

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СУШКИ И ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ



Оглавление

Оборудование для сушки методом распыления.....	3
Оборудование для сушки в кипящем (виброкипящем) слое.....	5
Сушильные установки барабанного типа.....	8
Вакуумная сушильная камера конической формы.....	10
Вальцовая сушильная камера.....	12
Лиофильная вакуумная сушильная установка.....	13
Печи для высокотемпературной сушки.....	14

Сушильное оборудование используется в различных областях промышленности и может быть классифицировано по таким технологическим параметрам, как:

- тип сушильного агента (воздушные камеры, камеры на топочных газах, камеры с применением перегретого пара или инертного газа);
- давление (вакуумные, атмосферные и т.д.);
- способ подвода тепла (радиационные, контактные, конвективные, с нагревом высокочастотными токами);
- направление движения материала (противоточные, прямоточные, с реверсивным и перекрестным током) и т.д.

В процессе выбора сушильной камеры важно учитывать химические свойства используемых материалов. Например, при осуществлении сушки материалов с органическими растворителями применяют герметичные аппараты и сушку, как правило, выполняют под вакуумом. При проведении сушки окисляющихся материалов используют продувку инертными газами.

Оборудование для сушки методом распыления

В сушильных аппаратах распылительного типа достигается высокая интенсивность испарения влаги за счёт дисперсного распределения материала в рабочей камере, через которую движется нагретый воздух или топочные газы, при этом удельная поверхность испарения становится настолько большой, что процесс высушивания завершается чрезвычайно быстро (примерно за 15 - 30 секунд). Таким образом, аппараты распылительного типа позволяют достичь быстрой сушки в мягких температурных условиях, с последующим получением качественного порошкообразного продукта, хорошо растворимого и не требующего дальнейшего измельчения.

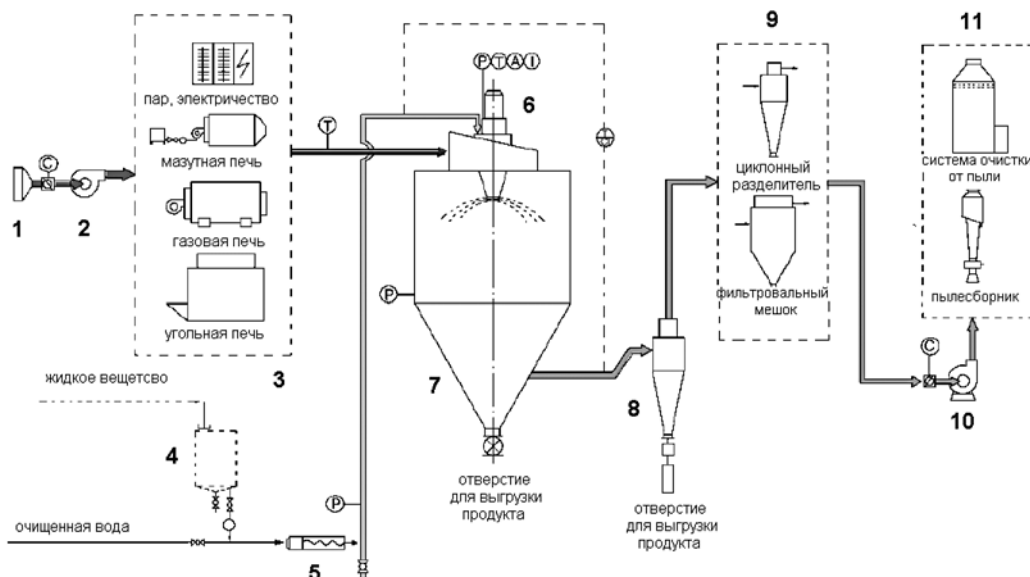
Область применения:

- Химическая промышленность: фториды щелочных металлов, формальдегид кремниевой кислоты, катализаторы, серная кислота, аминокислоты, удобрения и т.д.
- Производство пластмасс и смол: АВ, ABS пластики, смолы мочевиной кислоты, смолы фенольного альдегида, карбамидно-формальдегидные смолы, формальдегидные смолы, полиэтилен, полихлоропрен и т.д.
- Пищевая промышленность: порошки злаковых культур, порошок куриного мяса, мясные приправы, сухое молоко и его заменитель, какао, быстрорастворимый чай и кофе, соевый и арахисовый белок, белковый гидролизат, заменитель яичного белка (желток), сахар из кукурузной вытяжки, кукурузного крахмала, глюкозы, пектина, из солода, аскорбиновой кислоты и т.д.
- Производство керамики: оксид алюминия, оксид магния, материал для изготовления керамической плитки, тальк и т.д.

Процесс сушки начинается с распыления жидкого сырья в сушильную камеру. Подача осуществляется посредством центробежного распылителя или форсунок. Когда капли контактируют с потоком горячего воздуха, они превращаются в порошок. Скорость процесса испарения влаги можно регулировать, изменяя величину потока горячего воздуха. Готовая продукция непрерывно отводится из нижней части установки, при этом порошок имеет высокое качество, высокую чистоту, равномерную однородную структуру и хорошую растворимость. Воздух после процесса сушки отводится из системы вытяжным вентилятором.



Схема технологического процесса сушки с использованием распылительной сушилки:



1. Фильтр; 2. Вентилятор; 3. Подогреватель; 4. Ёмкость с сырьем (либо штуцер подвода сырья); 5. Нагнетающий насос; 6. Распылитель; 7. Сушильная камера; 8. 1-й контур улавливания пыли; 9. 2-й контур улавливания пыли; 10. Вентилятор; 11. 3-й влажный контур улавливания пыли.

