

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИНЕРЦИОННОГО ЩЕЛЕВОГО СЕПАРАТОРА

Н.Е. Авдеев, О.Г. Странадко

Воронежская государственная технологическая академия,
г. Воронеж, Россия

Реализацией концепции идеального сепаратора являются такие конструкции сепарирующих машин, при которых сыпучий материал пропускается в поле инерционных сил над щелью, размеры которой значительно превышают размеры самых крупных частиц смеси [1].

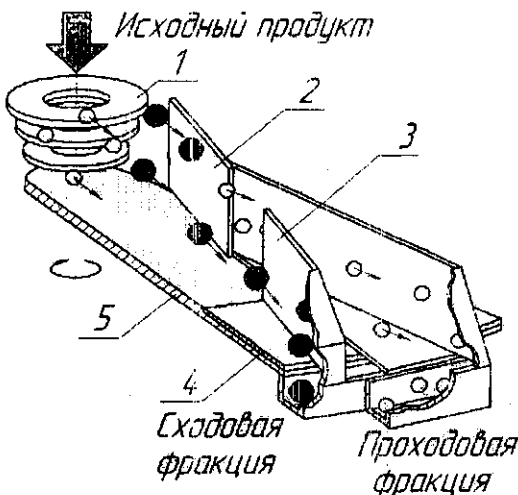


Рис. Технологическая схема инерционного щелевого сепаратора

Исходная смесь в инерционном щелевом сепараторе (Рис.) при помощи приемно-распределительного устройства 1 элементарным слоем распределяется по всей высоте и поступает на, горизонтально установленные, на вращающийся с определенной угловой скоростью ротор 5, рабочие элементы 2 и 3. Рабочие элементы установлены в два ряда, таким образом, что между ними образуется щелевое отверстие. Вследствие различных характеристик относительного движения (1) вдоль первого ряда разделительных элементов, частицы попадают в область щели с различной относительной скоростью.

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} - m \omega^2 x + f \left(m \omega^2 r_0 \cdot \sin \beta_0 + 2m \omega \frac{dx}{dt} \right) = 0 \quad (1)$$

$$\ddot{x} = \omega^2 (R_0 \cdot \cos \beta_0 + L + x) - 2\omega \cdot \dot{y} \quad (2)$$

$$\ddot{y} = \omega^2 (R_0 \cdot \sin \beta_0 + y) + 2\omega \cdot \dot{x} \quad (3)$$

Размеры частиц, а так же траектория их полета в области щели, определяемая системой уравнений (2)-(3) и зависящая от входящих в нее характеристик сепаратора и физических свойств продукта определяют принадлежность сепарируемой частицы к одной из фракций. При этом разделение смеси происходит по комплексу физико-механических свойств [2].

Литература:

1. Авдеев Н.Е. Основы кинематической теории щелевых сепараторов / Н.Е. Авдеев, Ю.В. Чернухин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1999. – № 2. С. 14-13
2. Авдеев Н.Е. Сравнительный анализ линейной и нелинейной математических моделей инерционного сепаратора / Н.Е. Авдеев, О.Г. Странадко // Современные проблемы механики и прикладной математики. – Воронеж: ВГ У, 2005. – С. 5-7.

УДК 66.047

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСАДКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ПРОЦЕССЕ СУШКИ

Л.А. Изотова, В.А. Шуляк

Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Беларусь

В настоящее время расчет процесса сушки осуществляют без учета изменения площади поверхности испарения влаги и процессов термоусадки материала. Для исследования этих явлений была создана установка, основными составными частями которой являются: сушильный шкаф, мерная чаша с навеской из ягод, помещенная в него и подключенная к электронным весам «ОНАУС». Температура в сушильном шкафу и внутри ягоды измеряется с помощью двух термопар, присоединенных к регистрирующему преобразователю-регулятору «Сосна» с цифровым индикатором.

