

*Шимко Марія Тимофіївна,*  
студентка 1-го курсу факультету  
конструювання та дизайну  
Національного університету біоресурсів і  
природокористування України (м. Київ)

*Марчук Тарас Анатолійович,*  
студент 1-го курсу  
ВП НУБіП України  
«Ніжинський агротехнічний інститут»

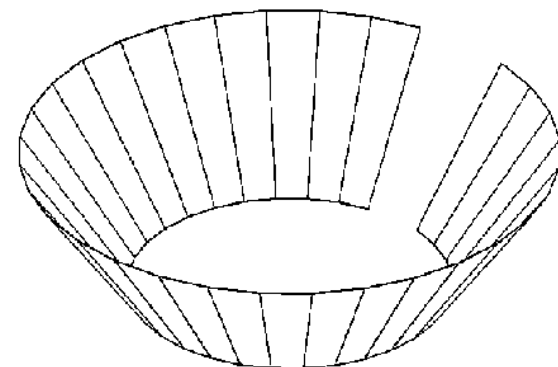
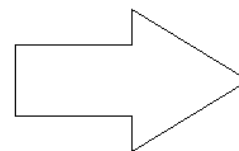
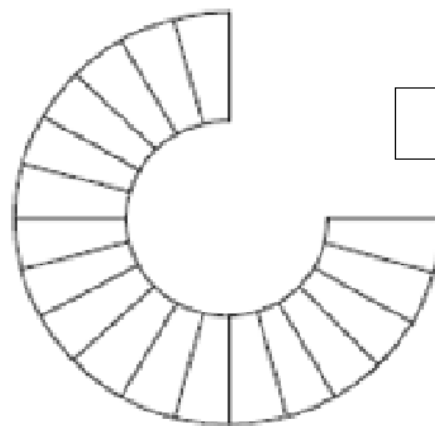
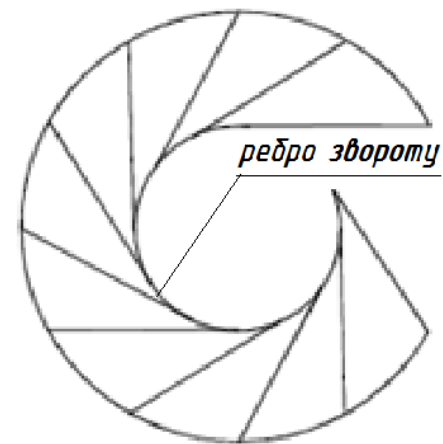
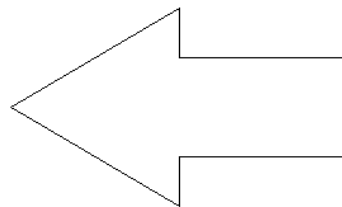
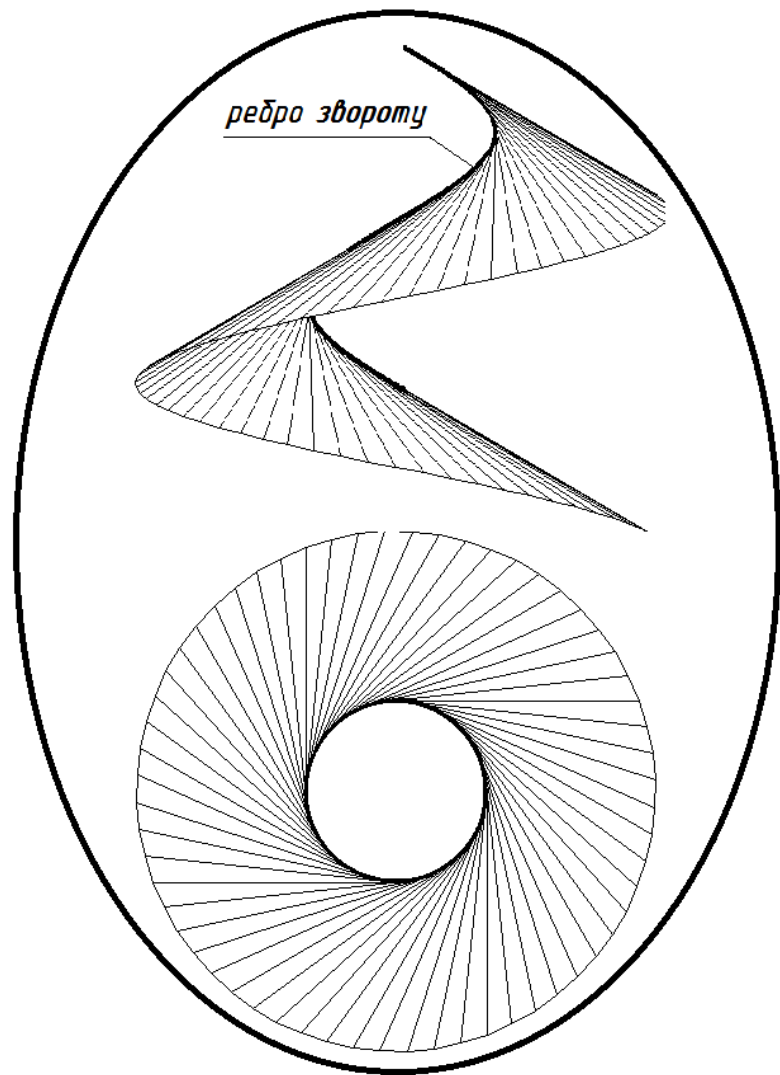
## **ДЕФОРМАЦІЯ НЕСТИСКУВАНОЇ СМУГИ ПРЯМОКУТНОГО ПЕРЕРІЗУ ПРИ ЇЇ ЗГИНАННІ У ЦИЛІНДРИЧНУ ФОРМУ**

