

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

**IV Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

**ЧАСТИНА 1**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**



Суми  
Сумський державний університет  
2016

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОТРУБОК

*Тимошенко В. Ю., студентка; Савченко Є. М., доцент, СумДУ, м. Суми*

У різноманітті нових матеріалів особливе місце займають ті, що мають наномасштабну структуру (наноматеріали) і матеріали, наповнені наноструктурними частками нано- та мікромасштабах (нанокомпозити). Серед поширених наноматеріалів виділяються вуглецеві нанотрубки. Вони можуть виступати як у формі окремих нанооб'єктів, так і у вигляді сукупностей або набору частинок, занурених у матрицю іншого матеріалу.

З моменту свого першого отримання, вуглецеві нанотрубки залишаються об'єктом постійних наукових досліджень. Нанотрубкам властиве рідкісне поєднання лінійних розмірів, питомої ваги, деформаційних і міцнісних характеристик, тому вони знайшли застосування в техніці та медицині та мають перспективу застосування у ряді інших галузей науки і техніки, наприклад у електроніці, приладобудуванні та ін.

Теоретичні розробки стосовно опису і методів моделювання механічних властивостей наноматеріалів і наноккомпозитів різноманітні і активно ведуться вітчизняними та зарубіжними вченими. Мета зазначених робіт – створити базу для проведення чисельного моделювання процесів деформування і руйнування наноматеріалів і наноккомпозитів, що дозволить встановлювати взаємозв'язки між ефективними характеристиками деформування, міцності і тріщиностійкості на мікро- і макрорівні та параметрами нано- та мікроструктури.

Для реальних експериментів на наноструктурних нано- та мікромасштабних об'єктах потрібна складна і дорога апаратура. Схеми проведення експериментів часто унікальні та інноваційні в кожному конкретному випадку. Тому, хоча кількість виконаних лабораторних експериментів і велика, вони ще не відрізняються різноманіттям. Відсутні стандартизовані схеми механічних випробувань наноструктурних нано- та мікромасштабних об'єктів та метрологічне забезпечення таких випробувань.

У цих умовах особливу роль набуває комп'ютерне моделювання механічної поведінки нанооб'єктів. Воно є потужним інструментом при проектуванні наноматеріалів і наноккомпозитів, що дозволяє в ряді випадків заповнити недоліки та відсутність експериментальних даних.

Метою даної роботи є розробка математичної моделі механічних властивостей одношарових вуглецевих нанотрубок різних конфігурацій та її програма реалізація у вигляді веб-додатку для проведення моделювання і дослідження залежності механічних властивостей нанотрубок від їх структурних параметрів. Результати роботи можуть бути використані для проектування, аналізу та оцінки властивостей нанотрубок, створення нових матеріалів на їх основі, а також для проведення подальших фундаментальних досліджень.