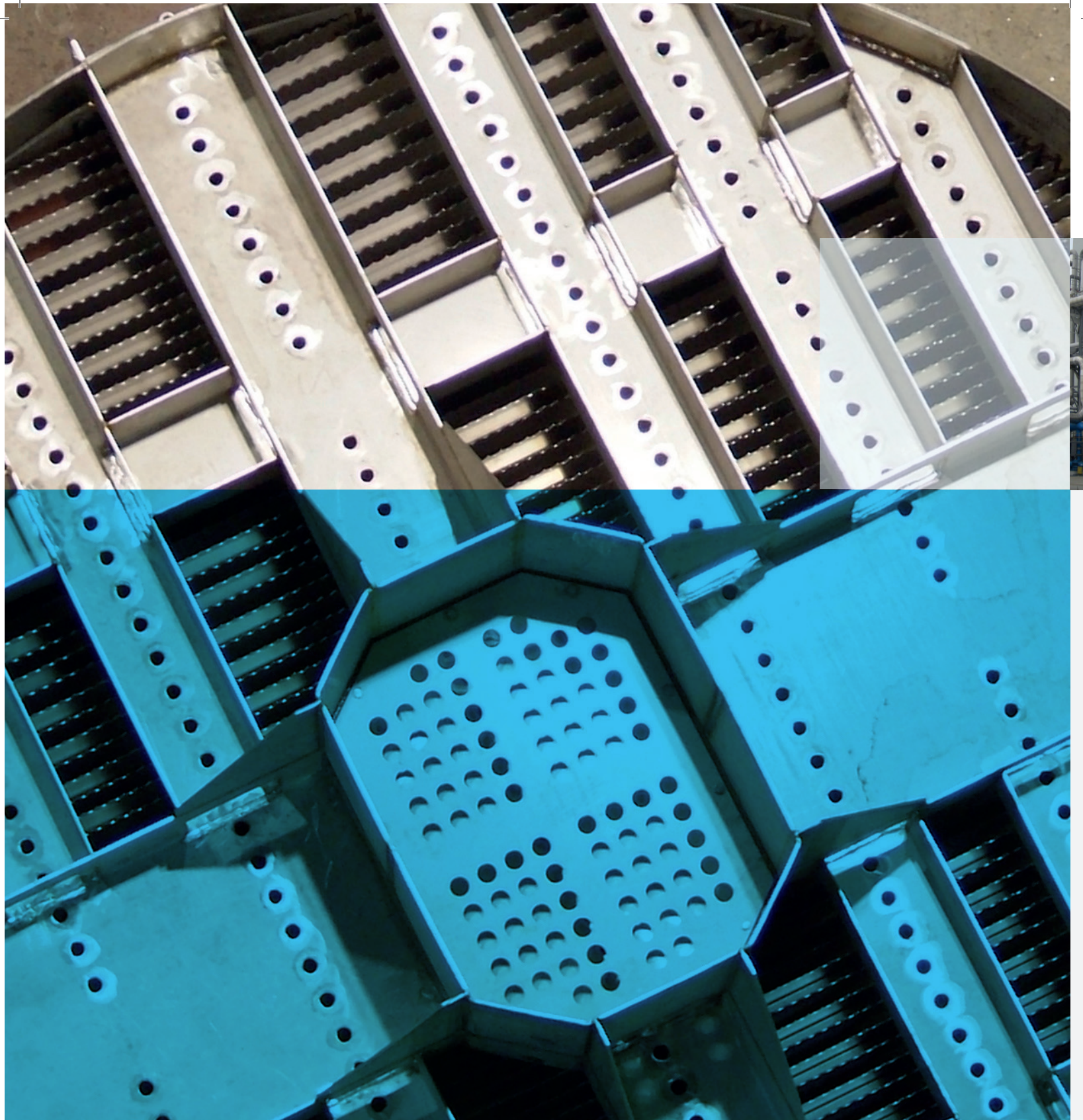


## Пленочные выпарные аппараты

Современные пленочные выпарные аппараты для эффективного использования пара на свеклосахарных и тростниковосахарных заводах, а также на сахарорафинадных заводах.





