

КОНТАКТНА ВЗАЄМОДІЯ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ ДЕТАЛЕЙ МАШИНОБУДІВНИХ КОНСТРУКЦІЙ ІЗ НАНЕСЕНОЮ СИСТЕМОЮ ПОКРИТТІВ

**Ткачук М.М.¹, Кравченко С.О.¹, Пінчук Н.В.¹, Грабовський А.В.¹,
Ткачук М.А.¹, Веретельник О.В.¹, Цимбал Г.І.¹, Жадан Ю.В.¹,
Шуть О.Ю.², Ліпейко А.І.²**

*¹Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,*

²Державне підприємство «Завод імені В.О. Малишева», м. Харків

Контактна механіка має значний арсенал методів аналізу напружено-деформованого стану елементів конструкцій, які передають рух і/або взаємний рух у взаємодії. Відповідно, прагнення забезпечити при цьому підвищення міцності та довговічності цих деталей змушує застосовувати для них різні технології зміцнення.

Зокрема, одним із найбільш ефективних методів є нанесення континуальних, дискретних або дискретно-континуальних покриттів. Окрім іншого, це призводить також і до збурення умов контактної взаємодії цих деталей попри незначну товщину цих покриттів. Дійсно, такий мікроструктурний чинник є важливим, по-перше, із огляду на різку відмінність властивостей матеріалу покриття від властивостей основного матеріалу. По-друге, одним із провідних чинників є суттєвий внесок переміщень внаслідок місцевих деформації цього шару покриття у випадку близьких або номінально конгруентних спряжених поверхонь контактуючих деталей машинобудівних конструкцій. Якраз у цьому випадку «зрощуються» мікро- та макромасштабні чинники.

Для розроблення комплексної математичної моделі напружено-деформованого стану зміцнених контактуючих деталей конструкцій застосовуються підходи на основі варіаційних формулювань.

У свою чергу, для дискретизації співвідношень застосовуються чисельні методи скінченних та граничних елементів. Ці розв'язувальні співвідношення розв'язуються різними методами типу додаткових зазорів або змінних параметрів податливості.

Розроблені підходи, моделі та методи мають достатньо універсальний характер і можуть застосовуватися у випадку застосування різних типів покриттів деталей, що зміцнюються.

Зокрема, це стосується дискретно-континуально зміцнених деталей машинобудівних конструкцій, елементів із нанесеними покриттями із нітридів металів та багатошарових покриттів на їх основі, елементів, оброблених за допомогою технології мікродугового оксидування а також із поверхнево зміцненими шарами матеріалу тощо. Крім того, мова йде і про модифікацію форми контактуючих поверхонь елементів конструкцій, які перебувають в умовах силової взаємодії.

Отже, поєднуються заходи на мікро- та макрорівнях задля досягнення підвищених тактико-технічних характеристик машин різного призначення.