

Винахід відноситься до області виробництва шліфувальних порошків, зокрема, шліфпорошків синтетичних алмазів і може бути використаний при виготовленні абразивного інструмента для обробки різних матеріалів на різних стадіях обробки.

Найбільш близьким по технічній суті до винаходу, є шліфувальний порошок алмазний різних зернистостей і міцності, що випускається відповідно до вимог ДСТУ 3292-95 «Порошки алмазные синтетические», 1997р. Шліфпорошок, що відповідає цим вимогам, характеризується тим, що складається з зерен однієї зернистості з різною міцністю, середній показник міцності зерен якого визначає марку даного порошку.

Відомий також найбільш близький по технічній суті до винаходу спосіб отримання шліфувального порошку (див. патент України №4408, МПК 4 B03C1/00, опубл. 27.12.94р., Бюл. №6-1), який передбачає розподіл зернистого матеріалу по міцності шляхом попереднього нанесення на дефектні ділянки поверхні зерен феромагнітних часток і наступний розподіл зерен у магнітному полі на магнітний і немагнітний порошки з різним рівнем дефектності поверхні і міцності.

Номинальна міцність таких порошків розраховується як середньозважена величина зі значень руйнівного навантаження окремих зерен. У цьому випадку порошки з однаковою величиною номінальної міцності можуть істотно розрізнятися по складу. Це є значним недоліком порошків, одержуваних по ДСТУ 3292-95 описаним способом, що буде позначатися на стабільності їхньої якості і супроводжуватися зниженням експлуатаційних характеристик абразивного інструмента.

Найвищі показники роботи інструмента могли б бути отримані при його оснащенні абсолютно однорідним порошком зі 100% вмістом зерен номінальної міцності. Однак це ідеальний випадок, який є недосяжним для сучасних методів сортування зерен по міцності. Існуючі способи сортування алмазів забезпечують одержання порошків, що містять не більш 20-25% зерен номінальної міцності. Пропоновані прийоми розподілу зерен різної міцності забезпечують одержання порошків з нормованим вмістом зерен номінальної міцності, що може досягати 30-55%. Тому шліфпорошки з нормованим вмістом зерен номінальної міцності відрізняються від серійних порошків більш стабільною якістю і більш високою працездатністю.

В основу винаходу поставлена задача такого удосконалення складу шліфувального порошку і способу його одержання, об'єднаних єдиним винахідницьким задумом, при якому за рахунок нормованого вмісту в порошку зерен номінальної марки на рівні порошку нижчої, середньої чи вищої категорії однорідності порошку по міцності, що стало можливим завдяки пропонованому способу його отримання, забезпечується стабільна структура складу шліфпорошку по міцності, завдяки якій обосновуються прогнозовані результати роботи абразивного інструмента.

Означена задача вирішується завдяки тому, що шліфувальний порошок, що складається з зерен однієї зернистості з різною міцністю, середній показник міцності зерен якого визначає марку даного порошку, згідно винаходу він містить не менш 30% зерен із середнім показником міцності, при цьому порошок, що містить від 30% до 40% зерен із середнім показником міцності відповідає нижчій категорії якості, порошок, що містить від 40% до 50% зерен із середнім показником міцності відповідає середній категорії якості, а порошок, що містить більш 50% зерен із середнім показником міцності відповідає вищій категорії якості, а у способі одержання шліфувального порошку, який передбачає розподіл зернистого матеріалу по міцності шляхом попереднього нанесення на дефектні ділянки поверхні зерен феромагнітних часток і наступний розподіл зерен у магнітному полі на магнітний і немагнітний порошки з різним рівнем дефектності поверхні і міцності, згідно винаходу одержуваний немагнітний порошок розділяють кілька разів у магнітному полі з постійною магнітною напруженістю при постійному значенні магнітної сприйнятливості границі розподілу.

Науковою основою запропонованого винаходу є виконаний нами дослідний розподіл зерен алмаза різної міцності в силовому полі, що впливає на властивість, пов'язану з міцністю, і експериментальні дослідження шліфувальних порошків з різним нормованим вмістом зерен номінальної марки в інструменті, що оброблює, при бурінні гірських порід.

Випробовуючи поведження бурових коронок, оснащених шліфувальними порошками з різним вмістом зерен номінальної міцності, нами було встановлено, що техніко-економічні показники роботи бурової коронки зростають по мірі підвищення однорідності порошку по міцності, тобто по мірі збільшення вмісту в порошку зерен номінальної міцності. При цьому нормований вміст у порошку зерен номінальної міцності забезпечує стабільні техніко-економічні показники роботи алмазного інструмента.

У випадку використання порошків з однаковою середньою міцністю, але з різним складом порошків по міцності, техніко-економічні показники роботи алмазного інструмента будуть нестабільні, і будуть нижче, ніж у порошків, виготовлених відповідно до винаходу.

Приклад 1

Брали алмазний шліфпорошок AC125 315/250, випробувана міцність зерен цього порошку і по протоколу випробувань розрахована величина середньої міцності дорівнює 180Н, що відповідає марці AC 125 з інтервалом міцності 161...205Н. За протоколом випробувань визначено, що порошок містить 20,4% зерен, міцність яких відповідає інтервалу міцності для порошка марки AC 125, тобто коефіцієнт однорідності порошка по міцності складає $K_{од}=20,4\%$.

