

10. Metodika opredeleniia pokazatelia gidrofilnosti poroshkov sverkhтверdykh materialov [Methodology for determination of hydrophilicity index of powders of superhard materials]. (М 23.9-313:2014). (2014). ISM NAN Ukrainy [in Russian].

УДК 539.893.621.317.451

DOI: 10.33839/2708-731X-25-1-170-178

**Н. О. Олійник, Г. Д. Ільницька**, кандидати технічних наук;  
**Г. А. Базалій**, наук. співр.; **С. Д. Заболотний**, заст. зав. від.

*Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля НАН України, вул. Автозаводська 2,  
04074 м. Київ, Україна, e-mail: oleynik\_nonna@ukr.net*

### **ВПЛИВ ХІМІЧНИХ І ФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ НА ФЛОТАЦІЙНЕ РОЗДІЛЕННЯ ПОРОШКІВ СИНТЕТИЧНОГО АЛМАЗУ ЗА МІЦНІСТЮ**

*Робота присвячена встановленню та порівняльному аналізу показнику міцності при статичному стиску та однорідності за міцністю вихідного шліфпорошку, шліфпорошку після попереднього хімічного оброблення та продуктів флотаційного розділення цих порошків. Увагу приділено порошкам марки АС20 зернистості 100/80. Дослідження проведено за допомогою методик, розроблених в ІНМ ім. В.М. Бакуля.*

*Встановлено, що в результаті застосування підготовки поверхні порошку хімічними та фізичними методами, спеціальної підготовки та флотаційного розділення відбувається зміна складу порошку синтетичного алмазу, що відображається на диференціальному та інтегральному розподілі шліфпорошку за показником міцності при статичному стиску. Відбувається підвищення максимуму розподілення порошку в інтервалі 3,6–21,0 Н (до 83% у пінного продукту в порівнянні до вихідного порошку (70%), або камерного продукту (71%)).*

*Застосування флотаційного розділення дозволяє отримати порошки синтетичного алмазу із зміненим складом вихідного шліфпорошку та шліфпорошку після хімічного очищення та порошків, які можна отримувати в результаті флотаційного розділення. З пінних продуктів можна отримувати порошки з суттєво покращеними показниками однорідності за міцністю на рівні 20-30 %, що набагато вище в порівнянні з вихідним порошком (16–18%) та показниками однорідності за міцністю камерних продуктів (12–15 %). З камерних продуктів можна отримувати порошки із зниженими показниками однорідності за міцністю (12–15 %) в порівнянні з вихідним порошком (16-18%). Показник міцності при статичному стиску таких порошків становить 13,0–12,3 Н.*

*Отримані результати апроксимації кривих інтегрального розподілу за показником міцності при статичному стиску зерен свідчать про підвищену однорідність за показником міцності порошків з пінних продуктів та знижену однорідність порошків з камерних продуктів з достовірністю 0,87–0,98.*

*Ключові слова: шліфпорошок синтетичного алмазу, флотаційне розділення, показник міцності при статичному стиску, однорідність порошку за міцністю*

#### **Вступ**

Застосування абразивних інструментів, які містять порошки синтетичного алмазу, є важливим напрямком для розвитку машинобудівної галузі. Фізико-хімічні та фізико-механічні властивості порошку синтетичного алмазу формуються в процесі його синтезу, екстракції та сортування. Характеристики шліфпорошку алмазу впливають на міцність закріплення зерен порошку в матриці робочого шару інструменту та на ефективність роботи інструменту [1].

Однією із перших робіт, спрямованих на дослідження впливу флотаційного розділення порошків синтетичного алмазу на міцність продуктів розділення (пінного та камерного), була робота д.т.н. Богатирьової Г.П. [2]. Встановлено, що міцність камерного продукту на 25–35%

