

Техническая программа

► Сушильно-охладительные установки для сахара

Установки фирмы БМА для сушки и/или охлаждения сахара-рафинада, сахара-песка, а также сахара VHP (высокой чистоты) и VLC (низкой цветности) работают на свеклосахарных, тростниковосахарных и сахарорафинадных заводах по всему миру.



ВМА 

При сушке кристаллов сахара важно перевести оставшийся на поверхности кристаллов сироп в кристаллическую форму. Для этого процесса необходимо время и центры кристаллизации.

В барабане противоточной сушилки создаются идеальные условия для эффективной сушки поступающих с центрифуг влажных кристаллов сахара. Благодаря движению кристаллов в сушильном барабане присохший к поверхности кристаллов сироп механически взаимодействует с еще жидкими компонентами, что ведет к возникновению необходимых центров кристаллизации.

Вращающийся вокруг своей продольной оси барабан установлен с небольшим уклоном от узла загрузки к узлу выгрузки продукта, что обеспечивает перемещение продукта по барабану. Необходимый для сушки воздух нагревается в воздухонагревателях до требуемой температуры и нагнетается в барабан противотоком к продукту. Для создания хороших условий тепло- и массообмена между сахаром и сушильным воздухом в барабане имеются лопатки, обеспечивающие постоянное ссыпание продукта поперек потока воздуха.

Поэтому барабанная сушилка идеально сочетает механическую обработку поверхности кристаллов с низкой скоростью сушки.

Для улучшения эффекта сушки можно установить внутри барабана сушилки по его продольной оси трубу (опцион), по

которой в сушилку будет дополнительно подаваться подогретый воздух. Так можно повысить температуру воздуха и тем самым увеличить производительность в первой трети сушилки и снизить энергию сушки в последнем участке барабана; процесс сушки будет более щадящим и можно будет больше внимания уделить качеству продукта. Поступающий в барабан холодный воздух нагревается от сахара и может затем использоваться на участке сушки как полноценный сушильный воздух. Таким образом в сушилке этой конструкции достигается очень хорошее соотношение между подаваемым в сушилку количеством энергии и влагоиспарением.

Преимущества

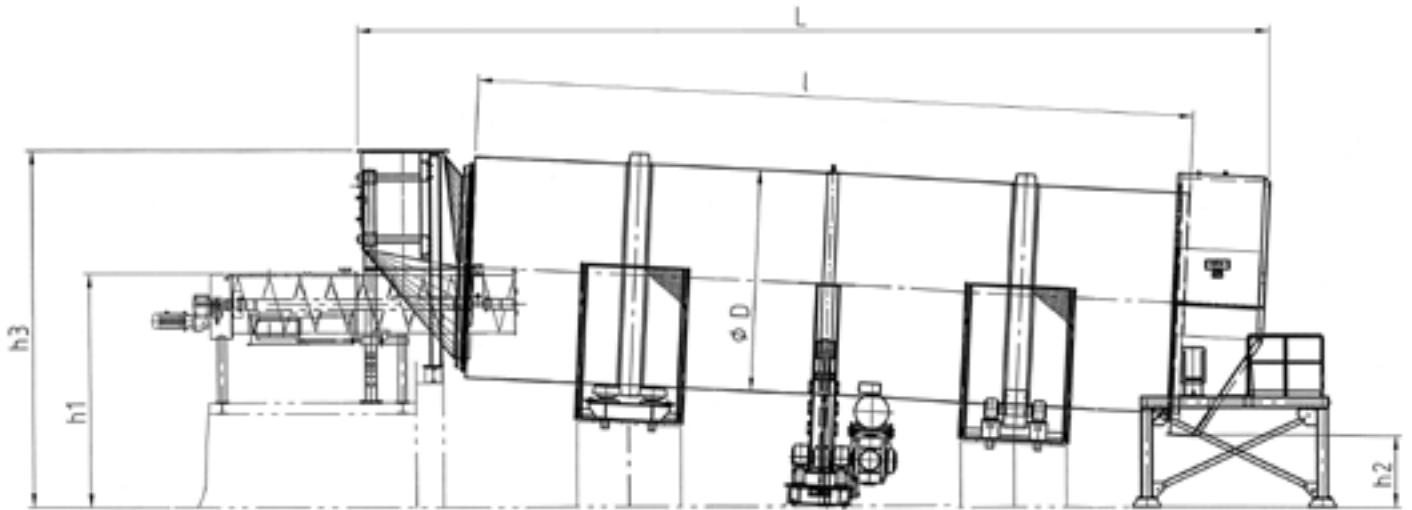
- При вращении барабана достигается эффект механического взаимодействия на поверхности кристаллов сахара
- Собственная теплота кристаллов сахара эффективно используется для сушки
- Большой объем барабана обеспечивает гомогенизацию потока продукта. Сушилка надежно работает при наличии комков или при кратковременном повышении влажности сахара
- Монтаж трубы по продольной оси барабана позволяет повысить производительность сушилки или эксплуатировать барабан как сушилку-охладитель



