



## ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ШИРОКОСМУГОВИХ ПРОФІЛЬНИХ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК

Пилипець М.І., *д.т.н., професор*, Лясота О.М., *к.т.н., доцент*

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

Підвищення продуктивності машин харчової та переробної промисловості, сільськогосподарських машин, робочий орган в яких шнековий механізм, вимагає розширення номенклатури шнекових деталей. Зазначені деталі виготовляють з гвинтових заготовок, які зазвичай мають складну геометричну форму, а тому, формоутворення їх є складним і праце містким [1]. Розглянемо особливості технологічного процесу виготовлення широкосмугових профільних гвинтових заготовок, які найбільше задовільняють вище зазначеним вимогам.

Одержання початкової заготовки можна виконати з рулонної стрічки, листового або фасонного прокату шляхом розрізування листів на смуги і мірні заготовки використовуючи устаткування заготівельних виробництв [2]. В першій операції виконуємо свердління отворів в смуговій (листовій) заготовці.

Наступною операцією буде виготовлення неперервно-секційної заготовки (НСЗ), (рис.1) вирізування на установці плазмового різання CUT-40 Jasic, (Компанія Shenzhen Jasic Technology CO., LTD), Power C40i (SHANGHAI TAYOR HEAVY INDUSTRI (GRUP) CO), або вирізування на лазерному станку для різки Laser ESG-600 CO<sub>2</sub> (розроблено компанією EqMech в Україні, виробництво Україна), різання віброінструментом, просіканням або перфораційним вирубуванням на штампах спеціальної конструкції.

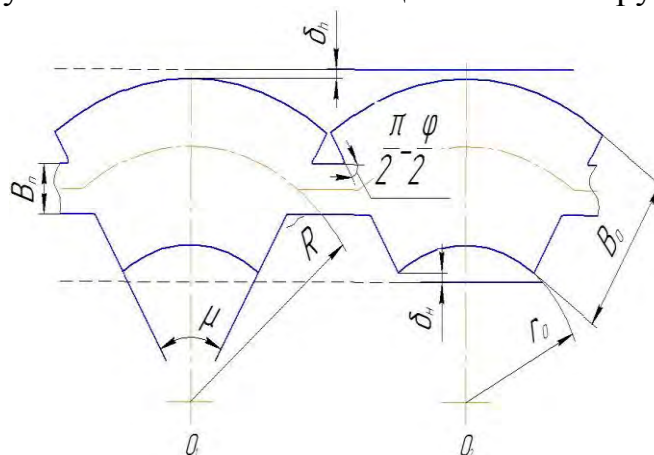


Рис. 1 Неперервно-секційна заготовка



Позначення на рисунку:  $\mu$  - центральний кут кільцевої секції;  $R$  - радіус розміщення перемички відносно центру кільцевого сектору;  $B_0$  – ширина смуги;  $B_n$  – ширина перемички;  $\delta_h$  і  $\delta_H$  - напуски від країв кільцевої секції (величина вибирається залежно від способу одержання НСЗ);  $r_0$  – внутрішній радіус заготовки.

Ширину початкової заготовки вибираємо з залежності:

$$L_{п.з.} = B_0 + r_0 \sqrt{1 - 2 \cos \frac{\mu}{2} + \cos^2 \frac{\mu}{2}} + \delta_h + \delta_H, \quad (1)$$

Загальну довжину перемички визначено з геометричного співвідношення:

$$L_g = 2 \left[ (r_0 + B_0) - \tilde{R} \right] \cos \frac{\mu}{2}, \quad (2)$$

В наступній операції виконуємо обтискування фасок на ребристих елементах неперервно-секційної заготовки (рис.2).

Після чого виконуємо формоутворення проміжних спіралеподібних заготовок шляхом холодного або гарячого формування гофрів на спеціальних штампах або навиванням на токарних верстатах з використанням спеціального пристосування.

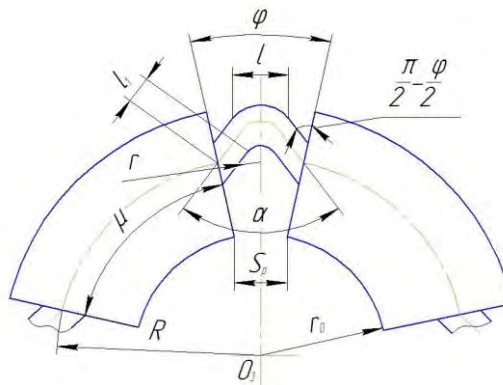


Рис. 2 Деформування гофри

Співвідношення між кутом зігнутої ділянки перемички і кутом гнуття є таким:

$$\varphi = 180^\circ - 2 \arctg \left[ \frac{\tilde{R}}{2(r_0 + B_0) - \tilde{R} + \tilde{R} \cdot \operatorname{tg} \frac{\mu}{2}} \right] = 180^\circ - 2 \arctg \left[ \frac{1}{2\xi_R + \operatorname{tg} \frac{\mu}{2} - 1} \right], \quad (3)$$

Відстань  $S_p$  між крайніми сусідніми точками внутрішнього краю кільцевих секторів:



$$S_p = 2r_0 \cdot \sin\left(90 - \frac{\alpha}{2} - \frac{\mu}{2}\right) = 2 \cdot r_0 \cdot \cos \frac{\alpha + \mu}{2}. \quad (4)$$

Наступна операція калібрування на заданий крок (розтягування) заготовок до утворення гвинтового профілю.

Калібрування на заданий крок здійснюють почерговим деформуванням ділянок проміжної спіралеподібної заготовки на верстатах токарної групи з використанням спеціального пристрою або на спеціальному устаткуванні чи спеціально споряджених верстатах для вібраційного різання. Можна виконувати дану операцію на спеціальних штампах.

Операція розтягування використовується у випадку виготовлення одиничних заготовок вільним розтягуванням на токарному верстаті.

Заключним етапом виготовлення широкосмугової профільної гвинтової заготовки є операції викінчувального оброблення, до яких можна віднести протягування гвинтових заготовок, зміцнення, залицювання, хімічно-термічне покриття, покриття полімерами, миття та фарбування, покриття еластомерами.

Враховавши дані особливості виготовлення широкосмугових профільних гвинтових заготовок, дозволяє розширити технологічні можливості процесу їх виготовлення і, в результаті, забезпечує зменшення матеріальних вкладень у виробництво, розширення номенклатури й діапазону геометричних параметрів гвинтових заготовок, а також зменшення матеріаломісткості та працемісткості технологічних процесів виготовлення НСЗ.

#### ***Література:***

1. Пилипець М.І., Васильків В.В., Радик Д.Л., Лясота О.М. Класифікація профілів гвинтових заготовок за геометричними формами // Вісник Інженерної академії України. – К: Видавництво МВС України, 2007. – Вип. 1. – С. 88 - 99.
2. Радик Д.Л., Васильків В.В., Драган А.П., Лясота О.М. До питання аналізу технологічних процесів виробництва різнопрофільних гвинтових заготовок деталей машин // Наукові нотатки. – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛДТУ, 2005. – Вип. 16. – С. 210 - 219.