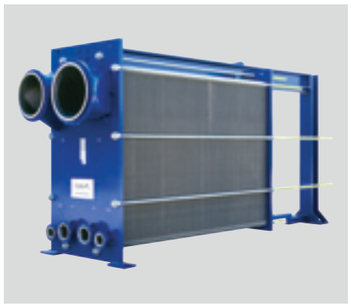
- исключение засоров и закупорки благодаря широким проточным каналам с постоянным зазором;
- разборные пластинчатые теплообменники NF обладают значительно большими значениями коэффициента теплопередачи по сравнению с кожухотрубными теплообменниками;
- невысокая стоимость и малые расходы на эксплуатацию и обслуживание;
- компактность – разборные пластинчатые теплообменники NF требуют меньшее пространство для установки;
- возможность работы со средами, имеющими включения в виде волокон и твердых частиц;
- ширина каналов 10 мм по каждой стороне;
- диаметр присоединений Ду 350 мм;
- площадь теплообмена одной пластины 2.00 м^2;
- максимальный расход 1900 м^3/час





Разборные пластинчатые теплообменники
CONCITHERM CT193 (испарители)

Пластинчатый теплообменник-испаритель CONCITHERM CT193 – надежное устройство, устойчивое к засорению и нестандартным средам. Это пластинчатый теплообменник серии Free Flow со свареннными кассетами с шириной каналов между пластинами 4.5 мм по стороне пара и 7.5 мм по стороне нагреваемой среды. Такая геометрия каналов оптимальна для больших расходов пара и продуктов, содержащих твердые частицы.



Эффективная площадь поверхности одной кассеты достигает 3 м^2 при максимальных размерах присоединений: Ду 500 на входе пара и Ду 600 на выходе продукта. Максимальная эффективная поверхность нагрева на один теплообменник достигает 1000 кв.м.

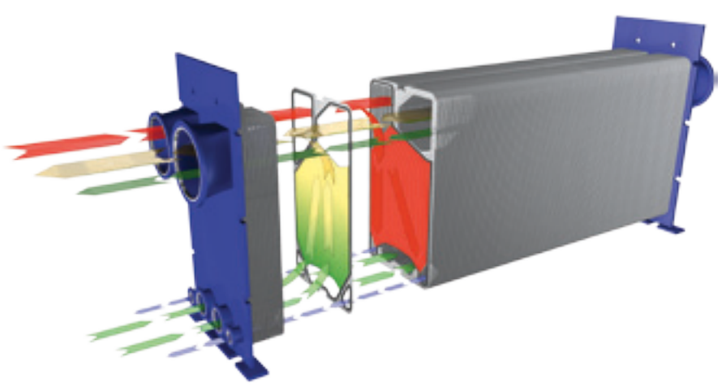
Теплообменники CT193 с пластинами из легированной стали с уплотнениями EPDM подходят для большинства технологий. Потери напора в испарителях CT193 не превышают 0.1 бар. Таким образом, начального рабочего давления пара 0.5 бар достаточно для его прохождения через несколько последовательно соединенных теплообменников.

Преимущества CT193:

- Поверхность теплообмена кассеты достигает 3 м^2 и обеспечивает: большие скорости испарения, компактность конструкции, минимальное время пребывания продукта в испарителе, меньшее количество уплотнений.
- Большие зазоры между пластинами обеспечивают: постоянный поток продукта в выпарную камеру, низкие потери давления, высокий коэффициент теплопередачи.
- Большие входные и выходные паровые патрубки способствуют: высокой мощности испарения в закрытой конструкции теплообменника, более низким капиталовложениям, нет необходимости в паропроводах и арматуре большого давления.

Сферы применения CT193:

- сахарная промышленность
- химическая промышленность
- пищевая промышленность
- обработка сточных вод



Сварные пластинчатые теплообменники
GEABox



GEABox сочетает в себе преимущества пластинчатых теплообменников Free Flow и кожухотрубных теплообменников. Это означает, что он может быть использован в широком спектре технологических процессов.

