

УДК 621.81

А. Є. Дячун, канд. техн. наук, А.М. Ющук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДПРУЖИНЕННЯ ПРОФІЛЬНОЇ ГВИНТОВОЇ ЗАГОТОВКИ ПІД ЧАС ЇЇ ФОРМУВАННЯ

A. Ye. Dyachun, Ph.D., A. M. Yushchuk

RESEARCH OF PROFILE SCREW BLANK'S SPRING BACK DURING ITS FORMING

Під час виготовлення профільних гвинтових заготовок (ПГЗ) способами навивання на оправу або за допомогою формувального ролика необхідно завжди враховувати наявність пружних деформацій металу, внаслідок яких внутрішній радіус ПГЗ відрізняється від радіуса оправу під час навивання, або від налаштованого внутрішнього радіуса ПГЗ під час формоутворення за допомогою формувального ролика. Досліди показали, що величина відпружинення залежить від виду і товщини матеріалу, радіуса оправу, радіуса формоутворення, радіуса гнуття матеріалу під час формування гофр, границі текучості і модуля пружності матеріалу, амплітуди, кроку гофр і кута гнуття гофр. Процес відпружинення схематично представлено на рисунку 1, де пунктирною лінією показано ПГЗ до відпружинення, а основною – після відпружинення.

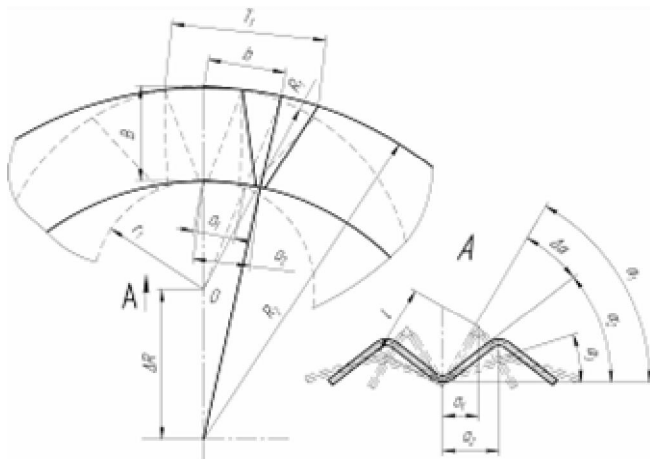


Рис. 1. Розрахункова схема відпружинення профільної гвинтової заготовки

Визначено радіус відпружинення та кут відпружинення за формулами (1), (2), де позначено: R_{31} - зовнішній радіус ПГЗ до відпружинення, мм; B - ширина стрічки ПГЗ; R_{61} - внутрішній радіус ПГЗ до відпружинення, мм; T_1 - крок гофр на зовнішньому радіусі ПГЗ, мм; β_1 - кут нахилу площини гофри до відпружинення, рад; l_2 - довжина полички гофри, мм; σ_{TO} - екстрапольована границя текучості матеріалу ПГЗ, МПа;

Π - середній модуль зміцнення матеріалу ПГЗ, МПа; s - товщина матеріалу ПГЗ, мм; r_1 - радіус гнуття при формуванні гофр, мм; E - модуль пружності першого роду для матеріалу ПГЗ, МПа.

$$\Delta R = \frac{\frac{T_1}{2} \cdot B}{\frac{T_1}{2} \cdot \left(1 - \frac{R_{61}}{R_{31}}\right) - l_2 \cdot (\cos(\beta_1 - \Delta\beta) - \cos \beta_1)} - \frac{B}{1 - \frac{R_{61}}{R_{31}}}; \quad (1)$$

$$\Delta\beta = \frac{\frac{3}{2} \cdot \sigma_{TO} + \frac{\Pi \cdot s}{2 \cdot r_1 + s}}{E} \cdot \left(\frac{r_1}{s} + 0,5\right) \cdot \left(\arccos\left(\frac{T_1 \cdot R_{61}}{2 \cdot R_{31} \cdot l_2}\right) - \arccos\left(\frac{T_1}{2 \cdot l_2}\right)\right). \quad (2)$$

На основі вищевказаного рекомендовано виготовляти оправу для навивання ПГЗ радіусом, який менший на величину ΔR від необхідного внутрішнього радіуса ПГЗ.