**Звіт про науково-дослідну роботу:„Дослідження закономірностей утворення, формування структури та властивостей композиційних матеріалів  з нанокристалічною зеренною структурою на основі сполук АІІІ і ВV в умовах високих тисків”**

**Мета роботи** - розробка науково обґрунтованого підходу до створення композиційних надтвердих матеріалів на основі твердих розчинів в системі «алмаз – диборид титану – щільні модифікації нітриду бору»

Терміни виконання наукової роботи: початок І кв. 2018р.

 закінчення IV кв. 2020 р.

 **Керівник роботи**: Волкогон Володимир Михайлович, д. т. н., (Email:vmvolkogon@ipms.kiev.ua)

**Скорочений зміст висновків рецензентів.**

 Науково-дослідна робота виконана на високому науковому рівні, результати досліджень можуть використовуватись в основі розробки концепсії отримання композиційних надтвердих матеріалів з підвищеними службовими характеристиками. Звіт рекомендується до затвердження Вченою радою ІПМ НАН України.

 **Пропозиції про подальше використання результатів роботи.**

 Отримані дані досліджень можуть бути використані на підприємствах машинобудування та гірничо-металургійного комплексу.

 Дані про реєстрацію роботи: № 0118U003202

 **РЕФЕРАТ**

**Об’єкт дослідження** – процеси структуроутворення та формування фізико-механічних властивостей системи «вюртцитний нітрид бору – алмаз –диборид титану» під дією високих тисків та температур.

**Мета роботи** – розробка науково обґрунтованого підходу до створення композиційних надтвердих матеріалів на основі твердих розчинів в системі «алмаз – диборид титану – щільні модифікації нітриду бору».

Дослідженнями впливу технологічних умов отримання композитів системи «вюртцитний нітрид бору – алмаз – TiB2», шляхом спікання при високих тисках і температурах, на структуроутворення матеріалу, встановлено формування різних його мікроструктурних типів в залежності від фазового складу та дисперсності алмазної складової, співвідношення компонентів суміші у вихідному стані та р – Т параметрів процесу спікання. Вивчено кінетику ущільнення порошкових систем «вюртцитний нітрид бору – алмаз – TiB2» в присутності алмазів різної дисперсності, особливості формування мікротвердості отримуваних композитів системи В-N-С.

Проведено експериментальне дослідження антифрикційних та різальних властивостей композитів на основі фаз високого тиску вуглецю, дибориду титану та нітриду бору.

