



ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ВАКУУМНИХ ЙОННО - ПЛАЗМОВИХ ПОКРИТТІВ

**Голубець В. М., д.т.н., професор, Гасій О. Б., к.т.н., доцент,
Гончар І. М., к.т.н., доцент, Степанишин В. І., к.т.н., доцент**
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

Нанесення покриттів є дієвим засобом підвищення зносостійкості інструменту, деталей машин і технологічного оснащення. Для оцінки триботехнічних характеристик покриттів, одержаних за технологією йонно-плазмового напилення, проведено дослідження їхньої зносостійкості в умовах сухого (в контакті з деревиною) та граничного тертя, а також в умовах моделювання процесу різання в контакті зі сталлю 45. Експерименти проводились з 11-ма покриттями наступного хімічного складу: Ti-N (умовні №№ 2 і 3), Ti-Ni-N (№№ 9 - 13, 15), Mo-N (№ 22), Mo-Ni-N (№ 26), а також з двома двошаровими композиціями: Ti + Ti-N (№ 1 + № 2), Ti-Ni-N + Ti-N (№ 14 + № 2). Вміст Ti в покриттях №№ 9 – 15 коливався в межах від 38,6% до 74,2%, Ni – від 0,8% до 58,2%.

Результати трибологічних досліджень пари тертя „сталь Р6М5 – суха деревина (сосна)” засвідчили, що сила тертя зразка з покриттям із TiN в 2 рази менша, ніж непокритого зразка при терті як вздовж, так і поперек волокон. При граничному терті значення моментів тертя для покриттів Ti-Ni-N (№ 12, № 13, № 15) суттєво не відрізняються, не дивлячись на зміну складу конденсатів. Покриття з TiN (№ 3) мають найнижчий коефіцієнт тертя при різних навантаженнях і швидкостях ковзання. Визначення величини зносу гравіметричним методом показало, що найкращою стійкістю володіють покриття Ti-N (№ 3) і Ti-Ni-N (№ 12). Підвищення вмісту нікелю до 7 % (покриття Ti-Ni-N (№ 15)) і 45,2% (№ 13) приводить до суттєвого підвищення стійкості покриттів, при цьому значно менше зношується і контртіло. В залежності від режимів роботи вузлів тертя можна застосувати покриття Ti-N (№ 3) і Ti-Ni-N (№ 12) при умові необхідності забезпечення високої стійкості тільки однієї деталі спряження або покриття Ti-Ni-N (№ 15, № 13) для забезпечення необхідної стійкості всієї пари тертя. В умовах моделювання процесу різання найбільшою стійкістю володіє покриття № 14 + № 2 (Ti-Ni-N + Ti-N), інтенсивність зношування якого в $1,75 \div 23$ рази менша від інших, що досліджувались. Це покриття найбільш ефективно для зміцнення інструменту, що працює в умовах безперервного різання і зазнає адгезійно-втомного зношування. Основним матеріалом робочого шару є TiN, який має задовільні фізико-механічні і зносостійкі властивості, зменшує коефіцієнт тертя за рахунок формуванні щільної вторинної структури. Підшар Ti-Ni-N служить для міцного зчеплення покриття з основою, зокрема, за рахунок утворення перехідних дифузійних шарів на основі твердих розчинів Ni (Fe) і Fe (Ni), забезпечує еластичність і узгоджує теплофізичні характеристики з робочим шаром.