Модельный ряд распылительных сушилок:

Тип Параметры	AMDR													
	5	25	50	100	150	200	500	800	1000	2000	3000	4500	6500	
Температура на входе (°C)	140 - 350 (автоматически контролируется)													
Температура на выходе (°C)	80 - 90													
Способ распыления	Высокоскоростной центробежный распылитель*													
Производительность (кг/ч)	5	25	50	100	150	200	500	800	1000	2000	3000	4500	6500	
Скорость вращения распылителя	25000	22000	21500	18000		16000		12000 - 13000		11000 - 12000				
Диаметр распылительной головки (мм)	60		120		150			180 - 210		В зависимости от требований процесса				
Макс. мощность электрического нагревателя (кВт)	8	31.5	81	99	120									
Степень осушения порошка (%)	≥ 95													
Длина установки (м)	1.6	4	4.5	5.2	7	7.5	12.5	13.5	14.5	В зависимости от рабочего процесса, условий производства и требований заказчика к конструкции				
Ширина установки	1.1	2.7	2.8	3.5	5.5	6	8	12	14					
Высота корпуса сушилки (м)	1.75	4.5	5.5	6.7	7.2	8	10	11	15					
Высота питающего штуцера (м)	---	2.5	2.5	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2					

Примечание: общее испарение влаги зависит от характеристик сырья, содержания твёрдых веществ, температуры горячего воздуха на входе и выходе. Клиенты могут выбрать: метод нагрева (зависит от локального источника энергии); методы сбора и удаления пыли (зависит от характеристик материала).

Компания АКИКО предлагает два вида распылительных устройств: центробежный распылитель и пневматическую (механическую) форсунку прямоточного типа.

*Установка форсуночного распылителя предусмотрена как дополнительная опция.

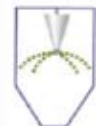




Процесс распылительной сушки сильно зависит от состава сырья и не все продукты можно легко высушить. Компания АКИКО подбирает технологические параметры сушильного аппарата индивидуально для каждого клиента.

Все распылительные сушильные установки, поставляемые нашей компанией, имеют автоматический режим управления, просты и удобны в эксплуатации, в управлении, обслуживании и ремонте.

Центробежный распылитель является наиболее универсальным распылительным устройством, применяемым для широкого спектра продуктов. При использовании центробежного распылителя жидкость разгоняется под действием центробежной силы и распыляется в мельчайшие капли в виде тумана в сушильную камеру. Сырьё мгновенно высушивается во время контакта с подогретым воздухом и превращается в мелкодисперсный порошок.



Форсуночные распылители используются преимущественно для получения порошковых продуктов с большими, почти однородными частицами с высокой насыпной плотностью



Распылительная сушилка AMDR-5 с производительностью 5 кг/ч по испаренной влаге.



Конусная часть сушильной камеры распылительной сушилки AMDR-1500 с производительностью 1500 кг/ч по испаренной влаге.

Оборудование для сушки в кипящем (виброкипящем) слое

Сушильное оборудование кипящего слоя является на сегодняшний день одним из наиболее прогрессивных типов аппаратов для сушки.

Проведение процесса в кипящем слое позволяет значительно увеличить поверхность контакта между частицами материала и сушильным агентом, интенсифицировать испарение влаги из материала и сократить (до нескольких минут) продолжительность сушки.

Сушилки с кипящим слоем в настоящее время успешно применяются в химической технологии не только для сушки сильноосыпучих зернистых материалов (например, минеральных и органических солей), но и материалов, подверженных комкованию, например, для сульфата аммония, поливинилхлорида, полиэтилена и других полимеров, а также пастообразных материалов (пигментов, анилиновых красителей), растворов, расплавов и суспензий.

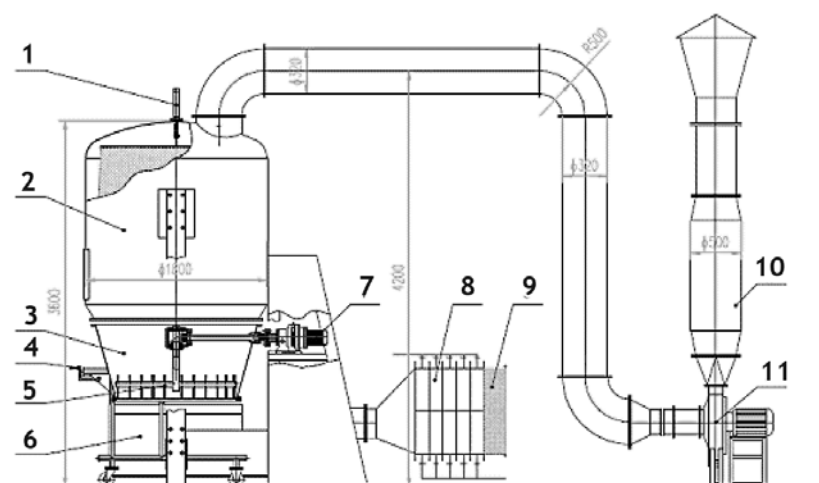


Область применения:

- Фармацевтическая промышленность: все виды продуктов в виде гранул, борная кислота, пироборнокислый натрий, фенол, яблочная кислота и т. д.
- Химическая промышленность: производство полимеров и пластмасс (полиэтилен высокой плотности, поливинилхлорид, адипиновая кислота, акрил-бутил-стирол, полиметилметакрилат, полиакриламид, полиэтилентерефталат, полипропилен, терефталевая кислота, поликарбонат, полистирол и т.д.); технические соли и минералы (хлорид калия, хлорид натрия, сульфат натрия, сульфат аммония, карбонат натрия (тяжелая вода), удобрения (нитроаммофоска, мочевины), сульфат железа, перкарбонат натрия и т.д.)
- Пищевая промышленность и производство кормов: аминокислоты, фруктовые кислоты, аскорбиновая кислота, соя, декстроза/сахар, крахмал/картофельный гранулят, донный осадок после спиртового брожения, дрожжи и т.д.

1. Сушка в кипящем слое.

Схема технологического процесса с использованием оборудования для сушки в кипящем слое.



1. Цилиндр для подъёма/опускания/встряхивания;
2. Сушильная камера;
3. Тележка;
4. Механизм выгрузки;
5. Смеситель;
6. Воздушная камера;
7. Двигатель смесителя;
8. Электронагреватель;
9. Воздушный фильтр;
10. Шумоглушитель;
11. Вытяжной вентилятор.



Сушильная установка в кипящем слое (модификация AGFG-60)



Сущность процесса сушки с использованием кипящего слоя состоит в том, что при продувании горячим воздухом происходит разрыхление и интенсивное перемешивание влажного продукта. Процесс перемешивания приводит к выравниванию температуры в объеме слоя, что позволяет сушить неустойчивые к температурному воздействию продукты.

