

Выпарные аппараты для концентрирования барды



Выпарные аппараты для концентрирования барды

Концентрирования барды выпариванием

Отработанные остатки, образующиеся как побочные продукты производства сахара, крахмала и дрожжей, а также процессов брожения и перегонки спирта, называют бардой.

В зависимости от перерабатываемого сырья различают следующие виды барды:

- меласса
- зерновая барда:
 - пшеничная, ржаная, кукурузная, тритикале, сорговая
- картофельная барда
- барда от производства виски (ячменная, солодовая)
- дрожжевая барда

Эти сорта жидкой ненасыщенной барды содержат все присутствовавшие в сырье питательные вещества, кроме сброженного крахмала и сахаров, т.е. они содержат белки, жиры, клетчатку, минералы и т.д. в большей концентрации, чем исходное сырье. Следовательно, эти жидкости можно переработать в ценные корма посредством концентрирования и, при необходимости, сушки и кристаллизации — осадения определенных солей (например, солей калия, натрия).

GEA Wiegand — всемирно известная инженеринговая компания с более чем 100 летней историей, которая специализируется на таких технологиях.

Кроме того, GEA Wiegand прекрасно знакомы технологии и аппараты, применяющиеся до этапа концентрирования барды и после него.

Рис. 1. Схема спиртового завода с интегрированной по тепловым потокам системой концентрирования барды



Концентрация и температура

Фильтрат барды, полученной при перегонке спирта, обычно имеет концентрацию сухих веществ от 5 до 10 %. Конечная концентрация, которую можно достичь, зависит

от типа перерабатываемого сырья, качества механического разделения (соотношения взвешенных и растворенных сухих веществ) и от процесса брожения.

Свойства исходного и упаренного растворов

	Сырье Тип барды	Сахарная свекла Сахарный тростник	Ячмень (виски)	Пшеница Рожь	Кукуруза	Дрожжи
Фильтрат барды Сырье	% с.в.	7 - 10	5 - 6	7 - 9	5 - 7	5 - 10
	Вязкость, сП	<1	<1	<1	<1	<1
	Плотность, кг/м ³ Температура, °C	1030 60 - 100	1020 70 - 90	1030 60 - 80	1020 50 - 70	1030 30 - 50
Концентрат барды Продукт	% с.в.	50 - 65	40 - 45	25 - 30	30 - 50	50 - 65
	Вязкость, сП	20 - 150	300 - 800	500 - 1000	200 - 500	100 - 150
	Плотность, кг/м ³ Температура, °C	1300 - 1400 50 - 60	1100 70 - 105	1060 60 - 80	1060 - 1150 60 - 80	1200 - 1300 60 - 70
	βs °K	5 - 8	2 - 4	1 - 2	2 - 4	8 - 15

Рис. 2. Вязкость барды в зависимости от концентрации.

Рис. 3. Подъем температуры кипения (в градусах Цельсия) в зависимости от концентрации.

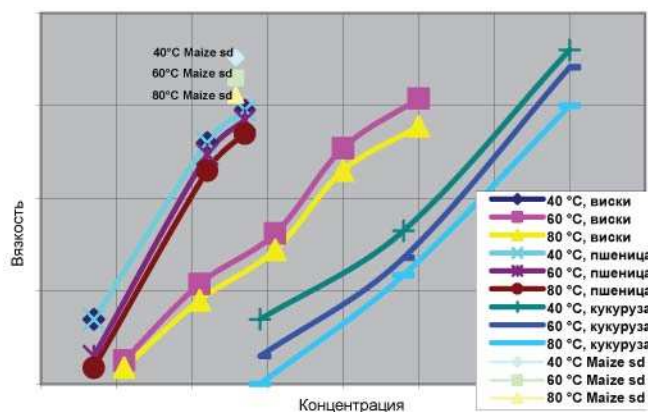
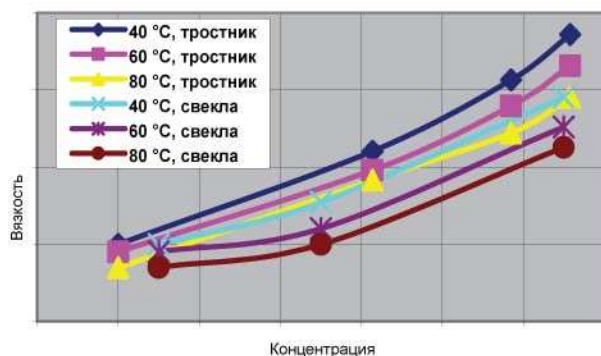