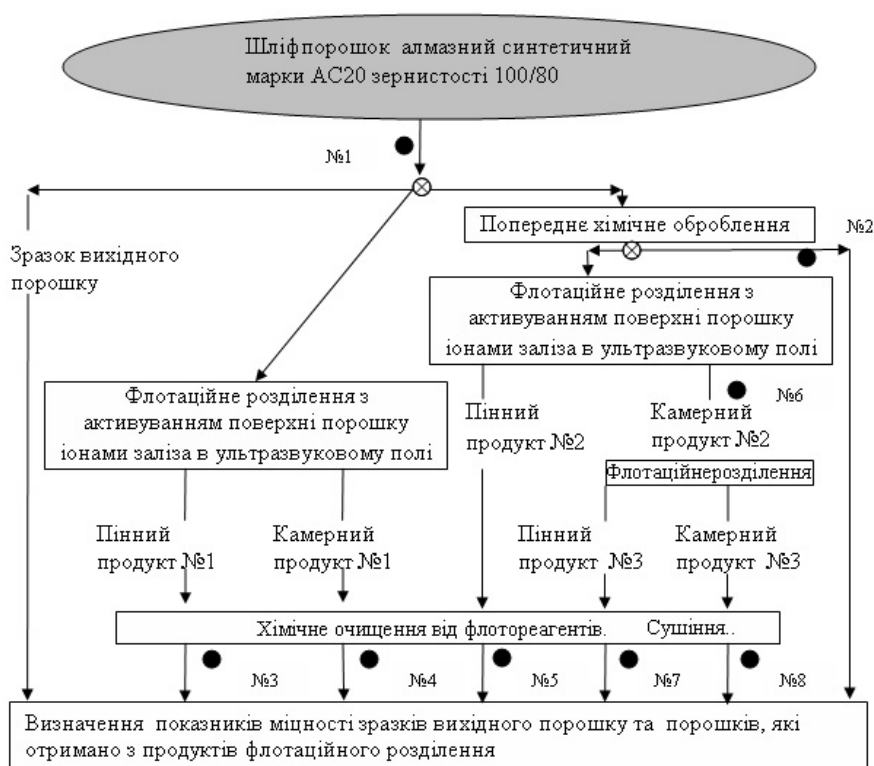
нижча за міцність пінного. Флотаційне розділення порошку та застосування класифікації за формою зерен збільшує кількість порошку високої міцності. Порошки з нижчою міцністю доцільно застосовувати в інструменті на пористій зв'язці. При цьому ефективність роботи інструменту в 1,5 рази вища за ефективність інструменту з використанням вихідного порошку, тобто без сортування.

Дослідження зміни показників міцності порошків синтетичного алмазу, які можна коригувати при застосуванні хімічних і фізичних методів обробки та флотаційного розділення, представляє науковий і практичний інтерес.

Метою роботи є дослідження впливу хімічних і фізичних методів підготовки порошку синтетичного алмазу до флотаційного розділення та самого флотаційного розділення порошку на показники його міцності.

### Методика

Дослідження впливу хімічних і фізичних методів на флотаційне розділення порошків синтетичного алмазу за міцністю проведено на порошок марки АС 20 зернистістю 100/80 системи Ni-Mn-C. Принципова схема виготовлення зразків порошків для дослідження – зразки вихідного порошку(№1), порошку після попереднього хімічного оброблення (№2) та порошків, які отримано після флотаційного розділення з пінних продуктів (№3, №5, №7) та з камерних продуктів (№4, №6, №8), наведена на рис. 1.



● Місця та № зразку при відборі проб для дослідження

Рис. 1 Принципова схема виготовлення зразків порошків для дослідження показників міцності при статичному стиску зразків вихідного порошку( №1), вихідного порошку після попереднього хімічного оброблення (№2); порошків, які отримано з пінних продуктів (№3, №5, №7) та з камерних продуктів (№4, №6, №8)

Зразки для дослідження виготовляли при застосуванні попереднього хімічного оброблення та без нього, наступного флотаційного розділення з застосуванням активування поверхні частинок порошку іонами заліза в ультразвуковому полі в рідині та самого розділення на пінний та камерний продукти. Для флотаційного розділення використовували лабораторну імпеллерну флотаційну машину. В процесі розділення застосовували флотореагенти: збирач – розчин солі Мора, піноутворювач – суспензія жирної кислоти ряду С7–С9 [3, 4] при флотації; хімічне очищення, сушіння, флотаційне розділення порошку проводили в однакових умовах [5, 6].

За нормативною документацією України, державними та галузевими методиками досліджували показники міцності при статичному стиску порошку та встановлювали показник однорідності за міцністю.

### Результати та їх обговорення

Результати дослідження розподілу за показником міцності при статичному стиску певної марки шліфпорошку наведено на рис. 2.

