

Сушка природных материалов

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Гордейчук Т.В., Новачук С.А.

Костюкевич А.А.

Сушка - заключительная стадия большинства технологических процессов, связанных с получением конечного продукта для его длительного хранения. Процесс сушки, заключающийся в удалении влаги из материалов или продуктов, является самой продолжительной и самой затратной стадией переработки сырья.

Сушка – это сложный технологический физико-химический процесс, который должен обеспечивать сохранение основных свойств материала, а в ряде случаев и улучшать эти свойства. Особенно важно выдержать данное условие для пищевых продуктов, при сушке которых имеет место физиолого-биохимические и физико-химические явления, обусловленные свойствами самого продукта.

На сегодняшний день существует множество разновидностей процесса сушки:

- 1) Конвекционная сушка;
- 2) Кондуктивная сушка;
- 3) Микроволновая сушка;
- 4) Акустическая сушка;
- 5) Сублимационная сушка;
- 6) Инфракрасная сушка.

Перечисленные методы различаются по способу воздействия на обрабатываемый материал (табл.1) и обладают своими достоинствами и недостатками (табл.2).

Таблица 1 – Способ воздействия на обрабатываемый материал

№ п/п	Метод сушки	Способ воздействия на обрабатываемый материал
1.	Акустическая	воздействие на обезвоживаемый продукт интенсивных ультразвуковых волн
2.	Инфракрасная	воздействие на продукт ИК-излучения
3.	Кондуктивная	передача тепла высушиваемому продукту путем непосредственного контакта с нагреваемой поверхностью сушильного оборудования
4.	Конвективная	омывание продукта нагретым газом, воздухом, топочными газами, перегретым паром и другими теплоносителями, которые имеют температуру, отличную от температуры подвергающегося сушке материала
5.	Микроволновая	воздействие на обезвоживаемый продукт интенсивного электромагнитного поля сверхвысоких частот (СВЧ)
6.	Сублимационная	удаление влаги из свежемороженых продуктов в условиях вакуума

Таблица 2 – Достоинства и недостатки каждого из методов.

Название метода	
Достоинства	Недостатки
Акустическая сушка	
1. Высокая интенсивность процесса. 2. Возможность обеспечения качественной и эффективной сушки при низких температурах, или принципиально без повышения температуры. 3. Возможность разработки самонастраивающихся ультразвуковых генераторов, что не требует пользовательского контроля над работой системы.	1. Необходимость создания акустических колебаний в воздушной среде с интенсивностями более 140 дБ. 2. Необходимость создания сушильной камеры, обеспечивающей равномерное воздействие акустических колебаний по всему высушиваемому материалу. 3. Высокая стоимость оборудования.
ИК-сушка	
1. Высокое качество готового продукта. 2. Низкие температуры не греют сушильное оборудование, то есть нет потерь тепла через стенки, вентиляцию.	1. Необходимость «ручного» перемешивания продуктов на поддонах в ИК-шкафах, без которого имеет место неоднородность сушки и слипание отдельных частиц между собой.

Продолжение таблицы 2

<p>3. Инфракрасное излучение при температуре 40-60 градусов позволяет уничтожить всю микрофлору на поверхности продукта, делая готовый продукт практически стерильным.</p> <p>4. Обеспечивается высокая скорость процесса сушки - 30-200 мин</p> <p>5. Простота в обслуживании и надежность сушильных установок.</p>	
<p>Кондуктивная сушка</p>	
<p>1. Интенсивность сушки (из-за высокого коэффициента теплопередачи между греющей поверхностью и материалом), благодаря этому продукт быстро обезвоживается.</p> <p>2. Невысокие затраты энергии.</p> <p>3. Простота оборудования.</p> <p>4. Невысокая стоимость оборудования.</p>	<p>1. Продукт, контактирующий с нагретой поверхностью в период сушки, пересушивается.</p> <p>2. Конечный сухопродукт теряет 30-40% витаминов и биологически активных веществ и становится ломким.</p> <p>3. Высокого качества конечного сухопродукта достичь не удается вследствие неравномерности влажности конечного продукта.</p>
<p>Конвективная сушка</p>	
<p>1. Рентабельность оборудования;</p> <p>2. Невысокую стоимость оборудования;</p> <p>3. Имеют простой и изученный технологический процесс;</p> <p>4. Установки просты в обслуживании.</p>	<p>1. Процесс сушки энергоемок и длителен</p> <p>2. Сушилки не могут быть малогабаритными, так как это уменьшает воздушный объем в барабане, что с одной стороны ограничивает скорость процесса, а с другой стороны увеличивает себестоимость.</p> <p>3. Сушка продукта неизбежно сопровождается потерями тепла на нагрев конструкций и окружающей среды.</p> <p>4. Испарение влаги происходит только с поверхности, что приводит к появлению пленки, затрудняющей сушку и ухудшающей качество сухопродукта: изменяется цвет, вкус и естественный аромат продукта, снижается его восстанавливаемость при замачивании.</p>
<p>Микроволновая сушка</p>	
<p>1. Под воздействием интенсивного СВЧ поля происходит практически полное уничтожение микрофлоры (обеззараживание продукта), что многократно увеличивает срок хранения полученного сухопродукта.</p> <p>2. Низкая себестоимость продукции.</p>	<p>1. Относительно низкий (60%) КПД преобразования энергии электрического тока в энергию СВЧ поля.</p> <p>2. Дорогостоящее оборудование.</p>
<p>Сублимационная сушка</p>	
<p>1. Высокое качество готового продукта.</p>	<p>1. Высокая себестоимость производимой продукции.</p> <p>2. Высокая энергоёмкость оборудования.</p> <p>3. Сублимационные установки являются сложными и дорогостоящими изделиями.</p>

Проанализировав перечисленные выше методы сушки, можно сделать вывод о том, что ИК-сушка является наиболее универсальной и перспективной, так как позволяет обрабатывать широкий спектр материалов, сочетает в себе способность обеспечивать высокое качество готового продукта и возможность проводить процесс при невысоких температурах. Еще одним немаловажным плюсом является возможность в оборудовании, использующим этот метод сушки, применять возобновляемые источники энергии.

Список использованных источников:

1. Гинзбург А.С. Сушка пищевых продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1973.-528с
2. Атаназевич В.И. Сушка пищевых продуктов. -М.; 2000 -198с.