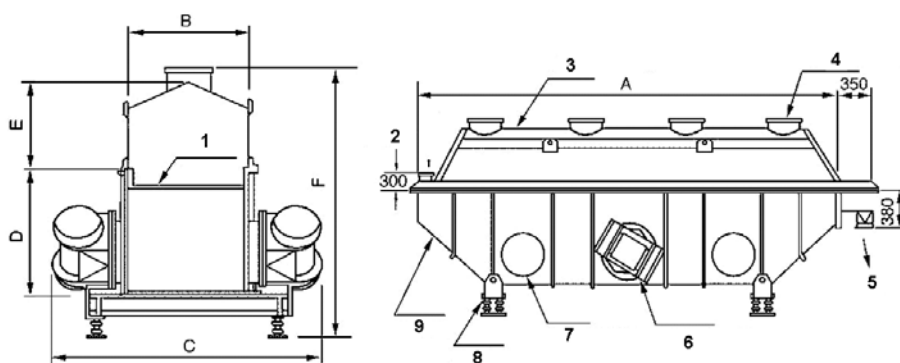
Необходимо отметить, что благодаря указанным особенностям процесса, эффективность сушки, а также достигаемые качественные показатели обрабатываемых продуктов в сушильных аппаратах с кипящим слоем значительно выше, чем в традиционно используемых барабанных, шнековых, туннельных и ленточных сушилках.

Модельный ряд сушилок с кипящим слоем:

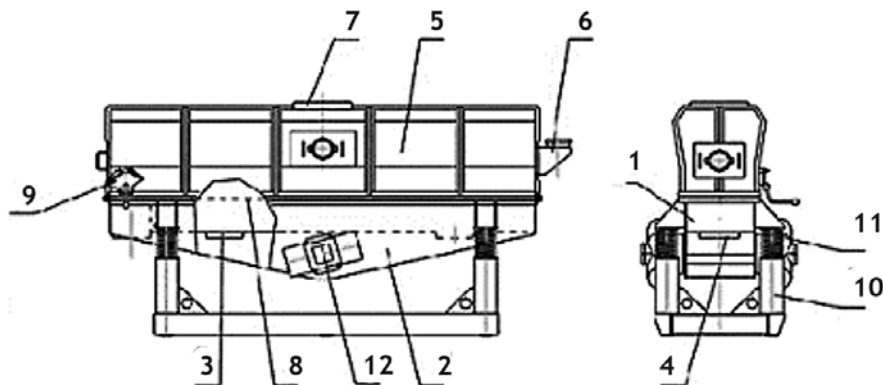
Параметры		AGFG 60	AGFG 100	AGFG 120	AGFG 150	AGFG 200	AGFG 300	AGFG 500	AGFG 1000
Загрузка сырья (кг)		60	100	120	150	200	300	500	1000
Вентилятор	Расход воздуха (м ³ /ч)	2361	3488	4000	4901	6032	7800	10800	15000
	Давление (мПа)	0.079	0.071	0.071	0.091	0.105	0.127	0.127	0.160
	Мощность (кВт)	7.5	11	15	18.5	22	30	45	75
Мощность перемешивания (кВт)		0.55	0.55	0.55	0.55	0.75	0.75	1.1	2.2
Скорость перемешивания (об/мин)		11							
Потребление пара (кг/ч)		141	170	170	240	282	366	451	800
Время сушки (мин)		15-30							
Высота установки (мм)	Квадратной	2750	2850	2850	2900	3100	3300	3650	5200
	Округлой	2700	2900	2900	2900	3300	3800	4200	5800

2. Сушка в виброкипящем слое.

Схема оборудования для сушки в виброкипящем слое.



1. Платформа кипящего слоя; 2. Подача продукта; 3. Верхняя крышка; 4. Отвод воздуха; 5. Отвод сухого продукта; 6. Мотор-вибратор; 7. Подача воздуха; 8. Демпфер; 9. Корпус.



1. Желоб; 2. Кронштейн; 3. Патрубок подвода воздуха; 4. Разгрузочный патрубок; 5. Крышка; 6. Загрузочный патрубок; 7. Патрубок отвода воздуха; 8. Перфорированный лист; 9. Заслонка; 10. Рама; 11. Пружины; 12. Привод.

Модельный ряд сушилок с виброкипящим слоем:

Модель	Площадь рабочей поверхности (м ²)	Температура на входе (°C)	Температура на выходе (°C)	Производительность пара (кг/ч)	Мощность мотора (кВт)
AZLG3x0.30	0.9	70-140	40-70	20-35	0.75x2
AZLG4.5x0.30	1.35			35-50	0.75x2
AZLG4.5x0.45	2.025			50-70	1.1x2
AZLG4.5x0.60	2.7			70-90	1.1x2
AZLG6x0.45	2.7			80-100	1.5x2
AZLG6x0.60	3.6			100-130	1.5x2
AZLG6x0.75	4.5			120-140	1.5x2
AZLG6x0.90	5.4			140-170	1.5x2
AZLG7.5x0.60	4.5			130-150	2.2x2
AZLG7.5x0.75	5.625			150-180	2.2x2
AZLG7.5x0.90	6.75			160-210	2.2x2
AZLG7.5x1.20	9			200-260	3.0x2

Геометрические размеры сушильных аппаратов:

Модель	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	F (мм)	Вес (кг)
AZLG3x0.30	3000	300	1000	900	450	1700	1250
AZLG4.5x0.30	4500	300	1000	900	450	1700	1560
AZLG4.5x0.45	4500	450	1150	900	525	1800	1670
AZLG4.5x0.60	4500	600	1300	900	600	1850	1910
AZLG6x0.45	6000	450	1150	900	525	1800	2100
AZLG6x0.60	6000	600	1300	900	600	1850	2410
AZLG6x0.75	6000	750	1450	900	675	1900	2340
AZLG6x0.90	6000	900	1600	900	750	2000	3160
AZLG7.5x0.60	7500	600	1500	1000	600	1950	3200
AZLG7.5x0.75	7500	750	1650	1000	675	2050	3600
AZLG7.5x0.90	7500	900	1800	1000	750	2150	4140
AZLG7.5x1.20	7500	1200	2100	1200	900	2500	5190



