

УДК 621.81

А.Є. Дячун, канд. техн. наук, О.В. Яцишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМОУТВОРЕННЯ ПРОФІЛЬНОЇ СТРІЧКИ ЗУБЧАСТИМИ ІНСТРУМЕНТАМИ

A.Ye. Dyachun Ph.D., O.V. Yatsyshyn

RESEARCH OF FORMING PROCESS OF PROFILE RIBBON BY THE TOOTH- TYPE TOOLS

Основними параметрами, які розглядаються під час проектування пристроїв для виготовлення профільної стрічки формувальними інструментами є радіальна сила деформації P_r та необхідний крутильний момент M_k на формувальних інструментах. Для того щоб знайти ці величини, розглянуто рисунок 1, на якому показано схему формування гофр на стрічці формувальними інструментами.

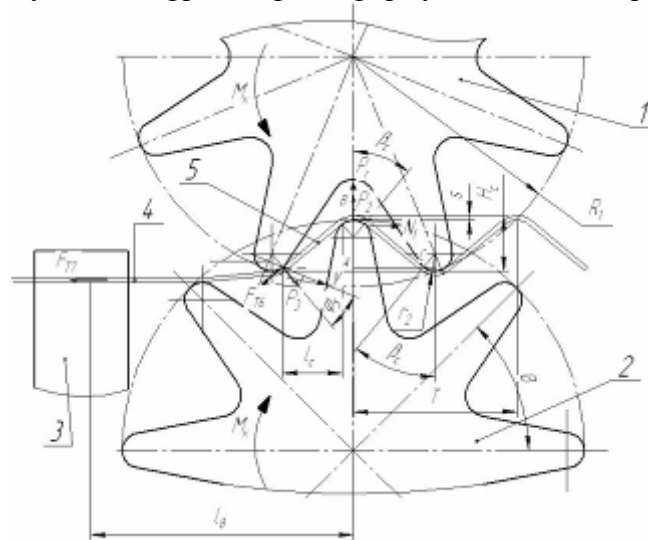


Рис. 1. Розрахункова схема процесу формоутворення гофр на стрічці: 1 – верхній формувальний інструмент; 2 – нижній формувальний інструмент; 3 – напрямна; 4 – стрічка; 5 – профільна стрічка

Згідно експериментальних даних радіальна сила деформації P_r досягає свого максимуму при найбільшій глибині деформування стрічки, тобто коли центральна вісь зуба проходить через центр протилежного формувального інструмента, тому розрахунок проведено для цього випадку. Протягом процесу формоутворення відбувається огинання верхніх крайок зубів стрічкою. В даному випадку розглянуто крайки формувальних зубів циліндричної форми, оскільки вони найчастіше використовуються і мають найменший вплив при утворенні дефектів, пов'язаних із розривом матеріалу, чи пошкодженням поверхневого шару стрічки.

Виведено формулу для визначення радіальної сили деформації P_r стрічки:

$$P_r = \frac{1,15 \cdot B \cdot \left[\sigma_{T0} \cdot \frac{s^2}{4} + \Pi \cdot \left(\frac{(r_2 + s)^2 + r_2^2}{4} \cdot \ln \sqrt{\frac{r_2 + s}{r_2}} - \frac{(r_2 + s)^2 - r_2^2}{8} \right) \right]}{\frac{T}{2} - 2 \cdot r_2 \cdot \sin \beta_c} \cdot \left(1 + \frac{\mu_5 \cdot \text{tg} \beta_c}{2} \right), \quad (1)$$

де σ_{T0} – екстрапольована границя текучості матеріалу стрічки, МПа; B – ширина стрічки, мм; s – товщина стрічки, мм; Π – лінійний модуль зміцнення матеріалу стрічки, МПа; T – крок розміщення зубів, мм; r_2 – радіус заокруглення крайки зубів, мм; β_c – середній кут контакту стрічки з крайкою зуба, град; μ_5 – коефіцієнт тертя між стрічкою і крайкою зуба.

Отже, на основні силові характеристики процесу деформації стрічки мають вплив геометричні параметри профільної стрічки та коефіцієнти тертя між стрічкою і формувальними елементами пристрою.