

Дан анализ кривых скорости сушки. Установлено, что вначале – в стадии прогрева материала – скорость сушки увеличивается от нуля до максимального значения $dw/dt=4 \text{ с}^{-1}$ при мощности СВЧ-излучения $P_1=300 \text{ Вт}$, $dw/dt=7 \text{ с}^{-1}$ при $P_2=450 \text{ Вт}$ и $dw/dt=10 \text{ с}^{-1}$ при $P_3=600 \text{ Вт}$. Данному периоду соответствует уменьшение влажности от $w_0=60-65\%$ до $w_1=35-40\%$. Далее начинается период постоянной скорости сушки, где $dw/dt \approx \text{const}$, который заканчивается при критической влажности $w_{кр}=10-12\%$. В период падающей скорости сушки характер кривой зависит от структуры выжимок облепихи, размеров образца, видов связи влаги с материалом и механизма перемещения влаги. Сравнительный анализ кривых скоростей сушки показал, что скорость сушки выжимок облепихи в СВЧ-поле на порядок выше, чем скорость сушки при конвективном энергоподводе. Время сушки при СВЧ-нагреве сокращается в 7-10 раз. Качество же высушиваемого материала при СВЧ-обработке значительно выше, чем при конвективной сушке.

Таким образом, сравнительный анализ двух способов сушки, показал, что сушка выжимок облепихи в поле сверхвысокой частоты обладает рядом преимуществ перед конвективной сушкой в неподвижном слое.

УДК 66.047

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ЯБЛОЧНЫХ ВЫЖИМОК В ВИБРОКИПЯЩЕМ СЛОЕ

З.В. Василенко, В.И. Никулин, А.И. Соловьев

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
Могилев, Республика Беларусь

Эксперименты проводились на лабораторной установке, разработанной в УО МГУП. Параметры вибрации газораспределительной решетки: амплитуда 8 мм, частота 7,5 Гц.

Для процесса сушки яблочных выжимок в виброкипящем слое характерным является наличие относительно небольшого по длительности первого периода, когда скорость сушки не меняется, а температура отработанного воздуха постоянна и близка к температуре мокрого термометра. Анализ характера кривых сушки показал, что несмотря на разнообразие режимов сушки, они имеют однотипный характер. При построении их в координатах $\ln W^c - \tau$ кривые выпрямляются, т.е. характер убыли влаги с достаточной степенью точности может быть описан экспоненциальным законом:

$$W^c = W_H^c e^{-k\tau}, \quad (1)$$

где k – коэффициент сушки, зависящий от режимных параметров процесса, 1/мин.

Преобразуя выражение (1) с использованием метода наименьших квадратов, можно получить выражение для определения значения k по экспериментальным данным:

$$k = \frac{\ln W_H^c \sum \tau_i - \sum \tau_i \ln W_i}{\sum \tau_i^2} \quad (2)$$

В качестве независимых управляемых переменных, определяющих коэффициент сушки, принимались: температура воздуха t , скорость воздуха V , первоначальная удельная нагрузка $\frac{G}{F_p}$, а также размер частиц d .

Получение частиц различных размеров достигалось заменой матричных решеток в шнековом грануляторе. Обработка экспериментальных данных позволила получить уравнение регрессии:

$$k = 2,5 \cdot 10^{-3} \left(\frac{G}{F_p} \right) (t + 14,24) (V + 2,25) d^{-0,301} \quad (3)$$

Уравнение (3) может быть использовано для расчета продолжительности сушки яблочных выжимок в исследованной области изменения независимых переменных и оптимизации процесса.

УДК 664.66.016

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СТАТИЧЕСКОГО РАЗРУШЕНИЯ ВЫСУШЕННЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В.Г. Харкевич, В.А. Шуляк

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
Могилев, Республика Беларусь

Изучению физико-механических свойств пищевых продуктов, подвергаемых измельчению, до настоящего время уделялось недостаточное внимание. Знание этих свойств позволяет определить динамические напряжения во время удара, которые входят в условия прочности и, соответственно,

определяют основные геометрические и кинематические параметры рабочих органов дробилки. Они также дают возможность оптимизировать режимы работы измельчаемого оборудования с учетом заданных или известных начальных и требуемых конечных параметров продукта (размера начального куска, частиц готовой фракции, влажности, технологической задачи измельчения и т.д.).