Барабанная сушилка,
вид изнутри (перерыв в работе)



Эскиз



Размеры и производи-
тельность барабанных
сушилок

Производительность* (кг/ч)	Номин.р-р		Общая длина L (мм)	Общая высота H (мм)	Высота впуска h ₁ (мм)	Высота выпуска h ₂ (мм)
	øD (мм)	l (мм)				
25.000	2.000	7.000	9.000	3.200	1.900	650
35.000	2.200	8.000	10.200	3.500	2.000	700
45.000	2.400	8.000	10.200	3.600	2.200	700
60.000	2.600	9.000	11.500	4.200	2.400	800
70.000	2.800	9.000	11.500	4.200	2.400	800
90.000	3.200	10.000	12.500	5.000	3.000	950
115.000	3.600	11.000	14.500	5.500	3.500	1.200
130.000	4.000	13.000	17.000	6.500	4.200	1.300
> 130.000	по запросу					

*Приведенные здесь показатели производительности являются ориентировочными, они в значительной степени зависят от климатических условий в месте эксплуатации и от требуемой температуры конечного продукта



Охладитель с псевдоожигенным слоем

Сахар после сушки необходимо охладить, т.к. при высоких температурах воздух в промежуточных объемах между частицами сыпучего материала насыщается влагой. Это насыщение инициирует процесс диффузии, перемещающий влагу к более холодным краевым зонам бункера для хранения; там она поглощается сахаром, что может повести к образованию комков. Поэтому процесс охлаждения так же важен для позднейшего хранения сахара и для обеспечения его высокого качества, как и предваряющий его процесс сушки.

В псевдоожигенном слое создаются чрезвычайно благоприятные условия для оптимального тепло- и массообмена.

Отличительная особенность псевдоожигенного слоя – движение зернистых и кристаллических твердых веществ в потоке воздуха. При этом слой взвешенных частиц ведет себя как жидкость, поэтому здесь и говорят о псевдоожигении.

Корпус охладителя с псевдоожигенным слоем выполнен из высококачественной стали и разделен на верхнюю и нижнюю секции. Нижняя секция состоит из воздухораспределительных камер, отделенных от расположенных выше зон охлаждения перфорированным днищем. Поток воздуха из распределительных камер поступает через перфорированное днище в отдельные зоны охлаждения и образует в них вместе с сахаром псевдоожигенный слой. Часть аппарата над псевдоожигенным слоем расширена в обе стороны (поперек направления транспортировки) и образует камеру сепарации, где захваченные потоком воздуха кристаллы отделяются от воздуха и падают обратно в псевдоожигенный

слой. Отработанный воздух из отдельных зон подается по воздуховодам в пылеулавливающее устройство или направляется в сушилку сахара в качестве сушильного воздуха. Кристаллы сахара транспортируются псевдоожигенным слоем от узла загрузки к узлу выгрузки и охлаждаются до желаемой температуры на выходе.