Сушильная камера с виброкипящим слоем
(модель AZLG 4.5-0.45)



Комплекс для сушки с использованием сушильной камеры с виброкипящим слоем
(модель AZLG 4.5-0.45)



Сушильные установки барабанного типа

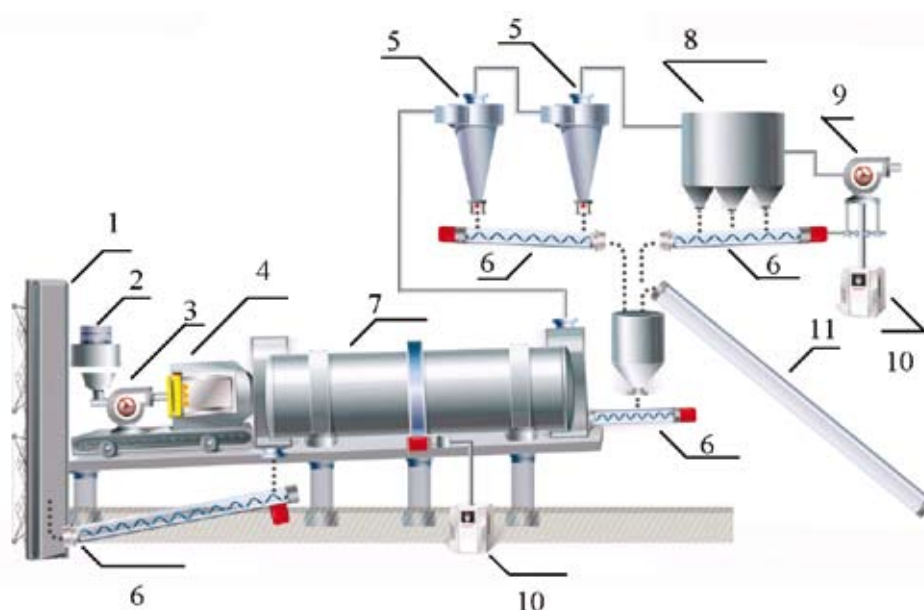
Сушильные установки барабанного типа предназначены для сушки взрыво- и пожаробезопасных нетоксичных сыпучих (кусковых и зернистых) продуктов топочными газами или горячим воздухом в производствах химической или других отраслей промышленности.

Область применения:

Используются в различных отраслях промышленности, и предназначены для осуществления сушки сыпучих материалов: песок, сухие строительные смеси, глина, торф, известняк, руда, сланцы, каменный и бурый уголь, угольный шлам, поваренная соль, зерно и т.д.



Схема технологического процесса сушки с использованием комплекса, состоящего из сушильной камеры кипящего слоя и сушильной установки барабанного типа.



1. Подъёмник; 2. Электромагнит; 3. Измельчитель угольной пыли; 4. Сушильная камера в кипящем слое (топливо: угольная пыль); 5. Пылесборник; 6. Шнековый транспортёр; 7. Сушилка барабанного типа; 8. Рукавный фильтр; 9. Воздуховод; 10. Частотный преобразователь; 11. Ленточный конвейер.

Сушильное оборудование барабанного типа представляет собой барабан цилиндрической формы, который расположен под небольшим углом. Сушка материала происходит, когда он проходит по внутренней поверхности вращающегося барабана и контактирует с горячим воздухом. Обрабатываемый материал во время сушки медленно передвигается от верхней части вращающегося сушильного барабана к нижней его части.

Перегородки на внутренней поверхности барабана постоянно приподнимают и распределяют материал, увеличивая при этом площадь контакта материала с горячим воздухом. Форма и размер перегородок может варьироваться в зависимости от назначения сушильного аппарата.

Большая часть высушенного продукта выгружается с противоположного конца сушильного барабана, а оставшаяся часть посредством вытяжного воздуха уходит в циклон. Нагрев воздушного потока может создаваться путем сжигания древесных отходов.



Преимущества сушильного оборудования барабанного типа:

- Большая пропускная способность и непрерывность рабочего процесса.
- Простая конфигурация и удобство эксплуатации.
- Безопасность использования и низкие затраты на обслуживание.
- Система самостоятельной очистки циклона с помощью пневматических молотков.
- Широкая область применения.

Технические характеристики сушильного аппарата барабанного типа для сушки угольного шлама:

- Наименование продукта: угольный шлам (после центрифугирования)
- Влажность до процесса сушки: ~20 %
- Конечная влажность продукта после сушки: 10~12 %
- Объём подаваемого влажного материала: ≥ 2 т/ч
- Сбор высушенного продукта: ≥ 99.5 %
- Температура воздуха на входе в систему: > 400 °С
- Температура воздуха на выходе: ~ 80 °С
- Тепловой источник сушки: сжигание в кипящем слое топлива: угольная пыль (теплотворная способность ≥ 2600 ккал/кг), прямой метод нагрева.
- Температура воздуха на входе в осушитель: ~ 400 °С.

Комплектация сушильной системы барабанного типа для сушки угольного шлама:

- Привод, мощность: 7.5 кВт
- Поворотный клапан, мощность: 0.75 кВт
- Циклон, мощность: 0.75 кВт
- Рукавный фильтр, мощность: 3 кВт
- Винтовой конвейер, мощность: 2.2 кВт
- Вытяжной вентилятор, мощность: 7.5 кВт
- Панель управления (регулятор температуры), мощность: 7,5 кВт
- Панель управления (частотный преобразователь), мощность: 1,1 кВт
- Производительность по загрузке: 2000кг/ч;
- Эффективный объем камеры: более 6 м³
- Зона фильтрации: 300 м²
- Печь, мощность: 11 кВт.

Геометрические размеры:

Наименование оборудования	Длина (м)	Ширина (м)	Высота (м)	Диаметр (м)	Вес (т)
Печь	4.5	3	3.5		8
Рукавный фильтр	5	2.38	7		9
Сушильный аппарат	10	1.5	1.5		8
Циклон			3.5	1.3	1

Возможны подбор и поставка оборудования барабанного типа для высушивания любого вида материала. В зависимости от функционального назначения сушильного аппарата, все элементы барабанной сушилки могут быть выполнены в соответствии с пожеланиями и потребностями клиента.