Рис. 2

Рис. 3



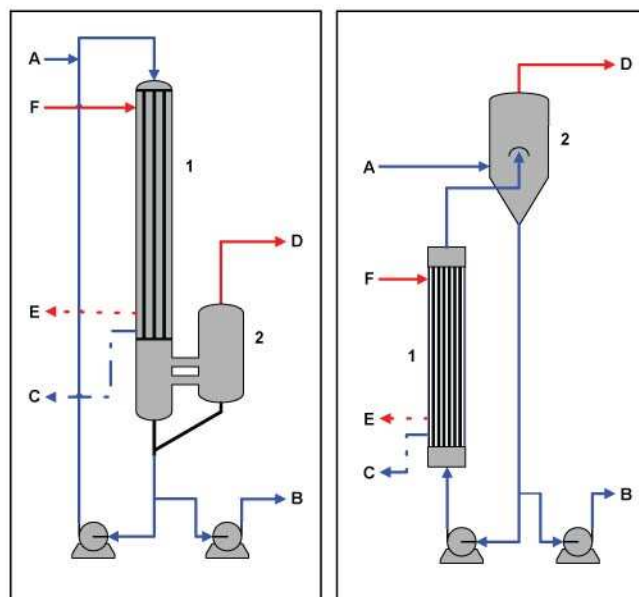
Свойства барды из одного сырья могут существенно колебаться из-за сезонных изменений и различий в методах предварительной обработки. Поэтому для проверки расчетных условий процесса выпаривания в каждом конкретном случае требуются специальные анализы и испытания.

В собственном центре исследований и разработок GEA Wiegand имеются самое современное лабораторное оборудование и стационарные и передвижные пилотные установки для проведения пробных выпариваний, испытаний и специальных анализов.

Выбор выпарного аппарата

Для концентрирования барды применяются выпарные аппараты с падающей пленкой и с принудительной циркуляцией. Выбор выпарного аппарата обычно определяется требуемым коэффициентом концентрирования, производительностью по испаренной влаге, типом системы нагрева или утилизации теплоты и, особенно, вязкостью и загрязняющей способностью барды. Выпарные аппараты с падающей пленкой применяются в установках с высокой производительностью по испаренной влаге для концентрирования сырья малой, до 100 сП, вязкости. В случае более высоких концентраций используют выпарные аппараты с принудительной циркуляцией, где допустимая вязкость сырья может достигать, например, 1000 сП.

Для продуктов, которые легко инкрустируют или загрязняют теплообменные поверхности, например, для барды с высоким содержанием сульфата кальция, обычно применяют выпарные аппараты с принудительной циркуляцией.



- | | |
|------------------------|---|
| A Продукт | 1 Нагревательная камера с падающей пленкой |
| B Концентрат | 2 Нагревательная камера с принудительной циркуляцией |
| C Конденсат | 3 Сепаратор |
| D Вторичный пар | |
| E Деаэрация | |
| F Пар | |

Рис. 4. 5-корпусная установка с корпусами с падающей пленкой и с принудительной циркуляцией, оборудованная частичным тепловым насосом, производительность по барде – 30 т/час, вариант А.

Устройство установки

Устройство выпарного аппарата определяется типом и количеством жидкости, которую нужно обрабатывать, доступной энергией и требуемой продолжительностью работы установки. В большинстве случаев выбирают один из представленных ниже вариантов устройства установки:



Вариант А:

Многокорпусной выпарной аппарат с корпусами с падающей пленкой и с принудительной циркуляцией, нагрев свежим паром или частичным тепловым насосом.

Вариант В:

Выпарной аппарат с падающей пленкой с полным тепловым насосом для предварительного выпаривания и концентрат – выпарной аппарат с принудительной циркуляцией, нагреваемый свежим паром или полным тепловым насосом, производительность по испаренной влаге средняя или высокая – от 20 до 120 т/час.

Вариант С:

Выпарной аппарат, комбинирующий корпуса с падающей пленкой и с принудительной циркуляцией, нагревается вторичным паром из сушилки, производительность по испаренной влаге от средней до очень высокой – от 50 до 150 т/час.

Вариант D:

Комбинация двух или нескольких линий типа В для обработки очень большого количества барды с производительностью по испаренной влаге более 150 т/час.

Рис. 5. 4-корпусная установка с аппаратами с падающей пленкой и с принудительной циркуляцией и с полным тепловым насосом для сгущения барды из под виски с производительностью 125 т/час, вариант В (технологическая схема - на рис. 6).