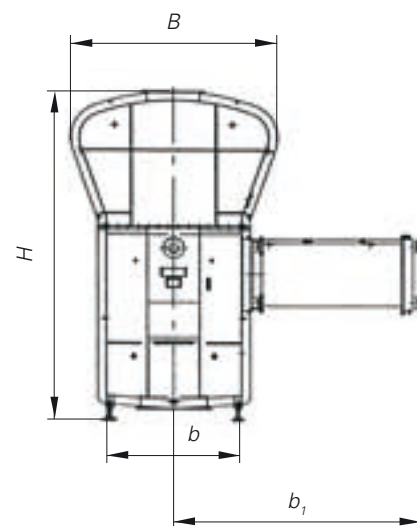
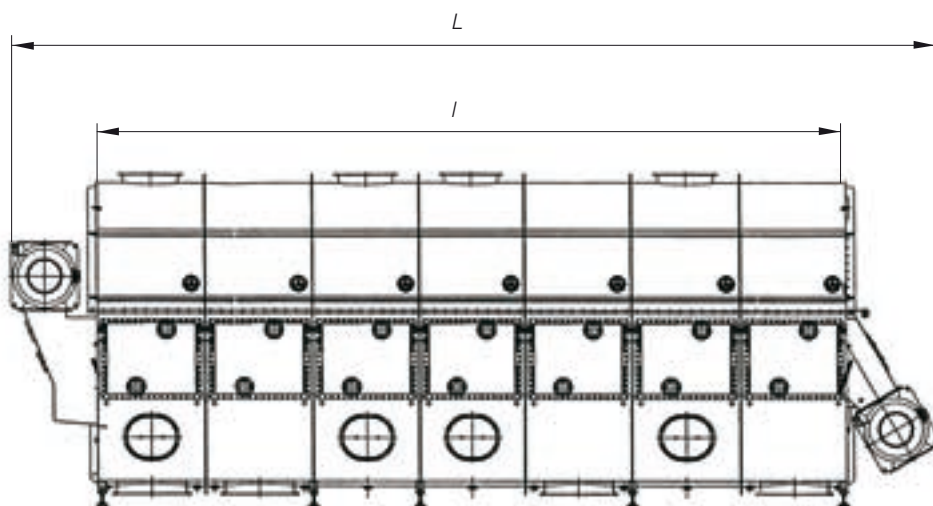
Дополнительная энергия охлаждения вносится непосредственно в псевдоожигенный слой пакетами труб с охлаждающей водой. Использование охлаждающих труб позволяет значительно повысить производительность охладителя с псевдоожигенным слоем и существенно снизить количество расходуемого воздуха. Охладители такой конструкции имеют гораздо меньшие размеры. Сахар покидает охладитель с температурой, необходимой для его хранения в расположенных далее бункерах. Для охлаждения используется охлаждающая вода, протекающая по открытой проточной системе или по закрытому циркуляционному контуру.

Благодаря псевдоожигению в потоке воздуха происходит дополнительное подсушивание сахара. Этот эффект может быть усилен добавлением зон сушки, в этом случае установка может работать как сушильно-охладительная установка с дополнительной сушкой. Таким образом можно снизить тепловую нагрузку на сахар в барабанной сушилке.

Преимущества

- Более эффективное охлаждение в псевдоожигенном слое
- Возможно охлаждение сахара до постоянной заданной температуры
- Снижение требуемого расхода воздуха
- Компактная небольшая установка
- Отсутствие подвижных деталей и узлов
- Дополнительная сушка и охлаждение в одной установке
- Возможно использование отработанного воздуха в сушильных установках, расположенных перед охладителем
- Сепарация частиц пыли из потока сахара

Охладитель с псевдоожигенным слоем на заводе Нордштеммен (компания «Нордцукер АГ», Германия)



