

УДК 621.921.34

**Н.В. Новиков, Г.Д. Ильницкая, А.М. Исонкин,  
Г.П. Богатырева, И.Н. Зайцева**

Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины  
04074, г. Киев-74, Украина, ул. Автозаводская, 2  
E-mail: izaitseva@ukr.net

## **ЭЛИТНЫЕ ШЛИФПОРОШКИ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ АЛМАЗОВ ДЛЯ ПОРОДОРАЗРУШАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

---

В работе рассмотрены способы получения элитных шлифпорошков синтетических алмазов, однородных по прочностным характеристикам и линейным размерам. При сортировке зерен алмаза марки АС80 зернистости 250/200 по дефектности получили алмазы марок АС125, АС100, АС80 и АС65, различающиеся по статической и динамической прочности, термостабильности и характеризующиеся высокой однородностью по прочности при статической нагрузке разрушения. Дополнительная классификация и выделение узкой фракции 250/220 обеспечили увеличение содержания основной фракции порошков марок АС125—АС65 на  $34 \pm 14$  % и коэффициента однородности по линейным размерам этих порошков более чем в 2,5 раза по сравнению с исходным порошком. К элитным шлифпорошкам синтетического алмаза отнесены однородные по прочности, линейным размерам и обладающие высокой термостабильностью в соответствии с нормативными документами. Оснащение буровых коронок элитными алмазами позволяет повысить их работоспособность при бурении прочных горных пород. Так, оснащение коронок элитными шлифпорошками марки АС80 по сравнению с исходными алмазными порошками той же марки (ДСТУ 3292-95) позволяет увеличить среднюю высоту выступления алмазов из матрицы на 14,4 % и снизить интенсивность изнашивания коронки на 13,3 %.

**Вступление.** По мере развития и совершенствования процесса синтеза, а также по мере повышения требований к породоразрушающему инструменту возрастают требования к качеству алмазных порошков. Работоспособность алмазного инструмента в значительной мере определяется свойствами алмазов. В свою очередь, свойства алмазных порошков обусловлены технологиями синтеза, извлечения, обработки, классификации по размерам и форме, сортировки по физико-химическим свойствам, обеспечивающие получение порошков с заданными свойствами. Исходя из требований, предъявляемых к буровому инструменту, основные характеристики качества алмазного порошка — это крупность (зернистость и зерновой состав), прочностные характеристики (прочность, термостабильность и однородность порошка по прочностным параметрам) и геометрические характеристики

(однородность линейных размеров зерен) алмаза [15].

Однородность — важная характеристика порошков сверхтвердых материалов, позволяющая объективно оценивать их качество. В настоящее время наблюдается тенденция повышения интереса к однородности порошков по различным технологическим характеристикам. В Институте сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля (ИСМ) НАН Украины разработан ряд нормативных документов [4, 5, 7, 9], позволяющих оценивать однородность шлифпорошков по основным технологическим характеристикам качества и, прежде всего, по прочностным и геометрическим характеристикам зерен алмаза.

Порошки синтетического алмаза, обладающие высокими однородностью по прочности и линейным размерам и с высокой термостабильностью, относятся к разряду элитных порошков.

При бурении скважин породоразрушающим инструментом основным видом износа алма-

© Н.В. НОВИКОВ, Г.Д. ИЛЬНИЦКАЯ, А.М. ИСОНКИН,  
Г.П. БОГАТЫРЕВА, И.Н. ЗАЙЦЕВА, 2013

зов является хрупкое разрушение отдельных выступающих частей алмазного зерна вследствие развития микротрещин в нем при контакте с породой. Важным фактором, способствующим эффективному разрушению горной породы и выносу из призабойной зоны шлама, служит высота выступления алмазов из матрицы буровой коронки. В процессе бурения прилагаемая к алмазной импрегнированной коронке осевая нагрузка распределяется неравномерно по всей площади поверхности алмазосодержащей матрицы, а перераспределяется между алмазами, наиболее выступающими из поверхности матрицы. Учитывая, что характер распределения высоты выступления алмазов из тела матрицы соответствует характеру распределения осевых усилий, передаваемых на алмаз в процессе бурения, наиболее выступающие зерна нагружаются в десятки раз больше и мгновенно разрушаются. Уменьшить усилия на алмазы можно при обеспечении равной высоты их выступления из тела матрицы за счет применения однородных по прочности и линейным размерам зерен [8, 15]. То есть один из важнейших путей увеличения износостойкости алмазного бурового и камнеобрабатывающего инструмента — это повышение однородности зернового состава и прочности природных и синтетических алмазных порошков.