В корпус сушильного шкафа вмонтирован объектив цифрового фотоаппарата для определения степени усадки ягод в процессе сушки. В результате одновременно контролировались три параметра: влажность, температура материала и площадь его поверхности. Для этого через определенные промежутки времени фотографировалась отдельно подвешенная ягода. Полученное изображение проекции ягоды поступает на компьютер, преобразуется в монохромное и обрабатывается с помощью программы распознавания образов на языке Delphi. Эта программа рассчитывает площадь проекции ягоды по полученным изображениям. Для определения степени усадки ягод при сушке строится зависимость изменения площади проекции ягод от времени (рис.1) и температуры. Полученные данные позволяют оценить текущую площадь испарения и общий поток влаги с поверхности высушиваемого материала.

После обработки экспериментальных данных получено уравнение:

$$S_{расч}(t) = -0,00724 * t + 4,102$$

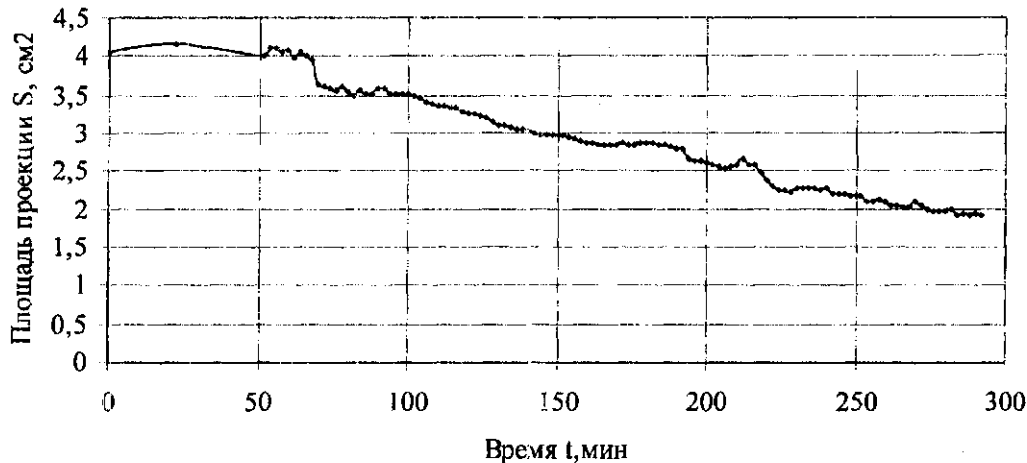


Рис. 1 – Кривая усадки винограда по времени сушки

УДК 62-13:66.069.83

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ЗАБОРНОГО УСТРОЙСТВА РАСПЫЛИТЕЛЯ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

Д.В. Тарабрин

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности,
г. Кемерово, Россия

В настоящее время наибольшую производительность обеспечивает заборное устройство (ЗУ) в виде двух коаксиально расположенных цилиндров с тремя лопатками, состоящими из двух прямолинейных участков, установленных под разными углами. Однако такая конструкция с позиций гидродинамики не совершенна. Была предложена новая конструкция лопаток ЗУ - между верхним и нижним прямолинейными участками помещали дужку круга различного радиуса.

Работа ЗУ исследовалась при изменении основных параметров в диапазонах, наиболее приемлемых для моделирования режимов и свойств промышленных продуктов. При этом сохранялись оптимальные параметры базовой решётки ЗУ: углы установки нижней и верхней частей лопатки соответственно 12° и 45° ; густота решётки $b/t = 0,5$, где b - общая длина лопатки, t - шаг установки лопаток; отношение длины нижней прямолинейной части лопатки к верхней её части - $b_n/b_s = 2,13$; радиус скругления дужки круга - $r = 10 \cdot 10^{-3}$ м; количество лопаток - $z = 3$; глубина погружения ЗУ в слой жидкости на тарелке - $h = (30 - 38) \cdot 10^{-3}$ м.

Объектом исследования были выбраны 17 ЗУ, параметры которых изменялись в пределах: ширина ЗУ - $B = (10 - 80) \cdot 10^{-3}$ м; средний диаметр ЗУ - $D_{ср} = (85 - 220) \cdot 10^{-3}$ м; втулочное отношение $(d_2/D_3) = 0,26 - 0,85$, где d_2 - диаметр меньшего цилиндра ЗУ, D_3 - диаметр большего цилиндра; число оборотов распылителя $n = 300 - 1250 \text{ мин}^{-1}$. В качестве рабочих жидкостей использовались: технически очищенная вода, водные растворы солей и едкого натра при $t = 20 \pm 1^\circ\text{C}$ с