



4 Alef Z. The Finite-Difference Time-Domain Method for Electromagnetics with MATLAB Simulations: SciTech Publishing, Inc., 2009. – XXVIII, 426 p.

Ш. Насырова, А. Артыков, М. Холиков

## СИСТЕМНОЕ МЫШЛЕНИЕ В АНАЛИЗЕ И РАСЧЕТЕ СУШКИ МАТЕРИАЛА В МИКРОВОЛНОВОМ АППАРАТЕ

(Узбекистан, Навоийский государственный педагогический институт, Ташкентский химико-технологический институт  
Ташкентский государственный технический университет)

При многоступенчатом анализе аппарат сушки представлен как основная система, где для изучения объекта сушки определены его входные, выходные параметры.

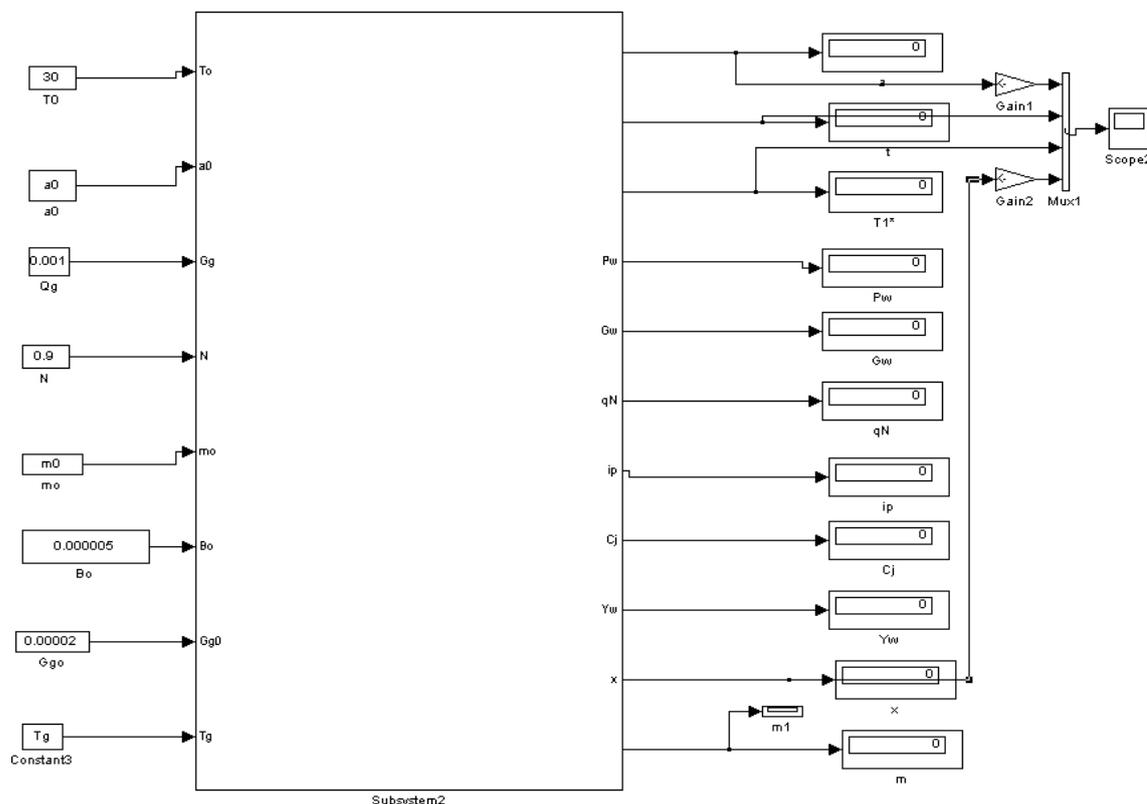


Рис. 1. Компьютерное отображение автоматизированного расчета процесса сушки в аппарате

Основная выбранная система расчленяется на отдельные системы-элементы. Это система подвода материала, система - рабочая зона, система - элемент отвода материала. В свою очередь рабочая зона расчленена на системы, ими являются элемент подвода энергии, газовая фаза и фаза высушиваемого материала. Определены входные и выходные параметры для каждой подсистемы



**Компьютерная модель** и вид автоматизированного расчета процесса в рабочей зоне аппарата сушки материала представлен в рис. 1.

Углубляясь в систему можно мыслить о составляющих блоках компьютерной модели расположенных в иерархических ступенях.

3. Расчет процесса сушки. В компьютер вводятся исходные данные процесса сушки материала (объем рабочей камеры, расход газа, ее влажность; расход, температура и концентрация влаги поступающего материала; мощность подаваемой энергии), и компьютер за считанные секунды автоматически вычисляет закономерности изменения технологических параметров и все промежуточные и выходные показатели процесса и системы. В частности, таких параметров, как температура, концентрация высушиваемого материала, теплоемкость, энтальпия, распределение температуры, парциальное давление паров воды, расход водяного пара в газовой фазе, расходы выходящего высушиваемого материала и газа и др. Компьютерная модель и программы автоматизированного расчета имеется в библиотеке кафедры ИАБ ТХТИ.

