

ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ПРОДУКТИВНОГО БЕЗДЕФЕКТНОГО ШЛІФУВАННЯ НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ

Козакова Н.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Надтверді матеріали (НТМ), унікальні властивості яких визначають їхню високу затребуваність як інструментальних, так і конструкційних матеріалів, є надто проблемними з погляду трудомісткості і вартості обробки. Проблема ефективності їх обробки є досі актуальною і тому, що вимоги продуктивності і мінімізації витрат іноді протирічають високій якості оброблюваних НТМ.

При алмазному шліфуванні НТМ інтенсифікація режимів обробки, зазвичай, за рахунок збільшення швидкості шліфування, дозволяє підвищити продуктивність процесу, проте викликає дефекти як на поверхні шліфування, так і активізацію внутрішніх дефектів оброблюваного матеріалу. З метою запобігання цій проблемі, так званому макророзтріскуванню НТМ, пропонується визначити такі режими продуктивної обробки, за яких зона руйнувань оброблюваного матеріалу обмежувалася припуском під обробку.

Теоретичні дослідження напружено-деформованого стану (НДС) системи «НТМ–зерно круга–зв'язка круга» у програмному пакеті «Cosmos» показали, що, силове навантаження викликає появу осередка закритичних для НТМ напруг переважно у зоні шліфування, тоді як теплове навантаження ініціює руйнування НТМ як у зоні контакту, так і в більш глибоких шарах оброблюваного матеріалу, створюючи осередки закритичних напруг у місцях локалізації металевих включень.

Різниця коефіцієнтів термічного розширення кристалітів і металофази, які складають НТМ, під впливом термо-силового навантаження викликає внутрішній тиск, що призводить як до старту тріщин, які виникли при утворенні матеріалу, так до появи і розвитку нових. Величини цих напруг залежать від кількісного і якісного складу металевих включень.

Результати моделювання термо-силового навантаження досліджуваної системи як за величиною напруг, так і за енергією деформації показали можливість корегування режимів продуктивної обробки, яке запобігає розвитку руйнувань за межі припуску у глиб НТМ.

3D моделювання НДС процесу алмазного шліфування НТМ здійснювалось для найбільш розповсюджених складів і кількостей (1–10 % об.) металевих включень у них з наступними переважаючими елементами: Ni; Ni+Mn; Ni+Co; Fe+Co; Co+W.

Результати дослідження дозволили встановити величини зменшення поперечної подачі у жорсткій схемі шліфування і нормального тиску у пружній схемі для бездефектної обробки НТМ, залишаючи продуктивну швидкість шліфування. Незначне зменшення продуктивності обробки при цьому пропонується компенсувати за рахунок правильного вибору концентрації алмазного круга.