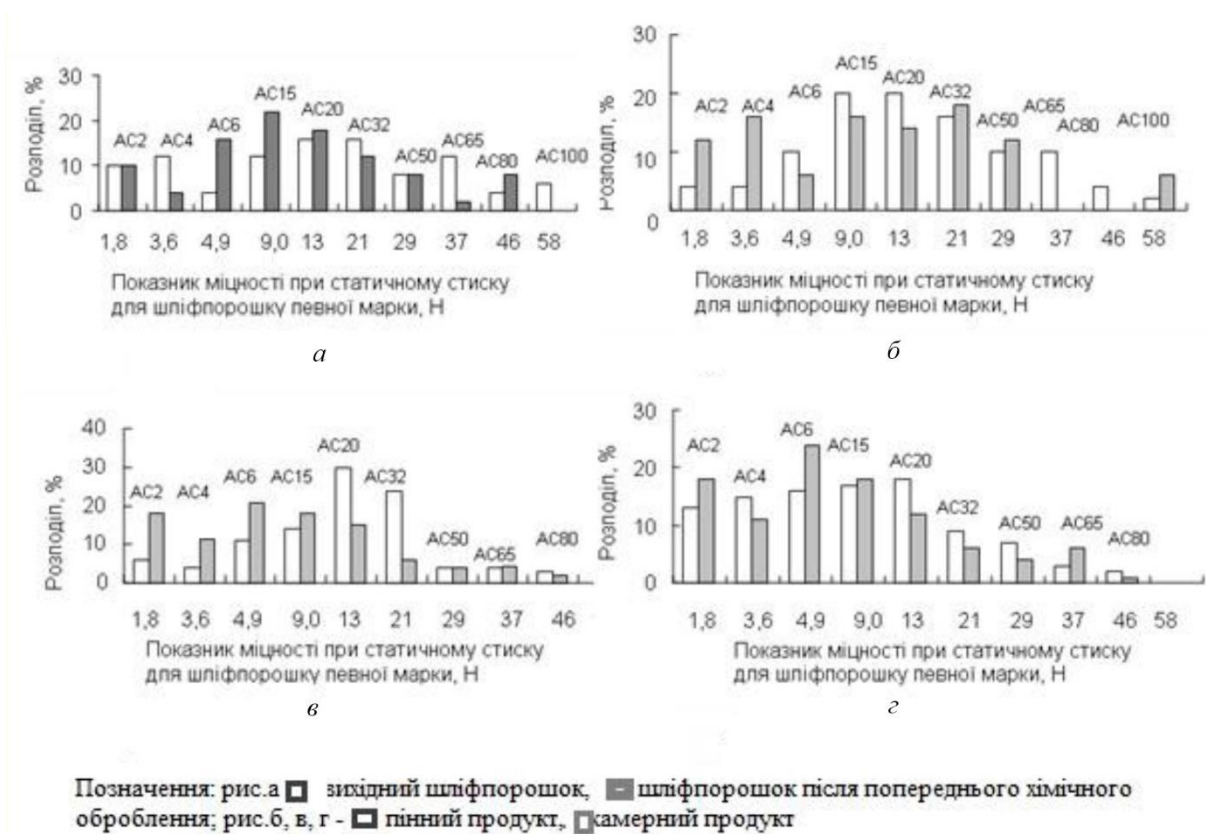


Рис. 2. Розподіл за показником міцності при статичному стиску певної марки шліфпорошку: а – вихідний шліфпорошок №1, вихідний шліфпорошок після попереднього хімічного оброблення №2; б – вихідний порошок після флотаційного розділення (шліфпорошки з пінного №3 та камерного №4 продуктів); в – вихідний порошок після хімічного оброблення, першого флотаційного розділення (шліфпорошки з пінного №5 та з камерного №6 продуктів); г – вихідний порошок після хімічного оброблення, флотаційного розділення камерного продукту, який отримано з першого розділення (шліфпорошки з пінного №7 та з камерного №8 продуктів)

Як випливає з рис. 2, склад вихідного шліфпорошку і склад шліфпорошку після хімічного очищення близькі за значеннями, але застосування попереднього хімічного оброблення призводить до зсуву складу порошку в сторону менших за міцністю марок. Інтервал розподілення порошку за показником міцності при статичному стиску в обох

випадках становить 1,8 – 58,0 Н, що відповідає маркам АС2 – АС100. Максимум розподілення порошку знаходиться в інтервалі 3,6-21,0 Н, тобто відповідає маркам АС4-АС32 і становить у вихідного (зразок №1) порошку 60 % кількості зерен, а після попереднього хімічного оброблення (зразок №2) 72 %.

Застосування флотаційного розділення призводить до суттєвої зміни складу порошку. При флотаційному розділенні без застосування попереднього хімічного оброблення максимум розподілення порошку, як пінного, так і камерного продуктів, знаходиться в інтервалі 3,6-21,0 Н і становить у обох продуктів 70 % кількості зерен.

