

Применение распылительной сушилки

*Коломыцын Алексей Константинович
Тамбовский государственный технический университет
Магистрант*

*Милованова Ксения Олеговна
Тамбовский государственный технический университет
Магистрант*

*Чепурин Александр Евгеньевич
Тамбовский государственный технический университет
Магистрант*

*Коротков Сергей Владимирович
Тамбовский государственный технический университет
Магистрант*

Аннотация

В статье рассмотрены распылительные сушилки, область их применения, преимущества и недостатки, принцип работы и способы улучшения.

Ключевые слова: распылительная сушилка, распылительная сушка, сушильная установка.

Application of spray dryer

*Kolomytsyn Aleksey Konstantinovich
Tambov State Technical University
Undergraduate*

*Milovanova Ksenia Olegovna
Tambov State Technical University
Undergraduate*

*Chepurin Alexander Evgenievich
Tambov State Technical University
Undergraduate*

*Korotkov Sergey Vladimirovich
Tambov State Technical University
Undergraduate*

Abstract

The article describes spray dryers, their application, advantages and disadvantages, the principle of operation and ways to improve.

Keywords: spray dryer, spray drying, drying plant.

Распылительные сушилки применяют для получения сухих порошкообразных или гранулированных материалов из жидкотекучих растворов или суспензий. Они отличаются высоким качеством получаемого продукта вследствие малого термического воздействия на материал в процессе сушки, возможностью регулирования конечных свойств термостойких материалов, технологической простотой ввиду отсутствия таких промежуточных стадий, как кристаллизация, фильтрация, центрифугирование, размол.

В распылительных сушилках раствор, подлежащий высушиванию, распыляется на мелкие частицы и почти мгновенно высушивается, превращаясь в порошкообразный сухой продукт. Частицы высушиваются раньше, чем они нагреваются до температуры окружающей среды, что очень важно для растворов белкового происхождения, чувствительных к высоким температурам. Это дает возможность доводить температуру до 180—200° С без снижения качества продукта[1].

Оборудование для распылительной сушки обладает высокой производительностью, работает по способу прямого контакта нагретого воздуха с высушиваемым продуктом. Как и любое оборудование, распылительная сушилка обладает рядом недостатков. К ним можно отнести дороговизну оборудования, большие габариты, необходимость наличия пара высокого давления, высокий удельный расход электроэнергии.

Распылительные сушилки успешно применяются в таких областях, как пищевая, фармацевтическая, химическая промышленность, строительство, производство пластмасс и смол, производство керамики и др.

Распылительная сушилка, как правило, состоит из устройства для нагревания воздуха, сушильной камеры, механизма для распыления раствора, устройства для подачи и удаления воздуха, фильтров для очистки воздуха, выходящего из сушилки, и механизма для удаления высушенного продукта. Конструкция может сильно различаться. В первую очередь это зависит от способа распыления: с помощью механических и пневматических форсунок, с помощью дисковых распылителей.

Механические форсунки довольно часто засоряются или выходят из строя. Пневматические форсунки меньше изнашиваются и реже засоряются, а степень дисперсности распыляемого продукта становится очень высокой. Распыление дисками – самый экономичный и совершенный способ. Диск можно распылять даже довольно вязкие жидкости, диск очень редко засоряется. Чем больше диаметр диска и его окружная скорость, тем меньше размер капель (распыляемых частиц) раствора.

По способу подачи в сушильную камеру нагретого воздуха сушилки могут быть прямоточными, противоточными и смешанными [2].

Структура высушенных частиц продукта может быть различной: монолитные, пустотелые, губчатые. Она зависит, прежде всего, от молекулярной структуры высушиваемого продукта и заданного режима сушки.

На сегодняшний день используются различные методы распылительной сушки: холодная сушка, предварительная сушка, ультразвуковая.

Холодная сушка успешна для высушивания вещества, которое при нагревании превращается в жидкое состояние, а остыв – в твердое. Такие продукты загружаются в камеру нагретыми, и теряют влагу при воздействии на них холодного потока воздуха. Вода испаряется за счет теплового обмена самого продукта.

Предварительная сушка состоит в том, что продукт первоначально подвергают тепловой обработке. Таким образом, продукт быстрее распыляется и высушивается, что значительно экономит время и энергию, снижает производственные затраты и повышает полезные свойства самого продукта.

Ультразвуковая сушка – это способ обработки термочувствительных продуктов. За счет него сохраняется большая часть питательных веществ.

При сравнении с другим оборудованием, работа на распылительной сушилке значительно сокращает время сушильного процесса. При этом продукт не потеряет первоначальных свойств. Легкость в управлении обеспечивается огромным выбором параметров на панели управления и может выполнять объемный спектр работ, не требуя большого внимания. Так как процесс сушки полностью автоматизирован, отсутствует необходимость в большом количестве рабочего персонала. Наличие большого диапазона температур для сушки дает возможность обрабатывать сложные продукты липкой структуры. В результате полного высыхания камеры отсутствуют коррозионные процессы на внутренней поверхности сушильной камеры. Безопасность обработки предполагает невозможность попадания вредных веществ в помещение производственного типа, тем самым не приносит вреда здоровью человека [3].

Для сушки малоцентрированных нетермостойких растворов необходимо применять установки, обладающие высокими показателями в экономии топлива и охране окружающей среды.

С экономической точки зрения метод распылительной сушки необходимо применять для продуктов, находящихся в состоянии близком к состоянию насыщения, или при проведении в сушильной камере комбинированного гигротермического процесса обработки. Методом распыления достигается значительное увеличение поверхности испарения. При этом происходит интенсивный массотеплообмен между высушиваемым продуктом и сушильным агентом. Диспергированные частицы продукта теряют влагу за довольно небольшой промежуток времени. Высушенный продукт под действием силы тяжести опускается на дно сушильной камеры, собирается и непрерывно выводится. Часть сухих частиц продукта не

опустится на дно камеры. Она осядет на пылеотделителях, через которые проходит сушильный агент.

Распылительная сушка продуктов позволяет улучшить технико-экономические показатели сушки при проведении интенсификации процесса испарения влаги. Из практики установлено, что высокодиспергированные продукты могут быть высушены при значительной интенсификации процесса. Это позволяет сократить габаритные размеры установки и уменьшить расход тепла и электрической энергии.

При модифицировании отдельных частей сушилки можно получить оборудование, которое будет создавать качественный продукт, используя меньшие затраты и усилия. Модифицирование вещества, загружаемого в сушилку, поможет повысить качество получаемой продукции, сократить время сушки, улучшить технические показатели и повысить стоимость продукта.

Дальнейшее развитие данной области поможет решать другие проблемы оборудования, улучшить их качество и производимый на них продукт.

Библиографический список

1. Лыков М.В., Леончик Б.И. Распылительные сушилки. М.: Машиностроение, 1966. 332с.
2. Галустов В.С. Прямоточные распылительные аппараты в теплоэнергетике. М.: Энергоатомиздат, 1989. 240с.
3. Долинский А.А., Малецкая К.Д. Распылительная сушка. М.: Теплотехнологии и оборудование для получения порошковых материалов, 2015. 390с.