Вакуумная сушильная камера конической формы

Достоинство вакуумных сушильных камер заключается в более высокой производительности, по сравнению с другим сушильным оборудованием. Это связано с тем, что сушка в них происходит в ускоренном режиме. Конические вакуумные установки обеспечивают бережное и равномерное высушивание продуктов при низкой температуре, не допускают разрушения материала, которое нередко возникает при высушивании на воздухе. Продукты, обработанные в вакуумной сушилке, практически не теряют естественных качеств первоначального сырья, не окисляются, не подвергаются механическому давлению. Эти системы идеальны для сушки порошкообразных и кристаллизованных продуктов, а также материалов, чувствительных к нагреву.

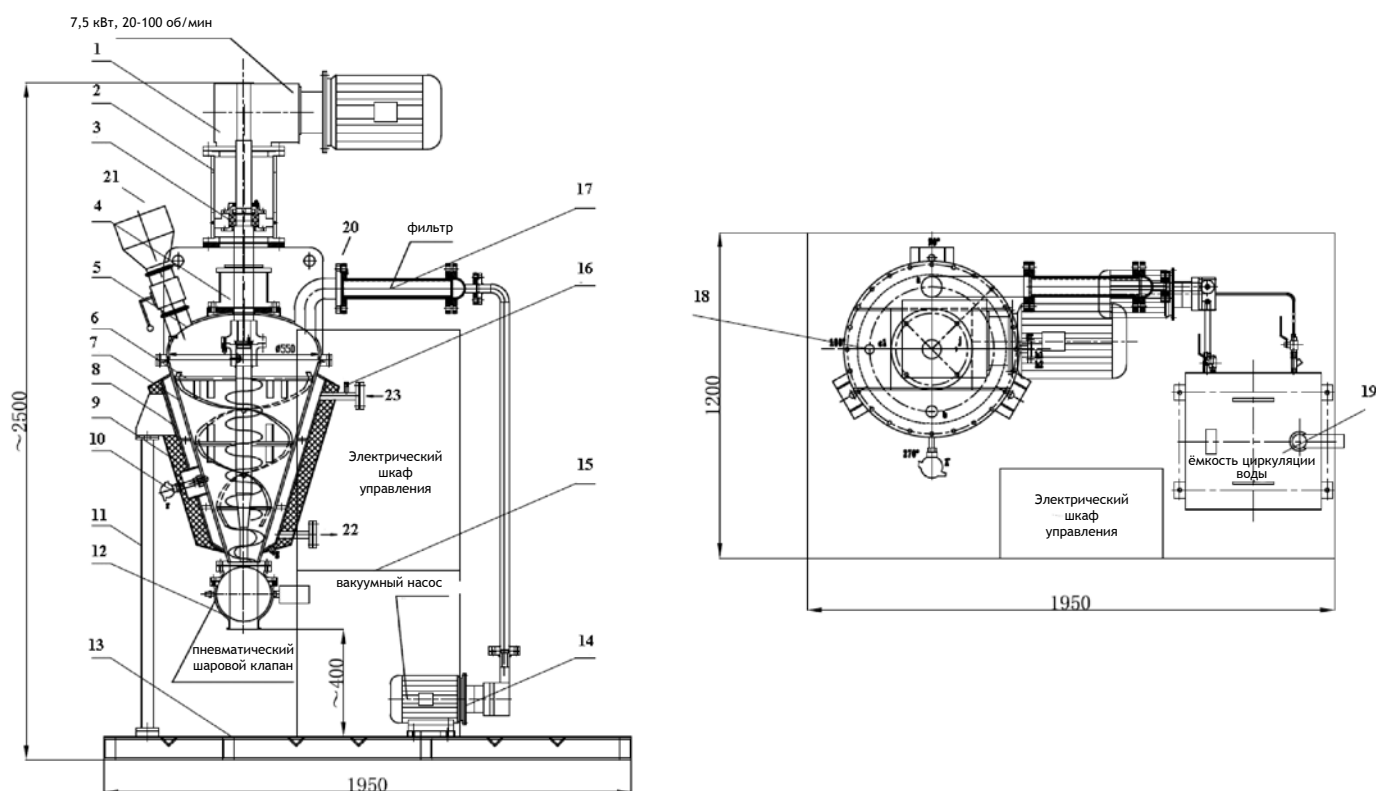


Еще одно преимущество вертикальной конической сушилки - это широкий спектр исходного сырьевого материала, который можно смешивать для получения требуемого конечного продукта: от шламов, влажных осадков и пастообразных веществ, до гранул, таблеток и порошков. Вакуумные сушильные камеры - это полностью закрытые системы, которые не наносят вреда окружающей среде и потребляют незначительное количество электроэнергии.

Область применения:

- используются в фармацевтической, химической и пищевой промышленности для вакуумной сушки и смешивания порошков, а также гранулированного сырья.
- подходит для сырья, которое обладает следующими характеристиками: чувствительно к нагреванию, легко окисляется, или относится к опасным веществам; обладает повышенными требованиями к форме кристалла, имеет особые требования к содержанию летучих остатков.

Схема сушильной вакуумной установки конического типа:



1. Редуктор, двигатель;
2. Корпус подшипника;
3. Подшипник;
4. Уплотнение вала;
5. Крышка;
6. Мешалка;
7. Корпус;
8. Рубашка;
9. Теплоизоляция;
10. Датчик температуры;
11. Опора;
12. Пневматический шаровой клапан;
13. Основание;
14. Вакуумный насос;
15. Электрический шкаф управления;
16. Датчик давления;
17. Фильтр;
18. Датчик давления;
19. Ёмкость для циркуляции воды;
20. Патрубок для вакуума;
21. Патрубок загрузки;
22. Подвод охлажденной воды/отвод пара;
23. Отвод охлажденной воды/подвод пара.