При флотаційному розділенні з застосуванням попереднього хімічного оброблення максимум розподілення порошку знаходиться в інтервалі 3,6- 21,0 Н; максимум пінного продукту (№5) становить 83 % кількості зерен, камерного (№6) продукту – 72%. Флотаційне розділення камерного продукту призводить до додаткової зміни складу порошку. Максимум розподілення порошку знаходиться в інтервалі 3,6-21,0 Н; максимум пінного продукту (№7) становить 75 % кількості зерен, камерного (№8) продукту – 71 %.

Порівнюючи значення максимумів розподілення порошків продуктів, видно, що у всіх випадках максимум у пінних продуктів вищий за максимум вихідного порошку та камерного продуктів. Слід зазначити, що максимальне значення розподілення становить 83 % у пінного продукту (№5).

На рис. 3 відображені інтегральні розподіли за показником міцності при статичному стиску зерен вихідного порошку та продуктів флотаційного розділення.

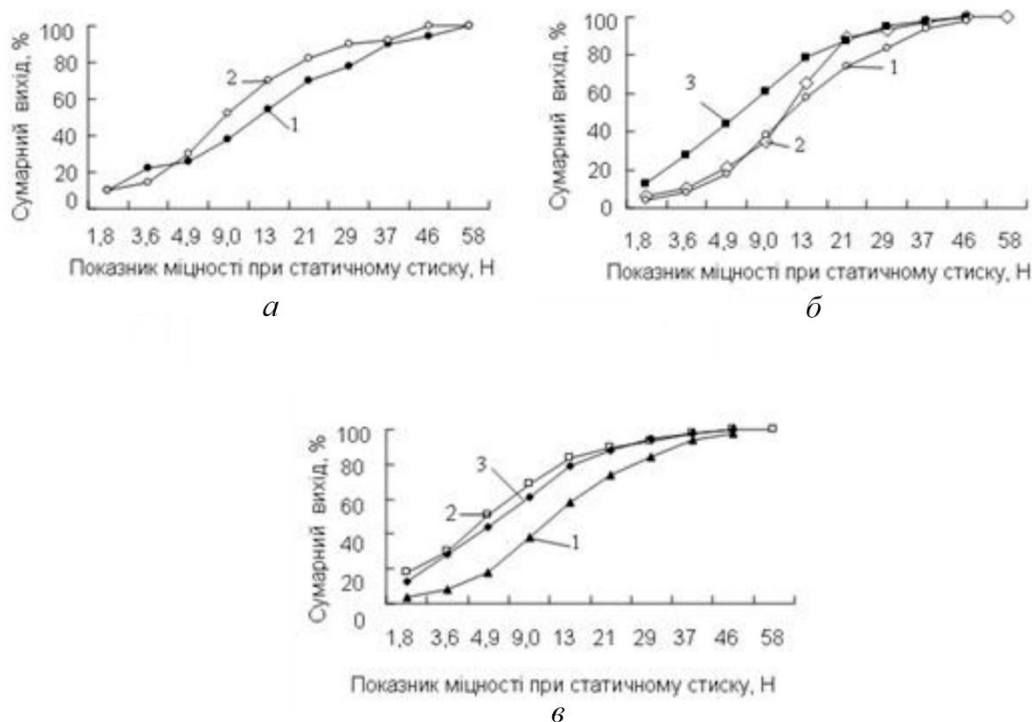


Рис. 3. Інтегральний розподіл за показником міцності при статичному стиску зерен: а – вихідного шліфпорошку (№1) та після його попереднього хімічного оброблення (№2); б – після флотаційного розділення з пінних продуктів (№3, №5, №7): вихідного шліфпорошку (№3), порошку після попереднього хімічного оброблення та флотаційного розділення (перше розділення) (№5); після флотаційного розділення камерного продукту, який отримано при першому розділенні (№7); в – після флотаційного розділення з камерних продуктів (№4, №6, №8): вихідного шліфпорошку (№4), порошку після попереднього хімічного оброблення та флотаційного розділення (перше розділення) (№6); після флотаційного розділення камерного продукту, який отримано при першому розділенні (№8)

В табл. 1 наведено результати лінійної апроксимації кривих інтегрального розподілу за показником міцності при статичному стиску зерен зразків шліфпорошків; середнє значення показників міцності при статичному стиску зерен, та показники однорідності за міцністю.