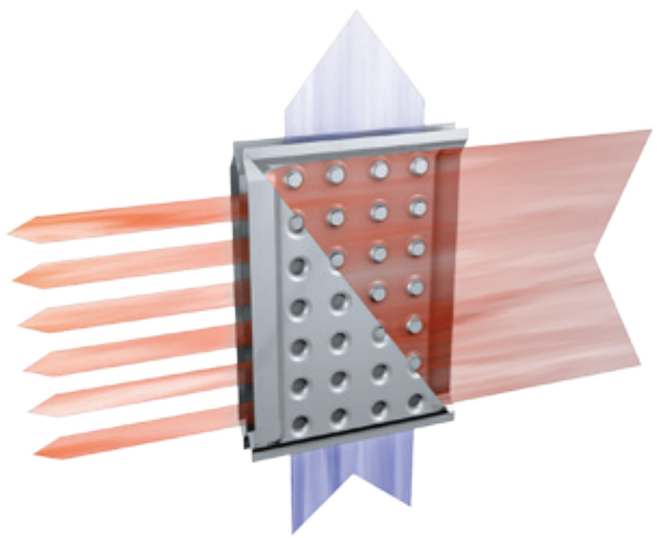
Использование тепла низкопотенциальных выпаров из вакуум-аппаратов для нагрева сырого сока возможно при использовании цельносварного пластинчатого теплообменника GEABox.

Благодаря широкому каналу в сварных пластинчатых теплообменниках GEABox обеспечивается свободное течение теплоносителей с различными включениями: волокнами, илом, твердыми частицами. Кроме того, GEABox эффективен в процессах теплообмена, где теплоносителями выступают газ/пар.

GEABox это:

- широкие каналы между пластинами от 8 до 20 мм по стороне продукта;
- отсутствие точек контакта между пластинами;
- отсутствие уплотнений;
- оптимальная рекуперация тепла;
- возможность выполнения присоединений без ограничения по размерам.

Теплообменники GEABox изготавливаются по индивидуальному заказу под нужды каждого производства. Их использование позволяет свести к минимуму потери тепла, которые имеют место при применении обычного конденсатора. GEABox устанавливается перед существующим конденсатором смешения.



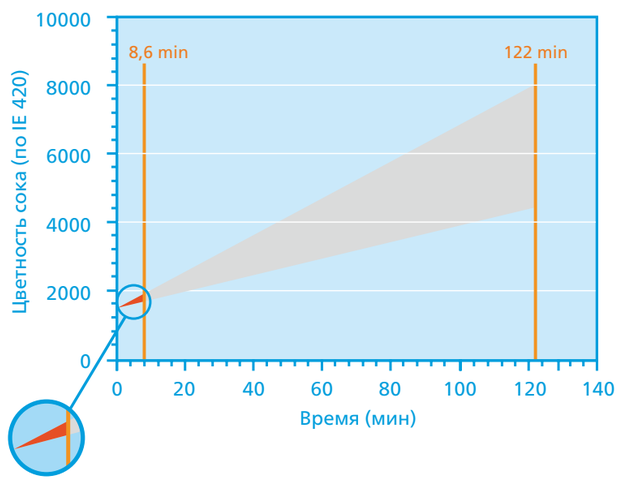
Испарители
EVAPplus

Современная технология, функциональность и эксплуатационная безопасность – это те качества, которые обеспечивают испарители с падающей пленкой EVAPplus от компании ГЕА Машимпэкс. Испарители EVAPplus широко и успешно используются в процессах получения сахара из свеклы и тростника в сахарной промышленности более 20 лет. Этот энергоэффективный пластинчатый испаритель является полностью сварным, обеспечивая чистоту продукта.

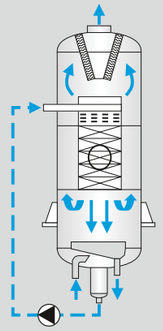
Преимущества применения EVAPplus:

- интенсивный теплообмен может быть обеспечен при малых разницах температур (Δt), за счет специально разработанной конструкции пакета пластин;
- снижается цветность продукта благодаря малому времени пребывания продукта;
- снижение прочих расходов (например, на циркуляционные насосы и электроэнергию), благодаря сниженному коэффициенту смачивания;
- система распределения сока аппарата EVAPplus запатентована и обеспечивает равномерную подачу сока в пакет пластин;
- требуемое для установки рабочее пространство EVAPplus и масса корпуса в сборе гораздо ниже по сравнению с трубчатыми испарителями;
- быстрота монтажа, благодаря модульной конструкции пластин;
- легкий процесс переоборудования существующих аппаратов Роберта для увеличения поверхности испарения.

