

## ЭВОЛЮЦИЯ СПЕКТРА АЭРОЗОЛЬНЫХ НАНОМЕТРИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ В ПРОЦЕССЕ КОАГУЛЯЦИИ

Скапцов А.С., Шингарев Д.С.

Могилевский государственный университет продовольствия  
г.Могилев, Республика Беларусь

В настоящей работе приведены результаты численного решения задачи об образовании аэрозольной системы нанометрических частиц от источника мономеров постоянной интенсивности и эволюции спектра размеров. На начальном этапе формирования системы в ходе гомогенной нуклеации образуются кластеры размерами до нескольких мономеров. В процессе развития системы наблюдается коагуляционный рост частиц, который замедляется с течением времени. Образующийся таким образом спектр размеров частиц является достаточно устойчивым. На формирование и развитие спектра оказывают влияние длительность процесса коагуляции и время действия источника мономеров.

В результате выполненных расчетов получены зависимости концентрации образующихся частиц от их размеров для различных значений времени протекания процесса коагуляции. Установлено, что через некоторый промежуток времени от начала процесса формирования аэрозольной системы образуется двухмодальный спектр размеров. Появление двухмодального спектра размеров характерно для конденсационных аэрозолей, что отмечено во многих публикациях. Мода более крупных частиц удовлетворительно описывается логарифмически нормальным распределением, причем при увеличении времени коагуляции форма функций распределения практически не меняется, а сами функции лишь смещаются друг относительно друга. Показано, что размер частиц, соответствующий максимуму второй моды, линейно возрастает с увеличением времени коагуляции.

Рассмотрено поведение спектра размеров частиц после того, как источник мономеров прекращает генерацию. Если источник мономеров работает достаточно продолжительное время (безразмерное время процесса  $\tau=100$  и более), то уже через промежуток времени  $\Delta\tau=30$  после прекращения действия источника, спектр размеров фракции малых частиц существенно меняется. Изменения сопровождаются появлением максимума и уменьшением концентрации частиц. В то же время спектр размеров фракции крупных частиц остается без изменений. Характеристический радиус спектра размеров малых частиц (взятый в точке максимума) приблизительно в 10 раз меньше, чем для крупных частиц. Аналогичная картина наблюдается для  $\tau=50$ . Однако характеристическое относительное время (определяемое как  $\Delta\tau/\tau$ ), необходимое для изменения спектра размеров увеличивается от 0,3 до 2. В течение этого времени можно наблюдать некоторые изменения спектра размеров крупных частиц. Если генерация мономеров длится непродолжительное время, то форма спектра размеров быстро трансформируется после прекращения действия источника. Для случая  $\tau=10$  наблюдается широкое мономодальное распределение по размерам с резкой границей у фракции крупных частиц. Максимум спектра размеров при  $\tau=10$  лежит в области наименьших измеряемых размеров частиц. После остановки источника мономеров концентрация наименьших частиц быстро уменьшается, в то время как концентрация крупных частиц — увеличивается. Ширина спектра размеров существенно увеличивается со временем. Для малого времени коагуляции  $\tau=1$  описанная картина становится еще более очевидной.