## BMA – Passion for Progress

Вот уже более 160 лет компания BMA разрабатывает и производит машины и оборудование для промышленной выработки сахара. Наши системные решения для фабрик и рафинадных заводов всегда востребованы там, где минимальный расход энергии при производстве и стабильно высокое качество продукции являются основными принципами. Насчитывая более 650 сотрудников по всему миру и обладая основательным ноу-хау в области технологий производства, компания BMA предлагает уникальный ассортимент услуг для сахарной промышленности.



## Инновационность и энергоэффективность

Современные пленочные выпарные аппараты для эффективного использования пара на свеклосахарных и тростниковосахарных заводах, а также на сахарорафинадных заводах.

### Пленочные выпарные аппараты BMA

Отличительной чертой инновационного дизайна оборудования для сахарной промышленности в значительной степени является разработка все более энергоэффективных решений. При этом важным фактором является экономия пара при производстве сахара, ведь экономия пара влияет на расходы и выручку от продаж, чего можно достичь за счет внедрения когенерации.

Выпарная установка является центральным элементом теплового хозяйства сахарных и сахарорафинадных заводов. Только при условии оптимальной согласованности выпарной станции с общим технологическим процессом можно раскрывать весь потенциал мероприятий по повышению энергоэффективности на предшествующих и последующих этапах процесса.

Компания BMA предлагает выпарную установку, подходящую для каждого конкретного случая

применения, а также продуманную инженерную концепцию

### Краткий обзор преимуществ

- Оптимальная адаптация установки к соответствующим условиям
- Продуманная инженерная концепция для эффективного применения выпарной установки
- Чрезвычайно высокие показатели теплопередачи
- Равномерное распределение сока, препятствующее обугливанию сахара
- Превосходное каплеотделение, предотвращающее потери сахара
- Надежная работа даже при эксплуатационных колебаниях
- Компактность
- Низкие инвестиционные расходы за счет частичного изготовления местным предприятием