Общее время пребывания сока в аппарате

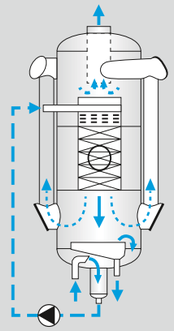


Площадь ~ 1,000 – 10,000 м²



Выпарной аппарат со встроенным ламельным сепаратором и внутренними каналами для выпара

Площадь ~ 1,000 – 10,000 м²



Выпарной аппарат со встроенным центробежным сепаратором и внешними каналами для выпара

Пластинчатый аппарат с падающей пленкой EVAPplus производства компании GEA PHE Systems. Цветность

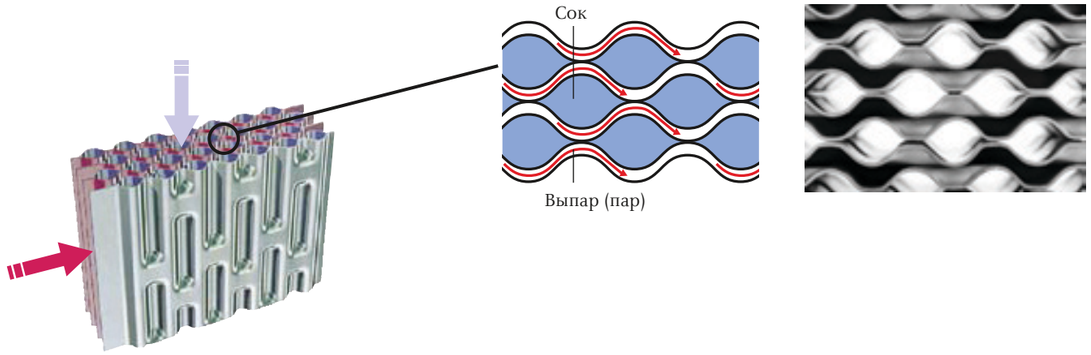
Аппарат Роберта. Цветность

Пластинчатые испарители
с падающей пленкой



Когда речь идет о чувствительных к воздействию продуктах и применении энергосберегающего оборудования, пластинчатый испаритель с падающей пленкой EVAPplus – Ваш верный выбор.

Специальный дизайн EVAPplus сочетает в себе преимущества трубчатых и пластинчатых испарителей. Пластины сконструированы таким образом, что образуются 2 отдельных канала: трубчатый канал диаметром 6 или 9 мм для прохождения сока и рифленая поверхность для конденсирования пара или выпара.

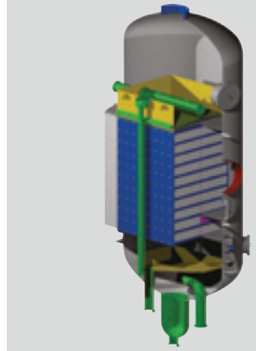


Рекомендации по очистке

Пластинчатые испарители, используемые на сахарных заводах, работающих по свекловичной схеме, проходят процедуру очистки в конце сезона переработки.