Отечественными и зарубежными исследователями показано существенное влияние на прочностные характеристики алмазных шлифпорошков металла-растворителя, формы зерен, объемных и поверхностных дефектов [3]. Поэтому для получения алмазных порошков разных марок следует осуществлять детальную классификацию по размеру зерен и применять разные способы сортировки их по определенным свойствам. Наиболее применим в отечественных и зарубежных технологиях способ сортировки алмазных порошков по форме на вибростоле. Кроме того, широко используется разделение алмазных порошков в магнитном поле по содержанию в них внутрикристаллических включений.

Анализ опубликованной информации о методах получения новых материалов и их свойствах позволяет сделать вывод, что дальнейшее развитие способов сортировки синтетических алмазов для получения шлифпорошков с высокой однородностью по прочности основывается на создании и выявлении новых

свойств поверхности зерен порошков при изменении их поверхности жидкими или мелкодисперсными твердыми модификаторами. Разработаны и применяются разные методы сортировки алмазных зерен по дефектности их поверхности. Так, в методе флотации зернистых материалов используются физико-химические свойства поверхности зерен, которые определяют избирательность их прилипания к пузырькам воздуха.

В ИСМ НАН Украины разработан и промышленно освоен адгезионно-магнитный способ сортировки, основанный на различии кристаллов алмаза по уровню дефектности поверхности [10]. Дефектность поверхности тесно связана с прочностью кристаллов. В то же время поверхность кристалла алмаза содержит много активных связей, которые при определенных условиях прочно удерживают твердые микрочастицы. В разработанном способе сортировки наносимые микрочастицы обладают сильными магнитными свойствами. У зерен алмаза возникает приобретенная магнитная восприимчивость, величина которой пропорциональна дефектности поверхности алмаза и обратно пропорциональна его прочности. В магнитном поле с регулируемой напряженностью шлифпорошок алмаза можно разделить на 5–10 продуктов с разной прочностью. При адгезионно-магнитном способе сортировки зерна алмаза разделяются по ряду свойств. Вследствие этого однородность порошков по основным свойствам, в частности, по прочности, возрастает в два-три раза. Разработанный способ сортировки обладает высокой селективностью разделения.

Способ позволяет эффективно сортировать шлифпорошки алмазов, синтезированных в присутствии различных сплавов-растворителей. При сортировке получены высококачественные элитные алмазные порошки, а именно, термостойкие, особопрочные в диапазоне марок от АС15 до АС400 и др. [14].

При разделении алмазных порошков, синтезированных в присутствии сплавов-растворителей в виде ферросплавов и обладающих сильно выраженными магнитными свойствами, селективность разделения снижается.

**Цель данной работы** — разработка методов разделения алмазных порошков, синтезированных в присутствии сплавов-растворителей в виде ферросплавов, и получение из них элитных шлифпорошков с высокими однород-

ностью по прочности и линейным размерам, а также термостабильностью.

