

## **ВПЛИВ РАДІАЦІЙНОГО ОПРОМІНЕННЯ НА СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ДЖГУТІВ ОДНОСТІННИХ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОТРУБОК**

**Бахвалов О.В., Ковтун В.А., Долбин О.В.**

*Національний технічний університет*

*«Харківський політехнічний інститут»,*

*Фізико-технічний інститут низьких температур*

*ім. Б.І. Веркіна НАН України, м. Харків*

Вуглецеві нанотрубки є перспективними матеріалами з точки зору газової сорбції. Особливості геометрії отриманих різними методами вирощування джгутів вуглецевих нанотрубок накладають обмеження на сорбційні властивості нанотрубок. Зокрема, внутрішні порожнини вуглецевих нанотрубок недосяжні для сорбції, оскільки торці нанотрубок звичайно закриті. Відкриття торців вуглецевих нанотрубок за допомогою фізичних та хімічних методів, в переважній кількості випадків, призводить до руйнування як самих нанотрубок, так і їх джгутів, що, в кінцевому рахунку, зменшує сорбційну здатність матеріалу. Шляхом радіаційного опромінення джгутів вуглецевих нанотрубок, за рахунок точно підбраної дози та середовища опромінення, можна створити задану кількість дефектів поверхні нанотрубок і відкрити для сорбції внутрішні порожнини трубок.

Опромінення зразка одностінних вуглецевих нанотрубок було здійснено гамма – квантами  $^{60}\text{Co}$  з енергією 1.2 MeV у середовищах водню та дейтерію при кімнатній температурі та тиску  $P = 1$  атм, а також у вакуумі, доза опромінення  $1,5 \cdot 10^7$  рад. Було досліджено вплив радіаційного опромінювання на кількість сорбованого водню та динаміку сорбції водню вуглецевими нанотрубками в інтервалі температур від 15 до 1170 К. Дослідження показали, що в процесах сорбції й наступної десорбції водню опроміненими нанотрубками можна виділити два фізичні механізми, що проявляються в різних температурних інтервалах. У температурному інтервалі 15-65 К домінує фізична сорбція водню джгутами вуглецевих нанотрубок, яка обумовлена слабкою Ван-дер-Ваальсівською взаємодією водню з вуглецевими стінками нанотрубок. При нагріванні зразка у температурному інтервалі 673 - 1170 К проявляється хімічна десорбція водню, яка обумовлена сильними С-Н зв'язками. Опромінення в середовищі водню виявилось найбільш ефективним і різко збільшило кількість хемосорбованого водню (до 12 разів у порівнянні з вихідним неопроміненим зразком) за рахунок виникнення обірваних вуглецевих зв'язків у місцях дефектів, які викликані опроміненням.