Здійснювали розподіл зернистого матеріалу по міцності шляхом попереднього нанесення тонкодисперсного феромагнітного порошку при перемішуванні його з зернистим матеріалом у планетарному млині протягом 5 хвилин, потім отриману суміш розсівали на наборі сит з розмірами комірок 160 і 200мкм для видалення вільних і слабозакріплених феромагнітних часток, на ситі з розміром комірок 200мкм залишились зерна алмаза, на дефектних ділянках поверхні яких міцно закріплені феромагнітні частки у кількості пропорційній міцності зерен алмаза. Присутність феромагнітних часток на поверхні зерен алмаза створює у останніх придбані магнітні властивості, пропорційно яким відбувається розподіл зерен у магнітному полі на магнітний і немагнітний порошок по міцності. Підготовлений таким чином алмазний порошок розділили на електромагнітному сепараторі типа ЭС-138Т при силі струму у обмотці електромагніта 4,5А, отримали немагнітний і магнітний порошки, які апріорно розрізняють по міцності. Немагнітний порошок випробували на міцність. Встановили, що середня величина міцності дорівнює 180 Н, тобто порошок марки AC 125 при коефіцієнті однорідності 31,6%. Таким чином отримали шліфпорошок нижчої категорії однорідності, з якого виготовили бурові коронки, які пройшли випробування.

Результати отримання алмазних порошків і їх випробування наведені у табл.1 і 2, додаються. Після цього порошок немагнітний був повторно (тричі) розділений у магнітному полі при силі струму 4,5 А на магнітний і немагнітний порошки. Отримані результати також приведені у табл.1 і 2, де показано, що запропонований спосіб дозволяє отримувати порошки з підвищеною однорідністю по міцності, при цьому він забезпечує отримання порошків нижчої, середньої і вищої категорій однорідності по міцності (табл.1). Результати випробувань порошків різної категорії однорідності у бурових коронках представлено у табл. 2 у порівнянні з технічним рішенням по прототипу. Випробування всіх коронок проведені при бурінні породи 10-й категорії по буримості і при частоті обертання коронки 1180про/хв.

З порівняльних випробувань запропонованого і способу за прототипом видно, що ефективність роботи бурових коронок зростає по мірі збільшення однорідності алмазного порошка. Спосіб прийнятий за прототип не забезпечує отримання шліфпорошків з однорідністю більш ніж 30%.

Таблиця 1

Вплив складу шліфувального порошку на техніко-економічні показники роботи бурової коронки

Таблиця 1

Об'єкт випробувань	№ п/п	Номинальна міцність порошка, Н	Марка порошка	Склад зерен номінальної міцності, %	Показники ефективності	
					Швидкість механічної проходки, м/час	Питома витрата алмазів, кар./м
Пропонований шліфувальний порошок	1	164	АС125	31,6	2,5	0,88
	2	180	АС 125	39,4	2,6	0,72
	3	188	АС125	44,5	2,8	0,62
	4	195	АС125	50,9	3,0	0,54
	5	202	АС125	52,2	3,2	0,42
Шліфувальний порошок за прототипом	6	170	АС125	0	1,5	1,50
	7	174	АС125	16,6	1,8	1,32
	8	180	АС125	20,4	2,0	1,20
	9	182	АС125	24,5	2,4	1,03

Таблиця 2

Об'єкт випробувань	№ переліку	Назва порошку	Середня міцність, Р _{ср} , Н	Марка порошку	Коефіцієнт однорідності, К _{одн} , %	Вихід порошку від вихідного %
Пропонований спосіб	2	2-й немагнітний	164	АС125	31,6	68,8
	3	3-й немагнітний	180	АС125	39,4	61,2
	4	4-й немагнітний	188	АС125	44,5	54,5
	5	5-й немагнітний	195	АС125	50,9	48,5
	6	6-й немагнітний	202	АС125	52,2	43,2
Спосіб за прототипом	1	1-й магнітний	174	АС125	24,5	82,0
		Вихідний порошок	153	АС100	18,5	100,0

З таблиці видно, що застосування алмазних шліфпорошків з нормованим (більш 30%) вмістом зерен з номінальною міцністю дозволяє значно підвищити ефективність роботи алмазного інструмента і виключити поставку алмазних шліфпорошків із середньою номінальною міцністю або зерен, що представляють механічну суміш, з низкою і високою міцністю, або порошки з низьким (менш 30%) вмістом зерен з номінальною міцністю. Особливо різко знижуються техніко-економічні показники у бурової коронки, оснащеної порошком, що не містить зерен з номінальною міцністю (приклад 6).

Отже, даний винахід значно підвищує продуктивність і техніко-економічні показники роботи абразивного інструмента, оснащеного шліфувальними порошками з нормованим вмістом зерен, що мають номінальну міцність. Очевидно, що цей висновок поширюється на різні шліфувальні порошки, які можуть бути застосовані при обробці різних матеріалів.