**Методика эксперимента.** Исследования проводили на алмазах, синтезированных в системе Fe — Co — C. Алмазы марки AC50 зернистости 400/315 и марки AC80 зернистости 250/200 разделяли по дефектности поверхности на несколько групп [3, 10, 14]. В полученных продуктах разделения определяли дефектность поверхности зерен алмазных шлифпорошков, которую оценивали по коэффициенту поверхностной активности ( $K_a$ , %) [11]. Прочностные характеристики алмазных шлифпорошков оценивали по показателю статической прочности ( $P$ , Н) [2], а термостабильность — по коэффициенту термостабильности ( $K_{ТС}$ , %) [6]. Кроме того, произвели распределение шлифпорошков по прочности и линейным размерам единичных зерен и рассчитали коэффициенты однородности по прочности ( $K_{одн.пр}$ ) и по линейным размерам ( $K_{одн.л.р}$ ) [4, 5]. По разработанным техническим условиям ТУУ 26.8-05417377-221:2010 "Шлифпорошки из синтетических алмазов элитные для бурового и камнеобрабатывающего инструмента" нами определены марки порошков алмаза, полученные в результате сортировок [16].

Полученные после сортировки порошки алмаза были использованы для изготовления буровых коронок. Эксплуатационные характеристики бурового инструмента при лабораторных испытаниях определяли по разработанным критериям оценки при бурении горных пород [1].

**Результаты и обсуждение.** Усовершенствование этого способа позволило эффективно сортировать шлифпорошки алмазов, синтезированные в присутствии различных сплавов-растворителей [14], и получать высокопрочные алмазные порошки с высокой однородностью по прочностным характеристикам (прочность до и после высокотемпературных

воздействий) в диапазоне марок от AC15 до AC400. Для получения алмазных порошков, однородных по линейным размерам, разработана технология, включающая операции дополнительной классификации на ситах с целью выделения узкой фракции зернистости порошков [12].

Для оценки качества элитных алмазных шлифпорошков разной зернистости (от 800/630 до 125/100), однородных по прочностным характеристикам и линейным размерам, были разработаны технические условия ТУУ 26.8-05417377-221:2010 "Шлифпорошки из синтетических алмазов элитные для бурового и камнеобрабатывающего инструмента". Технические условия распространяются на элитные шлифпорошки из синтетических алмазов, предназначенные для изготовления бурового и камнеобрабатывающего инструмента на металлических связках [16].

Пример условного обозначения при заказе шлифпорошка из синтетических алмазов марки AC160, элитного (Э), зернистостью 250/200: шлифпорошок AC160-Э 250/200 по ТУУ 26.8-05417377-221:2010.

Шлифпорошки марок AC200-Э—AC400-Э рекомендуются для изготовления инструмента, предназначенного для геологоразведочного бурения особо твердых пород; AC100-Э—AC160-Э — для изготовления инструмента, предназначенного для правки кругов из сверхтвердых материалов; AC50-Э—AC80-Э — для изготовления инструмента, предназначенного для резания и сверления природного камня, стекла, керамики.

Согласно требованиям указанных технических условий, в элитных шлифпорошках синтетических алмазов определяются следующие прочностные характеристики:

— статическая прочность ( $P_{исх}$ , Н) до и после термического воздействия при 1100 °С в токе нейтрального газа ( $P_{т.о}$ , Н) по [12];

Таблица 1. Характеристика однородности элитных шлифпорошков синтетического алмаза  
Table 1. Characteristic of uniformity of elite grinding synthetic diamond

Зернистость, мкм	Значения оценочных показателей					
	$K_{одн. пр}$ , % более		$K_{ТС}$ , % более		$K_{одн. л. р}$ , % не менее	
	AC50—AC100	AC125—AC400	AC50—AC100	AC125—AC400	AC50—AC100	AC125—AC400
800/630—500/400	50	60	70	70	70	75
400/315—250/200	50	65	70	80	70	80
200/160—125/100	50	65	70	80	70	80

— термостабильность по коэффициенту термостабильности ( $K_{TC}$ , %) [6];

— коэффициенты однородности по прочности ( $K_{одн.пр}$ ) и линейным размерам ( $K_{одн.л.р}$ ) [4, 5].

Элитные алмазные шлифпорошки разных марок и зернистости различаются по значению коэффициентов однородности по прочности  $K_{одн.пр}$ , по линейным размерам  $K_{одн.л.р}$  и термостабильности  $K_{TC}$  (табл. 1).