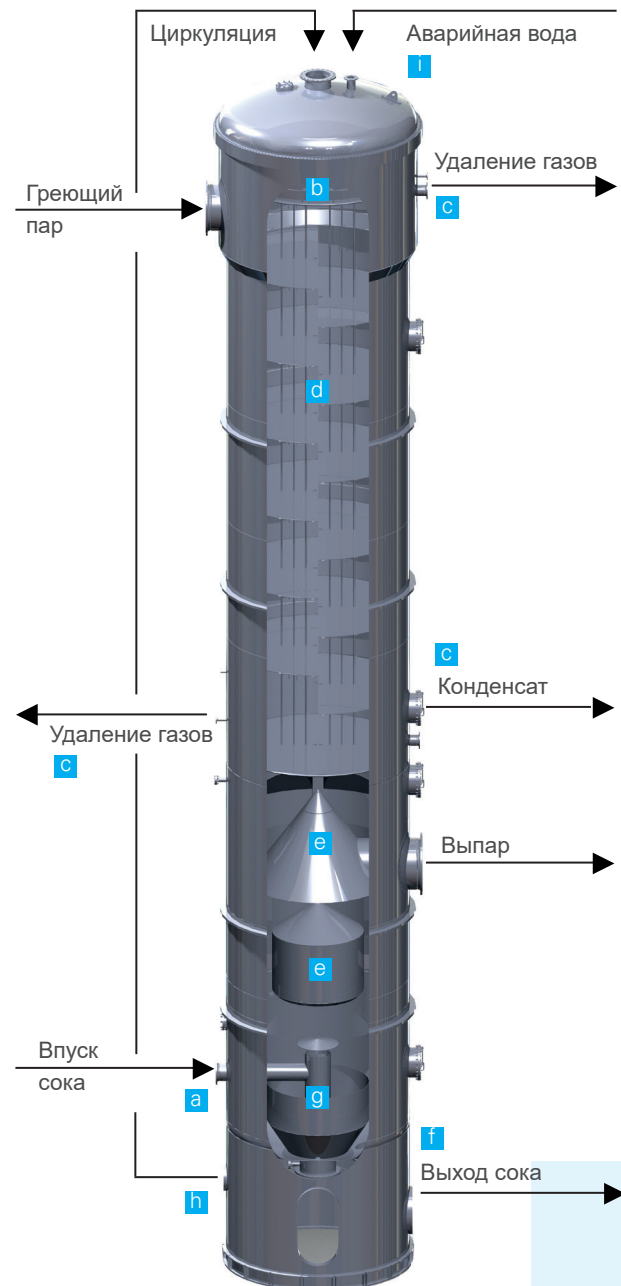
### Конструкция

В выпарных установках сгущение сиропа осуществляется путем испарения воды. В качестве теплоносителя используется греющий пар. Образующийся выпар используется для снабжения других выпарных аппаратов или потребителей пара.

Пленочные выпарные аппараты ВМА разработаны специально для этих целей. Наряду с компактностью и прочностью конструкции первостепенное значение для длительного срока службы имеет безопасная работа.

Выпарные установки состоят из следующих монтажных узлов, расположенных сверху вниз:

- купол с сокораспределителем;
- нагревательная камера с развальцованными трубами;
- надсоковое пространство с внутренним каплеотделителем и соковой камерой;
- вертикальная рама.



### Принцип действия

a) Впуск сока осуществляется снизу во внутреннюю соковую камеру. По циркуляционному трубопроводу сок подается в сокораспределитель.

b) Благодаря продуманной системе распределения сок равномерно распределяется по всем нагревательным трубам.

c) Эффективный отвод конденсата и удаление газов создают оптимальные условия для конденсации греющего пара.

d) Благодаря принципу падающей пленки всегда обеспечиваются очень высокие показатели теплопередачи, даже при очень низкой разности температур.

e) Встроенный в надсоковое пространство каплеотделитель отделяет концентрат от образовавшегося выпара во время двухступенчатого процесса.

f) Соковый концентрат собирается в соковой камере и отводится в контролируемых условиях.

g) Конденсат сокового пара отделяется от поступающего сока при помощи выпара.

h) Бесперебойная эксплуатация обеспечивается также в случае колебания количества на входе за счет общей циркуляции сока из нижней соковой камеры в сокораспределитель.

i) В случае недостатка или отсутствия циркуляции в сокораспределитель подается аварийная вода для предотвращения обугливания сахара в нагревательных трубах.

## Правильная конфигурация имеет важное значение

Выпарная станция с частично открытой для осмотра выпарной установкой в Египте



Компания ВМА предлагает индивидуализированную конфигурацию пленочного выпарного аппарата в зависимости от применения. Разумеется, поверхность нагрева, длина трубопровода и материал выбираются в зависимости от случая применения. Кроме того, для пленочного выпарного аппарата компания ВМА разработала специальные решения для различных условий эксплуатации.



### **Более низкая разность температур благодаря сегментированным выпарным установкам**

Если пленочные выпарные аппараты используются при высоких значениях содержания сухого вещества и высокой скорости сгущения, например, в качестве предпоследней ступени выпарной установки, то повышение точки кипения оказывает значительное влияние на общую разность температур между греющим паром и выпаром. В двух- и четырехсегментных выпарных установках ВМА благодаря постепенному сгущению в первых сегментах точка кипения повышается незначительно, что создает более благоприятные условия для теплопередачи. Это дает более низкую разность температур: при одинаковой мощности требуется выпарная установка меньшего размера.

### **Каплеотделитель: дефлекторный или направляющий сепаратор**

Адаптированный к соответствующим условиям эксплуатации, пленочный выпарной аппарат ВМА оснащен подходяще системой каплеотделения. Если выпарная установка эксплуатируется с низким содержанием сухого вещества в соке, предпочтение

отдается дефлекторным сепараторам, в то время как при более высоком содержании сухого вещества применяются направляющие сепараторы ВМА. Оба типа сепараторов обеспечивают выпар без содержания сахара при минимальных потерях давления и полностью интегрированы в надсоковое пространство выпарной установки.

