



УДК 66.081.63

## ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ І ОЧИЩЕННІ ВОДИ

Студ. Т.О. Бойко, гр. ББТ-16

Науковий керівник доц. О.В. Кислова

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Метою роботи було дослідження ефективності застосування вуглецевих нанофільтрів для очищення води. Завданням даного дослідження було порівняння ефективності дії класичних вугільних фільтрів та вуглецевих нанофільтрів.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження є нові наноматеріали для очищення та дослідження поверхневих, підземних, стічних вод, забруднених іонами токсичних металів, органічними і неорганічними речовинами та біоорганізмами.

**Методи та засоби дослідження.** Для досягнення поставлених задач були використані аналітичні методи порівняння принципу дії та ефективності сучасних та класичних фільтрів на основі вуглецевих матеріалів.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Застосування вуглецевих наноматеріалів значно збільшується завдяки їх високій ефективності, значній питомій площі поверхні та унікальній активності стосовно стійких забрудників. Вуглецеві мембрани з нанотрубок можуть видалити майже всі типи забруднюючих речовин у воді: нафту, неорганічні та органічні речовини, бактерії, віруси, каламутність, проте кінцевий результат очищення води залежить від ступеня її забруднення.

**Результати дослідження.** Сучасний ринок нанотехнологій для очищення води, складається з мембран зворотнього осмосу, нанофільтрації та ультрафільтрації. Серед нових продуктів можна назвати нановолоконні фільтри, вуглецеві нанотрубки та різноманітні наночастинки. Пори вуглецевих нанотрубок є значно меншими, ніж у стандартних матеріалів, проте вони володіють такою ж або кращою пропускною здатністю. Основні переваги використання нанофільтрів, порівняно зі стандартними зразками в тому, що вони потребують меншого тиску, щоб пропустити воду через фільтр, більш ефективні, легше піддаються очищенню порівняно зі стандартними методами. Одним з факторів, які полегшують протікання води в нанофільтрах є збільшення ентропії. Ідеально впорядкована вода має значну кількість водневих зв'язків, які тримають молекули на певних місцях, обмежуючи їхню свободу та зберігаючи низьку ентропію. При проходженні через нанотрубки частина водневих зв'язків руйнується і молекули отримують більше свободи руху всередині трубки. Виграш в ентропії є більшим, ніж компенсація втрат енергії водневих зв'язків.

**Висновки.** Подальший розвиток очищення води за допомогою вуглецевих наноматеріалів є достатньо перспективним. Перевагами сучасних нанофільтрів є: 1) виготовлення на більш екологічно чистому виробництві; 2) інертність матеріалу та стійкість до впливу агресивних середовищ; 3) мінімальні габарити при значній площі фільтруючої поверхні; 4) велика ємність.

**Ключові слова:** вуглецеві нанотрубки, нанофільтри, ентропія, водневі зв'язки.