С целью изучения процесса получения панировочных сухарей нами были получены экспериментальные данные по физико-механическим свойствам высушенных хлебобулочных изделий при статическом нагружении. Исследование и оценка прочностных свойств материала проводились в зависимости от их начальной влажности и сорта хлебобулочных изделий.

В результате математической обработки экспериментальных данных были получены уравнения описывающие процесс статического разрушения высушенных хлебобулочных изделий.

$$\frac{\varepsilon_{пр} - \varepsilon}{\varepsilon_{пр}} = \exp(-49,47 \cdot \sigma^{2,04})$$

На рисунке 1 приведено сравнение экспериментальных и теоретических результатов исследования.

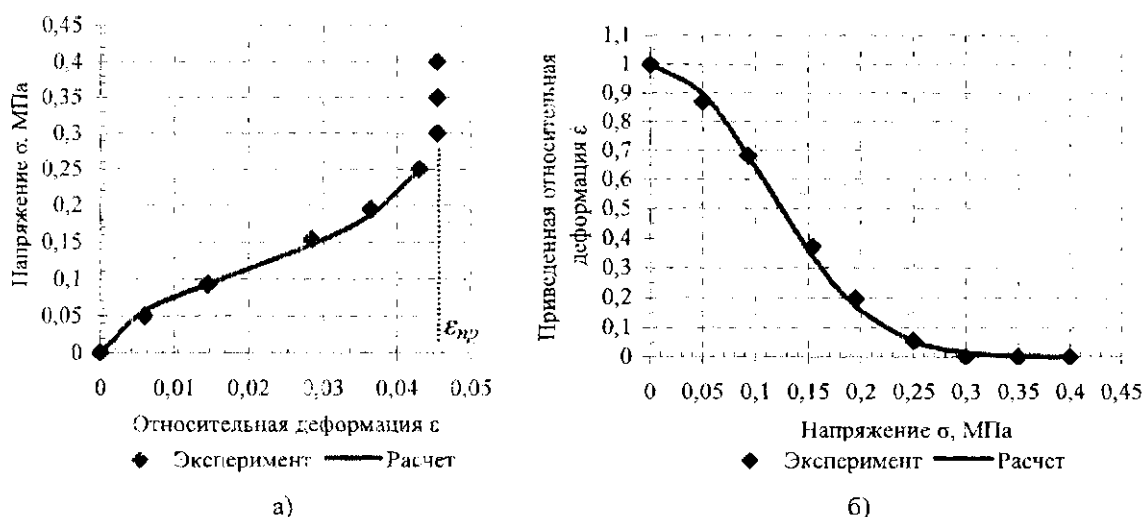


Рисунок 1 – Экспериментальные и теоретические кривые деформирования образцов высушенных хлебобулочных изделий из пшеничной муки с влажностью 3,2%

УДК 621.928.9

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЫЛЕЙ

В.М. Лустенков, А.В. Акулич, *Н.В. Кондриков

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»

Могилев, Республика Беларусь

*Белорусский государственный концерн пищевой промышленности

Минск, Республика Беларусь

Для обоснованного выбора типа пылеулавливающего оборудования при работе в определенных условиях, расчета и прогнозирования его технических характеристик необходимо знать дисперсный состав пыли.

В работе представлены результаты фракционного анализа мелкодисперсных материалов на лазерном дифрактометре LS-100Q фирмы "Beckman Coulter Inc." (США) с диапазоном 0,4 - 900 мкм. Принцип действия прибора основан на измерении интенсивности света, рассеянного частицами образца суспендированными в ячейке, через которую проходит лазерный луч.

Исследован дисперсный состав сахарной пудры и порошкообразных фосфатов, мела, соли, пшеничной муки, сухого обезжиренного молока. Отбор проб осуществлялся в системах аспирации соответствующих производственных линий для исходного материала (1), а также при его улавливании в промышленном комбинированном пылеуловителе КП-350-10 после I стадии центробежного отделения (2), на фильтровальном полотне II стадии (3) и в лабораторном пылеуловителе КП-150-1,36 после I стадии (4), на II стадии (5).

Найдены показатели, построены дифференциальные и интегральные кривые распределения дисперсного состава исходных продуктов, а также по стадиям отделения в % числа, % удельной площади и % объема.

Установлено, что фракционный состав исследованных мелкодисперсных порошков подчиняется логарифмически нормальному закону распределения, в связи с этим был выбран геометрический тип представления статистики.