Сущность процесса сушки с использованием конического вакуумного оборудования:

Посредством теплоносителя в рубашку ёмкости подается тепло. После создания требуемых значений вакуума и уровня нагрева, поддерживаемых в процессе сушки автоматически, шнек начинает медленно вращаться вокруг собственной оси, деликатно перемешивая материал, в результате чего происходит быстрое испарение влаги. Образующиеся в процессе сушки пары проходят через фильтр и попадают в конденсатор в виде жидкости, которую можно использовать повторно или утилизировать. В конце цикла сушки готовый продукт полностью выгружается через нижний клапан.

Важной конструктивной особенностью всех вакуумных конусных сушильных аппаратов, поставляемых компанией АКИКО, является отсутствие нижних опорных подшипников. Это способствует полной выгрузке продукта, упрощает очистку и снижает риск загрязнения.

Комплектация вакуумной сушилки с рубашкой (модель RDS- 0.1V):

Составная часть	Параметр	Значение параметра
Сырьё	Плотность (г/см ³)	1.2 - 1.7
	Размер частиц (мк)	5.3
	Влажность (%)	30 - 45
	Температура плавления (°C)	300
Основные параметры	Тип	Вертикальный
	Модель	RDS-0.1V
	Общий объём (л)	100
	Рабочий объём (л)	60 (загрузка до 100кг)
Корпус	Тип	Конус
	Расчётное давление (МПа)	-0.09
	Расчётная температура (°C)	≤200
	Материал	Нержавеющая сталь AISI304 (аналог 08X18H10)
Рубашка	Тип	Цельная конструкция с корпусом
	Расчётное давление (МПа)	0.9 (с редуктором понижения давления)
	Расчётная температура (°C)	≤200
	Материал	AISI304 (аналог 08X18H10)
Теплоизоляция	Толщина	50мм
	Материал изоляции	Минеральная вата
	Материал стенки	Нержавеющая сталь AISI304 (аналог 08X18H10)
Мешалка	Тип	Ленточная винтовая
	Скорость (об/мин)	20 ~100
	Материал	Нержавеющая сталь AISI304 (аналог 08X18H10)
Привод	Редуктор GKAF77 (Guomaо) Мотор YTP 132M-4 (SIEMENS, Китай) с частотным регулятором ABB	7.5 кВт; 380 В/3фазы/50 Гц
	Соединение мотора с редуктором	Прямое
	Тип	Одинарное механическое. Допустимая температура работы подшипников > 120 °C; охлаждение - оборотная вода (30 - 40 °C), расход - 15 л/мин, давление - 1 бар.
Опора и основание	Материал	Углеродистая сталь
Клапан выгрузки	DN100 шаровой, пневматический привод	
Вакуумный насос	Ёмкость для циркуляции воды	Нержавеющая сталь AISI304
	Материал	Углеродистая сталь Рабочая часть: нержавеющая сталь AISI304
Подшипник	NSK	
Шкаф управления, электрический	Функции: открытие, закрытие установки; управление скоростью, управление вакуумным насосом, пневматическим клапаном. Материал: углеродистая сталь	Низковольтные электрические компоненты - SIEMENS; Панель управления с кнопками - SIEMENS; Термодатчик - OMRON
	Обработка поверхности	Внутренней
	Внешней	Ra 0.6 µm
	Остальные части окрашены в коррозионностойкую краску	

Внешние и внутренние (контактирующие с сырьём) элементы конструкции могут быть выполнены из материала согласно требованиям заказчика.

Дополнительные параметры:

- Объём рабочей ёмкости - от 50 л до 10 000 л;
- Взрывозащищённость моторов: ExdIIBT4;
- Защита от пыли и влаги: IP55;
- Автоматизированное управление с индикацией основных параметров.

Вальцовая сушильная установка

Вальцовые сушильные установки применяются для высушивания клейких, вязких и пастообразных продуктов. Принцип действия вальцовой сушильной установки достаточно прост: обрабатываемый материал наносится тонким слоем на внешнюю поверхность барабана, который изнутри нагревается при помощи горячего пара. В процессе сушки нагретая поверхность барабана передает тепло и способствует уменьшению процента влаги в обрабатываемом продукте. Готовый продукт снимается с барабана вальцовой сушилки в виде тонкой плёнки.



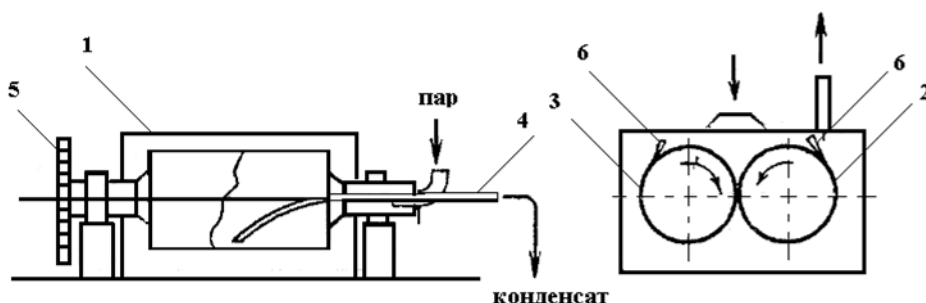
Область применения:

- Пищевая промышленность: дрожжи, крахмал, сухие каши, детское питание, фруктовое и картофельное пюре, картофельные хлопья и т.д.
- Химическая промышленность: красители и т.д.
- Микробиологическая промышленность: ферменты, белковые концентраты, добавки и т.д.

Преимущества вальцовой сушилки:

- Высокая теплоэффективность: 80 - 90%.
- Небольшое энергопотребление: для испарения 1 кг воды требуется 0,02 - 0,05 кВт.
- Высокая мощность испарения.
- Короткое время сушки, продолжительность процесса составляет от 5 до 30 секунд, что необходимо для термочувствительных материалов.
- Широкая сфера применения: может использоваться для суспензий, жидкостей, а также солей, растворителей и т.д.
- Лёгкая эксплуатация и чистка, быстрая смена типа загружаемого материала.

Схема двухвальцовой сушильной установки:



1. Кожух; 2. Ведомый полый валец на подвижных подшипниках; 3. Ведущий полый валец (установленный неподвижно); 4. Сифонные трубки для отвода конденсата; 5. Привод; 6. Ножи, расположенные вдоль образующей вальцов.