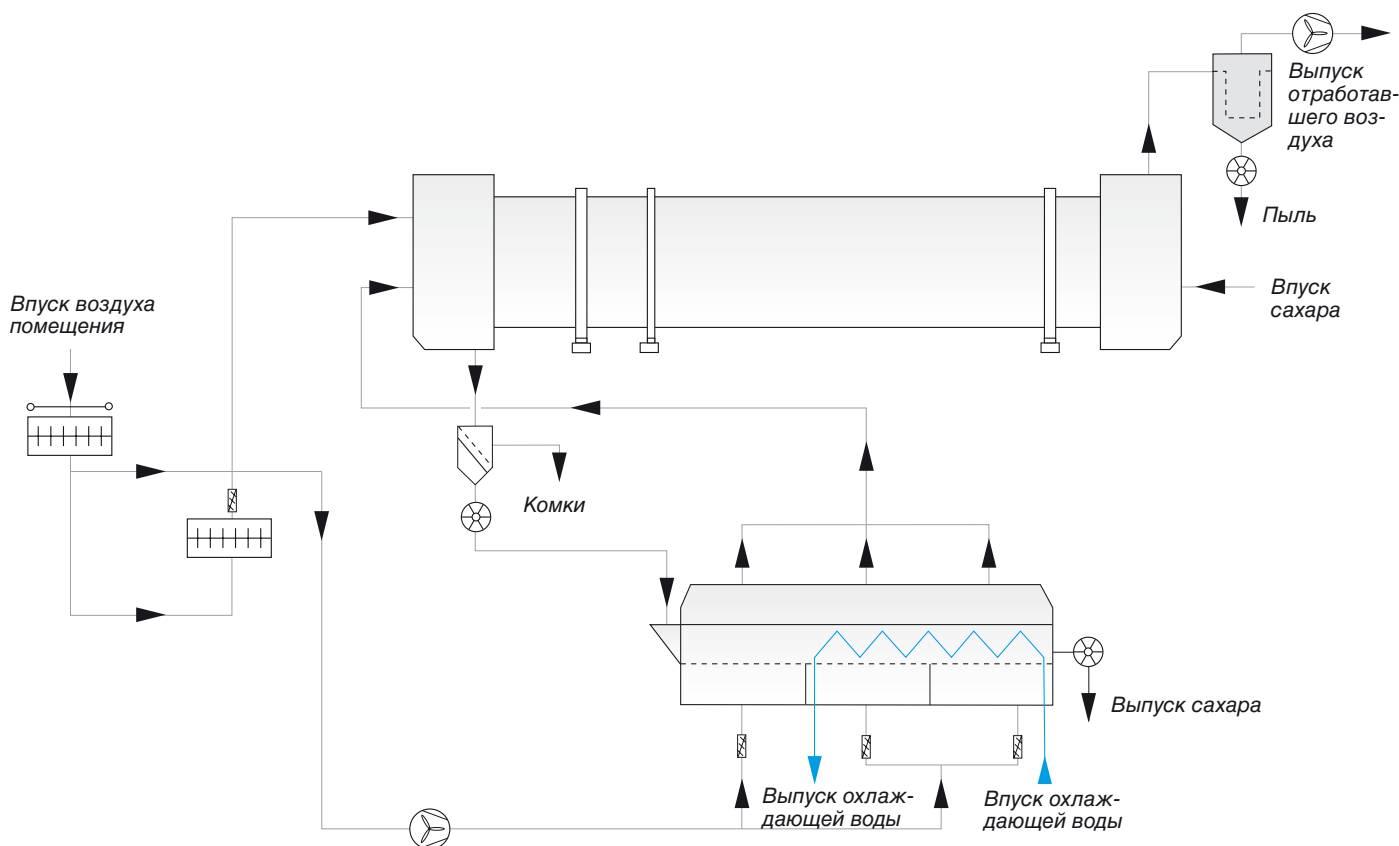
Размеры и произво-
дительность охла-
дителей с псевдо-
ожигенным слоем

