

ЕЛЕКТРОПРИВОДНІ ПРИСТРОЇ НА ОСНОВІ МАТЕРІАЛУ З ПАМ'ЯТТЮ ФОРМИ

С.Є. Вакуленко,

О.Г. Мазуренко,

О.М. Кунік

*Український державний універси-
тет харчових технологій*

Відкриття так званого ефекту пам'яті форми (ЕПФ) у електропровідних сплавів дозволяє створювати унікальні приводні пристрої. Суть ефекту пам'яті полягає в тому, що в процесі нагрівання матеріалу з ЕПФ у ньому відбувається фазове перетворення (перебудова кристалічної ґратки), зовнішнім проявом якого є поновлення матеріалом початкової форми і генерація значного механічного зусилля. При охолодженні матеріалу відбувається протилежне фазове перетворення: він стає пластичним і може легко деформуватися незначним зусиллям. Подібні перетворення можуть багаторазово повторюватися. Оскільки допустима деформація матеріалів з ЕПФ, при якій можливе 100% поновлення форми, досягає 6%, зусилля, що генерується, — 600 МПа, а кількість циклів роботи — $10^5 \dots 10^6$ і існує можливість керувати процесом поновлення форми шляхом електронагрівання, то стає очевидною ефективність використання таких матеріалів для приводних пристроїв. Найбільш яскраво ЕПФ проявляється у нікеліді титану та сплавах на основі міді.

Робочий елемент приводних пристроїв — елемент з ЕПФ у вигляді струни, пружини, пластини. Цей елемент може знаходитися як безпосередньо в основному силовому колі й реагувати на зміни струму в ньому, так і скеровуватися стороннім джерелом. Якщо густина струму в робочому елементі досягає рівня $2...2,5 \text{ А/мм}^2$, то час спрацювання становить $3...4$ хвилини, а якщо густина струму — $50...100 \text{ А/мм}^2$, — то час спрацювання — $0,04...0,1$ секунди.

Подібні приводні пристрої можуть застосовуватися в електроенергетиці, робототехніці тощо.

З точки зору механіки проблема використання таких приводів частково висвітлена, але проблема їх електричних та теплових розрахунків до останнього часу не розглядалась. У зв'язку з цим автори одночасно з розробкою конструкцій приводних пристроїв (захищених охоронними документами А.с. ССРСР № 1156548 и №1229419) розробили комплекс програм їх автоматизованого дослідження та проектування. Розробка авторів дозволяє використовувати приводний пристрій на основі матеріалу з ЕПФ у будь-якій конструкції.

Слід зазначити, що роботи, пов'язані практичним застосуванням матеріалів з ЕПФ в енергетиці, виконувані в Україні, викликали зацікавленість за кордоном.