

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОВОЩНЫХ СУШИЛОК И РЕЖИМОВ СУШКИ

О.А. МЕЛЯКОВА,

кандидат технических наук, Тюменская ГСХА

Ключевые слова: сушка, режимы сушки, способы сушки, влагообмен, материал, теплота, затраты энергии.

Сушка – теплофизический процесс, направленный на удаление влаги из продукта. Однако процесс сушки материалов является одновременно и технологическим процессом, при котором необходимо не только удалить излишнюю влагу, но и сохранить питательные вещества и витамины, ароматические и вкусовые качества продукта.

Основную роль в создании научной базы технологии сушки сыграли работы П.А. Ребиндера, А.В. Лыкова, С.М. Липатова, Ю.Л. Кавказова, А.С. Гинзбурга, Т.К. Филоненко, П.Д. Лебедева и др. В их трудах [1, 2, 3, 5, 6, 7] приведены теоретические положения сушки влажных материалов применительно к различным режимам и способам сушки, позволяющие разработать эффективные методы интенсификации процесса.

В настоящее время при переработ-

ке овощей и фруктов применяются естественная и искусственная тепловая сушка. Естественная сушка – более простой и распространенный способ обезвоживания.

При этом способе обезвоживания используется тепловая энергия солнца, естественное движение воздуха, а капитальные затраты на строительство сушильных площадок сравнительно невысоки.

Недостатками естественной сушки по сравнению с искусственной являются большая продолжительность, зависимость ее от времени года и состояния наружного воздуха, необходимость больших площадей для размещения материала. При естественной сушке материал можно высушить только до влажности, близкой к равновесной. Высушенная продукция имеет низкое качество, низкое энергосодержание, сильное загрязнение [4]. Несмотря

625003, г. Тюмень,
ул. Республики, 7;
тел. 8 (3452) 46-16-43



на кажущуюся простоту и дешевизну естественная сушка в производственных масштабах оказывается достаточно дорогой.

Учитывая природно-климатические условия нашего региона, этот способ сушки широкого распространения не получил.

Существует большое разнообразие способов искусственной сушки пищевых материалов. Это обусловлено их теплофизическими, термодинамическими, массообменными и структурно-механическими характеристиками и затратами теплоты на испарение влаги. Затраты теплоты на цельное испарение 1 кг влаги в зависимости от способа сушки и конструкции сушилок приведены в таблице.

По энергетическому признаку можно выделить два основных принципа обезвоживания:

- удаление из материала влаги без изменения агрегатного состояния в виде жидкости;
- удаление влаги с изменением агрегатного состояния, то есть при фазовом превращении жидкости (льда) в пар.

Первый принцип положен в основу механических способов обезвоживания (фильтрация, сепарирование и т.п.) и контактного обмена при соприкосновении влажного материала с веществами, имеющими более низкий потенциал переноса – сорбентами (контактно-сорбционное обезвоживание).

Второй принцип обезвоживания – тепловая сушка. Теплота сообщается материалу извне известными способами.

С энергетической точки зрения механические способы обезвоживания и контактный влагообмен экономически более целесообразны, чем тепловая сушка.

Выводы

Из анализа затрат теплоты на удаление 1 кг воды в зависимости от способа сушки и конструкции сушилок в связи с развитием энергосберегающих технологий большой интерес представляет использование комбинированных сушилок, в которых сочетаются преимущества различных методов сушки.

Drying, drying modes, methods of drying, moisture exchange, material, warmth, energy expenses.

Таблица

Затраты теплоты на удаление 1 кг воды в зависимости от способа сушки и конструкции сушилок

Способы сушки и конструкции сушилок	Расход энергии на 1 кг испарения влаги, кДж/кг
Удельная теплота парообразования	2452
Прессование	105
Центрифугирование	2,3
Электроосмотическое обезвоживание	207
Сушка СВЧ	14200
Сублимационная сушка	2100-2300
Вакуумная сушка	17,9
Терморрадиационная сушка	4000-6800
Сушилки АВМ	3060
Камерные сушилки	5900-10450
Шахтные сушилки	5000-6300
Барабанные сушилки	3700-5000
Туннельные сушилки	5000-8300
Ленточные сушилки	5000-6670
Сушилка в кипящем слое	4600-6300
Контактные вальцовые сушилки	3340-3980

Литература

1. Гинзбург А. С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. М. : Пищевая промышленность, 1973. 529 с.
2. Лебедев П. Д. Сушка инфракрасными лучами. М. ; Л. : Госэнергоиздат, 1955. 232 с.
3. Лебедев П. Д. Расчет и проектирование сушильных установок. М. ; Л. : Госэнергоиздат, 1962. 320 с.
4. Лебедев П. Д. Теплообменные, сушильные и холодильные установки. М. : Энергия, 1972. 320 с.
5. Лыков А. В. Тепло- и массообмен в процессах сушки. М. : Госэнергоиздат, 1956. 433 с.
6. Лыков А. В. Теория сушки. М. : Госэнергоиздат, 1968. 471 с.
7. Лыков А. В. Тепломассообмен : справочник. М. : Энергия, 1956. 560 с.