

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ КУЛАЧКОВИХ МЕХАНІЗМІВ

Зінченко О.І., Прокопенко М. В.

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

У роботі розглянуто питання постановки задач оптимізації параметрів кулачкових механізмів у світі системного підходу до проектування. Такі механізми знайшли широке розповсюдження в циклових технологічних машинах і автоматах (рис. 1).

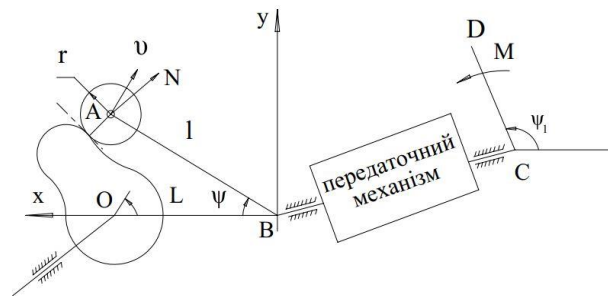


Рис. 1 – Схема механізму з кулачком

Наявність великого числа існуючих критеріїв ускладнює рішення задачі в рамках системного підходу до проектування. Тому шукаються шляхи зменшення кількості обмежень на деякі параметри кулачкового механізму.

За основний критерій оптимізації приймається максимальне значення контактних напружень у вищій парі або максимальна величина нормального зносу профілю кулачка. Доведено, що мінімізація критерію, що характеризує максимальні контактні напруження у вищій парі $F_1(x) = \max_{\varphi \in [0, 2\pi]} \sigma_n(X, \varphi)$, приводить

до зменшення критерію, який характеризує максимальний нормальний знос $F_2(x) = \max_{\varphi \in [0, 2\pi]} \Delta\rho(X, \varphi)$.

Нелінійні обмеження на максимальне значення куту тиску, від якого залежить нормальна реакція N (рис. 1), і мінімальне значення радіусів кривизни випуклої і вогнутої ділянок профілю кулачка найчастіше бувають непотрібними, оскільки в результаті оптимізації параметрів механізму екстремальні значення цих величин автоматично приймуть оптимальні значення. При цьому виключається як випадок заклинювання механізму через наявність великих значень кута тиску, так і підрізання робочого профілю кулачка через малі значення радіуса кривизни випуклої ділянки його теоретичного профілю. Відмова від обмежень на максимальне значення кута тиску і мінімальне значення радіусів кривизни не тільки облегшує рішення задачі оптимізації параметрів, але й збільшує ефект оптимізації.

Наведені роздуми справедливі для випадку, коли відомий діапазон зміни сил, які діють на коромисло кулачкового механізму. При проектуванні реальних механізмів така інформація, як правило, є. Якщо ж сили носять випадковий характер, то відмовлятися від цих обмежень не варто. Тоді в якості цільових функцій треба приймати інші критерії.