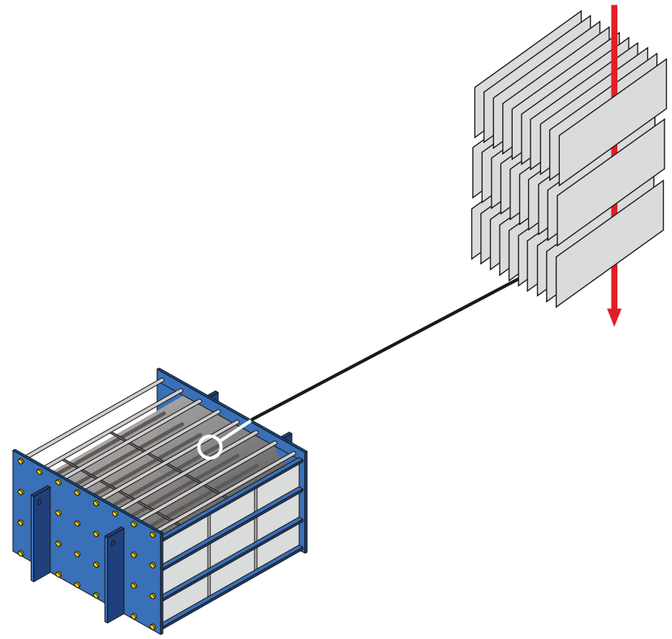
ГЕА Машимпэкс рекомендует придерживаться 3-ступенчатой процедуры очистки:

1. Каустическая сода (NaOH) и карбонат натрия (Na2CO3)- для химического преобразования сульфатов и солей в карбонаты, поддающиеся кислотному воздействию.
2. Кислотная чистка муравьиной кислотой (HCOOH) при температуре 100 ^{0}C или сульфаминовой кислотой ((NH2)HSO3) при температуре 70 ^{0}C для растворения фосфатов и карбонатов.
3. Щелочная чистка для нейтрализации оставшейся в корпусе кислоты.



Простота очистки

Для сохранения максимальной эффективности EVAPplus может быть легко и быстро очищен с помощью наших рекомендаций.



Модернизация производства
с минимальными затратами

Преимущества:

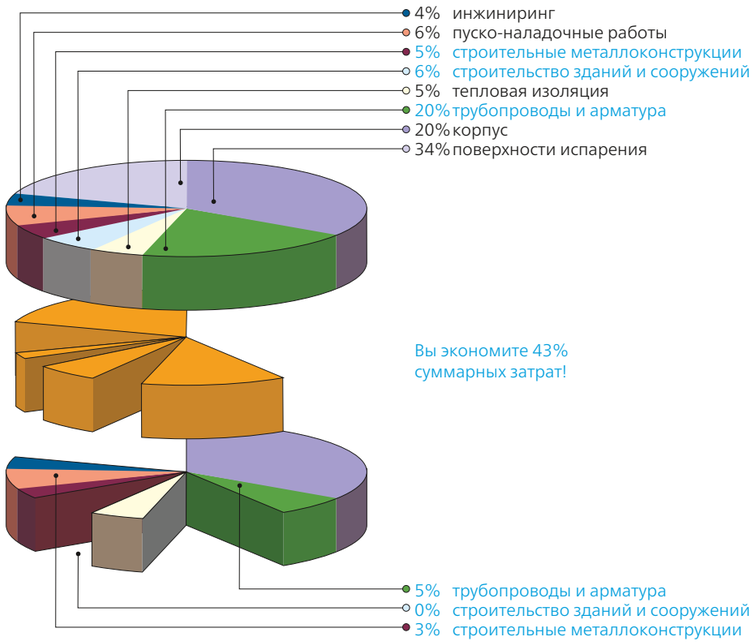
- увеличение поверхности нагрева в существующих корпусах испарителей Роберта в 2-3 раза
- увеличение мощности до 300% без изменения занимаемой площади
- не требуется работ по переоборудованию фундамента и здания
- максимальное использование существующих трубопроводов
- высокое качество благодаря улучшенным тепловым свойствам
- экономия до 40% инвестиций (по сравнению с установкой нового корпуса)

Компания GEA Mashimpeks предлагает решения модернизации и оптимизации показателей существующих выпарных станций при разумных расходах.

При реконструкции испарителей Роберта с помощью пластинчатых испарителей с падающей пленкой EVAPplus Вы экономите 43% суммарных затрат.

Экономия обеспечивается за счет отсутствия расходов на приобретение корпуса (20%), а также за счет уменьшения расходов на строительные металлоконструкции (2%), строительство зданий и сооружений (6%), а также трубопроводы и арматуру (15%).

