

ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТА З ПКНБ В РЕМОНТНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Для більшості деталей, на які наплавляються і напилюються захисні покриття, потрібна механічна обробка для отримання параметрів точності розмірів і якості поверхні. Досвід свідчить про перспективність точіння твердих покриттів на основі Fe, Ni, Co інструментом з полікристалічними надтвердими матеріалами на основі кубічного нітриду бору (ПКНБ). Ефективність застосування різців із ПНТМ при точінні покриттів підвищується зі збільшенням твердості покриттів, а також при обробці безпосередньо по шлаковій корці. Вона може бути оцінена за коефіцієнтом порівняльної ефективності, яка є відношенням величин відносних зносів інструментів із твердого сплаву і ПКНБ (табл. 1) – $K_1 = \psi_{ТС}/\psi_{ПКНБ}$, де ψ – відносний знос різця за одиницю часу і на одиницю продуктивності; $\psi = h_3/QT$ ($h_3 = 0,4$ мм; Q – продуктивність обробки, мм³/хв.; T – стійкість інструмента, хв.).

Таблиця 1
 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗЦІВ
 ПРИ ТОЧІННІ ПОКРИТТІВ

| Матеріал | | Q , мм ³ / хв. | T , хв | ψ , мм/м м ³ | K |
|--|------------|-----------------------------------|-------------|------------------------------------|------|
| покриття (твердість) | інструмент | | | | |
| Нп-65Г ¹ | Т15К6 | 4675 | 6 | $1,4 \cdot 10^{-5}$ | 25,4 |
| | ПКНБ | 12375 | 60 | $5,5 \cdot 10^{-7}$ | |
| Нп-65Г ² (48–52HRC) | Т15К6 | 1100 | 10 | $3,6 \cdot 10^{-5}$ | 22,1 |
| | ПКНБ | 6050 | 40 | $1,65 \cdot 10^{-6}$ | |
| ПГ-10Н-01 ³ (50–55 HRC) | Т15К6 | 1100 | 5 | $7,3 \cdot 10^{-5}$ | 24,3 |
| | ПКНБ | 2200 | 60 | $3,0 \cdot 10^{-6}$ | |
| ПГ-СР3 ³ (45–50 HRC) | Т15К6 | 1100 | 7 | $7,2 \cdot 10^{-5}$ | 17,3 |
| | ПКНБ | 2200 | 60 | $3,0 \cdot 10^{-6}$ | |
| ПП-Нп- 35В9Х3СФ ⁴ (46–50 HRC) | Т15К6 | 2200 | 15 | $1,2 \cdot 10^{-6}$ | 24,2 |
| | ПКНБ | 6600 | 120 | $5,0 \cdot 10^{-7}$ | |
| ЛС- 50Х4В3МФС ⁴ (50–54 HRC) | Т15К6 | 2200 | 10 | $1,8 \cdot 10^{-5}$ | 36,0 |
| | ПКНБ | 6600 | 120 | $5,0 \cdot 10^{-7}$ | |
| ПП-Нп- 18Х1Г1М ⁴ (38–42 HRC) | Т15К6 | 1375 | 40 | $7,3 \cdot 10^{-6}$ | 16,2 |
| | ПКНБ | 4960 | 180 | $4,5 \cdot 10^{-7}$ | |

1 – вібродугове наплавлення; 2 – газополуменеве напилювання; 3 – газополуменеве

напилювання з оплавленням; 4 – електродугове наплавлення під флюсом

Коефіцієнт K враховує зміну ефективності застосування інструментів із різних матеріалів, як за рахунок продуктивності обробки, так і стійкості. Таким чином, він характеризує собівартість обробки при використанні інструментів із різних матеріалів. Вартість інструмента не враховується.

У табл. 2, 3 наведені режими різання інструментом із ПКНБ газотермічних покриттів системи Ni-Cr-B-Si та покриттів із аморфно-кристалічною структурою, напилених із використанням матеріалів на основі феробору.

Таблиця 2

Результати* порівняльних іспитів різців при точінні плазмового покриття з порошку ПГ-СРЗ

| Параметри | Матеріал інструменту | |
|--|----------------------|--------------------------|
| | ВК8 | ПКНБ |
| швидкість різання, м/хв. | 21,6–26,8/21,6–26,8 | 180–280/290–550 |
| подача, мм/об | 0,080/0,028 | 0,040–0,080/0,028 |
| глибина різання, мм | 0,9/0,2 | 0,9/0,2 |
| продуктивність, мм ³ /хв. | 1590–2120/120–460 | 6600–20000/ 1600–3000 |
| висота мікронерівностей R_a , МКМ | –/1,4–1,7 | –/1,0–1,3 |

*чисельник – величина параметра при чорновій, знаменник – при чистовій обробці.

Таблиця 3

Показники лезової обробки зносостійких газотермічних покриттів із аморфно-кристалічною структурою* інструментом з ПКНБ

| Покриття | Режими різання | | | Висота мікронерівностей R_a , МКМ | Стійкість, хв. | Продуктивність, см ³ /хв. |
|---|----------------|---------------|-------------|--|----------------|--------------------------------------|
| | v , м/с | S , мм/об | t , мм | | | |
| систем Fe-B; Fe-Si-B ($D_s = 2,2–2,5$): | 1,2– 1,3 | 0,02– 0,05 | 0,2– 0,4 | 0,5–0,6 | 60 | 1,5–2,2 |
| систем Fe-B; Fe-Cr-B ($D_s = 2,50–2,85$) | 1,5– 2,2 | 0,05– 0,20 | 0,2– 0,6 | 1,2–2,7 | 60– 080 | 3,6–5,0 |

*параметр фрактальної розмірності сукупності механічних властивостей покриттів D_s чисельно характеризує гетерогенність їх структури.

Умови обробки в кожному випадку повинні обиратися з врахуванням структурних особливостей та властивостей покриттів, особливостей технологій їх формування. Знання основних закономірностей процесів в зоні обробки дозволяє використовувати в деталях машин сучасні покриття із матеріалів з високими механічними властивостями, формувати в їх поверхневому шарі стану, що обумовлений експлуатацією виробу.