

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Кольцова Э.М.

*Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева ,
125047, Москва, Миусская площадь 9,
e-mail: kolts@muctr.ru*

Рассматривается процесс получения углеродных нанотрубок (УНТ) и водорода методом каталитического пиролиза углеводородов. Разработана кинетическая схема синтеза УНТ. На основе экспериментальных исследований определены кинетические параметры. Разработана математическая модель шнекового реактора непрерывного действия для получения УНТ и найдены оптимальные условия их получения (скорость подачи углеводородов, катализатора, температура процесса, соотношение между углеводородами и водородом).

Рассматривается применение УНТ: 1) в топливных водородных элементах; 2) в создании керамоматричных композитов с высокими механическими свойствами.

Разработана математическая модель водородного топливного элемента (с катализатором, модифицированным УНТ) с учетом деградации поверхности катализатора. Изучен и смоделирован механизм деградации поверхности катализатора. Получено, что наличие УНТ в катализаторе позволяет значительно снизить содержание платины при сохранении вольтамперных характеристик.

Разработаны математические модели процессов спекания (свободного спекания без приложения давления, искрового плазменного спекания) керамоматричных композитов на основе Al_2O_3 , модифицированных УНТ. Математическая модель свободного спекания без приложения давления построена на основе аппарата нейронных сетей, ИПС спекания – на основе методов механики гетерогенных сред. Для решения уравнений в частных производных первого порядка разработана новая абсолютно устойчивая разностная схема со вторым порядком аппроксимации по времени и размеру пор. Из сопоставления расчетных и экспериментальных данных определены кинетические параметры. Найдены оптимальные температурные режимы процессов спекания, обеспечивающие получение керамоматричных композитов с высокими механическими свойствами.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, соглашение № 14.574.21.0158, уникальный идентификатор работ (проекта) RFMEFI57417X0158.