



УДК 621.921.343

## ДЕТОНАЦІЙНИЙ СИНТЕЗ НАНОАЛМАЗІВ

Студ. Кудіна С.В., гр. ББТ 1-18  
Науковий керівник доц. О.В. Кислова  
Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Метою нашої роботи було дослідження особливостей синтезу нааноалмазів, їх властивості, застосування та біологічна активність. Для досягнення мети необхідно було вирішити наступні задачі: 1) ознайомитися з історією створення; 2) проаналізувати принцип детонаційного синтезу, 3) експериментальні можливості.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження є штучні нааноалмази, предметом дослідження є порівняння шляхів синтезу та властивостей нааноалмазів.

**Результати дослідження.** Детонаційні нааноалмази вперше синтезовані в 1963р. російськими вченими шляхом вибухового розкладання потужних сумішей вибухових речовин з негативним кисневим балансом в неокислювальному середовищі. Такі алмази характеризуються нанорозміром частинок, хімічною стійкістю алмазного ядра і активністю периферичної оболонки.

Нааноалмази - складні об'єкти переважно з тришаровою структурою. Вони включають: 1) діамантове ядро розміром 4-6 нм, в якому знаходиться від 70 до 90% атомів Карбону; 2) перехідну вуглецеву оболонку навколо ядра з рентгеноаморфних структур вуглецю товщиною 0.4-1.0 нм, в яку може входити від 10 до 30% атомів Карбону; 3) поверхневий шар, що містить інші гетероатоми (О, Н, N), які утворюють ряд функціональних груп.

Промисловий синтез включає детонаційний синтез, хімічне очищення і відмивання нааноалмазів від кислоти і кондиціонування продукту, а також уловлювання та утилізацію кислих парів і газів, підготовку і рециклізацію нітратної кислоти, водопідготовку.

Основними областями застосування нааноалмазів є: фінішне полірування (~70%), гальваніка (~25%); масляні композиції (~ 5%). Також зростає застосування полімер-алмазних композицій, каталізаторів з перенесенням заряду і модифікованих біостійких бетонів.

Нечисленні дослідження біологічної активності нааноалмазів показали наступне: 1) аналогів по комплексному впливу нааноалмазів на організм людини з урахуванням їх фізичного стану нерозчинного твердого порошку не відомо; 2) застосування нааноалмазів поряд з хіміо- та радіотерапією може виявитися перспективним при лікуванні злоякісних новоутворень; 3) безсумнівний ефект від застосування нааноалмазів як засобу, що нормалізує функції шлунково-кишкового тракту. Нааноалмази можуть використовуватись як новий сорбент для розділення і очищення білків. Розроблено експрес-метод з використанням нааноалмазів для визначення наявності та виду антитіл і антигенів. Нааноалмази відносяться до принципово нових протипухлинних препаратів. Це поліфункціональні надмолекулярні структури з полярними групами, які зумовлюють їх антиоксидантну активність і здатність брати участь в вільно радикальних процесах в живих клітинах. Адже вони нетоксичні, не є канцерогенами, не викликають мутації генів, не розчиняються в біологічних рідинах

**Висновки.** Нааноалмази є перспективними для біохімії, медицини. Підбираючи умови обробки, можна змінювати поверхню нааноалмазних частинок, їх функціональні групи. Розмір алмазних зерен дозволяє їм проходити через клітинну мембрану, що дає можливість адресно доставляти ліки навіть в окремі органели клітини.

**Ключові слова:** нанотехнології, нааноалмази, детонаційний синтез, біочіп.

### ЛІТЕРАТУРА

1. В.В.Даниленко. Синтез и спекание алмаза взрывом. Энергоатомиздат, Москва, 2003
2. Л.Верещагин. Детонационные нааноалмазы. Изд-во АГТУ, Барнаул, 2001
3. L.Mader. Numerical Modeling of Explosives and Propellants. CRC Press, New York, 1999.