Сушка продуктов осуществляется с помощью нагреваемых изнутри и постоянно вращающихся в противоположных направлениях барабанов. Нагрев барабанов производится с помощью насыщенного пара или нагретого масла, что гарантирует равномерную температуру по всей длине барабана. Для предотвращения контакта продукта с теплоносителем предусмотрена закрытая конструкция системы нагрева барабана. Жёсткость и стабильность конструкции обеспечивается материалом изготовления барабанов: они выполнены из стали, а их поверхность хромирована.

Для подачи и равномерного нанесения продукта тонким слоем на поверхность барабана применяются два специальных вальца. После каждого оборота барабана высушенный продукт снимается в виде плёнки с помощью специальных механизмов (ножей), способ крепления которых является достаточно простым. Выгрузка готового продукта осуществляется с помощью шнека, а образовавшийся в процессе сушки конденсат отводится по специальной трубе.

Технические характеристики двухвальцово́й сушильной установки (модель А2-GB2030):

- Размеры барабана: диаметр 2 м, длина 3 м
- Температура пара: 160 - 180 °С
- Площадь теплообмена: 37,68 м²
- Потребление электроэнергии: 28 кВт
- Скорость вращения роликовых барабанов: 0 - 4 об/мин
- Испарительная способность: 700 кг/ч
- Метод сбора порошка: шнековый
- Потребление пара: 900 кг/ч

Наименование	Материал изготовления
Роликовый барабан	Сталь Q235A с покрытием из хрома
Место для основных барабанов	Сталь Q235A
Основные подшипники	GB
Малый передаточный механизм	Литая сталь
Большой передаточный механизм	Литая сталь
Привод (с частотным переключателем)	GB
Редуктор	GB
Скребокное устройство	Специальный сплав
Вращающееся соединение	Закалённая сталь
Маленький ролик	Сталь Q235A
Шнек	Сталь Q235A
Крышка для выхода влаги	Сталь Q235A
Вытяжной вентилятор	Сталь Q235A

Лиофильная вакуумная сушильная установка

В настоящее время в производствах и лабораториях все чаще находят свое применение лиофильные сушильные аппараты.

Принцип работы лиофильных установок основан на удалении влаги из продукта путем сублимации. В лиофильной камере происходит превращение льда в пар (минуя жидкую фазу). Водяной пар откачивается вакуумом и конденсируется в низкотемпературном конденсоре.

Метод лиофилизации позволяет получать сухие ткани, препараты, продукты и т.п. без потери их структурной целостности и биологической активности.

Лиофилизированные ткани и препараты при увлажнении восстанавливают свои первоначальные свойства. Метод лиофильной сушки рекомендуется для бережного высушивания термочувствительных и легкоразрушаемых материалов, применяемых в медицине, химических и биологических производствах.

Область применения:

- Микробиологическая промышленность: производство биологических продуктов, к которым предъявляются такие требования как стерильность, отсутствие примесей и микроорганизмов, высокая степень жизнеспособности (живые вакцины, корпускулярные вакцины, другие биологические и биохимические продукты).
- Химическая и фармацевтическая промышленность: производство химико-фармацевтической продукции (инъекции, антибиотики, средства циркуляции внутренних органов, препараты для центральной нервной системы, витамины и др.).
- Пищевая промышленность: производство сублимированных пищевых продуктов (быстрорастворимый кофе и др.).

Технология сушки с использованием лиофильной вакуумной сушильной камеры:

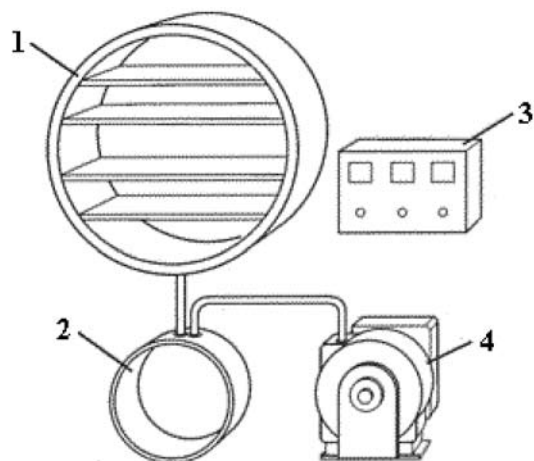
Лиофильная (сублимационная) сушка веществ заключается в удалении влаги из замороженных образцов в условиях вакуума.

На первом этапе исходный материал замораживают до низкой температуры и в открытой таре помещают в рабочую камеру, которая соединяется с конденсором. Значение температуры в конденсоре всегда ниже, чем в камере для лиофилизации. Следует отметить, что этап заморозки имеет значительное влияние на качество получаемого продукта и на время, требующееся для сушки. Чем быстрее и глубже замораживается продукт, тем меньшие по размеру кристаллы льда образуются в продукте и они могут быстро испариться на следующих этапах обработки.

На втором этапе сушки происходит непосредственное удаление льда или кристаллов растворителя из замороженного раствора в условиях высокого вакуума.

Поскольку удаление влаги из объектов сушки происходит при отрицательных температурах, а их досушивание осуществляется также при щадящем температурном режиме, то данный метод можно рекомендовать для бережного высушивания термочувствительных и склонных к разрушению при нагреве материалов (биологических растворов и тканей, белков, вакцин и т.д.).

Схема лиофильной вакуумной сушильной установки:



1. Камера; 2. Конденсор низкотемпературный; 3. Панель управления; 4. Вакуумный насос

Модельный ряд лиофильных вакуумных сушильных установок:

Модель	AZG-0.5	AZG-0.1	AZG-2	AZG-3	AZG-5	AZG-8	AZG-10
Размеры сушильного шкафа (Ø×L, м)*	0.5 × 0.5	0.7 × 0.7	0.8 × 0.9	0.9 × 1.0	1.0 × 1.2	1.1 × 1.5	1.2 × 1.5
Эффективная поверхность сушки (м ²)	0.5	1	2	3	5	8	10
Рабочая температура области сушки (°C)	50 - 60						
Отклонение температуры в области сушки (°C)	± 1						
Температура конденсатора (°C)	- 55 - 65						
Общая вместимость конденсатора (кг)	7	12	25	40	60	100	120
Предельное разрежение (Па)	3						
Расход охлаждающей воды (т/ч)	1	2	3	5	5	8	8
Система размораживания	Горячий пар или нагревательный элемент						
Мощность (кВт)	15	18	22	25	28	33	40
Внешний размер (м ² × м)	4 × 2	8 × 2.5	15 × 2.5	20 × 2.5	25 × 2.5	30 × 2.5	35 × 2.5

*Лиофильные вакуумные сушильные установки могут быть изготовлены любых размеров, в соответствии с пожеланиями и потребностями клиента.

