

ПІДВИЩЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ РІЗАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ІНСТРУМЕНТУ

Клименко Г.П., д.т.н., професор

Донбаська державна машинобудівна академія

При обробленні деталей на важких верстатах, а також на верстатах з ЧПК особливе значення набуває підвищення стабільності обробки, яке в значній мірі залежить від стабільності різальних властивостей збірних різців, яким присвячена наступна робота.

Для підвищення стабільності різальних властивостей інструменту твердосплавні пластини збірних різців були оброблені імпульсним магнітним полем [1, 2, 3]

Результати порівняльних експлуатаційних випробувань при обробці сталі 40X наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Результати експлуатаційних випробувань збірних різців при обробці сталі 40X

| Інструмент | Режими різання | | | Середній період стійкості, хв | Коефіцієнт варіації | γ-%ний період стійкості T_{γ} , хв | Параметри закону Вейбулла - Гнеденко | |
|---------------|----------------|----------|---------|-------------------------------|---------------------|---|--------------------------------------|------|
| | t, хв | S, мм/об | V, м/хв | | | | a | b |
| T15K6 | 3 | 0,86 | 78 | 42 | 0,82 | 12,6 | 44 | 1,3 |
| T15K6+OIMP | 3 | 0,86 | 78 | 48 | 0,47 | 24,5 | 55 | 2,25 |
| T15K6+BO+OIMP | 3 | 0,86 | 78 | 52 | 0,36 | 27 | 59 | 3 |

Обробка імпульсним магнітним полем – це метод зміни фізико-механічних властивостей матеріалів, який використовується для підвищення зносостійкості і міцності матеріалів. При обробці імпульсним магнітним полем (OIMP) здійснюється комплексний вплив на матеріали інструмента у вигляді магнітострикційного впливу механічних деформацій, теплових і електромагнітних вихрових потоків. Дослідження структурних змін в кобальтовій фазі зразків твердого сплаву, оброблених імпульсним магнітним полем, проводилася методом рентгеноструктурного аналізу на дифрактометрі ДРОН-3М. Реєструвалося положення дифракційного максимуму лінії кобальтової фази до і після обробки імпульсним магнітним полем. Зареєстровано зміщення максимуму в бік великих кутів. Це може бути пов'язано як зі зміною складу твердого розчину вольфраму і вуглецю в кобальті, так і зі зміною напруженого стану кристалічної решітки. Оскільки

руйнування твердого сплаву відбувається по (Ti, W)C - фазі, а кобальтова фаза може гальмувати розвиток руйнуючої тріщини, то стабільність структури кобальтової фази позначається на міцності і стабільності різальних властивостей інструменту. Підвищення міцності твердосплавного інструменту, обробленого імпульсним магнітним полем, підтверджене лабораторними випробуваннями різців методом руйнуючої подачі (таблиця 2), пояснюється зменшенням розтягуючих напружень в кобальтової фазі, що перешкоджає поширенню руйнуючих тріщин в кобальтової фазі твердого сплаву, тобто веде до підвищення його міцності.

Таблиця 2. Порівняльні випробування збірних різців (сталь 40X, $t = 8$ мм, діапазон подач 0,8-2,05 мм/об, швидкість різання 20м/хв)

| Інструмент | Період стійкості T_p , хв | | Коефіцієнт варіації, V_T | Руйнуюча подача, S_p мм/об |
|------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | середній \bar{T}_p | гамма-відсотковий T_γ | | |
| T5K10 | 38 | 12 | 0,38 | 1,63 |
| T5K10+OIMП | 42 | 14 | 0,25 | 2,05 |

Збільшення стабільності ріжучих властивостей твердого сплаву, про який свідчить зменшення коефіцієнта варіації стійкості і підвищення гамма - відсоткової стійкості інструменту, пов'язане з гомогенізацією кобальтової фази під впливом імпульсного магнітного поля. Застосування вібраобразивної обробки перед впливом магнітного поля посилює інтенсивність переходу напружень в кобальтової фазі від розтягуючих до стискаючих і, отже, до підвищення міцності і стабільності ріжучих властивостей інструменту.

Література:

1. Клименко Г. П. Повышение надежности твердосплавных сборных резцов при обработке деталей на тяжелых станках / Г. П. Клименко, В. С. Майборода, А. Ю. Андронов // Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем. – Краматорськ-Київ, 2008. – Вип. 23. – С. 22–27.
2. Клименко Г. П. Определение показателей стабильности процесса обработки деталей на тяжелых станках / Г. П. Клименко, А. В. Хоменко // Резание и инструмент в технологических системах. – Х., 2009. – Вип. 77. – С. 95–101.
3. Клименко Г.П. Качество и надежность эксплуатации сборных твердосплавных инструментов / Г.П. Клименко, Я.В. Васильченко, М.В. Шаповалов // Вісник НТУ «ХП» Серія: Технології в машинобудуванні. – Харків: НТУ «ХП», Вип.34 (1310), 2018.- с.84-90.