Таблиця 1. **Результати лінійної апроксимації кривих інтегрального розподілу за показником міцності при статичному стиску зерен зразків шліфпорошків: вихідного порошку (№1), вихідного порошку після попереднього хімічного оброблення (№2); порошоків, які отримано з пінних продуктів (№3, №5, №7) та з камерних продуктів (№4, №6, №8)\*. Середнє значення показників міцності при статичному стиску зерен зразків шліфпорошків. Однорідність за міцністю**

Показники				Лінійна апроксимація кривих інтегрального розподілу за показником міцності при статичному стиску зерен зразків шліфпорошків			
Спосіб підготовки порошку	Зразок	Середнє значення показників міцності при статичному стиску зерен, Н	Однорідність за міцністю, %	Коефіцієнти рівняння $y=ax+b$		Достовірність апроксимації, $R^2$	
				a	b		
Вихідний порошок	№1	17,4	16	10,73	-0,8	0,98	
Вихідний порошок після попереднього хімічного оброблення	№2	17,9	18	11,2	+2,4	0,93	
Вихідний порошок після флотаційного розділення	Пінний продукт	№3	16,1	20	13,37	-13,94	0,97
	Камерний продукт	№4	12,5	14	11,3	+4,83	0,95
Вихідний порошок після попереднього хімічного оброблення та флотаційного розділення							
Перше розділення	Пінний продукт	№5	17,4	30	12,45	-6,86	0,91
	Камерний продукт	№6	13,0	15	9,39	+21,43	0,87
Розділення камерного продукту	Пінний продукт	№7	13,5	18	11,45	+10,08	0,93
	Камерний продукт	№8	12,3	12	10,6	+17,56	0,90

\* Інтервал інтегрального розподілу за показником міцності при статичному стиску зерен зразків шліфпорошків 1,8 – 58,0 Н.

З наведених результатів видно, що середнє значення показника міцності при статичному стиску зерен (17,9–17,4 Н) у вихідного порошку, вихідного порошку після попереднього хімічного оброблення та порошку з пінного продукту (№5) на 10% вище

середнього значення показника міцності пінного продукту (№3), який отримано при розділенні без застосування попереднього хімічного оброблення. Розділення камерного продукту (№6), який отримано в процесі попереднього хімічного оброблення вихідного порошку та його флотаційного розділення, призводить до суттєвої зміни складу продуктів (рис. 2) та зниження показника міцності при статичному стиску до 13,5 Н, що знаходиться на рівні середнього значення показників міцності при статичному стиску порошків камерних продуктів, що становить 13,5–12,3 Н.

Слід зазначити, що близькі за значеннями показники однорідності за міцністю порошків: вихідного (16%), після його хімічного оброблення (18%) та пінного (№7) продукту (18%), який отримано в процесі попереднього хімічного оброблення вихідного порошку, його флотаційного розділення, розділення камерного продукту. Показники однорідності за міцністю порошків пінних продуктів (№3, №5) суттєво вищі (20, 30%) ніж показники однорідності за міцністю камерних продуктів (№4, №6, №8) які знаходяться на рівні 12-15 %. Слід зауважити, що однорідність порошку, отриманого з пінного продукту з попереднім хімічним обробленням, найвища (на 10% вище, ніж пінного продукту, який отримано без застосування хімічного оброблення).

Рівняння апроксимації кривих інтегрального розподілу за показником міцності при статичному стиску зерен показали, що забезпечення достовірності в інтервалі 0,87–0,98 дозволяє встановити кількість порошку у заданому інтервалі показника міцності.

Коефіцієнт  $a$  відображає ступінь нахилу кривої інтегрального розподілу за показником зразку, тобто, чим більше коефіцієнт, тим більше кут нахилу прямої апроксимації, що свідчить про більшу однорідність порошку за показником міцності. З результатів (табл. 1) видно, що найбільше значення коефіцієнту  $a$  (13,37 – пінний продукт №3) має рівняння лінійної апроксимації кривої інтегрального розподілу за показником міцності продуктів розподілення порошку, який отримано без застосування попереднього хімічного оброблення, та 12,45 – пінний продукт №5, який отримано з застосуванням попереднього хімічного оброблення. Коефіцієнт  $a$  кривих інтегрального розподілу за показником міцності всіх пінних продуктів (13,37–11,45) суттєво відрізняється від коефіцієнту  $a$  вихідного порошку (10,73), що свідчить про їх підвищену однорідність за показником міцності, і співпадає з результатами встановлення однорідності за міцністю. Коефіцієнт  $a$  кривих інтегрального розподілу за показником міцності всіх камерних продуктів суттєво нижче від коефіцієнту « $a$ » кривих інтегрального розподілу всіх пінних продуктів, а також нижче або на рівні коефіцієнту  $a$  інтегрального розподілу вихідного порошку, що свідчить про їх знижену однорідність.