Печи для высокотемпературной сушки

Высокотемпературные печи с циркуляцией воздуха являются универсальным сушильным оборудованием и рассчитаны для работы в диапазоне температур 500 °C - 1000 °C и выше. Благодаря своим техническим характеристикам и надежной конструкции, печи идеально подходят для высокотемпературных испытаний, для сушки и тепловой обработки различных изделий и материалов. Печи обеспечивают возможность использования в них решетчатых ящиков и поддонов, или стеллажей с сушильными решётками. Все печи поставляются с электрическим или газовым обогревом.

Область применения:

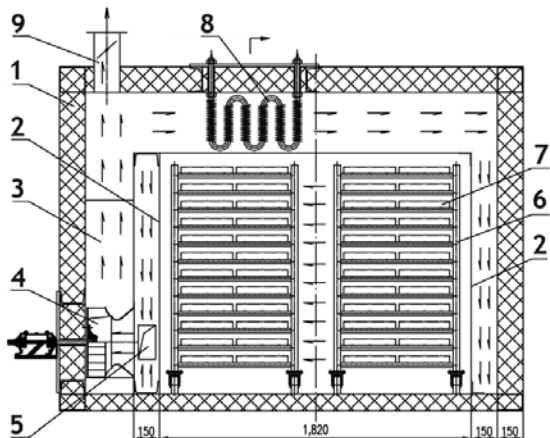
- Фармацевтическая промышленность: медицинское сырьё, травяные экстракты, гранулы лекарственного сырья и т. д.
- Химическая промышленность: бутылки для упаковки, пигменты, смолы, различные катализаторы и т. д.
- Пищевая промышленность: овощи, продукты питания, соли и т. д.
- Лёгкая промышленность: бумага, кожа, шерсть и т. д.

Технология сушки с использованием печи: источником нагрева могут служить пар, горячая вода или электроэнергия. Чистый холодный воздух подается в печь, нагревается и циркулирует в печи. Влажный отработанный воздух отводится, что приводит к постепенному уменьшению содержания влаги в сырье.

Преимущества промышленных высокотемпературных печей:

- система циркуляции воздуха в печи полностью герметична, что увеличивает эффективность сушки до 35% - 45% (традиционная печь 3% - 7%);
- печи оснащены высокотемпературным осевым вентилятором
- система автоматического контроля температуры;
- печи характеризуются низким уровнем шума.

Схема высокотемпературной печи:



1. Камера; 2. Кожух; 3. Полость для воздуха; 4. Высокотемпературный вентилятор; 5. Подача воздуха;
6. Выдвижная тележка. 7. Лоток для продуктов. 8. Электрический нагреватель; 9. Отработанный воздух.

Технические характеристики высокотемпературной печи (до 500 °С):

- Мощность вентилятора: 5,5 кВт;
- Мощность электронагревателя: 145 кВт;
- Массовый расход воздуха: 7419 м³/ч;
- Рабочая температура: до 500 °С;
- Нормальное давление пара: 0,2 - 0,8 МПа.

Название	Материал изготовления	Примечание	Размеры (мм)
Основная камера	Изнутри - AISI 310S	Рама из углеродистой стали, толщина изоляции 150мм	1820×1225×1400
	Снаружи - углеродистая сталь		2700×1500×2000
Тележка	Трубка из нержавеющей стали	Колеса тележки работоспособны до 600 °С, кол-во: 2 шт.	740×1060×1350
Лоток	Нержавеющая сталь	Каждый лоток вмещает 5 - 8кг продукта, кол-во 144 шт.	300×300×40
Электрический нагреватель	Нержавеющая сталь	С регулируемой температурой	
Вентилятор	Лопасты изготовлены из AISI 310S	Охлаждение подшипников водой	
Входной/выходной воздушный фильтр	Нержавеющая сталь	Предотвращает проникновение пыли внутрь печи	
Кожух	AISI 310S	Обеспечивает равномерность сушки	
Панель управления	Контакты, реле и т.д. - SIEMENS, Терморегулятор - HONEWELL		Стандартный

Возможно изготовление печей для значений рабочих температур свыше 500 °С; размеры печи и лотков также могут быть изменены при заказе в соответствии с потребностями клиента.



Компания «АКИКО» является дистрибьютором высокотехнологичного оборудования для химических процессов от ведущих производителей Китая. Оборудование, представляемое компанией «АКИКО», обладает наилучшим на сегодняшний день соотношением цены и качества и находит широкое применение в химической, фармацевтической, пищевой промышленности.

Материал исполнения подбирается в соответствии с нуждами заказчика и условиями эксплуатации, в том числе для эксплуатации в сложных и опасных технологических условиях и для работы с агрессивными, токсичными и пожароопасными средами. Поставляемое оборудование соответствует общепринятым мировым стандартам и нормам FDA и GMP.

Мы накопили большой опыт работы и построения долгосрочных надёжных отношений с нашими заказчиками, основанный на главных принципах сотрудничества:

- подбор оптимального оборудования для нужд покупателей,
- соответствие общепринятым стандартам и современным разработкам,
- выполнение заказа в установленные сроки,
- гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Инженеры компании осуществляют полный комплекс работ «под ключ»: от подбора требуемых аппаратов с полным пакетом технической, расчетной и сопроводительной документации до лицензированной деятельности по монтажу, шефмонтажу, пуско-наладке и сервисному обслуживанию поставляемого оборудования.

Электронную версию данного каталога, а так же каталоги и буклеты по другому оборудованию, поставляемому компанией АКИКО, Вы можете скачать на сайте или заказать по почте.

За дополнительной информацией и по всем возникающим вопросам, пожалуйста, обращайтесь по телефону +7 (495) 669-98-46 или e-mail: info@akiko.ru.

Наш сайт www.akiko.ru