

УДК 548.4

## О распределении движущихся пор в материале с источниками атомов газа

СЛЕЗОВ В. В., РЯБУХИН В. И.

В настоящей работе получена замкнутая система уравнений, описывающая диффузионные процессы в материале, подвергающемся облучению. Она состоит из трех уравнений непрерывности в пространстве размеров с источниками для функций распределения призматических межзельных, вакансионных петель, движущихся газонаполненных пор и трех уравнений баланса для точечных дефектов (вакансий, межузлий и атомов газа). Определены входящие в эту систему выражения для скорости роста макродефектов. Показано, что для достаточно больших образцов газ выносится из них в два этапа: сначала он стекает в пору, а затем выносятся вместе с ней на поверхность. Рассмотрены предельные случаи «малых» и «больших» пор, размеры которых удовлетворяют соотношениям

$$R \gg R^*, R \ll R^*, R^* = \frac{D^* \gamma a^3}{kTD^{\Gamma} \delta},$$

где  $D^*$  — коэффициент самодиффузии межзельных атомов;  $D^{\Gamma}$  — коэффициент диффузии атомов газа;  $kT$  — температура;  $a$  — постоянная решетки;  $\delta$  — растворимость газа;  $\gamma$  — поверхностная энергия. Получены выражения для скорости роста макродефектов.

В явном виде получено стационарное решение системы уравнений для материала в форме плоскопараллельной пластины, в которой поддерживается малый градиент температуры вдоль оси  $x$ . Распределение дислокационных петель по размерам однородно вплоть до максимального радиуса, который они могут принимать в данном кристалле. Этот радиус определяется размерами кристалла, если упругим взаимодействием между

дислокациями можно пренебречь, или пересыщенностью точечных дефектов и упругими характеристиками кристалла, если взаимодействие между дислокациями существенно. График распределения дислокационных петель по размерам имеет вид ступеньки, не зависящей от точки, где наблюдаются петли, в то время как скорость рождения и роста петель — функция координат, так как определяется эффективной пересыщенностью в данной точке.

Распределение движущихся пор из-за наличия градиента температуры прямо пропорционально их радиусу, но размер пор в данной точке ограничен сверху. Максимальный радиус зависит от  $x$  и определяется размером пор, родившихся около границы образца и пришедших в данную точку.

Были найдены эффективная пересыщенность точечных дефектов и плотность атомов газа в кристалле с учетом упругого взаимодействия дислокационных петель и без него. Эти величины определяются характеристиками кристалла и облучения. Зависимость их от  $x$  имеет вид  $(1 - \frac{x}{d})^N$ , где  $d$  — толщина пластины в направлении  $x$ ;  $N$  определяется взаимодействием петель и механизмом движения пор под воздействием градиента температуры. Для плотности газа показатель степени положительный, а для пересыщенности — отрицательный.

(№ 853/8347. Статья поступила в Редакцию 27/V 1975 г., аннотация — 12/1 1976 г. Полный текст 0,5 а. л., 8 библиогр. ссылок.)

УДК 621.039.551

## Влияние распределения потока нейтронов в активной зоне на мощность гамма-излучения уранового радиационного контура

ПУТИЛОВ А. В., МАРКИНА М. А., РОБАКИДЗЕ Н. А., РУДОЙ В. А., СТАРИЗНЫЙ Е. С., СЫРКУС Н. П.

Метод расчета  $\gamma$ -мощности облучателя уранового радиационного контура (УРК) по среднему потоку нейтронов в активной зоне (АЗ) ядерного реактора (ЯР) опубликован в работе Брегера А. Х., Старизного Е. С. (Докл. АН СССР, 1970, т. 195, № 6, с. 1385). Так как распределение плотности нейтронного потока ( $R$ ) в АЗ неравномерное, возникла необходимость изучения влия-

ния этого распределения на выходные характеристики УРК. Для определения влияния  $R$  на  $\gamma$ -мощность облучателя разработана математическая модель УРК, положенная в основу программ Цикл-1 и Квант. С использованием этих программ проведены расчеты радиационных характеристик облучателя для двух типов режимов циркуляции: при «прямом» режиме  $R$  уве-