

ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИЛОВИХ ВПЛИВІВ В ПОВЕРХНЕВИХ ШАРАХ ТРИБОСПРЯЖЕНЬ

Взаємодія твердих тіл при зовнішньому терті локалізоване в найтонших поверхнях і приповерхневих шарах. Напружений стан у зоні фактичного торкання тіл характеризується деформацією мікронерівностей поверхонь, а також пружними або пластичними деформаціями. Таким чином, поверхневий шар можна розглядати як деформівне, геометрично нелінійне тверде тіло. При цьому геометрією поверхні може бути як окружність, так і деяка інша форма кривої, наприклад, еліпс із незначним співвідношенням осей тощо. При оцінці взаємодії контактуючих твердих тіл мікронерівності реальної поверхні моделюють у вигляді однакового розміру тіл правильної геометричної форми, що розташовані на деякій основі й розподілені за певною залежністю по висоті. Щільність розташування окремих контактних зон залежить від шорсткості контактуючих поверхонь твердих тіл, їх механічних властивостей, хвилястості поверхні й величини прикладених сил, під дією яких у зонах фактичного торкання можуть мати місце пружні, пружно-пластичні або пластичні деформації, змінання мікронерівностей або їх взаємного проникнення. Як випливає із досліджень, переважною деформацією в контактних зонах є проникнення більш твердих мікронерівностей або ділянок поверхні в менш тверді. Крива опорної поверхні є геометрична характеристика, що не враховує процесів деформування мікронерівностей. Очевидна складність аналізу цих процесів у їх аналітичному або експериментальному методах досліджень, що вимагають значних часових витрат. Тому поява нових математико-обчислювальних моделей дозволить значно скоротити час на впровадження сучасних триботехнологій. Пропонується метод числового моделювання силових впливів у поверхневих шарах трибоспряжень нерівностей, що викликають деформування. Числове розв'язання рівнянь високого порядку, що описують напружено-деформівний стан кільця як у одній площині, так і у просторі, здійснюється методом продовження за параметром. При цьому представляється дія довільного вектора статичних або квазістатичних зосереджених, розподілених або моментових навантажень, що як завгодно розташовані у площині (або, при необхідності, у просторі) взаємного обертання трибоспряжень. Як результат одержуються характеристики напружено-деформівного стану мікронерівностей. Геометрична форма контактуючих поверхонь може бути задана або аналітично, або за допомогою чисельної функції. Методика відрізняється алгоритмічністю і простотою перебудови підходів до розв'язань конкретних задач. Процеси, що виникають у контактних поверхнях трибо спряження можуть бути відображені на екрані дисплея у реальному часі та одержані у графічному вигляді графіками, таблицями та рисунками.

Науковий керівник – В.І.Кравцов, д.т.н., проф.