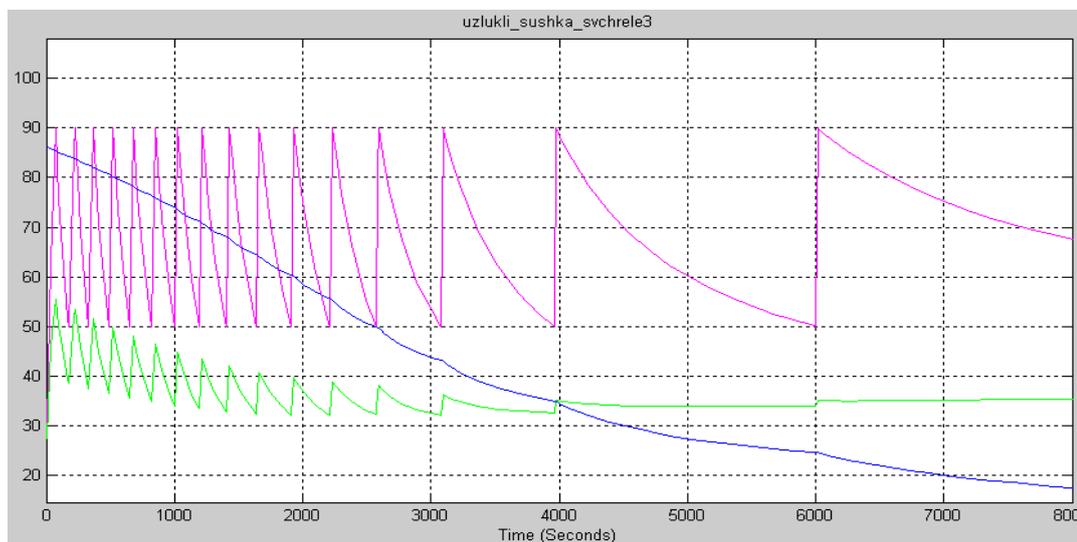


Рис.2. Изменение по времени температур материала, при оптимальном дискретном теплоподводе верхняя кривая – действительная температура, нижняя равновесная

На рис. 2. показан результат поиска оптимального дискретного - режима процесса сушки материала. Как видно из верхней колебательной линии, температура материала управляется в определенном диапазоне (здесь  $50 - 90^{\circ}\text{C}$ ), при помощи включения и отключения нагревателя. Влажность материала последовательно уменьшается по времени. В данном расчете для определения движущей силы процесса за основу принята разность между действительной и равновесной (нижняя колебательная кривая) температурой материала. Порядок расширенного анализа, построения компьютерной модели процессов и выбора решений будет показан в учебнике [1]



## Литература

1. Артыков А., Компьютерные методы анализа и синтеза химико-технологических систем учебник. Ташкент «Ворис нашриёт» - 2010. 160с.

Ш. Насырова, А. Артыков

### КВАЗИ АППАРАТНЫЙ ПРИНЦИП ПРИ МНОГОСТУПЕНЧАТОМ СИСТЕМНОМ АНАЛИЗЕ ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ

(Узбекистан, Навоийский государственный педагогический институт, Ташкентский химико-технологический институт)

Целью темы является показать большую роль учета динамической структуры потоков в системах и дать информацию о введенном нами способе определения квазиаппаратов по динамической структуре потоков.

Развивая проведенные многими учеными по динамической структуре потоков нами рекомендуется новшество. Оно заключается в расчленении общего аппарата как бы на мысленные аппараты (квазиаппараты) в зависимости от динамической структуры потоков. рассматриваются вопросы анализа и синтеза процессов и систем перемешивания [1].

Эффективность предложенного нами подхода можно увидеть в анализе и расчете системы измельчения материалов. Чтобы моделировать процесс непрерывного измельчения в потоках, можно представить аппарат в виде многоячеечной модели, то есть по движению материала измельчитель можно разделить на отдельные участки – квазиаппараты (рис.3). За основу берется определенный участок – квазиаппарат.

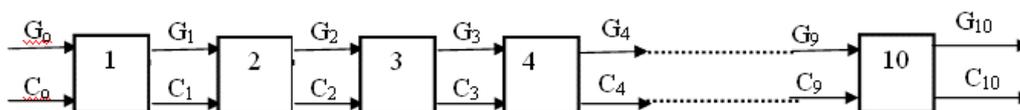


Рис. 1. Структурная схема многоквазиаппаратного аппарата измельчения

Для непрерывной работы такой системы из материального баланса можно записать уравнение динамики процесса для q- того квазиаппарата:

$$\frac{dC_q}{d\tau} = \frac{1}{m_q} (G_{q-1} \cdot C_{q-1} - G_q \cdot C_q - k \cdot V(1 - C) \quad (1)$$

Здесь  $m$  – масса сырья;  $G_0$  – начальный расход сырья;  $C_0$  – начальная концентрация сырья;  $k$  – коэффициент измельчения;  $V$  – объем рабочей камеры;  $q$  – целое число, определяющий количество число ячеек.