



ПРЕЗИДІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

ПОСТАНОВА

10.08.2022

м. Київ

№ 224

Надтверді матеріали для оборонної промисловості та повоєнного розвитку України

Заслухавши та обговоривши доповідь заступника директора з наукової роботи Інституту надтвердих матеріалів ім.В.М.Бакуля НАН України доктора технічних наук О.О.Бочечки «Надтверді матеріали для оборонної промисловості та повоєнного розвитку України», Президія НАН України відзначає важливість та актуальність проведених в інституті фундаментальних та прикладних досліджень, завдяки яким в Україні створено науково-технічну базу для розроблення сучасних технологій та обладнання з надтвердих матеріалів, що значно покращують продуктивність виготовлення та якість деталей і інструментів військової техніки.

Актуальність роботи обумовлена як унікальними властивостями надтвердих матеріалів (алмазу, кубічного нітриду бору, тугоплавких карбідів, боридів та нітридів тощо), так і високою ефективністю виготовлених з них інструментів. Використання таких матеріалів у радіотехнічній, електронній, аерокосмічній, автомобіле- та суднобудівній галузях промисловості суттєво зменшує метало- та енергоємність виробів, покращує їхні характеристики, а отже, забезпечує їх надійність і довговічність під час експлуатації.

В Інституті надтвердих матеріалів ім.В.М.Бакуля НАН України, який є провідною установою в Україні в галузі дослідження фізико-хімічних процесів одержання надтвердих матеріалів, створення нових виробів на їхній основі, проведено комплексні фундаментальні дослідження механізмів вирошування структурно досконалих монокристалів алмазу типу Ib та IIa, плазмохімічного осадження алмазоподібних вуглецевих плівок на поверхнях оптичних матеріалів, формування структури високотвердих полікристалів алмазу та кубічного нітриду бору, високощільної кераміки на основі карбиду бору та карбиду кремнію, композиційних матеріалів на основі алмазу та кубічного нітриду бору. Результати цих досліджень лягли в основу створення матеріалів для виготовлення деталей військової техніки.

Поряд з цим одним з головних напрямів діяльності інституту є розвиток наукових основ створення новітніх технологій обробки металів і неметалів інструментом з надтвердих матеріалів, методів і технологій застосування функціонально орієнтованих матеріалів у базових галузях промисловості. Останніми роками за цим напрямом вивчено закономірності формоутворення складнопрофільних поверхонь та розроблено інструменти для їхнього прецизійного оброблення, досліджено вплив умов контактної взаємодії на якість внутрішніх поверхонь трубчастих виробів з артилерійських сталей при обробці холодним пластичним деформуванням, досліджено фізико-механічні властивості шліфувальних порошоків синтетичного алмазу підвищеної міцності, що застосовуються для оснащення правильного інструменту. Особливої уваги заслуговують нові перспективні дослідження формування вуглецевої кераміки з мультиграфеновою структурою для в'язки шліфувальних інструментів з кубічного нітриду бору, закономірностей видалення оброблюваного матеріалу та зношування частинок дисперсної фази під час полірування оптичних поверхонь.

При виконанні зазначених досліджень та розробок в Інституті надтвердих матеріалів ім.В.М.Бакуля НАН України отримано такі основні результати:

- вивчено кінетичні особливості росту монокристалів алмазу, одержаних шляхом розчинрозплавної кристалізації в області термодинамічної стабільності, при використанні шестипуансонної апаратури високого тиску зусиллям 28,5 і 48,5 МН і ростових комірок з об'ємом 11,3 і 24 см³, відповідно, для отримання кристалів масою від 5 до 15 карат; оптимізовано склади розчинників на базі Fe-Co з добавками Mg і Ti(Zr) для отримання структурно досконалих монокристалів алмазу типу Ib та IIa;

