

## ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ЗУСИЛЬ ТЕРТЯ НА ФОРМУВАННЯ ПОПЕРЕЧНИХ ЗАМКНУТИХ ГОФРІВ

Мухамед'янов С.В.

Науковий керівник – доктор техн. наук, проф. Тришевський О.І.  
Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенко

(61050, Харків. Вул. Алчевських 44, каф. технології матеріалів,  
тел.(057)7 164 153) E-mail: [techmat@ukr.net](mailto:techmat@ukr.net)

Сили зовнішнього тертя грають важливою роль в процесах обробки металів тиском, зокрема при формуванні у валках профілів з замкнутими гофрами. Від їх величини і розподілу по поверхні контакту залежать напружений і деформований стан металу, характер його формозміни і зусилля, необхідні для деформації. Проте, досліджень щодо визначення сил тертя при формуванні гофрів відомо небагато, причому теоретичні залежності, отримані з використанням спрощених схем процесу, потребують експериментальної перевірки. Вплив же сил тертя на деформований стан металу і енергосилові параметри процесу формування гофрів не досліджувався взагалі. З'ясування цього впливу стало метою даної роботи.

Запропонована нова методика досліджень, суть якої полягає в тому, що елементи валків, що формують, встановлюються з можливістю обертання навколо своєї осі: вони також забезпечені пристроєм, що при необхідності запобігає їх обертанню. Використання таких валків дозволяє замінити тертя ковзання в калібрі тертям кочення. Встановлено, що розподіл стоншування при формуванні алюмінієвої смуги нерухомим формуючим елементом, має явно виражену нерівномірність по ширині гофра відносно його осі (максимум доводиться на друге по ходу формування ребро) і аналогічно розподілу поверхневої деформації. Застосування формуючого елемента, що обертається, дозволяє значно (на 45%) зменшити максимальне стоншування на другому ребрі і практично вирівняти деформації відносно осі симетрії гофра.

Раніше було показано, що при формуванні в звичайних валках з мірою витягу більше допустимою метал на другому ребрі гофра руйнується. При використанні елементів, що обертаються, він не руйнується, оскільки деформується більш рівномірно по ширині гофра.

Для оцінки впливу сил тертя на енергосилові параметри були експериментально визначені максимальні зусилля на валках і крутний момент при формуванні гофрів витяжкою і гнуттям. Середні значення результатів трьох вимірювань визначають, що сили тертя на поверхні контакту опуклого формуючого елемента з смугою обумовлюють істотне збільшення моменту (на  $22,2 \div 28,4\%$  при витяжці і  $29 \div 37\%$  при згинанні), в меншій мірі - зусилля на валках при згинанні (на  $10 \div 13\%$ ) і практично не впливають на зусилля при витяжці (збільшення на  $1,2 \div 6,1\%$ ).

Отримані дані слід враховувати при теоретичному аналізі процесу формування гофрів, зокрема при визначенні роботи сил тертя з урахуванням ковзання в калібрі, яке раніше не бралось до уваги, а також при уточненому розрахунку зусиль і моментів.