

УДК 621.81

Андрій Дячун, к. т. н., доц., Микола Артем

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ НАВИВАННЯ ПРОФІЛЬНИХ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК

Andrii Diachun, Ph.D., Assoc. Prof., Mykola Artem

### THE STUDY OF POWER CHARACTERISTICS FOR WINDING OF PROFILE SPIRAL BLANKS

Одним із основних способів виготовлення профільних гвинтових заготовок (ПГЗ) є наступна послідовність операцій. Формування профільної стрічки з наступним навиванням на оправу. Основною перевагою даного способу є можливість одержання ПГЗ з малим внутрішнім радіусом. Для проектування технологічного оснащення навивання ПГЗ виникає необхідність в дослідженні силових показників цього процесу.

Схему процесу навивання ПГЗ показано на рисунку 1. Рівняння рівноваги частини профільної стрічки, що піддається деформації запишемо наступним чином:

$$\left. \begin{aligned} \text{по осі } x: & -F_{T1} - F_{T2} \cdot \cos \alpha + N \cdot \cos \alpha + F \cdot \sin \alpha = 0; \\ \text{по осі } y: & -P + F_{T2} \cdot \sin \alpha - N \cdot \sin \alpha + F \cdot \cos \alpha = 0; \\ \text{сума моментів: } & P \cdot (l + H_0) + F_{T1} \cdot R_3 + F_{T2} \cdot R_0 - N \cdot R_c - M_{3z} = 0, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

де  $F_{T1}$  - сила тертя між роликком та профільною стрічкою, Н;  $F_{T2}$  - сила тертя між ПГЗ та оправою, Н;  $\alpha$  - кут повороту оправу, град;  $N$  - поздовжня сила, Н;  $F$  - рівнодіюча нормальних контактних напружень на ПГЗ, Н;  $P$  - сила гнуття притискним роликком, Н;  $l$  - відстань між центрами оправу та притискного ролика, м;  $H_0$  - висота гофри профільної стрічки, м;  $R_3$  - зовнішній радіус профільної гвинтової заготовки, м;  $R_0$  - радіус оправу, м;  $R_c$  - середній радіус профільної гвинтової заготовки, м;  $M_{3z}$  - момент гнуття профільної стрічки на ребро, Н·м. При відомому моменті гнуття  $M_{3z}$  можна

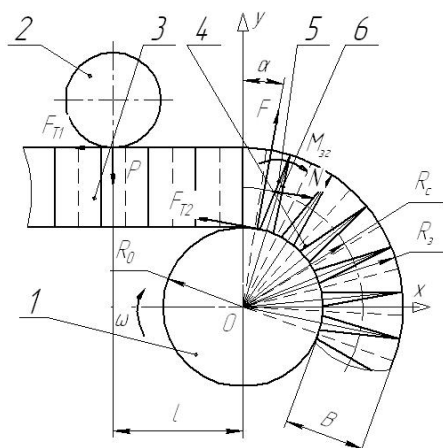


Рис. 1. Розрахункова схема дії сил в процесі навивання профільної стрічки на оправу: 1 – оправу; 2 - притискний ролик; 3 - профільна стрічка; 4 – профільна гвинтова заготовка; 5, 6 - лінії згину

знайти усі сили, що виникають в процесі навивання, розв'язавши систему рівнянь (1). В даному випадку:

$$F = \frac{-P \cdot (\mu_1 \cdot \operatorname{tg} \alpha - 1)}{\mu_2 \cdot \sin \alpha + \operatorname{tg} \alpha \cdot (-\mu_2 \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) + \cos \alpha}; \quad (2)$$

$$N = \frac{\mu_1 \cdot P + F \cdot (\mu_2 \cdot \cos \alpha + \sin \alpha)}{\cos \alpha}. \quad (3)$$

де  $\mu_1$  - коефіцієнт тертя між притискним роликком та профільною стрічкою;

$\mu_2$  - коефіцієнт тертя між оправою та ПГЗ.

Експериментальні дослідження показали, що максимальна сила гнуття  $P$  притискним роликком виникає на початковій стадії деформування, тобто, коли кут  $\alpha$  рівний нулю.

Одержані рівняння можна використовувати при інженерних розрахунках пристроїв для навивання ПГЗ.