Наукові керівники:

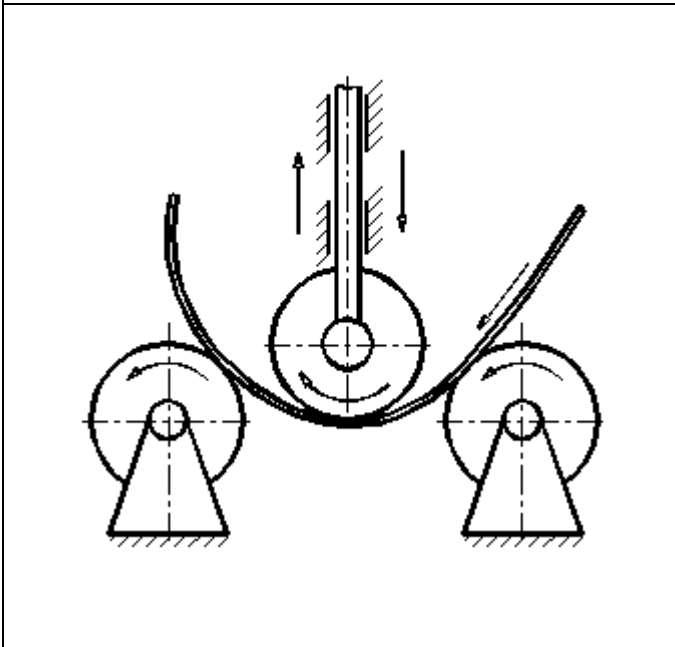
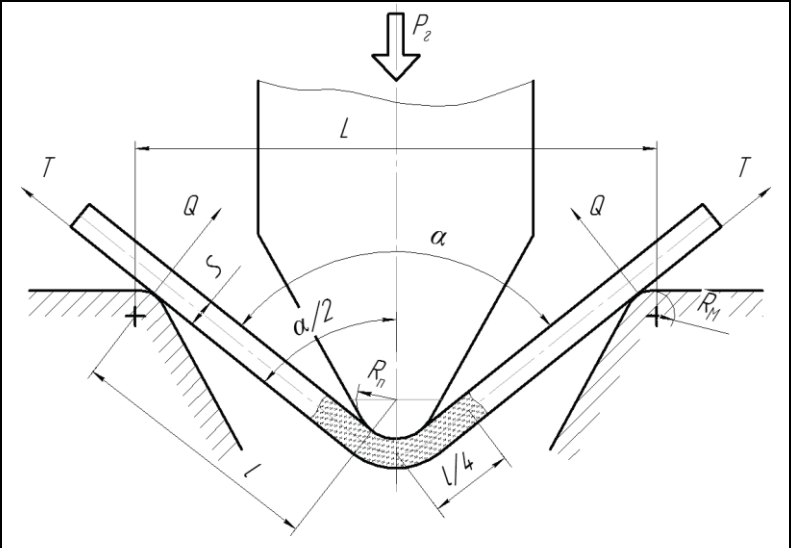
від НУБіП України – проф. Пилипака С.Ф.,

від ВП НУБіП України «НАТІ» – доцент Кресан Т.А.