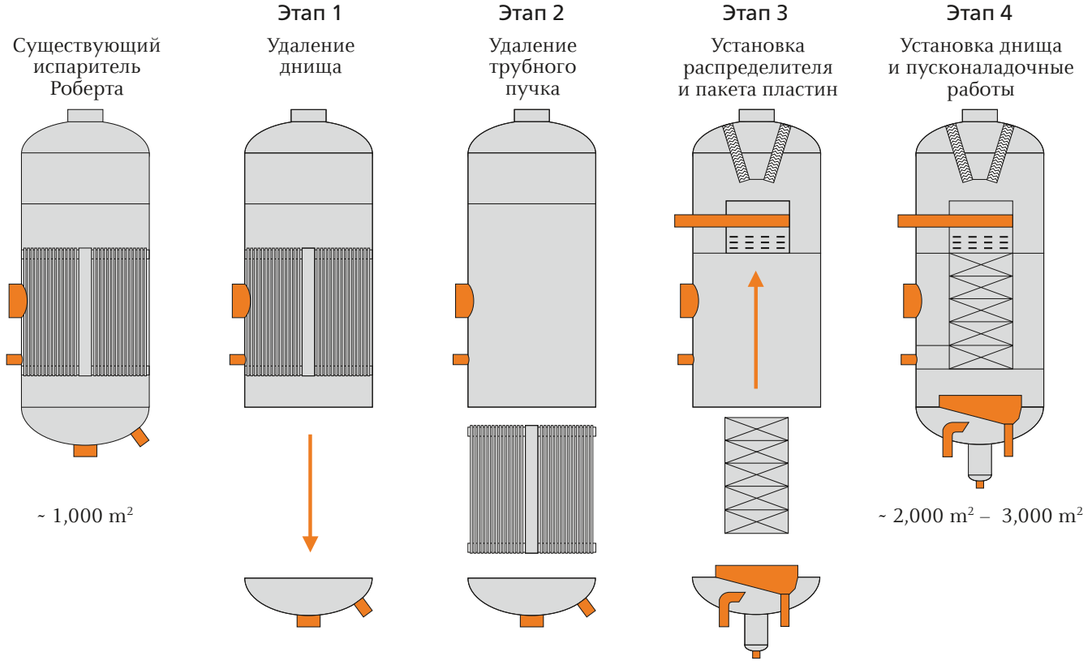
Применение пластинчатых испарителей EVAPplus позволит Вам сэкономить до 1,33% расхода условного топлива к массе свеклы.



Четыре основных этапа реконструкции
для повышения эффективности

Реконструкция испарителей Роберта в испарители с падающей пленкой EVAPplus выполняется в 4 этапа. Этот процесс предусматривает использование существующих корпусов, что приводит к снижению капитальных затрат и повышению эффективности производства.





Применение теплообменников
ГЕА Машимпэкс в сахарной промышленности



Сахарный завод в Бельгии.
8-ступенчатая выпарная станция

Энергоемкость сахарного производства очень высока. Например, отработанный пар и конденсат должны быть многократно использованы, в то же время обращение с продуктом на всех этапах переработки должно быть бережным. По этой причине для производства качественного сахара необходимы: кратковременное воздействие на продукт, высокие скорости теплообмена и малые разницы температур. Эти задачи можно решить с помощью новейших технологий производства пластинчатых теплообменников, предлагаемых компанией ГЕА Машимпэкс.

Решения ГЕА Машимпэкс обеспечивают многократное использование энергии благодаря малым разницам температур и возможности использования низкопотенциального пара. В результате весь процесс производства сахара становится более прибыльным, в первую очередь за счет экономии всех видов энергии (сокращение расхода условного топлива до 3,1% к массе переработанной свеклы).

Номенклатура изделий и услуг ГЕА Машимпэкс для сахарной промышленности:

Пластинчатые теплообменники:

- Разборные пластинчатые теплообменники Varitherm и NT для чистого сиропа, мелассы, концентрированного сока, жомопрессовой/прессовой воды без включений.
- Ширококанальные разборные пластинчатые теплообменники Free Flow для диффузионного, сырого и дефекованного соков, а также для нефильтрованных соков, т.е. для сред с включениями.
- Цельносварные пластинчатые теплообменники GEABox для нагрева сырого сока теплом низкопотенциальных выпаров из вакуум-аппаратов.