Рис. 6.	11	Конденсатор	B	Концентрат
1- 4	12	Резервуар конденсата	C	Конденсат
5, 6	13, 14	Механические компрессоры вторичного пара	D	Свежий пар
7-9	A	Продукт	E	Деаэрация
10			F	Охлаждающая вода

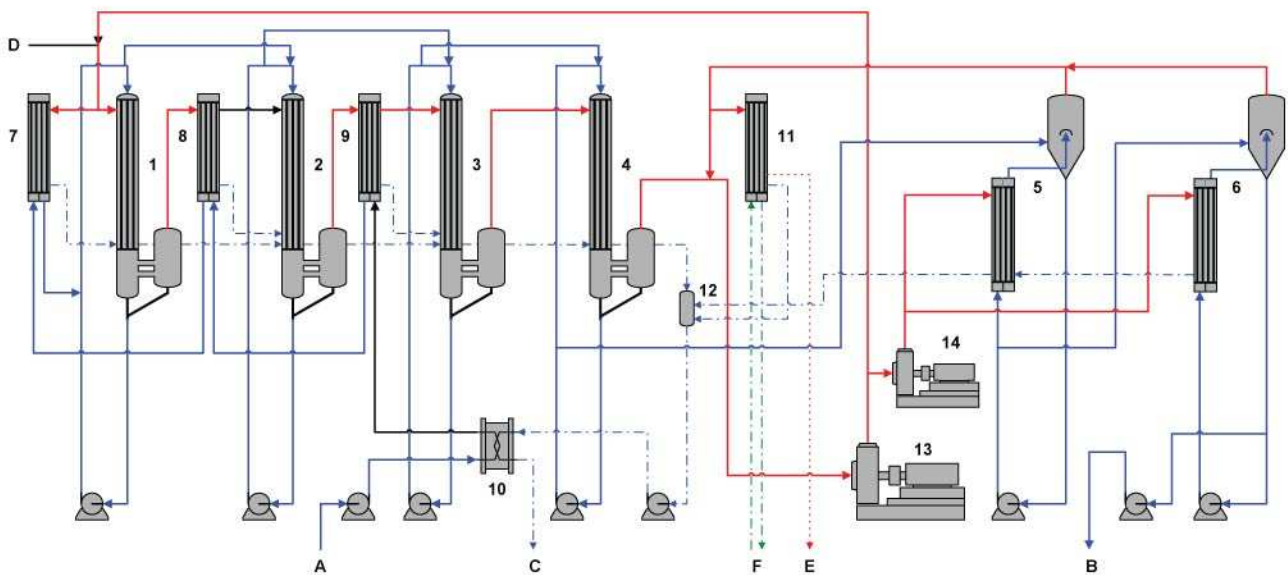




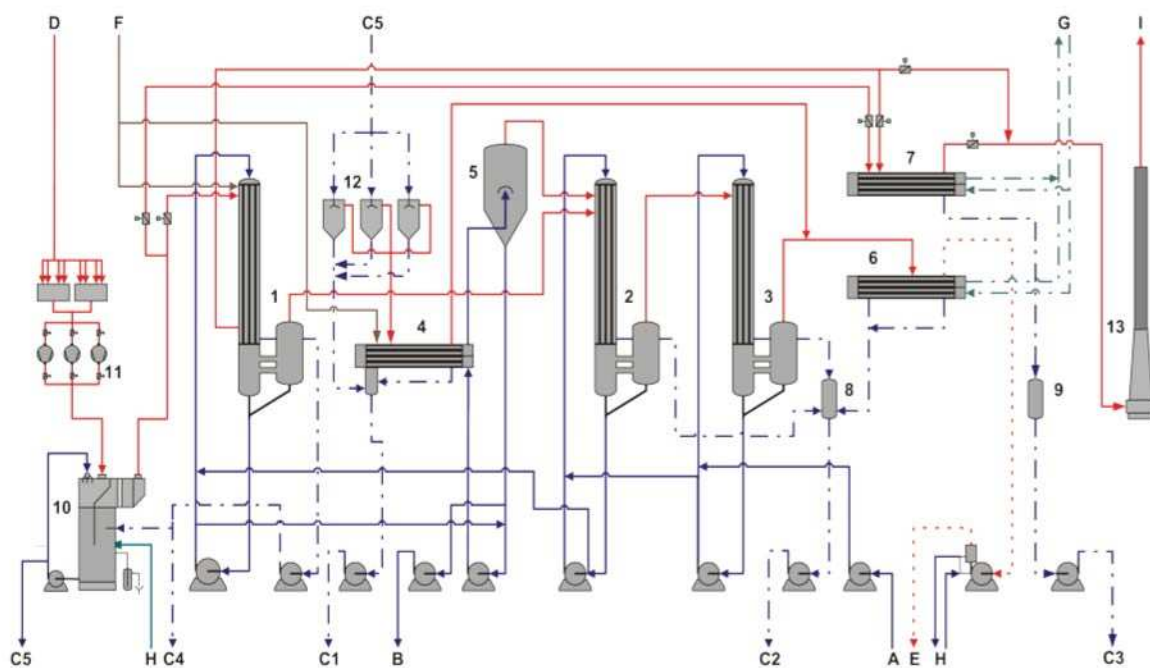
Рис. 7. 5-корпусная установка с аппаратами с падающей пленкой и с принудительной циркуляцией, нагревается отработанным паром из сушилки, сгущает барду от 6,6 % до 35 % сухих веществ с производительностью 140 т/час, вариант С.

