

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОНОВ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОТРУБОК

Известно, что одним из эффективных методов создания радиационных дефектов является электронное облучение. При облучении высокоэнергетическими электронами, кроме возбуждения электронной подсистемы молекул, наблюдается появление радиационных дефектов.

Изучено изменение электропроводности массива многослойных углеродных нанотрубок (УНТ), расположенных в замкнутом объеме (цилиндре под поршнем) в циклических процессах: нагрузка – разгрузка до и после облучения электронами высоких энергий (21 МэВ). Установлено, что в насыпном состоянии углеродных нанотрубок электропроводность не обнаруживается. В исходном образце начальная плотность, при которой при первом цикле сжатия фиксируется электропроводность (начало перколяционного перехода) составляет $\rho=0,08$ г/см³. При втором цикле она существенно увеличивается и достигает $\rho=0,19$ г/см³. При последующих циклах постепенно повышается до $\rho=0,22$ г/см³. Эти изменения связываются с упорядочением УНТ в плоскости перпендикулярной направлению действия силы, при чем наибольший эффект упорядочения наблюдается после первого цикла сжатия. Облучение электронами при увеличении дозы монотонно снижает начало перколяционного перехода от значения $\rho=0,21$ до $0,13$ г/см³, что указывает на появление рыхлости (пушистости) УНТ из-за образования радиационных дефектов.

Электропроводность (при максимальном сжатии до плотности $0,7$ г/см³) при малой дозе облучения растёт от $\sigma=0,135$ (Ом·см)⁻¹ до $\sigma=0,18$ (Ом·см)⁻¹, а при большой дозе, наоборот, падает до $\sigma=0,08\pm 0,02$ (Ом·см)⁻¹.

Релаксационный переход для исследуемых образцов изменяется в зависимости от дозы облучения аналогично перколяционному, что указывает на монотонное ухудшение упругих свойств массива УНТ с увеличением дозы облучения высокоэнергетических электронов.

Список литературы:

1. *Дмитренко О.П.* Радиационные повреждения плёнок C₆₀ при дозовых нагрузениях, создаваемых электронным облучением / *О.П. Дмитренко, Н.П. Кулиш, Ю.И. Прилуцкий* // Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение (92). – 2008. – № 2. – С. 48-52.