Пластинчатые испарители:

- Concitherm в качестве бустера испарителя Роберта и/или для увеличения площади существующих выпарных аппаратов, на каждую ступень.
- EVAPplus в качестве решения для полной или частичной реконструкции и модернизации сахарных заводов и/или строящихся новых.

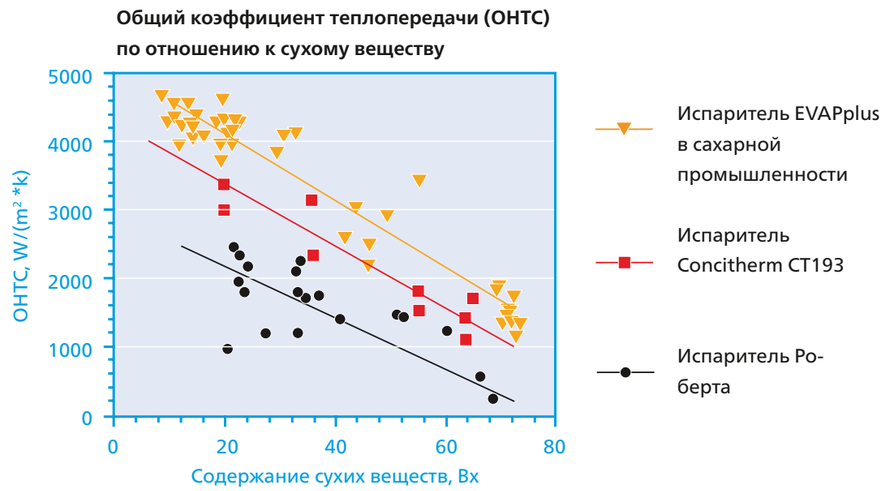
Смешивающие конденсаторы:

- VAPORplus в качестве усовершенствованного решения для реконструкции или модернизации существующих систем.

Проектирование - консультации:

- Тепловой баланс выпарных станций.
- Консультации по испарителям всех типов.
- Проектирование конденсаторов.
- Проектирование «сигарных» конденсаторов.