Рис. 8

- 1 - 3 Корпуса с падающей пленкой
- 4 Корпуса с принудительной циркуляцией
- 5 Сепаратор
- 6, 7 Конденсаторы
- 8, 9 Питающие резервуары конденсата
- 10 Скруббер пара

- 11 Вентиляторы вторичного пара
- 12 Сосуд мгновенного испарения вторичного пара
- 13 Вытяжная труба
- A, B Продукт / концентрат
- C1, C6 Очищенный конденсат
- C2 -4 Конденсат вторичного пара
- C5 Грязный конденсат

- D Отработанный пар из сушилки
- E Деаэрация
- F Свежий пар
- G Охлаждающая вода
- H Техническая вода
- I Отработанная смесь воздуха и пара



Установка производства кормов

На следующей схеме изображен наиболее распространенный процесс переработки пшеничной барды – производство сушеной барды с экстрактивными веществами (СБЭВ), применяемой для кормления животных.

Исходная барда подается в высокоэффективную центрифугу, где отделяется осадок, содержащий приблизительно 30 % сухих веществ.

Фильтрат барды, из которого были, насколько возможно, удалены взвешенные частицы, поступает через промежу-

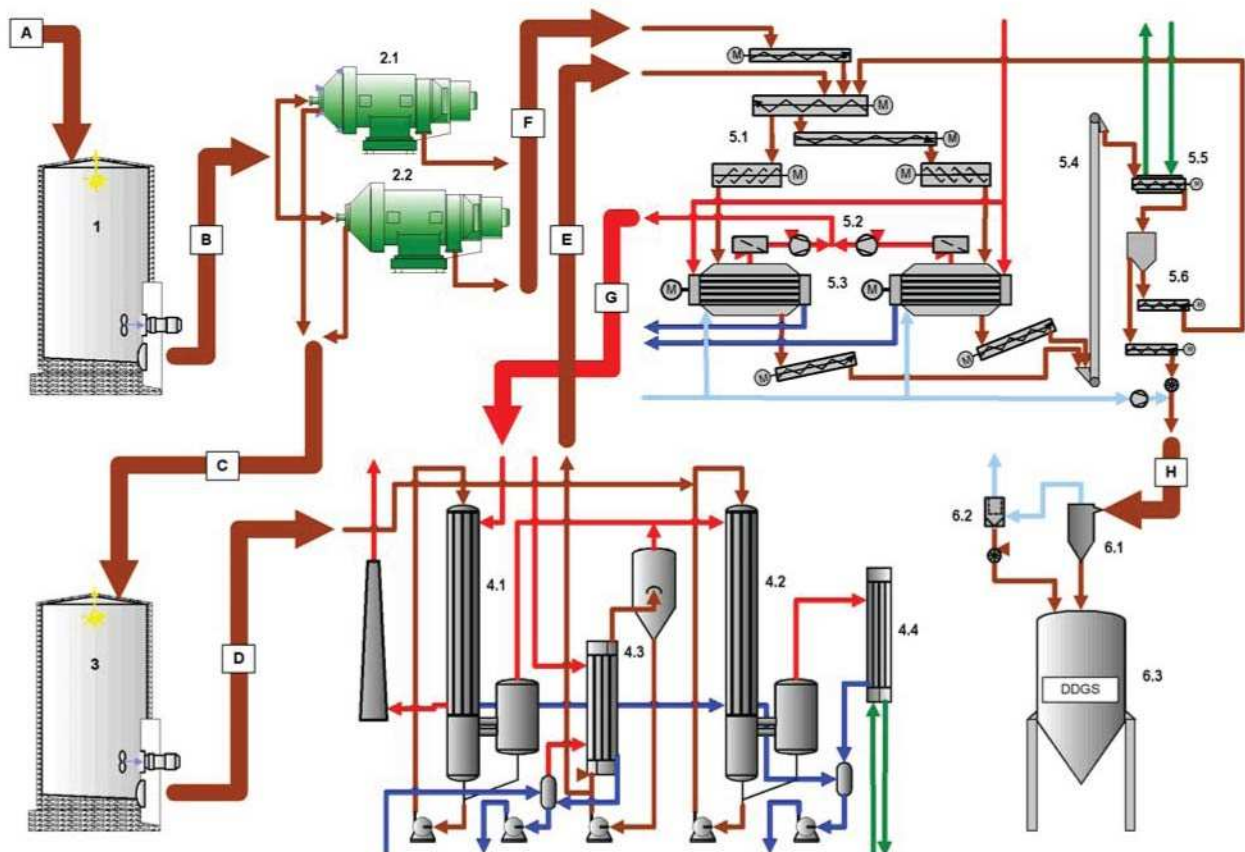
точные резервуары в выпарную установку, где концентрируется приблизительно до 28 – 42 % с.в.

