

К динамике гомогенных водных импульсных реакторов

СИЗОВ А. Н., КОЛЕСОВ В. Ф.

УДК 621.039.522.042.46

Дан вывод системы уравнений, описывающих динамику гомогенных водных импульсных реакторов. Система содержит уравнения радиолитического кипения и нейтронной кинетики.

Процесс радиолитического кипения определяется диффузией радиолитического газа, который образуется в результате радиолитического распада воды. В газе образуются пузырьки, возникающие на треках осколков деления. Уравнения, описывающие радиолитическое кипение, имеют вид:

$$C_{\text{нач}} - \frac{2B\sigma(t)}{R(\xi, t)} - B\{p(t) - \varphi(t)\} - \frac{\sqrt{t-\xi}}{4\sqrt{3\pi D(t)R^2(\xi, t)}} \cdot \frac{\partial m(\xi, t)}{\partial t} =$$

$$= N\rho(t) \int_0^t m(\xi, t) d\xi, \quad t > \xi;$$

$$\frac{2\sigma(t)}{R(\xi, t)} + p(t) - \varphi(t) = \frac{T(t)}{R^3(\xi, t)} \left\{ A + \frac{3F}{4\pi} m(\xi, t) \right\},$$

$$m(\xi; \xi) = 0,$$

где $C_{\text{нач}}$ — начальная концентрация радиолитического газа в растворе; A, B, F — постоянные; D — коэффициент диффузии газа в растворе; m — количество газа (в граммах), вошедшего в данный пузырек к определенному моменту времени; N — среднее число пузырьков, возникающих при одном акте деления; n — мощность (в делениях), выделяемая в 1 г раствора; p — давление; R — радиус пузырька; T — температура; t — время; ξ — момент рождения пузырька; ρ — плотность раствора; σ — коэффициент поверхностного

натяжения; φ — давление паров воды на линии насыщения.

На основе выведенных уравнений были рассчитаны слабые импульсы (давление в процессе импульса изменяется незначительно) реактора KEWB*. Из сравнения результатов расчета с экспериментальными данными найдено, что среднее число газовых пузырьков, образующихся на одно деление, равно 1,5.

Выяснен характер влияния начальных значений давления, температуры и концентрации радиолитического газа в растворе реактора на процессы, протекающие в ходе импульса. Показано, что с ростом начальной температуры и концентрации радиолитического газа в растворе общее энерговыделение уменьшается, а с ростом давления оно увеличивается, что согласуется с экспериментальными данными.

Получено, что из двух повторяющихся один за другим с небольшим интервалом во времени (порядка десятка минут) импульсов, имеющих одинаковую начальную реактивность, слабее будет второй, так как к началу второго импульса не весь радиолитический газ, возникший в первом импульсе, успеет выйти из раствора, а сам раствор за это время еще не достаточно остынет.

Расчеты позволили исследовать поведение газовых пузырьков во времени. Установлено, что только часть пузырьков, рожденных в процессе импульса, растет со временем; в процессе роста эти пузырьки настолько уменьшают концентрацию радиолитического газа в растворе за счет диффузии в них последнего, что начиная с некоторого момента все вновь рожденные пузырьки постепенно погибают.

(№ 683/7180. Поступила в Редакцию 29/XI 1972 г. Полный текст 0,7 а. л., 6 рис., 7 библиографических ссылок.)

Сглаживание профилейных радиометрических измерений при высоком уровне флюктуационных помех

САВИНСКИЙ И. Д.; ОСТРОВСКИЙ Э. Я., БЛАЩИНСКИЙ В. С.

УДК 543.52

В работе изложен новый метод сглаживания, основанный на идее минимизации нормы в L_2 осредняющей кривой. Ставится задача так подобрать отклонения ΔN_j сглаженных значений от исходных $N_j(x)$ в n точках профиля, чтобы минимум нормы достигался

при сохранении заданной величины $\beta^2 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \Delta N_j^2$.

* Ремли М. и др. II Женевская конференция (1958). М., Атомиздат, 1959, т. 3, с. 585.