Охладитель с псевдо-
ожигенным слоем со
встроенными охлажда-
ющими поверхностями

Произво- дительность* (кг/ч)	Номин.р-р активн.зоны		Общая ширина B (мм)	Общая высота H (мм)	Потребн. площадь b ₁ (мм)	Общая длина L (мм)
	b (мм)	l (мм)				
20.000	1.000	2.500	1.600	3.900	2.000	4.150
30.000	1.000	3.700	1.600	3.900	2.000	5.350
40.000	1.000	5.000	1.600	3.900	2.000	6.650
50.000	1.000	6.200	1.600	3.900	2.000	7.850
50.000	1.600	3.700	2.500	3.900	2.900	5.800
70.000	1.600	5.000	2.500	3.900	2.900	7.100
85.000	1.600	6.200	2.500	3.900	2.900	8.300
100.000	1.600	7.500	2.500	3.900	2.900	9.600
120.000	1.600	8.700	2.500	3.900	2.900	10.800
135.000	1.600	9.900	2.500	3.900	2.900	12.000
135.000	2.500	6.200	3.300	3.900	4.300	8.800
155.000	2.500	7.500	3.300	3.900	4.300	10.100
180.000	2.500	8.700	3.300	3.900	4.300	11.300
200.000	2.500	9.900	3.300	3.900	4.300	12.500
> 200.000	по запросу					

* Приведенные здесь показатели производительности являются ориентировочными, они в значительной степени зависят от климатических условий в месте эксплуатации, от имеющейся в распоряжении охлаждающей среды и от требуемой температуры конечного продукта

Комбинация барабанной сушилки и охладителя с псевдооживленным слоем



Комбинация барабанной сушилки и охладителя с псевдооживленным слоем объединяет преимущества обеих систем. Это интересная с точки зрения экономии энергии концепция, пригодную для сооружения новых и для увеличения мощности уже имеющихся установок.

Использование в охладителе с псевдооживленным слоем охлаждающих труб позволяет снизить количество воздуха для охлаждения сахара настолько, что весь отработавший воздух из охладителя может быть подан в барабанную сушилку. Этот воздух, нагретый в охладителе до температуры сушки, обеспечивает значительное снижение расхода энергии на подогрев сушильного воздуха в барабане.

При использовании отработавшего воздуха охладителя в качестве приточного воздуха барабанной сушилки можно обойтись без пылеулавливания. Это значительно снижает общее количество отработавшего воздуха сушильной и охладительной установок и позволяет сэкономить затраты на обеспыливание

отработавшего воздуха, уменьшить размер вентиляторов и, что особенно важно, снизить их энергопотребление.

Поэтому комбинация барабанной сушилки и охладителя с псевдооживленным слоем чрезвычайно эффективна с точки зрения экономии энергии.

Для наращивания мощности уже имеющихся барабанных сушильно-охладительных установок с малой охлаждающей способностью также может быть целесообразно их дооснащение охладителем с псевдооживленным слоем и встроенными охлаждающими поверхностями. Для этого потребуется только сам охладитель и его приточный вентилятор. Весь отработавший воздух подается в имеющуюся барабанную сушилку, повышая ее производительность, и покидает ее по имеющемуся отводящему воздуховоду.

Преимущества

- Снижение расхода воздуха на сушку и охлаждение

- Использование отработавшего воздуха охладителя для сушки без дополнительных пылеулавливающих установок
- Экономия тепловой энергии
- Низкая тепловая нагрузка на сахар при сушке
- Оборудование надежно работает при наличии комков или при кратковременном повышении влажности сахара
- Монтаж трубы по продольной оси барабана позволяет при необходимости увеличить производительность сушилки
- Эффективное охлаждение в псевдооживленном слое
- В соответствующем образом рассчитанной установке возможно задание постоянного значения температуры сахара на выходе для всего суточного графика температуры
- Компактная небольшая установка
- Сепарация частиц пыли из потока сахара

*Охладитель с псевдо-
ожигенным слоем на
сахарозаводе
Ste.Emilie, Франция*