Для получения элитных алмазных шлифпорошков была выполнена адгезионно-магнитная сортировка алмазов марки AC50 зернистости 400/315 и марки AC80 зернистости 250/200. После адгезионно-магнитной сортировки алмазы зернистости 400/315 и 250/200

разделили на шесть продуктов, различающихся по дефектности поверхности  $K_a$  для зернистости 400/315 от 0,11 до 3,24 % и для зернистости 250/200 от 0,05 до 1,11 %. Полученные продукты сортировки для выделения однородных порошков по линейным размерам дополнительно классифицировали на ситах ряда R-20 с целью выделения кристаллов узкого диапазона зернистости — 400/355 и 250/220, а также разделяли по форме зерен алмаза на вибрационной установке [12, 13]. В полученных после сортировки порошках определяли такие характеристики:  $P$ ,  $K_{TC}$ ,  $K_{одн. пр}$  и  $K_{одн.л.р}$ . Результаты испытаний представлены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика алмазных порошков после сортировки

Table 2. Characteristic of diamond powders after sorting

Наименование продукта разделения	$P$ , Н	$K_{TC}$ , у. е.	$K_{одн. пр}$ , %	$K_{одн. л.р}$ , %	Марка
<i>400/315</i>					
1	288,5	0,95	76	77	AC160-Э
2	181,0	0,94	70	74	AC100-Э
3	139,0	0,85	65	72	AC80-Э
4	111,8	0,81	64	70	AC65-Э
5	59,5	0,80	56	37	AC50
6	39,8	0,72	48	—	AC20
Исходный	78,8	0,82	14	22	AC50
<i>250/200</i>					
1	165	91	75	75	AC125-Э
2	127	78	74	72	AC100-Э
3	107	72	68	70	AC80-Э
4	83	70	54	65	AC65-Э
5	68	67	51	41	AC50
6	33	—	—	—	AC20
Исходный	95	75	23	24	AC80

Таблица 3. Результаты лабораторных испытаний буровых коронок, оснащенных элитными алмазами зернистости 400/315 и 250/200

Table 3. Laboratory test results of drilling tools equipped with elite diamonds with grain size 400/315 and 250/200

Зернистость	Марка	Средняя высота выступания алмазов из матрицы, $h_B$ , мкм	Интенсивность изнашивания коронок, $I \cdot 10^{-4}$ , мм/м
400/315	AC160-Э	75,3	0,143
	AC100-Э	71,4	0,164
	AC80-Э	67,2	0,186
	AC65-Э	64,7	0,202
	AC50 исходные	57,3	0,234
250/200	AC125-Э	67,8	0,156
	AC100-Э	65,2	0,195
	AC80-Э	59,7	0,216
	AC65-Э	54,4	0,249
	AC80 исходные	53,7	0,254

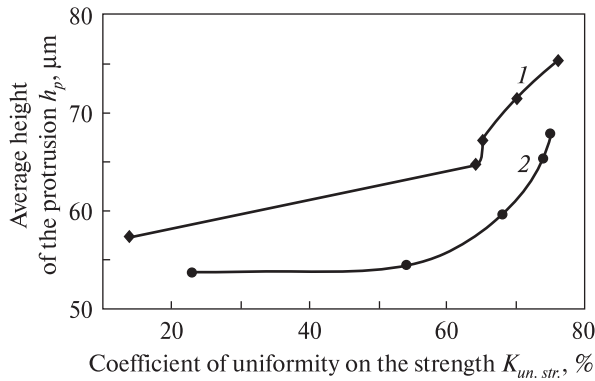


Рис. 1. Зависимость средней высоты выступания зерен алмаза из матрицы ( $h_p$ , мкм) зернистости 400/315 (1) и 250/200 (2) от коэффициента однородности по прочности

Fig. 1. Dependences of the average height of the protrusion of diamond grains from the matrix ( $h_p$ ,  $\mu\text{m}$ ) grain size 400/315 (1) and 250/200 (2) on the coefficient of strength uniformity

