## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С МЕМБРАННЫМ ПОКРЫТИЕМ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВ

Мягков А.А., Панов С.Ю., Шахов С.В., Подкопаев А.С.

Воронежский Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s.shahov1962@yandex.ru

Фильтры являются эффективным аппаратом очистки промышленных газовых выбросов. Одним из наиболее перспективных и эффективных методов специальной обработки фильтровальных материалов является микропористое поверхностное покрытие, которое способствует уменьшению прилипания пыли и улучшению эффективности фильтрования, придания основной ткани химической стойкости и водоотталкивающей способности [1, 2].

Фильтровальный материал MikroTEX® представляет собой полиэстровую ткань с ультратонким мембранным слоем (диаметр волокон 0,5–1 мкм) структурированного политетрафторэтилена. Она имеет более чем 1,5 миллиарда пор на 1 см², пропускает газ, но не пропускает твёрдые частицы, сопротивление фильтра остаётся низким. При очистке фильтровального элемента частицы слетают со скользкой тефлоновой поверхности материала, фильтровальные свойства элемента восстанавливаются и сохраняются до истечения срока его службы.

Предложенный фильтровальный материал для очистки газов позволяет:

- повысить эффективность очистки газов;
- фильтровальному материалу не забиваться;
- регенерировать фильтрующую ткань до 80-85%;
- выдерживать температуру до 230°С;

Экспериментальная проверка показала что при относительной влажности 92–95% эффективность регенерации остается высокой.

## Список литературы

- 1. Панов С.Ю., Шипилов В.Н., Гасанов З.С. Выбор фильтрованных материалов для специфических эксплуатационных условий // Материалы XLIX отчетной научной конференции за 2010 год. В 3 ч. Воронеж: Воронежская государственная технологическая академия, 2011. С. 266.
- 2. Панов С.Ю. Анализ прогнозирования развития технологического оборудования в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК продукты здорового питания. 2013. № 1 (1). С. 79-84.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ЯБЛОК

Подкопаев А.С., Лобачёва Н.Н., Литвинов Е.В., Шахов С.В.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s.shahov1962@yandex.ru

Экспериментальное изучение процесса сушки яблок с использованием перегретого пара и СВЧ— энергии по определению рациональных технологических параметрово по-стадийного процесса комбинированной конвективно—СВЧ—сушки осуществлено на специально разработанной установке (рис. 1).

Для изучения взаимодействия различных факторов, влияющих на процесс комбинированной конвективно—СВЧ—сушки при получении высушенных яблочных чипсов, и определения оптимальных режимов использован центральный композиционный униформ-ротатабельный метод планирования эксперимента.

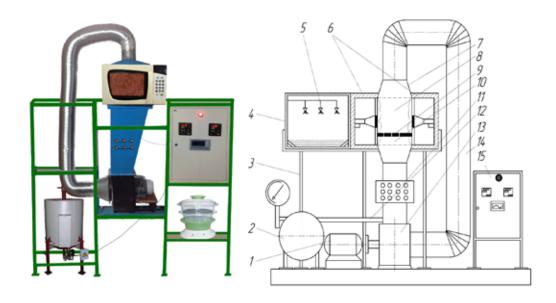


Рис. 1. Схема экспериментальной установки:
1 — привод вентилятора; 2 — парогенератор; 3 — станина; 4 — блок гидратации; 5 — форсунки;
6 — СВЧ-блок; 7 — вытяжной диффузор; 8 — рабочая камера; 9 — газораспределительная решётка;
10 — парораспределитель; 11 — калорифер; 12 — паропровод; 13 — вентилятор; 14 — циркуляционный трубопровод;
15 — шкаф управления