### **Висновки**

За результатами дослідження практично доведено, що при застосуванні хімічних та фізичних методів спеціальної підготовки та флотаційного розділення відбувається зміна складу порошку синтетичного алмазу, що відображається на диференціальному та інтегральному розподілі шліфпорошку за показником міцності при статичному стиску. Відбувається підвищення максимуму розподілення порошку в інтервалі 3,6–21,0 Н (до 83% у пінного продукту в порівнянні до вихідного порошку (70%), або камерного продукту (71%).

Застосування флотаційного розділення дозволяє отримати порошки синтетичного алмазу:

- з пінних продуктів можна отримувати порошки з суттєво покращеними показниками однорідності за міцністю (20-30 %) (в порівнянні з вихідним порошком (16-18 %) та показниками однорідності за міцністю камерних продуктів (12–15%); показник міцності при статичному стиску таких порошків становить 13,5–17,4 Н;

- з камерних продуктів можна отримувати порошки із зниженими показниками однорідності за міцністю (12–15%) (в порівнянні з вихідним порошком (16–18%) та

показниками однорідності за міцністю порошків з пінного продукту (20–30 %); показник міцності при статичному стиску таких порошків становить 13,0–12,3 Н.

Отримані результати апроксимації кривих інтегрального розподілу за показником міцності при статичному стиску зерен свідчать про підвищену однорідність за показником міцності порошків з пінних продуктів та знижену однорідність порошків з камерних продуктів з достовірністю 0,87–0,98.

**N. O. Oliinyk, H. D. Ilnitska, G. A. Bazaliy, S. D. Zabolotnyi**

*V. N. Bakul Institute for Superhard Materials of the National Academy of Sciences of Ukraine*

## **RESEARCH ON THE INFLUENCE OF METHODS OF OBTAINING ABRASIVE DIAMOND POWDER ON ITS PHYSICAL AND MECHANICAL CHARACTERISTICS**

*The work is devoted to the establishment and comparative analysis of the index of strength under static compression and homogeneity in terms of strength of the original grinding powder, grinding powder after preliminary chemical treatment and products of flotation separation of these powders. Attention is paid to powders of the AC20 grades with a grain size of 100/80. The research was carried out with the help of methods developed at the V. N. Bakul Institute for Superhard Materials. It was established that the application of powder surface preparation using chemical and physical methods of special preparation and flotation separation changes the composition of the synthetic diamond powder, which is reflected in the differential and integral distribution of the grinding powder according to the strength index under static compression. There is an increase in the maximum distribution of the powder in the range of 3.6-21 N (up to 83% in the foam product compared to the original powder (70%), or the chamber product (71%)). The use of flotation separation allows to obtain synthetic diamond powders with a changed composition of the original grinding powder and grinding powder after chemical cleaning and powders, and powders that can be obtained as a result of flotation separation. It is possible to obtain powders from foam products with significantly improved strength uniformity indicators at the level of 20-30%, compared to the original powder (16-18%) and strength uniformity indicators of chamber products (12-15%). With the chamber products, it is possible to obtain powders with reduced indicators of homogeneity in terms of strength (12-15%) (compared to the original powder (16-18%)). The strength index of such powders under static compression is 13.0-12.3 N. The obtained results of the approximation of the integral distribution curves by the strength index during static grain compression indicate increased uniformity in the strength index of powders from foam products and reduced uniformity of powders from chamber products with a reliability of 0.87-0.98.*

*Key words: synthetic diamond grinding powder, flotation separation, strength index under static compression, uniformity of powder strength*