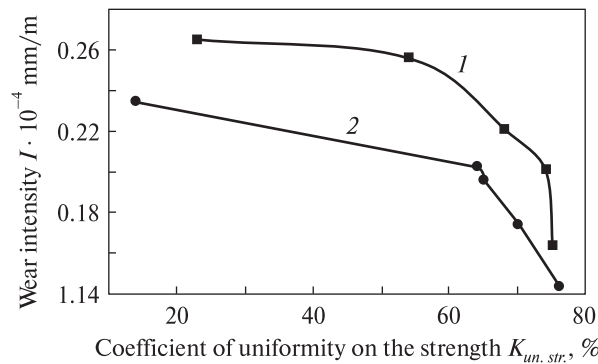


Рис. 2. Зависимость интенсивности изнашивания коронок ( $I \cdot 10^{-4}$ , мм/м), оснащенных элитными зернами алмазов зернистости 400/315 (1) и 250/200 (2), от коэффициента однородности по прочности элитных зерен алмазов

Fig. 2. Dependences of the intensity of wear process of the drill bit ( $I \cdot 10^{-4}$ , mm/m), equipped with elite grains of diamonds with grain size 400/315 (1) and 250/200 (2), on the strength uniformity coefficient of elite grains of diamonds

Как следует из табл. 2, в результате проведенной сортировки получены элитные шлифпорошки марок АС160-Э, АС100-Э, АС80-Э и АС65-Э зернистости 400/315 и АС125-Э, АС100-Э, АС80-Э и АС65-Э зернистости 250/200.

Для лабораторных испытаний были изготовлены буровые коронки с использованием алмазов марок АС160-Э—АС65-Э зернистости 400/315 и АС125-Э—АС65-Э зернистости 250/200. Лабораторные испытания проводили при бурении коростышевского гранита с час-

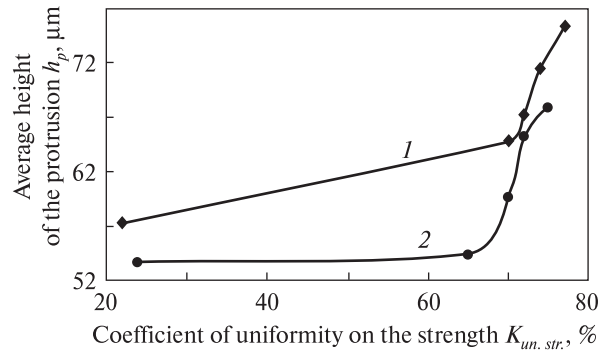


Рис. 3. Зависимость средней высоты выступания зерен алмаза из матрицы ( $h_p$ , мкм) зернистости 400/315 (1) и 250/200 (2) от изменения коэффициента однородности по линейным размерам элитных зерен алмазов

Fig. 3. Dependences of the average height of the protrusion of diamond grains from the matrix ( $h_p$ ,  $\mu\text{m}$ ) with grain size 400/315 (1) and 250/200 (2) on the changes in the uniformity coefficient by the linear sizes of elite grains of diamonds

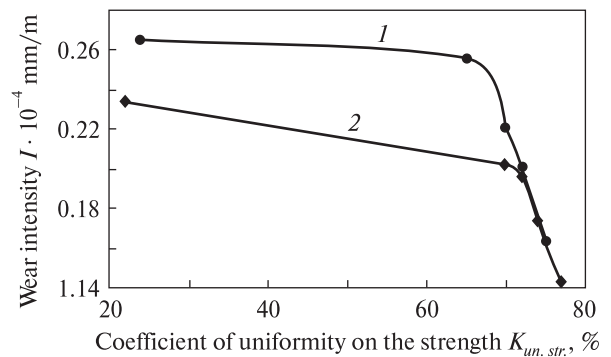


Рис. 4. Зависимость интенсивности изнашивания коронок ( $I \cdot 10^{-4}$ , мм/м), оснащенных элитными зернами алмазов зернистости 400/315 (1) и 250/200 (2), от коэффициента однородности по линейным размерам элитных зерен алмазов

