

УДК 631.312:514.18

## ЗГИНАННЯ ПЛОСКОГО КІЛЬЦЯ У КОНІЧНИЙ ДИСК ІЗ ВРАХУВАННЯМ ТОВЩИНИ ЛИСТОВОГО МАТЕРІАЛУ

Пилипака С.Ф., професор, Кресан Т.А., к.т.н., Федорина Т.П., доцент,  
Хропост В.І.

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

Плоске кільце із листового матеріалу товщиною  $a$ , у якого по зовнішньому колу радіуса  $R$  знято фаску під кутом  $\varepsilon$  (рис. 1,а), потрібно зігнути у конічний диск, прямолінійні твірні якого нахилені під заданим кутом  $\beta_0$  до основи (рис. 1,б). Потрібно знайти такий радіус  $R$  кільця і кут  $\varepsilon$  фаски (або кут загострення), щоб після згинання вони набули заданих величин  $R_0$  і  $\varepsilon_0$ . На рис. 1,б для наочності конічний диск зображено незамкненим.

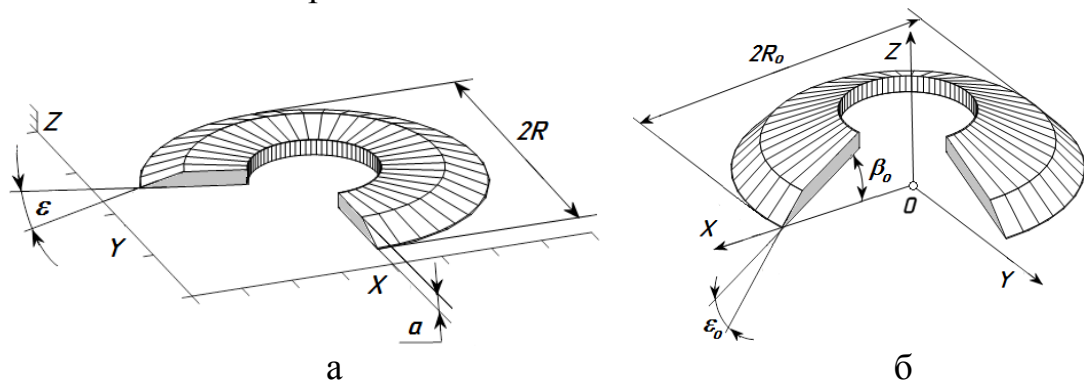


Рисунок 1 - Плоске кільце до і після згинання:

- а) плоске кільце із знятою фаскою – заготовка для виготовлення диска;  
б) конічний диск після згинання заготовки (умовно показаний незамкненим)

Розроблена модель згинання ґрунтується на тому, що крайка кільця – лезо – не змінює своєї довжини в процесі деформації. Дві конічні поверхні, для яких ця крайка є лінією перетину, при згинанні не змінюють своєї форми. Для аналітичного опису згинання цих конічних поверхонь використовується теорія диференціальної геометрії, яка дає точні результати за відсутності товщини матеріалу. В результаті аналітичного опису отримана формула для визначення кута загострення  $\varepsilon$  плоского кільця:

$$\cos \varepsilon = \frac{\cos(\beta_0 + \varepsilon_0)}{\cos \beta_0} \quad (1)$$

Згідно розробленого аналітичного опису в результаті згинання плоского кільця у готовий виріб змінюється товщина матеріалу. Розроблена модель є однією із можливих при описанні процесу згинання листового матеріалу із врахуванням його товщини.

### Список літератури:

1. Фиников С.П. Изгибание на главном основании. Москва, 1937. 176 с.
2. Петерсон К.М. Об изгибании поверхностей. Москва, 1952. Вып.5. С. 134–164.
3. Григорьев В.А. Некоторые геометрические вопросы изгибания винтовых поверхностей. *Кинематические методы конструирования технических поверхностей. Труды МАИ*. Москва, 1973. Вып.270. С. 40–44.
4. Мокрушина А.Т. Изгибание геликоидов. *Прикладные задачи геометрических преобразований*. Кишинев, 1977. С. 8–11.
5. Пилипака С.Ф. Неперервне згинання косо́го гелікоїда в однопорожнинний гіперболоїд обертання. *Прикладна геометрія та інженерна графіка*. 1996. Вип. 61. С. 140–144.
6. Кресан Т.А., Пилипака С.Ф., Несвідомін А.В., Бабка В.М., Кременець Я.С. Згинання однопорожнинного гіперболоїда обертання зміною радіуса горлової лінії. *Сучасні проблеми моделювання: зб. наук. праць / МДПУ ім. Б. Хмельницького*. Мелітополь, 2020. № 17. С. 36 – 46.
7. Пилипака С.Ф. Практичні аспекти гнуття шнеків сільськогосподарських машин. *Збірник наукових праць Національного аграрного університету “Механізація сільськогосподарського виробництва”*. –Том 6. “Теорія і розрахунок сільськогосподарських машин”. Київ, 1999. С.149–51.
8. Пилипака С.Ф., Несвідомін В.М., Пилипака Т.С., Хмеленко О.С. Розрахунок заготовки для виготовлення гвинтової поверхні котка. *Електротехніка і механіка*. Київ, 2008. № 1. С. 71–77.
9. Пилипака С.Ф., Несвідомін В.М., Пилипака Т.С. Визначення фіктивного контуру деталі при згинанні листового матеріалу в циліндричну поверхню заданої форми із врахуванням пружинення металу. *Праці Таврійської державної агротехнічної академії*. Вип. 4. *Прикл. геометрія та інж. графіка*. Том 30. Мелітополь, 2005. С. 67–73.
10. Пилипака С.Ф., Несвідомін В.М., Пилипака Т.С. Згинання конічних поверхонь із листового матеріалу із врахуванням пружинення металу. *Збірник наукових праць Київського національного університету технологій та дизайну (спецвипуск)*. Київ, 2005. С. 159-162.