### **Улучшенный доступ для очистки**

Для облегчения очистки и осмотра используемые на тростниковосахарных заводах пленочные выпарные аппараты ВМА имеют увеличенное соковое пространство. Оно обеспечивает полный доступ к сокораспределителю и нагревательным трубам, не открывая фланец купола. Если химической очистки недостаточно, очистку можно произвести с верхней трубной доски струей воды высокого давления.



## В центре внимания ТЕПЛОВОЕ ХОЗЯЙСТВО

На всех важных технологических этапах производства сахара особое внимание компания ВМА уделяет высокоэффективным аппаратам. Минимального расхода пара сегодня можно достичь с помощью выпарных аппаратов с большими поверхностями нагрева и максимальным коэффициентом теплопередачи.

### Экономия топлива на свеклосахарных заводах

Свеклосахарные заводы вынуждены экономить и эффективно использовать покупаемое топливо для производства сахара. Кроме того, для производства кормов все больше используются энергосберегающие технологии. Энергоэффективная работа сахарного завода невозможна без создания соответствующей выпарной установки, например:

- шестиступенчатой выпарной установки и кристаллизатора непрерывного действия с вертикальным башенным испарительным вакуум-аппаратом (БИВА);
- выпарной установки с греющим паром из испарительного сушильного аппарата с псевдооживленным слоем (ИСАПС);
- семиступенчатой выпарной установки для заводов с системой хранения сгущенного сока.

### Доходы тростниковосахарных заводов от продажи электроэнергии

На тростниковосахарных заводах наблюдается важная тенденция к продаже климатически нейтральной электроэнергии из багассы: когенерация приобретает все большее значение при перепланировке и расширении установок. Для этого необходимо обязательно использовать современную технологию выпарных установок и специальное энергосберегающее оборудование для производства сиропа, например:

- пятиступенчатая выпарная установка в сочетании с диффузором для производства сахара из сахарного тростника и кристаллизатором непрерывного действия с вертикальным башенным испарительным вакуум-аппаратом (БИВА), обогреваемым выпаром 4;
- непрерывная эксплуатация завода в сезон благодаря продуманным концепциям очистки выпарных установок.

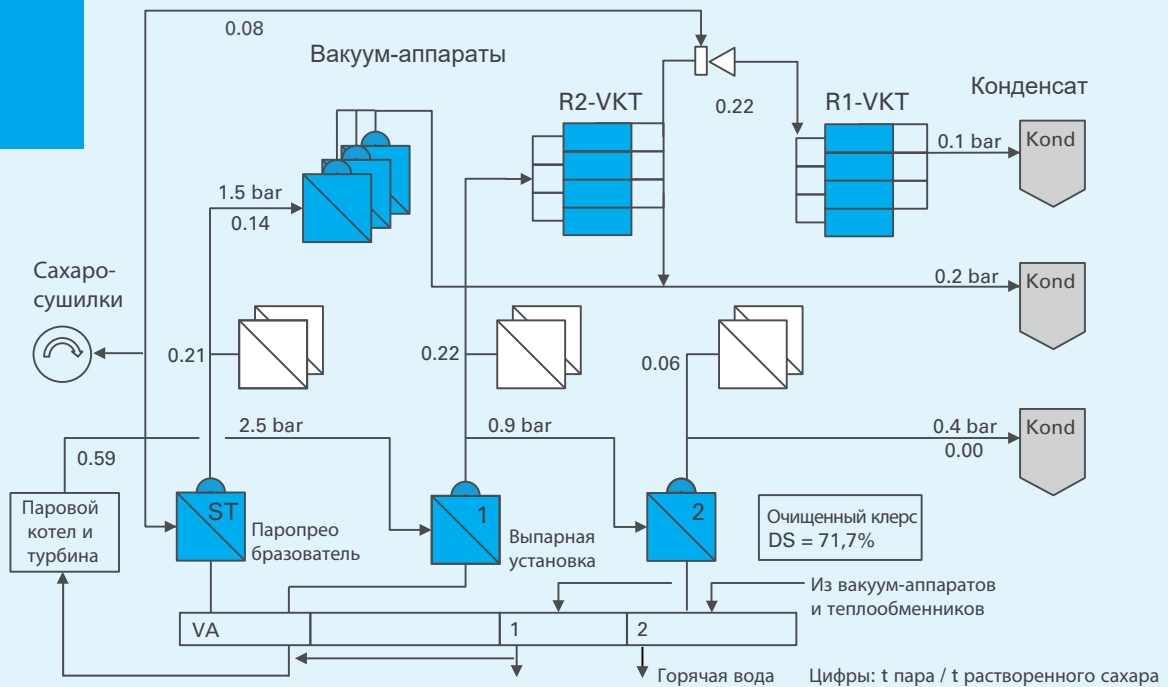
### Энергосберегающее рафинирование сахара