### **Література**

1. Новиков Н.В., Невструев Г.Ф., Ильнитская Г.Д., Куц В. И., Колодницкий В. Н. Оценка качества порошков сверхтвердых материалов. Часть 2. Практическое применение нового метода оценки характеристик качества. *Сверхтвердые материалы*. 2006. № 6. С. 23–25.
2. Богатырева Г.П. Сортировка алмазов по прочности флотацией. *Синтетические алмазы*. 1972. № 3. С. 23–25.
3. Богатырева Г.П., Невструев Г.Ф., Ильницкая Г.Д., Маринич М.А., Базалий Г.А., Гвяздовская В.Л., Ищенко Е.В., Олейник Н.А. Взаимодействие порошков синтетического алмаза с жидкими и газовыми средами. *Сверхтвердые материалы. получение и применение*: монография в 6 т., т.2 / под общ. ред. Н.В. Новикова – К: ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины, ИПЦ «АЛКОН» НАН Украины, 2004. Т.2: Структура и свойства СТМ, методы исследования / отв. ред. В.М. Перевертайло. – С. 97–125.
4. Олійник Н.О., Ільницька Г.Д., Базалій Г.А. Зміна фізико-механічних характеристик шліфпорошку алмазу марки АС20 зернистості 100/80 під впливом флотаційного

розділення. *Сучасні питання виробництва та ремонту в промисловості і на транспорті*: матеріали 23-го Міжнародного науково-технічного семінару, 15–16 березня 2023 р. Київ: АТМ України, 2023. С. 81–83.

5. Олійник Н.О., Ільницька Г.Д., Петасюк Г.А., Сизоненко О.М., Базалій Г.А., Заболотний С.Д. Вплив ВЕР оброблення та флотаційного розділення на фізико-механічні та морфометричні характеристики порошків синтетичного алмазу марки АС20 зернистості 100/80. *Теоретичні і експериментальні дослідження в сучасних технологіях матеріалознавства та машинобудування*: матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції. Луцьк: Вежа-Друк, 2023. С. 112–113.
6. Олійник Н.О., Ільницька Г.Д., Петасюк Г.А., Базалій Г.А. Особливості фізико-механічних характеристик порошку алмазу марки АС20 зернистості 100/80 та продуктів його флотаційного розділення. *Матеріали та технології в інженерії (МТІ-2023): інженерія, матеріали, технології, транспорт*: зб. наук. доповідей міжнар. конф., м. Луцьк, 16–18 травня 2023 р. Луцьк: Вежа-Друк, 2023. С. 191–194.

Надійшла 02.09.24.

## References

1. Novikov, N.V., Nevstruev, G.F., Il'nitskaya, G.D., & et al. (2006). Otsenka kachestva poroshkov sverkhтверdykh materialov. Chast 2. Prakticheskoe primeneniye novoho metoda otsenki kharakteristik kachestva [Quality assessment of powders of superhard materials. Part 2. Practical application of a new method for assessing quality characteristics]. *Sverkhтверdyye materialy – Superhard materials*, (6), 58–67 [in Russian].
2. Bogatyreva, G.P. (1972). Sortirovkaalmazov po prochnosti flotatsiei [Sorting of diamonds by strength by flotation]. *Sinteticheskiye almazы – Synthetic diamonds*, (3), 23–25 [in Russian].
3. Bogatyreva, G.P., Nevstruev, G.F., Il'nitskaya, G.D., et al. (2004). Vzaimodeystvie poroshkov sinteticheskoho almaza s zhidkimi i hazovymi sredami [Interaction of synthetic diamond powders with liquid and gaseous media]. N.V. Novikov (Eds.), *Sverkhтверdyye materialy. polucheniye i primeneniye [Superhard materials. receiving and application]: V. 2. Vzaimodeystviye poroshkov sinteticheskoho almaza s zhidkimi i gazovymi sredami [Structure and properties of STM, research methods]* V.M. Perevertaylo (Eds.) (p.97–125). ISM im.V.N. Bakulia NAN Ukrainy, IPTS “ALKON” NAN Ukrainy [in Russian].
4. Oliinyk, N.O., Ilnytska, G.D., Bazaliy, G.A. (2023). Zmina fizyko-mekhanichnykh kharakterystyk shlifporoshku almazu marky AS20 zernystosti 100/80 pid vplyvom flotatsiynoho rozdilennya [Change in the physical and mechanical characteristics of diamond grinding powder of the AS20 grade of 100/80 under the influence of flotation separation]. *Suchasni pytannya vyrobnystva ta remontu v promyslovosti i na transporti – Modern issues of production and repair in industry and transport* (s. 81–83). Kyiv, ATM of Ukraine [in Ukrainian].
5. Oliinyk, N.O., Ilnytska, G.D., Petasiuk, G.A., Syzonenko, O.M., Bazaliy, G.A., Zabolotnyi, S.D. (2022). Vplyv VER obroblyennya ta flotatsiynoho rozdilennya na fizyko-mekhanichni ta morfometrychni kharakterystyky poroshkiv syntetychnoho almazu marky AS20 zernystosti 100/80 [The effect of VER treatment and flotation separation on the physical, mechanical and morphometric characteristics of AS20 synthetic diamond powders with a grain size of 100/80]. *Teoretychni i eksperymentalni doslidzhennya v suchasnykh tekhnolohiyakh materialoznavstva ta mashynobuduvannya – Theoretical and Experimental Research in Materials Science and Mechanical Engineering* (s.112–113). Lutsk, Vezha-Druk [in Ukrainian].
6. Oliinyk, N.O., Ilnytska, G.D., Petasiuk, G.A., Bazaliy, G.A. (2023). Osoblyvosti fizyko-mekhanichnykh kharakterystyk poroshku almazu marky AS20 zernystosti 100/80 ta produktiv