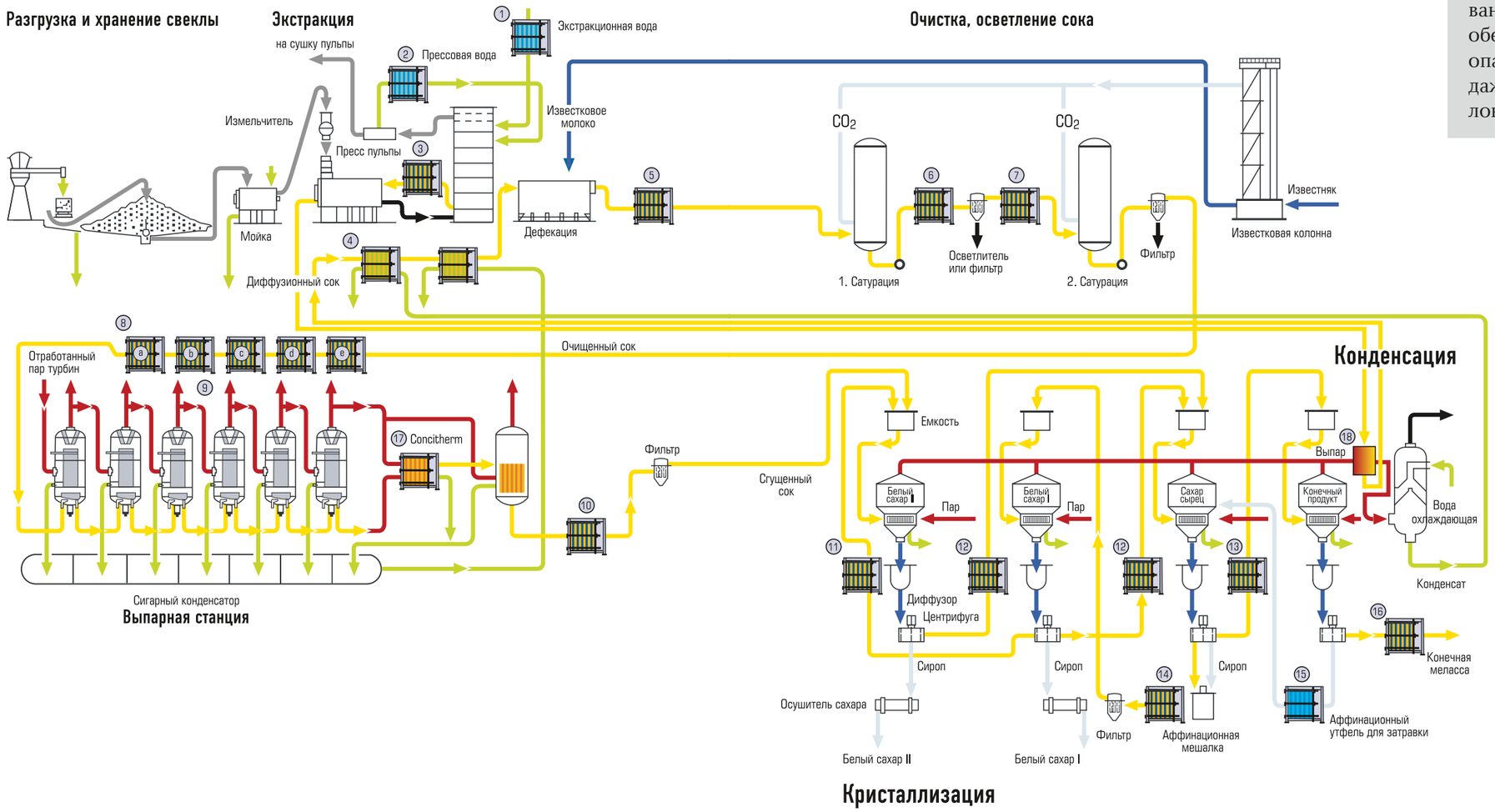


Надежность в производстве сахара из свеклы

ГЕА Машимпэкс предлагает решения эффективной организации тепловых процессов обработки сахарной свеклы с применением испарителей с падающей пленкой EVAPplus, пластинчатых испарителей с восходящим потоком Concitherm, пластинчатых теплообменников серий Varitherm (VT), NT и ширококанальных теплообменников серии Free Flow. Перечисленное теплообменное оборудование используется на всех этапах производства сахара.

1. Нагрев экстракционной воды, VARITHERM
2. Нагрев прессовой воды, FREE FLOW
3. Нагрев циркуляционного сока, FREE FLOW
4. Нагрев диффузионного сока, FREE FLOW
5. Нагрев дефекованного сока, FREE FLOW
6. Нагрев сатурированного сока, FREE FLOW
7. Нагрев осветленного сока, VARITHERM или FREE FLOW
8. Нагрев очищенного сока, VARITHERM
9. Многоступенчатые испарители, EVAPplus
10. Нагрев сгущенного сока, VARITHERM
11-13. Нагрев сиропа, VARITHERM
14. Нагрев осветляющего раствора или клеровки, VARITHERM (без твердых включений), FREE FLOW (с твердыми включениями)
15. Нагрев аффинационного утфеля для затравки, Free Flow
16. Охлаждение мелассы, VARITHERM или FREE FLOW
17. Бустер с пластинчатым испарителем Concitherm
18. Преднагреватель сырого сока/предконденсатор, GEABox

Многолетний опыт работы ГЕА Машимпэкс подтвержает высокие эксплуатационные характеристики теплообменников во всем диапазоне применений в сахарной промышленности, независимо от исходного сырья - будь то сахарная свекла, сахарный тростник или крахмалосодержащий продукт. Наше оборудование надежно работает и обеспечивает полную безопасность эксплуатации даже в экстремальных условиях.