С целью минимизации потребления топлива сахарорафинадные заводы также делают ставку на многоступенчатые выпарные установки. Энергоэффективное сгущение очищенного клерса в таких установках является основным структурным элементом современной концепции энергосберегающего рафинирования сахара, как и:

- кристаллизатор непрерывного действия с вертикальным башенным испарительным вакуум-аппаратом (БИВА);
- использование термокомпрессоров;
- использование механических компрессоров выпара.

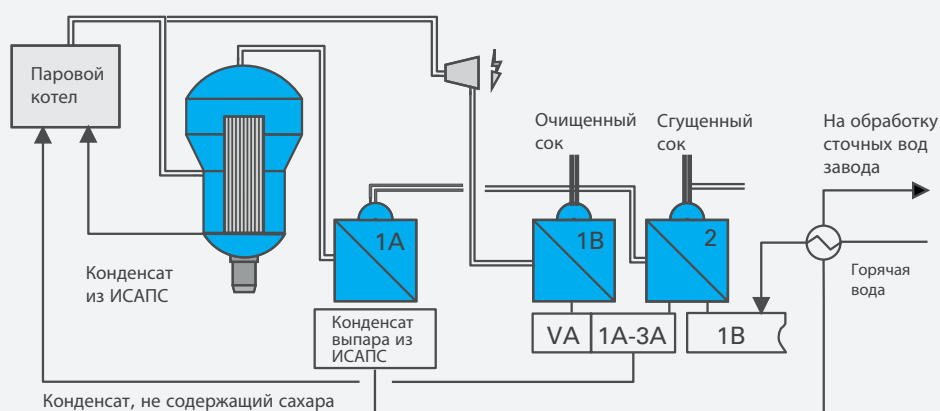
Пленочные выпарные аппараты также обеспечивают низкие значения разности температур и сохраняют качество очищенного клерса.

Паровая схема высокоэффективного сахарорафинадного завода (SIT 2005)



# Эффективное использование выпарных установок благодаря проектированию компанией ВМА

Выпарная установка с испарительным сушильным аппаратом с псевдооживленным слоем



## Консультирование на месте: доступ к техническим знаниям и опыту экспертов по всему миру

Ответы на многие вопросы относительно выпарных аппаратов, выпарных установок и теплового хозяйства можно получить на месте от экспертов ВМА. При этом компания ВМА использует весь свой накопленный опыт и знания, что позволяет найти необходимые решения. Экспертные мнения облегчают принятие решений для менеджмента и выявляют потенциал успеха при принятии конкретных мер. При этом часто возникают новые идеи по дальнейшей оптимизации установок.

## Предпроектное исследование: индивидуально рассчитанные показатели потребления

В предпроектном исследовании с упором на тепловое хозяйство установки оценивается возможность экономии энергии за счет тепловых балансов. Индивидуально рассчитанные при этом показатели потребления для проектируемой выпарной установки представляют собой оптимальную основу для дальнейшего планирования деятельности предприятия.