**Ключові слова**: АЛМАЗ, НІТРИД БОРУ ВЮРТЦИТНИЙ, ТИСК, ТЕМПЕРАТУРА, СТРУКТУРА, ТВЕРДІСТЬ, ЗНОСОСТІЙКІСТЬ

 **Публікації**

1. Пат. України №123781 МПК В0173106 С04И351583 Шихта для отримання композиційного надтвердого матеріалу / Волкогон В.М., Аврамчук С.К., Кравчук А.В., Федоран Ю.О., Павличук Т.В., Бужанська І.І. – Опубл. 12.03.2018, Бюл. №5.
2. Бужанська I.I., Аврамчук С.К., Волкогон В.М., Федоран Ю.О., Кравчук А.В., Антонюк В.С. Мікромеханічні і різальні властивості композитів на основі щільних модифікацій нітриду бору спечених в ударних хвилях // Матеріали ХV Міжнародної науково-технічної конференції. (29 травня -31 травня 2018 року). Краматорськ: ДДМА, 2018– С 12.
3. I.I. Buzhanska, V.M. Volkogon, S.K. Avramchuk, Yu.O. Fedoran, A.V. Kravchuk, I.M.Frantsevich V.S. Antonyuk The compression nature of the „wurtzite boron nitride-diamond” sintered under high pressure (Бужанська І.І., Волкогон В.М., Аврамчук С.К., Федоран Ю.О., Кравчук А.В., Антонюк В.С. Характер ущільнення композиції „вюртцитний нітрид бору-алмаз” при спіканні в умовах високих тисків) // Machines. technologies. materials. International scientific journal. (International journal for science, technics and innovations for the industry). Year XII, Issue. 6/2018 – 2018 – С. 260-261. (ISSN 1313-0226).
4. I.I. Buzhanska, V.M. Volkogon, S.K. Avramchuk, Yu.O. Fedoran, A.V. Kravchuk, I.M.Frantsevich V.S. Antonyuk The compression nature of the „wurtzite boron nitride-diamond” sintered under high pressure (Бужанська І.І., Волкогон В.М., Аврамчук С.К., Федоран Ю.О., Кравчук А.В., Антонюк В.С. Характер ущільнення композиції „вюртцитний нітрид бору-алмаз” при спіканні в умовах високих тисків) // // «XV International scientific congress. “Machines. Technologies. Materials” – Varna, Bulgaria Volume IV – 2018 – рр. 374-375. (ІV Международная конгрес 12-15. 09. 2018, курорт Варна, Болгария.
5. The Compression Nature of the «Wurtzite Boron Nitride-Diamond» Sintered Under High Pressure/ I.I. Buzhanska, V.M. Volkohon, S.K. Avramchuk, Yu.O.Fedoran,  A.V. Kravchuk, V.S. Antonyuk (NTUU «KPI»)// International Journal for Science, Technics and innovations for the Industry – «Machines, Technologies, Materials» issue 6/2018.-P.260-261.
6. Volkohon V., Avramchuk S., Kravchuk A., Neshpor O., Antonyuk V., Avramchuk K.I Determination of the tribological characteristics of heavy loaded frictive pairs based on density modifications of boron nitride /(Определение трибологических характеристик тяжелонагруженных фрикционных пар на основе плотных модификаций нитрида бора) // V International scientific journal (congress) «Innovations 2019» (19 - 22 June, 2019), Varna, Bulgaria. Vol. 1/3 (2019) С. 99 - 101.
7. Volkohon V., Avramchuk S., Kravchuk A., Neshpor O., Antonyuk V., Avramchuk K.I Determination of the tribological characteristics of heavy loaded frictive pairs based on density modifications of boron nitride /(Определение трибологических характеристик тяжелонагруженных фрикционных пар на основе плотных модификаций нитрида бора) // International scientific journal "Materials Science. Non-Equilibrium Phase Transformations" Vol. 5 (2019), Issue 2, pg(s) 44-46.
8. Volkogon V.M., Interaction during barothermal processing of wurzcient boron nitride with diamonds obtained under different synthesis conditions (Взаємодія при баротермічній обробці вюртцітного нітриду бору з алмазами, отриманими при різних умовах синтезу) / V.M. Volkogon, М.А.Vasylkovska, I.I.Tymofeeva, S.K.Avramchuk, A.V.Kravchuk, I.I Buzhanska, Y.A.Fedoran, T.V.Pavlychuk, V.S.Antonyuk // Журнал нано та електронної фізики - Суми. -Vol. 11 No 6, 06014(1pp) (2019) – С. 06014-1.- 06014-4.
9. Volkogon V.M. The influence of the phase composition of the b-n-c system composition material on its physical-mechanical and tribological characteristics / V.M. Volkogon, S.K. Avramchuk, A.V. Kravchuk, T.V. Pavlychuk,V.S. Antonyuk, K.І. Avramchuk // (Вплив фазового складу композиційного матеріалу системи ВN-С на його фізіко-механічні та фрикційні  характеристики). // Журнал нано та електронної фізики - Суми. - Vol. 12 No 3, 03035(5pp) (2020) – С. 03035-1 - 03035-5.
10. Volkohon V.M. Influence of diamond component based on wurtzite borine nitrid on wear resistance of cutting tool / Volkohon V.M., Avramchuk S.K., Fedoran Yu.A., Kravchuk A.V., Pavlychuk T.V. – Вісник нац. ун-ту  «Львівська Політехніка» Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль у машинобудуванні – в друці.