Fig. 4. Dependences of the intensity of wear of the drilling bit ( $I \cdot 10^{-4}$ , mm/m), equipped with elite grains of diamond with grain size 400/315 (1) and 250/200 (2), on the uniformity coefficient by the linear sizes of elite grains of diamonds

тотой вращения  $800 \text{ мин}^{-1}$  и подаче  $63 \text{ мкм}$  за оборот. Работоспособность буровых коронок оценивали по интенсивности их изнашивания ( $I \cdot 10^{-4}$ , мм/м). Дополнительно изучали состояние алмазов на рабочем торце инструмента с измерением высоты выступания алмазов из матрицы и расчета ее среднего значения ( $h_p$ , мкм).

Результаты лабораторных испытаний буровых коронок, оснащенных элитными алмазами зернистости 400/315 и 250/200, представлены в табл. 3.

Данные испытаний (табл. 3) показывают, что оснащение буровых коронок алмазами с высокими значениями коэффициентов однородности по прочности и линейным размерам позволяют повысить работоспособность буровых коронок. Так, оснащение коронок алмазами марки АС80-Э зернистости 250/200 после сортировки позволяет увеличить (по сравнению с исходными порошками алмаза той же марки) среднюю высоту выступания алмазов из матрицы на 14,4 % и за счет снижения степени воздействия частиц шлама разрушенной породы на рабочий торец коронок снизить интенсивность их изнашивания на 13,3 %.

На рис. 1 показаны зависимости средней высоты выступания зерен алмаза из матрицы ( $h_v$ , мкм) зернистости 400/315 (кривая 1) и 250/200 (кривая 2) от коэффициента однородности по прочности элитных зерен алмазов.

На рис. 2 представлены зависимости интенсивности изнашивания коронки ( $I \cdot 10^{-4}$ , мм/м), оснащенной элитными зернами алмазов зернистости 400/315 (кривая 1) и 250/200 (кривая 2), от коэффициента однородности по прочности элитных зерен алмазов.

На рис. 3 показаны зависимости средней высоты выступания зерен алмаза из матрицы ( $h_v$ , мкм) зернистости 400/315 (кривая 1) и 250/200 (кривая 2) от изменения коэффициента однородности по линейным размерам элитных зерен алмазов.

На рис. 4 представлены зависимости интенсивности изнашивания коронки ( $I \cdot 10^{-4}$ , мм/м), оснащенных элитными зернами алмазов зернистости 400/315 (кривая 1) и 250/200 (кривая 2), от изменения коэффициента однородности по линейным размерам элитных зерен алмазов.

Как видно из рис. 1 и 2, с ростом однородности по прочности увеличивается средняя высота выступания алмазов из матрицы. Интенсивность изнашивания коронок снижается с увеличением прочности и однородности по прочности порошков алмаза этих марок.

Из данных рис. 3, 4 следует, что увеличение коэффициента однородности алмазов по линейным размерам способствует росту средней высоты выступания зерен алмазов из матрицы, снижению вероятности расклинивания и передрабливания частиц шлама под рабочим торцом и уменьшению сил трения. При этом количество зерен алмазов, активно вступающих в контакт с горной породой в од-

ной линии резания, увеличивается, а удельная нагрузка на алмаз снижается. Это приводит к снижению износа алмазосодержащей матрицы, что обеспечивает повышение работоспособности инструмента в целом.

Таким образом, получение элитных порошков алмаза, однородных по прочностным и геометрическим характеристикам, позволяет повысить работоспособность породоразрушающего бурового инструмента.

**Выводы.** 1. Сортировка зерен алмаза зернистости 400/315 и 250/200, синтезированных в присутствии феррокобальта, с ярко выраженными магнитными свойствами по степени дефектности и дополнительная классификация с выделением узкой фракции 400/355 и 250/220 позволили получить элитные алмазные порошки марок АС160-Э—АС65-Э с высокой однородностью по прочностным и геометрическим характеристикам.

