

СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНИХ ЗАКОНІВ РУХУ

Зінченко О.І.

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

Одним з центральних питань при проектуванні механізмів є вибір закону руху веденої ланки. Тому перед тим, як обговорювати проблеми оптимізації параметрів окремих механізмів, спочатку необхідно розглянути питання синтезу оптимальних законів руху. Від закону руху залежать якість виконання технологічних операцій, величина інерційних навантажень, а, як наслідок, довговічність механізмів, рівень шуму та вібрацій. Значну роль закон руху відіграє при проектуванні кулачкових і кулачково-важільних механізмів. В цих механізмах від закону руху залежить характер зміни таких величин, як радіус кривизни профілю кулачка і кут тиску, які, в свою чергу, впливають на працездатність механізму. В даний час є велике різноманіття методів синтезу оптимальних законів руху ведених ланок кулачкових механізмів. Наприклад, існує двохетапний метод синтезу, при якому на першому етапі визначається ідеальний закон руху, який мінімізує прийнятну цільову функцію, але не задовольняє ряд обмежень, а на другому етапі знаходиться функція, яка належить до вибраного класу і найкращим чином наближається до ідеального закону. Також існує одноетапний метод, при якому знаходиться серед функцій вибраного класу така, що мінімізує цільову функцію з урахуванням усіх обмежень на проектування.

У світлі системного підходу до проектування, в найбільшій мірі задовольняють закони руху, які описуються сплайнами або алгебраїчними многочленами, частина коефіцієнтів яких знаходиться із граничних умов, а інші коефіцієнти є параметрами, які варіюються. Закони руху, які описуються на всьому інтервалі переміщення веденої ланки одним алгебраїчним многочленом, необхідно застосовувати при невеликій кількості обов'язкових умов синтезу, так, щоб ступінь многочлену при наявності коефіцієнтів, які варіюються, не перевищувала 11-13. В іншому випадку починається нестійкість обчислювання їх коефіцієнтів. Іншим недоліком таких законів є відсутність у них локальних властивостей. Наприклад, зміна значення коефіцієнта прискорення в будь-якій точці інтервалу руху може призвести до великих похибок всього графіка коефіцієнта прискорення. Перевагою законів руху, описаних сплайнами, є можливість одержання графіка швидкості або прискорення веденої ланки будь-якої потрібної форми. Методика синтезу оптимальних законів руху у вигляді сплайнів базується на варіюванні значень швидкості (прискорення) в ряді вузлів сплайну і положення деяких вузлів. Закони руху, які описані як одним алгебраїчним многочленом, так і сплайном, зручні для оптимізації в рамках лінійних динамічних моделей механізмів, які враховують пружну податливість їх ланок, а також можуть бути використані при полідинамічному методі проектування.