В качестве входных параметров приняты:  $x_1$  — температура теплоносителя в сушильной камере T(K);  $x_2$  — скорость потока теплоносителя  $\upsilon$  (w);  $x_3$  — мощность СВЧ — генератора P(BT) и  $x_4$  — высота слоя продукта h (w), поступающего на сушку; выходных:  $y_1$  (c) — время процесса сушки;  $y_2$  — производительность по испаренной влаге,  $\kappa$ г/ч;  $y_3$  — удельные энергозатраты на килограмм готового продукта, ( $\kappa$ BT·ч)/кг. В результате статистической обработки экспериментальных данных получены уравнения регрессии:

$$\begin{array}{l} y_{_{1}}\!=\!7207,\!6-500x_{_{1}}\!-\!316,\!6x_{_{2}}\!-\!1033,\!4x_{_{3}}+\\ +1291,\!7x_{_{4}}\!-\!420,\!7x_{_{2}}^{^{2}}\!-\!420,\!73x_{_{3}}^{^{2}}\!-\!345,\!73x_{_{4}}^{^{2}};\end{array}\tag{1}$$

$$\begin{array}{l} y_2 = 0.89 + 0.08x_1 + 0.05x_2 + 0.2x_3 + 0.18x_4 + \\ + 0.02x_1 \cdot x_3 + 0.02x_2 \cdot x_3 - -0.03x_3 \cdot x_4 + 0.02x_1^2 + \\ + 0.06x_2^2 + 0.1x_3^2 + 0.018x_4^2; \end{array} \tag{2}$$

$$y_{3} = 4.7 - 0.3x_{1} - 0.2x_{2} - 0.8x_{3} - 0.9x_{4} - 0.1x_{1}x_{3} + 0.1x_{1}x_{4} - 0.1x_{2}x_{3} + 0.05x_{3}x_{4} + 0.4x_{3}x_{4} - 0.07x_{1}^{2} - 0.16x_{2}^{2} - 0.3x_{3}^{2} + 0.1x_{4}^{2}.$$

$$(3)$$

Определены рациональные технологические параметры по-стадийного процесса комбинированной конвективно-СВЧ-сушки пластин яблок: температура на первом этапе при конвективной сушке  $T=382...386\mathrm{K},$  для предварительной

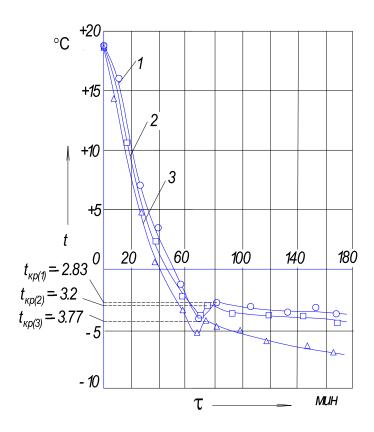
СВЧ-сушки T=382...386К и завершающей СВЧ-сушки T=303...318 К, скорости теплоносителя в плотном слое v=2,2...0,8 м/с и в псевдоожиженном слое v=6...3,6 м/с. При этом достигается равномерность сушки по всему объему пластин и интенсивное испарение влаги с их поверхности, что положительно влияет на качество готового продукта.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАМОРАЖИВАНИЯ ЭКСТРАКТА СТЕВИИ

Полухина М.Ю., Шахов С.В., Косинов П.Г., Морозов А.В. Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s.shahov1962@yandex.ru

Экстракт стевии представляет собой раствор экстрактивных веществ в воде, из которых основную роль играет стевиозид.

Как и для всех растворов, для экстракта стевии характерны две точки (зоны), определяющие процесс его замораживания: криоскопическая и эвтектическая. Знание криоскопических и эвтектическая. Знание криоскопических и эвтектических температур дает возможность определить количество вымороженной влаги при той или иной температуре и установить оптимальную температуру замораживания и сублимации продукта. В работе использовался экспериментальный путь определения криоскопических температур экстрактов стевии с различной начальной влажностью веществ с использованием криоскопа Бекмана.



Кривые замораживания экстракта «стевии» при относительной влажности:  $1-W^*=943\,\%;\; 2-W^*=617\,\%;\; 3-W^*=312\,\%$