Обзор оборудования GEA Heat Exchangers



AFC Single Tube

- Воздушные сушилки
- Охладители трансформаторов
- АВО (оцинкованные)
- АВО (алюминиевые)
- Воздухоподогреватели
- Охладители машин



AFC Compact Systems

- Воздушные конденсаторы
- Охладители турбонаддува
- Сухие охладители
- Стандартные АВО
- АВО под заказ
- Охладители замкнутого цикла



ACC/Heller

- ACC/PAC Alex (Оцинкованные)
- ACC/PAC Mash
- Системы Heller (сухие и влажные)
- ACC (влажная - сухая)
- Специальные системы Heller
- Доохладители
- Баланс систем предприятия



Wet Cooling

- Градирни с естественной циркуляцией, вентиляторные
- Секционные градирни, гибридные
- Модульные градирни
- Конденсаторы
- Градирни замкнутого контура
- Башенные охладители



Shell&Tube

- Охладители машин
- Теплообменники для пара
- Двухтрубные системы
- Системы для нефтехимии
- Десублиматоры
- Охладители трансформаторов



Plate Heat Exchangers

- Разборные пластинчатые теплообменники
- Сварные пластинчатые теплообменники
- Паяные пластинчатые теплообменники



HVAC Systems

- Кондиционирование
- Децентрализованные системы
- Регулирование
- Чиллеры/Тепловые насосы
- Фильтры
- Контроллеры

Manufacturing / After Sales and Service

Лидерство и высокое качество – это не состояние, а процесс, отражающий деятельность нашей компании, имеющий начало, но не имеющий конца

Наша специализация на процессах теплообмена позволяет более эффективно выполнять работы по техническому проектированию, оптимизировать расход энергии, стоимость материалов и структуру затрат на изготовление теплообменников.
Последовательная оптимизация затрагивает такие области, как стандартизация, проектирование и сервисное обслуживание независимо от места расположения Заказчика. Это позволяет нам улучшать материально-техническое обеспечение и сервисное обслуживание, а также вести разработки новых более эффективных систем теплообмена.

Наш путь к совершенству

Excellence Passion Integrity Responsibility GEA-versity

GEA Group – глобальная инжиниринговая компания с миллиардными оборотами, основанная в 1881 году, работает более чем в 50 странах мира. Компания является одним из ведущих мировых поставщиков инновационного оборудования и технологических процессов. GEA Group входит в индекс наиболее ликвидных европейских компаний STOXX Europe 600 Index.

Адрес центрального офиса:

ООО «ГЕА Машимпэкс»
105082, г. Москва,
ул. Малая Почтовая, 12, стр. 1
Тел.: +7 (495) 234-95-03, 232-42-31
Факс: + 7 (495) 234-95-04
e-mail: moo_info@gea.com

Сервисная служба ООО «ГЕА Машимпэкс»:

Москва: +7 (495) 994-39-13, 994-39-14
e-mail: moo_service@gea.com

Новосибирск: +7 (383) 338-89-11

Представительства:

630064, г. Новосибирск,
ул. Ватутина 31/1
Тел./факс: + 7 (383) 233-32-31, 233-32-30
e-mail: nov_officemanager@gea.com

620219, г. Екатеринбург,
ул. Первомайская, 104, оф. 422
Тел./факс: + 7 (343) 383-45-61/62, 383-45-51
e-mail: eka_officemanager@gea.com

443080, г. Самара,
ул. Четвертый проезд, 57, оф. 505
Тел./факс: + 7 (846) 267-34-15, 267-34-25, 267-34-35
e-mail: sam_officemanager@gea.com

350051, г. Краснодар, ул. Шоссе Нефтяников,
д. 28 оф. 717, ТЦ «НьюТон».
Тел./факс: +7 (861) 217-00-47
e-mail: kra_officemanager@gea.com

190020, г. Санкт-Петербург,
наб. Обводного канала, д. 138, корпус 1Б, оф. 214
Тел./факс: + 7 (812) 495-90-50
e-mail: spe_officemanager@gea.com

664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова д. 130,
оф 324ЭК, 326ЭК. (ЭК – экспериментальный корпус.)
Тел./факс: +7 (3952) 42-77-79, 42-88-33.
e-mail: irk_officemanager@gea.com

GEA Heat Exchangers

GEA Mashimpeks

www.gea-mashimpeks.ru

В оформлении буклета использованы фотографии:
обложка Netrun78 | www.shutterstock.com
стр. 2-3 Litvinenko Anastasia | www.shutterstock.com