2. Показано, что доминирующими факторами, способствующими увеличению высоты выступания алмазов и снижению интенсивности изнашивания коронок, служат повышение прочности порошков марок АС160-Э—АС65-Э и их однородности по прочности в совокупности с увеличением однородности по линейным размерам.

3. Оснащение буровых коронок элитными алмазами с высокими коэффициентами однородности по прочности и линейным размерам позволяет повысить работоспособность буровых коронок при бурении прочных горных пород.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов Р.К., Загора А.П., Исонкин А.М. и др. Сверхтвердые материалы в геологоразведочном инструменте. — Екатеринбург : Изд-во УГГГА, 2003. — 138 с.
2. ДСТУ 3292-95. Порошки алмазные синтетические. Общие технические условия. Введ. 01.01.96. — Киев : Госстандарт Украины, 1995. — 71 с.
3. Ильницкая Г.Д., Богатырева Г.П., Невструев Г.Ф. Получение высококачественных алмазных шлифпорошков // Синтез, спекание и свойства сверхтвердых материалов : Сб. науч. тр. — Киев : ИСМ НАН Украины, 2005. — С. 63—71.
4. М.28.5-271 : 2008. Методика аналитической оценки линейных размеров зерен порошков сверхтвердых материалов (СТМ) / Ин-т сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины. — Киев, 2008. — 18 с.
5. М.28.5-272 : 2008. Методика аналитической оценки прочностных характеристик шлифпорошков синтетического алмаза / Ин-т сверхтвердых материалов

- им. В.Н. Бакуля НАН Украины. — Киев, 2008. — 15 с.
6. *М.28.5-299 : 2010*. Методика определения коэффициента термостабильности шлифпорошков синтетических алмазов / Ин-т сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины. — Киев, 2010. — 7 с.
  7. *Новиков Н.В., Богатырева Г.П., Никитин Ю.И., Петасюк Г.А.* Методика определения показателей однородности синтетических алмазных порошков на основе системно-критериального подхода // *Инструмент. світ.* — 2006. — № 3 (31). — С. 4—6.
  8. *Новиков Н.В., Богатырева Г.П., Ильницкая Г.Д. и др.* Влияние физико-химических свойств высокопрочных порошков синтетического алмаза на эксплуатационные характеристики бурового инструмента // *Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент — техника и технология его изготовления и применения* : Сб. науч. тр. — Киев, 2008. — Вып. 11. — С. 243—250.
  9. *Новиков Н.В., Невструев Г. Ф., Ильницкая Г.Д.* Оценка качества порошков сверхтвердых материалов. — Ч. 1. Теоретические основы метода оценки характеристик качества // *Сверхтвердые материалы.* — 2006. — № 5. — С. 74—83; Ч. 2. Практическое применение нового метода оценки характеристик качества // *Там же.* — № 6. — С. 58—67.
  10. *Патент* України № UA65128, МПК В03С 7/00, В03С 1/00 № 2003065195. Спосіб розподілу зернистого матеріалу за дефектністю поверхні зерен / М.В. Новіков, Г.П. Богатирьова, Г.Д. Ильницкая, Г.Ф. Невструев. — Опубл. 15.03.2004 // Бюл. № 3.
  11. *Патент* України № 65129 А, МКИ G01N27/12 № 2003065196. Спосіб оцінки дефектності зерен порошкового матеріалу / Г.Ф. Невструев, Г.Д. Ильницкая. — Опубл. 15.03.2004 // Бюл. № 3.
  12. *Патент* України № 69947 А, МКИ В03С7/00, В03С1/00. Спосіб одержання шлифпорошків вузької зернистості / Г.Ф. Невструев, Г.Д. Ильницкая. — Опубл. 15.09.2004 // Бюл. № 9.
  13. *Патент* України № UA69948 А, МКИ В24D3/00, № 20031211734. Шлифовальний порошок і спосіб його одержання / М.В. Новіков, Г.П. Богатирьова, Г.Д. Ильницкая, Г.Ф. Невструев. — Опубл. 15.09.2004 // Бюл. № 9.
  14. *Патент* України № 25515, МПК В03С 7/00, В03С 1/00 № 200703803. Спосіб розподілу зернистого матеріалу за дефектністю поверхні зерен / М.В. Новіков, Г.П. Богатирьова, Г.Д. Ильницкая, Г.Ф. Невструев. — Опубл. 10.08.2007 // Бюл. № 12.
  15. *Сверхтвердые материалы в геологоразведочном бурении* / П.В. Зыбинский, Р.К. Богданов, А.П. Загора и др. — Донецк : Норд-Пресс, 2007. — 244 с.
  16. *ТУУ 26.8-05417377-221 : 2010*. Шлифпорошки из синтетических алмазов элитные для бурового и камнеобрабатывающего инструмента / Ин-т сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины. — Киев, 2010. — 8 с.