## Проектирование компанией ВМА: от идеи до реализации

Базовая и детальная разработка проекта позволяют превратить идею в реальную установку. Компания ВМА сосредоточивает свои усилия на разработке технологически важной части, например, на технологической схеме расположения КИПиА и трубопровода (PID), схеме расстановки оборудования и описании технологического процесса. Таким образом, важнейшие для работы установки этапы планирования находятся в одних руках и оптимально согласуются друг с другом. Выходящие за рамки базовой и детальной разработки проекта проектно-конструкторские работы по трубопроводам, стальным конструкциям, электрооборудованию и оборудованию для измерения и регулирования могут выполняться заказчиком совместно с местными партнерами или компанией ВМА в комплексе.

## Ввод в эксплуатацию и обучение: воспользуйтесь нашим опытом

Участие персонала компании ВМА позволяет быстро и безопасно вводить выпарные установки в эксплуатацию и минимизировать расходы. Обучение операторов и руководителей обеспечивает безопасное обращение с установкой и позволяет эффективно эксплуатировать ее на протяжении длительного времени.

## Серии установок

Пленочные выпарные аппараты доступны в разных исполнениях, оптимально адаптированных к соответствующим условиям эксплуатации. Серии установок включают в себя выпарные установки с разными поверхностями нагрева и трубопроводами разной длины для использования на сахарных и сахарорафинадных заводах. Среди используемых материалов представлены различные марки стали, нержавеющая сталь, а также их комбинации.

Расчет, изготовление и испытания напорного резервуара осуществляются в соответствии с Директивой ЕС по оборудованию, работающему под давлением, в сочетании с информационными бюллетенями AD-2000. В качестве альтернативных технических правил используются предписания стандарта ASME Code VIII-1. По поводу других исполнений обращайтесь к нам.

### Исполнение для свеклосахарных заводов

Площадь поверхности нагрева	h2 = 10 m d2/d1	h2 = 12 m d2/d1
2.000 m <sup>2</sup>	2.600 / 2.300 mm	
2.500 m <sup>2</sup>		2.700 / 2.400 mm
3.000 m <sup>2</sup>	3.200 / 2.900 mm	2.900 / 2.600 mm
4.000 m <sup>2</sup>	3.600 / 3.300 mm	3.300 / 3.000 mm
5.000 m <sup>2</sup>	3.900 / 3.600 mm	3.600 / 3.300 mm
6.000 m <sup>2</sup>	4.200 / 3.900 mm	3.900 / 3.600 mm
7.000 m <sup>2</sup>		4.100 / 3.800 mm

### Исполнение для тростниковосахарных заводов

Площадь поверхности нагрева	h2 = 8 m d2/d1	h2 = 10 m d2/d1
1.000 m <sup>2</sup>	2.300 / 2.000 mm	
2.000 m <sup>2</sup>	3.000 / 2.700 mm	2.900 / 2.600 mm
3.000 m <sup>2</sup>	3.700 / 3.400 mm	
4.000 m <sup>2</sup>	4.100 / 3.800 mm	
5.000 m <sup>2</sup>		4.100 / 3.800 mm

### Исполнение для сахарорафинадных заводов

Площадь поверхности нагрева	h2 = 8 m d2/d1
500 m <sup>2</sup>	1.800 / 1.500 mm
750 m <sup>2</sup>	2.100 / 1.800 mm
1.000 m <sup>2</sup>	2.300 / 2.000 mm
1.500 m <sup>2</sup>	2.700 / 2.400 mm
2.000 m <sup>2</sup>	3.000 / 2.700 mm
3.000 m <sup>2</sup>	3.700 / 3.400 mm
4.000 m <sup>2</sup>	4.100 / 3.800 mm

### Исполнение для паропреобразователей

Площадь поверхности нагрева	h2 = 8 m d2/d1	h2 = 10 m d2/d1
1.000 m <sup>2</sup>	2.200 / 1.900 mm	
1.500 m <sup>2</sup>	2.600 / 2.300 mm	
2.000 m <sup>2</sup>	2.900 / 2.600 mm	2.600 / 2.300 mm
3.000 m <sup>2</sup>	3.500 / 3.200 mm	3.200 / 2.900 mm
4.000 m <sup>2</sup>	3.900 / 3.600 mm	3.600 / 3.300 mm