- розроблено наукові та інженерно-технологічні засади виготовлення захисних та просвітлювальних покриттів на основі аморфних гідрогенізованих алмазоподібних вуглецевих плівок шляхом їхнього плазмохімічного осадження на зовнішні поверхні оптичних систем, наприклад, військової техніки. Отримано чвертьхвильові алмазоподібні плівки, осаджені на обидві сторони германієвих оптичних елементів, коефіцієнт пропускання яких в інтерференційному максимумі досягає величини 95%, що сприяє підвищенню твердості германієвої деталі в 1,5 рази;

- обладнання інституту та застосовувані технології порошкової металургії дають змогу одержувати деталі з твердих сплавів, а створені алмазні інструменти надавати їм складної форми з високою точністю. Це з успіхом використано для виготовлення деталей бронейних підкаліберних снарядів, а також бронейних осердь з твердого або важкого вольфрамового сплаву;

– створено технології спікання легких кераміко-композиційних блоків для засобів індивідуального захисту та захисту легкої броньової техніки. Балістичні випробування, проведені у Державному науково-дослідному інституті Міністерства внутрішніх справ України, засвідчили придатність таких блоків для засобів індивідуального захисту найвищого ступеня;

– запропоновано технології фінішного оброблення внутрішніх поверхонь стволів на основі холодного пластичного деформування, що дає змогу уникнути використання складного дорогого обладнання, в декілька разів підвищити продуктивність фінішного оброблення та отримати деформаційне зміцнення поверхневого шару, що сприяє підвищенню живучості ствола;

– створено алмазні інструменти та технологію прецизійної правки абразивних кругів для виготовлення високоточних деталей авіаційних двигунів; підвищено продуктивність абразивного оброблення кругами з кубічного нітриду бору високоточних зубчастих коліс;

– розроблено нову перспективну технологію виготовлення шліфувальних інструментів з кубічного нітриду бору, в якій як в'язку застосовано вуглецеву кераміку з мультиграфеновою структурою. Подібна технологія є альтернативою для одержання такого інструменту з використанням керамічних зв'язок.

Результати досліджень Інституту надтвердих матеріалів ім.В.М.Бакуля НАН України вже впроваджують провідні стратегічні підприємства України, зокрема: Державне підприємство «Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря» – «Машпроект», Товариство з обмеженою відповідальністю «Укрекспо-Процес», Державне підприємство «Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» ім. акад. О.Г.Івченка», Акціонерне товариство «Мотор Січ», Державне підприємство «Луцький ремонтний завод «Мотор», Приватне акціонерне товариство «Новокраматорський машинобудівний завод», Приватне акціонерне товариство «Гідросила АПМ», Товариство з обмеженою відповідальністю «Южстанкомаш».

Президія НАН України постановляє:

1. Доповідь заступника директора з наукової роботи Інституту надтвердих матеріалів ім.В.М.Бакуля НАН України доктора технічних наук О.О.Бочечки взяти до відома.

2. Схвалити результати фундаментальних і прикладних досліджень Інституту надтвердих матеріалів ім.В.М.Бакуля НАН України зі створення деталей військової техніки на основі надтвердих матеріалів, а також технологій механічної обробки виробів з конструкційних матеріалів, що застосовуються в оборонній промисловості.

3. Інституту надтвердих матеріалів ім.В.М.Бакуля НАН України:

3.1. Протягом 2022-2023 років поглибити дослідження щодо створення нових надтвердих матеріалів і перспективних технологій для їх обробки та виготовлення на цій основі інструментів, деталей та інших виробів для оборонної промисловості України.

3.2. До 30.09.2022 підготувати та надати Науково-організаційному відділу Президії НАН України пропозиції для підприємств оборонно-промислового комплексу України щодо вдосконалення технологій механічної обробки деталей військової техніки.

3.3. До кінця 2022 року розглянути можливість створення та запуску в інституті дослідного виробництва кераміко-композиційних блоків для засобів індивідуального захисту та захисту легкої броньової техніки.

4. Контроль за виконанням цієї постанови покласти на Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України та Науково-організаційний відділ Президії НАН України.

Президент
Національної академії наук України
академік НАН України

Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

В.о.головного вченого секретаря
Національної академії наук України
академік НАН України



Вячеслав БОГДАНОВ