yoho flotatsiynoho rozdilennya [Peculiarities of physical and mechanical characteristics of AS20 grade 100/80 diamond powder and products of its flotation separation]. *Materialy ta tekhnolohiyi v inzheneriyi (MTI-2023): inzheneriya, materialy, tekhnolohiyi, transport – Materials and technologies in engineering (MTI-2023): engineering, materials, technologies, transport* (s. 191–194). Lutsk, Vezha-Druk [in Ukrainian].

УДК 621.921.3, 621.921.34-492.2:621.922.02

DOI: 10.33839/2708-731X-25-1-178-183

**В.Г. Полторацький**, канд. техн. наук; **О.О. Бочечка**, член-кор. НАН України;  
**В.І. Лавріненко**, д-р техн. наук; **О.В. Лещенко**; **В.П. Білоченко**; **Я.Л. Сільченко**;  
**А.В. Смірнова**

*Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України  
04074, Київ, вул. Автозаводська, 2  
vg.poltoratsky@gmail.com, olesh@ism.kiev.ua*

### **ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ЗАХИСНОГО ПОКРИТТЯ З МІКРО-, СУБМІКРО- ТА НАНОПОРОШКІВ КУБІЧНОГО НІТРИДУ БОРУ НА ПОВЕРХНІ ЗЕРЕН ШЛІФПОРОШКІВ СИНТЕТИЧНОГО АЛМАЗУ ПІДВИЩЕНОЇ МІЦНОСТІ**

*Задача дослідження – створення багатокомпонентного комбінованого термостійкого зносостійкого покриття на зернах шліфпорошків синтетичного алмазу підвищеної міцності з мікро-, субмікро- та нанопорошків кубічного нітриду бору та речовин з підвищеними адгезійними властивостями – неорганічних та органічних – з метою підвищення працездатності інструменту. Покриття утворюється методом рідиннофазного нанесення в процесі кристалізації або ущільнення розчинних компонентів з комбінованого розчину-суспензії.*

*Розроблено базову технологію нанесення захисних покриттів з мікро-, субмікро- та нанопорошків кубічного нітриду бору на поверхню зерен шліфпорошків синтетичного алмазу підвищеної міцності. До складу покриття входять КМ 3/2 / КМ 0.5/0 / КМ нано та оксид бору ( $B_2O_3$ ), силікат натрію ( $Na_2SiO_3$ ), полівініловий спирт, полівінілбутіраль фенолформальдегідний, гідролізований колаген у різних поєднаннях.*

*Визначено термостійкість досліджуваних зразків шліфпорошків – первинних та з нанесеним покриттям.*

*Встановлено, що абразивні порошки з покриттям такого типу можна використовувати у шліфувальному інструменті, зокрема у шліфувальних кругах.*

**Ключові слова:** синтетичний алмаз, шліфпорошок, кубічний нітрид бору, cBN, мікропорошок, субмікропорошок, нанопорошок, оксид бору, силікат натрію, полівініловий спирт, полівінілбутіраль фенолформальдегідний, термостійкість, покриття.

#### **Вступ**

Для промисловості України існує нагальна проблема в розробці та створенні мультифункціональних надтвердих композиційних матеріалів з підвищеною термостабільністю та зносостійкістю, що може бути досягнуто за рахунок нанесення термозахисного комбінованого полікомпонентного покриття, адже застосування таких матеріалів в робочому шарі кругів з надтвердих матеріалів дозволить зекономити дороговартісні надтверді шліфпорошки з синтетичного алмазу та кубічного нітриду бору (вартість – до 10 центів за карат). На одному крузі економія складе від 5 до 10 USD. До того ж це дозволить підвищити зносостійкість таких кругів до 2 разів. Як наслідок, економія коштів