

**КОНТАКТНА ВЗАЄМОДІЯ СКЛАДНОПРОФІЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ
МАШИН ВІЙСЬКОВОГО ТА ЦИВІЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ІЗ
ПОВЕРХНЕВИМ ПОКРИТТЯМ**

**Ткачук М.М., Пінчук Н.В., Клочков І.Є., Цимбал Г.І.,
Грабовський А.В., Сопрунов І.А., Коба А.М.,
Панченко В.В., Братчикова С.Є.**

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

Один із найбільш прогресивних методів зміцнення елементів машин військового та цивільного призначення є застосування різних видів поверхневих покриттів. Це стосується, наприклад, мікродугового оксидування, нітридних, титанових і цирконієвих покриттів, електроіскрового легування тощо. Крім того, застосовуються і традиційні методи поверхневого загартування, ціанування, азотування та інші. Вони призводять до формування на поверхні деталей поверхневих шарів матеріалів із фізико-механічними властивостями, що різко відрізняються від властивостей основного матеріалу у глибині. Це ж стосується також і шарів шорсткості.

При контактній взаємодії таких зміцнених елементів конструкцій машин виникає проблема урахування властивостей матеріалів поверхневих шарів. Особливу актуальність ця проблема набуває у разі контактування складнопрофільних тіл із поверхнями близької або номінально конгруентної форми. Дійсно, у цьому випадку переміщення точок контактуючих поверхонь, які викликані, з одного боку, пружними деформаціями гладких однорідних тіл із основного матеріалу (т. з. «глобальна» складова), а з іншого, – місцевими деформаціями поверхневого шару (т. з. «локальна» складова), є сумірними. У свою чергу, ці складові, які сумірні між собою, сумірні також із початковим зазором між контактуючими тілами.

Таким чином, розв'язувальні співвідношення мають урахувати всі значущі складові. Задля цього розроблено новий підхід, який передбачає на основі варіаційних формулювань та скінченно-елементних і гранично-елементних апроксимацій формування дискретизованих розв'язувальних співвідношень. Ці співвідношення у вигляді системи рівнянь та нерівностей можна розв'язувати за допомогою відомих процедур математичного програмування або із залученням розроблених методів додаткових зазорів, змінних параметрів податливості або релаксаційних процедур.

Розроблений підхід має низку принципівих переваг перед традиційними методами розв'язання подібних задач. Зокрема, він має природний прозорий фізичний смисл. Крім того, є можливість модифікації розв'язувальних співвідношень задля урахування нових фізичних чинників. І, нарешті, досягається висока ефективність чисельних методів пошуку розв'язків низки задач у автоматизованому режимі.