

с уравнением

$$(g - g_0) = k_2 (\tau - \tau_0). \quad (2)$$

Характер последующих стадий азотирования зависит от температуры опыта. Значения постоянных в уравнении (1), (2) приведены в таблице.

Зависимость константы k_1 от температуры имеет вид

$$k_1 = 10^{6,2} \exp \left(-\frac{12900}{T} \right),$$

а от давления газа:

$$k_1 = 1,18 \cdot 10^{-4} (P)^{1,15},$$

где P выражено в н/м^2 . Состав продуктов реакции $\text{UC}_{2-x}\text{N}_x$ и U_2N_{3+x} , как и соотношение фаз, зависит от температуры, давления азота и времени проведения опыта. Азотирование оксикарбида урана осуществляется с большими скоростями, чем карбида урана.

Значения постоянных в уравнениях (1), (2)

T, °K	Уравнение (1)	Уравнение (2)		
	k_1	τ_0 , мин	g_0 , %	k_2
923	3,2	50	20	0,12
1023	6,2	30	20	0,14
1123	13,3	30	30	0,36
1223	20,1	20	30	0,67

Предполагается, что процесс определяется доставкой азота в зону реакции через покровный слой нитридов урана.

(№ 622/6686. Поступила в Редакцию 3/XII 1971 г. Полный текст 0,35 а. л., 4 рис., 7 библиографических ссылок.)

Распределение концентрации заряженных и нейтральных частиц в квазистационарной высокотемпературной турбулентной плазме конечного объема

А. Г. КИТАЙНЕР, Г. В. ШОЛИН

УДК 533.9.17

В последние годы появились экспериментальные данные, указывающие на решающую роль процессов диффузии в определении степени ионизации лабораторной плазмы [1], причем степень ионизации определяется не объемным балансом процессов ионизации и рекомбинации, а ионизацией в объеме и диффузией плазмы на стенку.

В настоящей работе такая задача решена для случая высокотемпературной турбулентной ограниченной плазмы. Рассмотрен квазистационарный режим, в котором длина свободного пробега атомов по отношению к ионизации, перезарядке и упругому рассеянию l_0 превышает размер системы. Коэффициент диффузии D и скоростной коэффициент ионизации атомов электронным ударом S приняты постоянными. При этих предположениях средняя по сечению плотность нейтральных атомов N_0 зависит от коэффициента поперечной диффузии плазмы D и коэффициента ионизации S . Для цилиндрической геометрии это соотношение имеет вид

$$N_0 = \frac{\beta_1^2 D}{R_0^2 S}, \quad (1)$$

где β_1 — первый корень функции Бесселя $I_0(x)$; R_0 — радиус системы.

Найдем распределение по радиусу электронов:

$$N_e(r) = N_e(0) I_0 \left(r \sqrt{\frac{N_0 S}{D}} \right) \quad (2)$$

и нейтральных атомов:

$$N_0(r) = \frac{4I}{u} \left\{ 1 - \frac{2}{3} N_e(0) \frac{R_0}{u} \left[S + \langle \sigma v \rangle_{\text{медл}} \times \left(1 - \frac{u}{u_i} \right) \right] \left[\frac{2}{3} \left(2 - \frac{r^2}{R_0^2} \right) E \left(\frac{r}{R_0} \right) - \right. \right.$$

$$\left. - \frac{1}{3} \left(1 - \frac{r^2}{R_0^2} \right) K \left(\frac{r}{R_0} \right) \right\}. \quad (3)$$

Здесь $K(x)$ и $E(x)$ — полные эллиптические интегралы первого и второго рода; $\langle \sigma v \rangle_{\text{медл}}$ — коэффициент перезарядки; u и u_i — скорость нейтральных атомов и ионов соответственно.

Результаты проведенного рассмотрения могут быть применены и для случая, когда в системе существуют две группы нейтральных атомов: 1) медленные, поступающие со стенки и имеющие длину свободного пробега до перезарядки и ионизации $l_{\text{медл}} \ll R_0$; 2) быстрые, образующиеся в результате перезарядки горячих ионов и имеющие $l_{\text{быстр}} > R_0$. При этом плотность быстрых атомов практически постоянна по сечению и подчиняется соотношению (1), а плотность медленных атомов исчезающе мала в центре камеры и экспоненциально увеличивается в пограничной области, достигая величины

$$N_{\text{медл}} = N_{\text{быстр}} \frac{u_i}{u} \cdot \frac{\langle \sigma v \rangle_{\text{медл}} + S}{\langle \sigma v \rangle_{\text{медл}}}.$$

Полученные результаты необходимы для корректного анализа спектроскопических измерений, в частности для определения энергетического времени удержания частиц в замкнутых системах по абсолютным интенсивностям спектральных линий [2].

(№ 623/6684. Поступила в Редакцию 3/XII 1971 г. Полный текст 1 а. л., 6 рис., 10 библиографических ссылок.)

ЛИТЕРАТУРА

1. K. Bergstedt. Z. Naturforsch., **24a**, 299 (1969).
2. Г. А. Бобровский и др. «Письма в ЖЭТФ», **9**, 269 (1969).