

НЕИЗОТЕРМИЧЕСКАЯ НУКЛЕАЦИЯ В НЕИДЕАЛЬНОМ БЫСТРО ОХЛАЖДАЮЩЕМся ПАРЕ

Перовошиков Е.Е.^{1,2} Жуховицкий Д.И.^{1,2}*

¹ОИВТ РАН, Москва, Россия, ²ОИВТ РАН, Москва, Россия

*dmr@ihed.ras.ru

При быстром охлаждении в отсутствие несущего газа нуклеация в конденсирующемся веществе становится неизотермической: конденсация вызывает нагрев больших кластеров и их температура начинает отрываться от температуры мономеров. При этом данные моделирования данного процесса методом молекулярной динамики показывают качественные отличия в эволюции системы по сравнению с изотермическим случаем: после прохождения точки нуклеации температура системы сильно возрастает, её пик увеличивается с уменьшением скорости охлаждения, а пересыщение резко падает формально ниже единицы; отличаются и распределения кластеров по размерам.

Показано, что в интервале времени между максимумом пересыщения и максимумом временной производной степени конденсации температуры различных кластеров существенно сближаются, становясь практически равными температуре мономеров; в это же время сильно уменьшается критический размер кластера. Тем не менее, формулы для расчёта критического размера кластера в неизотермическом случае дают чрезвычайно завышенный результат для данных условий. По сравнению с моделированием аналогичного, но изотермического процесса [1], температура в точке нуклеации оказывается существенно выше, а пересыщение ниже. Ниже оказывается и степень конденсации, при которой происходит «конденсационный взрыв».

-
1. Перовошиков Е. Е., Жуховицкий Д. И. // ЖЭТФ. 2024. V. 65. No. 1. В печати.