Поступила 12.03.2013

*М.В. Новіков, Г.Д. Ильницкая,  
А.М. Исонкин, Г.П. Богатырева, Г.М. Зайцева*

#### ЕЛІТНІ ШЛІФПОРШКИ ІЗ СИНТЕТИЧНИХ АЛМАЗІВ ДЛЯ ПОРОДОРУЙНІВНОГО ІНСТРУМЕНТУ

У роботі розглянуто способи одержання елітних шлифпорошків синтетичних алмазів, однорідних за характеристиками міцності та лінійними розмірами. Під час сортування зерен алмазу марки АС80 зернистістю 250/200 за дефектністю виділили алмази марок АС125, АС100, АС80 і АС65, що розрізняються за статичною і динамічною міцністю, термостабільністю, але характеризуються високою однорідністю за міцністю за статичного навантаження руйнування. Додаткова класифікація та виділення вузької фракції 250/220 забезпечили збільшення вмісту основної фракції порошків марок АС125—АС65 на 34÷14 % і коефіцієнта однорідності за лінійними розмірами цих порошків більш ніж в 2,5 рази в порівнянні з вихідним порошком. До елітних шлифпорошків синтетичного алмазу належать однорідні за міцністю та лінійними розмірами порошки, що мають високу термостабільність у відповідності з нормативними документами. Оснащення бурових коронок елітними алмазами дозволяє підвищити їх ефективність під час свердлення міцних гірських порід. Так, оснащення коронок елітними шлифпорошками марки АС80 у порівнянні з вихідними алмазними порошками тієї ж марки (ДСТУ 3292-95) дозволяє збільшити середню висоту виступання алмазів із матриці на 14,4 % і знизити інтенсивність зношування коронки на 13,3 %.

*N.V. Novikov, G.D. Ilitskaya,  
A.M. Isonkin, G.P. Bogatyreva, I.N. Zaitseva*

#### ELITE GRINDING POWDERS OF SYNTHETIC DIAMONDS FOR ROCK CUTTING TOOL

The production of elite synthetic diamond grinding powders with uniform strength characteristics and linear dimensions has been considered. On sorting diamond grains of mark AC80 with grain size 250/200 for defects the diamonds of marks AC125, AC100, AC80 and AC65 have been obtained. They differ among themselves by the static and dynamic strength, thermal stability and are characterized by high strength uniformity at static breaking load. Additional classification and separation of the narrow fraction 250/220 has provided the increase of the content of the basic fraction of powders of marks AC125—AC65 by 34÷14 % and uniformity coefficient as to linear sizes of these powders more than 2.5 times in comparison with the initial powder. The elite grinding powders of synthetic diamond include the grinding powders being uniform in strength, linear sizes and having high thermal stability in accordance with normative documents. The equipment of drill columns with the elite diamonds allows to increase their serviceability on drilling hard rocks. So, the equipment of drill columns with elite grinding powder of mark AC80, in comparison with initial diamond powders of the same mark SSU 3292-95 (STATE STANDARD OF UKRAINE), allows to increase the average height of the diamonds protrusion from the matrix by 14.4 % and to lower intensity of the drilling bit wear by 13.3 %.