Этот концентрат барды из выпарного аппарата и осадок из декантера подаются в систему сушки, где смешиваются с мелкой фракцией сухого продукта и высушиваются до остаточной влажности 5-10 %.

Для сушки СБЭВ в основном применяют циркуляционные сушилки и паровые трубчатые сушилки.

Рис. 9:

A, B	Исходная барда	1	Резервуар исходной барды
C, D	Фильтрат барды	2	Декантер
E	Концентрат	3	Резервуар фильтрата барды
F	Осадок	4	Выпарная установка
G	Отработанный пар из сушилки	5	Сушилка для СБЭВ
H	Сушеная барда / СБЭВ	6	Бункер для СБЭВ



Обзор нашего оборудования

Выпарные установки

для концентрирования всех видов жидких продуктов и сточных вод в пищевой, химической и фармацевтической промышленности; с дополнительными компонентами для нагревания, охлаждения, дегазации, кристаллизации, ректификации.

Мембранная фильтрация – GEA Фильтрейшен

для концентрирования жидких продуктов, органических и неорганических растворов и сточных вод; для отделения примесей для улучшения качества и выделения ценных веществ.

Установки для дистилляции и ректификации

для разделения многокомпонентных смесей, например для регенерации органических растворителей, для производства, очистки и обезвоживания биоэтанола разного качества и т.д.

Оборудование для производства спирта

для производства технического спирта, спирта-ректификата и пищевого спирта; интегрированные системы переработки послеспиртовой барды.

Установки конденсации

с поверхностными конденсаторами или смешивающими конденсаторами, для конденсации пара и газопаровых смесей под вакуумом.

Вакуумные / парожеторные охлаждающие установки

для производства холодной воды и жидкостей, в том числе агрессивного и абразивного характера.

Струйные насосы

для перекачивания и смешивания газов, жидкостей и сыпучих продуктов; для прямого нагрева жидкостей; для применения в качестве тепловых насосов; насосы специальной конструкции используются в самых разных областях.

Парожеторные вакуумные насосы

давление всасывания до 0,01 мбар, могут сочетаться с механическими вакуумными насосами; широко применяются в химической, фармацевтической и пищевой промышленности, а также для нефтепереработки и для дегазации стали.

Установки утилизации тепла

для утилизации остаточной теплоты отработавших газов, паровоздушной смеси, отработавшего пара, конденсата или продукта

Установки вакуумной дегазации

для удаления растворенных газов из воды и других жидкостей.

Отопительные и холодильные установки

передвижные и стационарные установки для нагреваемых горячей водой реакторов, контактных сушилок и т.д.

Газовые скрубберы

для очистки и обеспыливания отработавшего воздуха, разделения аэрозолей, охлаждения и кондиционирования газов, конденсации паров, регенерации продуктов из отработавшего воздуха, абсорбции газообразных загрязнителей.

Анализ проектов, инжиниринг.



GEA Wiegand GmbH • Einsteinstrasse 9–15 • 76275 Ettlingen • Germany • Phone: +49 7243 705-0
Fax: +49 7243 705-330 • E-mail: info.gewi.de@geagroup.com • Internet: www.gea-wiegand.com

GEA Процессный инжиниринг, ООО • Россия, 105094 г. Москва, ул. Семеновский Вал д.6, стр.1
Тел.: +7 095 787 2020 • Факс: +7 095 787 2022 • www.gea-pe.ru