

**Н.И. Погожих**, д-р техн. наук, проф. (*ХГУПТ, Харьков*)

**Н.В. Бойко**, ассист. (*ХГУПТ, Харьков*)

**А.О. Пак**, канд. техн. наук, доц. (*ХГУПТ, Харьков*)

## **ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КИНЕТИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ СЫРЬЯ ПРИ СТП-СУШКЕ**

В Харьковском государственном университете питания и торговли под руководством проф. Погожих Н.И. работает научная школа, занимающаяся проблемами сушки пищевых продуктов, в частности сушкой смешанным теплоподводом. Сушка смешанным теплоподводом (СТП-сушка) имеет ряд особенностей в организации и механизмах процесса, что позволяет относить ее к действительно искусственным способам сушки, в отличие от других, при которых большей частью процесс можно считать только интенсификацией естественного.

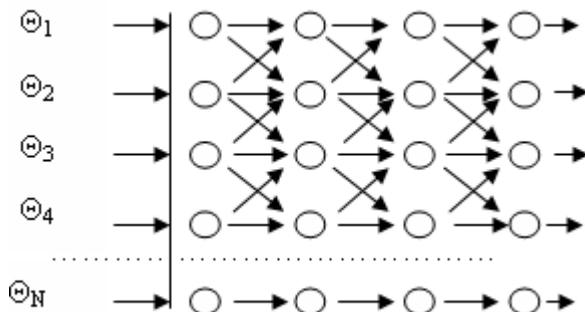
В данной научной школе одним из направлений есть разработка основ эффективного управления процессом СТП-сушки путем математического моделирования тепло- и массообмена при обезвоживании материалов данным способом. Создан ряд моделей, которые не всегда учитывают динамический характер поведения системной воды при СТП-сушке, а именно механизмы и движущие силы перехода воды между формами и состояниями. Исходя из этого, совершенствование существующих математических моделей и разработка новых является актуальной задачей.

По одной из разрабатываемых моделей сырье, находящееся внутри тепломассообменного модуля, рассматривается как конечное количество малых объемов, взаимодействие между которыми описывается классическими уравнениями тепло и массообмена. Начальные значения влагосодержания, теплоемкости, теплопроводности, плотности, а также их изменение в процессе сушки определяются экспериментально полученными зависимостями.

При этом ожидаемым результатом моделирования является получение полей температуры в процессе СТП-сушки и визуализации данного процесса в зависимости от физических характеристик выбираемого сырья, а именно от выбираемых влагосодержания, теплоемкости, теплопроводности, плотности и закономерностей их изменения.

На первом этапе построения математической модели рассматривается плоская задача диффузии теплоты в сырье в первом периоде СТП-сушки (рис.).

Под первым периодом понимается часть СТП-процесса, в течение которой происходит подогрев сырья до температуры «запуска» СТП-сушки. Испарение жидкости и, как следствие, изменение влагосодержания, теплоемкости, теплопроводности, плотности сырья в данном периоде пренебрежимо мало – процесс передачи теплоты можно считать стационарным.



**Рисунок – Модель диффузии теплоты в начальном периоде СТП-сушки**

Взаимодействие заданного набора малых объемов сырья в данном периоде СТП-процесса представлено на рис.: первый столбец подвергается нагреву внешних источников с постоянной температурой, в дальнейшем, каждая последующий малый объем строки получает тепловой импульс, как от предыдущего малого объема своей строки, так и от малых объемов соседних строк.

Для получения полей температуры и визуализации их изменения в процессе СТП-сушки используется среда MathCad.

На следующем этапе построения данной физико-математической модели плоская задача для первого периода будет заменена на объемную: предполагается моделирование и визуализация полей температуры параллелепипеда, состоящего из конечного числа малых объемов, грани которого являются греющими поверхностями.