



Рисунок 2 Интегральная $V = f(r)$ и дифференциальная $dV/dr = f(r)$ десорбционно-структурные характеристики натрия двууглекислого

Определив сорбционно-структурные характеристики (рис.2) натрия двууглекислого, отметили, что он имеет разнородную структуру. Максимум дифференциальной кривой распределения объемов пор свидетельствует о преобладании в структуре этого материала пор радиусом $r=0,7$ нм.

УДК 539.612

ДВИЖЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ В СИСТЕМЕ ВОЛОКОН

С.М.Галецкий

Научный руководитель – А.С.Скапцов, к.ф.м.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г.Могилев, Республика Беларусь

Одним из направлений высоких технологий в настоящее время является нанотехнология, основанная на использовании частиц размером от нескольких единиц до десятков нанометров. Знание особенности движения аэрозольных частиц нанометрических размеров через системы волокон имеет широкую область приложения. Она включает в себя задачи фильтрации ультратонких аэрозолей волокнистыми фильтрами, нанесение сверхтонких покрытий со специальными и заранее заданными свойствами, разработку методов измерения параметров аэрозолей, определение физико-химических свойств нанометрических частиц и другие.

Характер движения частиц вблизи поверхности напрямую связан с взаимодействием частиц с поверхностью. Известны работы, рассматривающие построение моделей взаимодействия наночастиц с поверхностями, в некоторых из которых учитывается тепловой отскок частиц. При этом используется приближение одиночных аэрозольных частиц, что вполне допустимо для невысоких концентраций аэрозоля, например, менее 10^{11} м^{-3} . В настоящей работе рассмотрено движение нанометрических частиц в устройствах, состоящих из системы волокон, ориентированных произвольным образом. Для описания поведения частиц использована классическая модель фильтрации, в которой одной из основных определяемых величин является коэффициент проскока. Коэффициент проскока – это величина равная отношению потоков частиц на выходе и входе фильтрующего устройства.

Классическая теория фильтрации предполагает, что эффективность адгезии равна 1 и рассматривает модели осаждения только для определения коэффициента захвата частиц.

Большая часть таких моделей являются полуэмпирическими, т.е. требуют экспериментального определения некоторых параметров для каждой конкретной конструкции и структуры фильтра. В данной работе рассмотрены, так называемые волокнистые фильтры, и их разновидности.

Причинами захвата частиц волокнами могут быть инерция, прямой захват, действие электрических сил и диффузия частиц. Как правило, электрическими силами в теории фильтрации ультратонких аэрозолей пренебрегают, поскольку величина заряда на частицах размером менее 0,03 мкм не превышает одного элементарного заряда. Для нанометрических частиц основным механизмом осаждения является броуновская диффузия частиц. В этом случае эффективность захвата частиц единичным слоем можно представить в виде:

$$\eta = A_0 Pe^{-2/3}$$

Здесь A_0 – численный коэффициент. Для «всерной» модели фильтра $A_0=2,7$ при условии, что плотность упаковки α лежит в пределах 0,01-0,15, а числа Рейнольдса (Re) и Пекле (Pe) удовлетворяют условиям: $Re < \alpha^{1/2}$, а $Pe \geq 0,2$.

Одним из технических устройств, в котором последовательно располагается набор проволочных сеток, является диффузионная батарея сеточного типа. Осаждение ультратонкого аэрозоля в этих устройствах происходит похожим образом, как в волокнистых фильтрах. Используя формулы для расчета геометрии течения и параметров диффузионной батареи, было получено выражение для коэффициента проскока, из которого, в свою очередь, выведена формула для эффективности адгезии частиц к поверхности волокон:

$$\varepsilon = \chi r^{4/3} \ln P,$$

где P – коэффициент проскока частиц, r – радиус частиц, χ – некоторый параметр, связанный с течением газа и размерами фильтра.

Таким образом, измеряя коэффициент проскока монодисперсного аэрозоля через диффузионную батарею, можно рассчитать эффективность адгезии системы частица-поверхность.

УДК 547.28; 641.78:664

ПРИМЕНЕНИЕ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПРОЦЕССАХ СТП-СУШКИ

Н.В. Карпенко

Научный руководитель – Е.Н. Якушенко

Харьковский государственный университет питания и торговли

г. Харьков, Украина

Одним из наиболее перспективных способов сушки растительного сырья является СТП-сушка, разработанная в Харьковском государственном университете питания и торговли, которая обеспечивает получение высокопористого быстровостанавливаемого продукта с малыми энергозатратами.

Процесс СТП-сушки протекает в теплообменниках (ТМОМ), входящих в состав установок для сушки пищевых продуктов, которые широко применяются на современных перерабатывающих предприятиях.

В настоящее время одним из факторов, сдерживающий рост производительности сушки, является выгрузка готовой продукции из ТМОМ. Это вызвано тем, что в процессе сушки пищевых продуктов содержащих сахар происходит прилипание (карамелизация) к внутренней поверхности ТМОМ, что приводит к трудностям выгрузки сухого продукта. Существуют разнообразные способы придания рабочим поверхностям ТМОМ антиадгезионных и гидрофобных свойств - например покрытие внутренней поверхности ТМОМ фторопластами, но использование в сушилках выше упомянутых покрытий является не целесообразным в результате дороговизны и слабой механической стойкости.