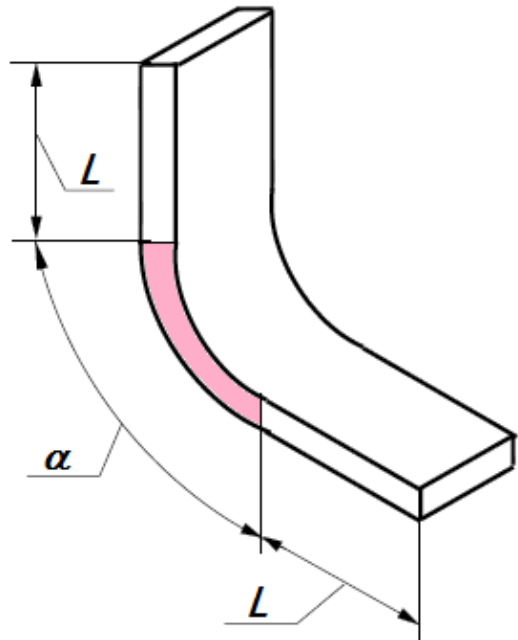
# ЗГИНАННЯ ЛИСТОВОГО МАТЕРІАЛУ БЕЗ ВРАХУВАННЯ ЙОГО ТОВЩИНИ



# ПРУЖНА І ПЛАСТИЧНА ДЕФОРМАЦІЯ ПРИ ЗГИНАННІ ЛИСТОВОГО МАТЕРІАЛУ

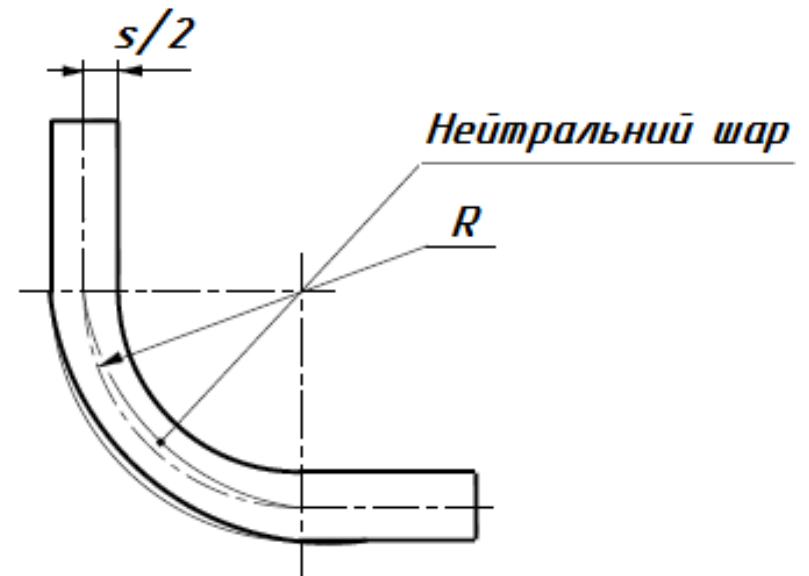
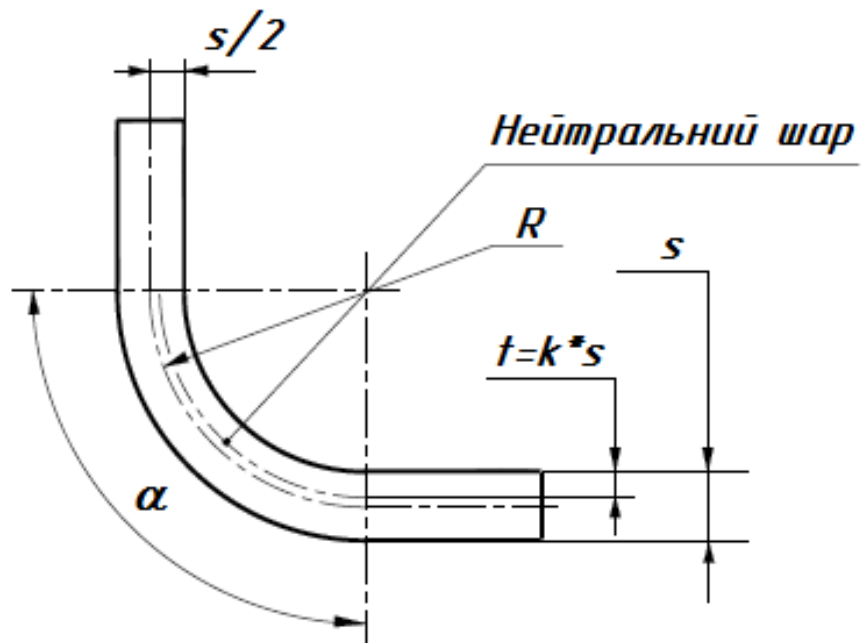


# ЗГИНАННЯ МЕТАЛЕВОЇ СМУГИ ІЗ ВРАХУВАННЯ ЇЇ ТОВЩИНИ

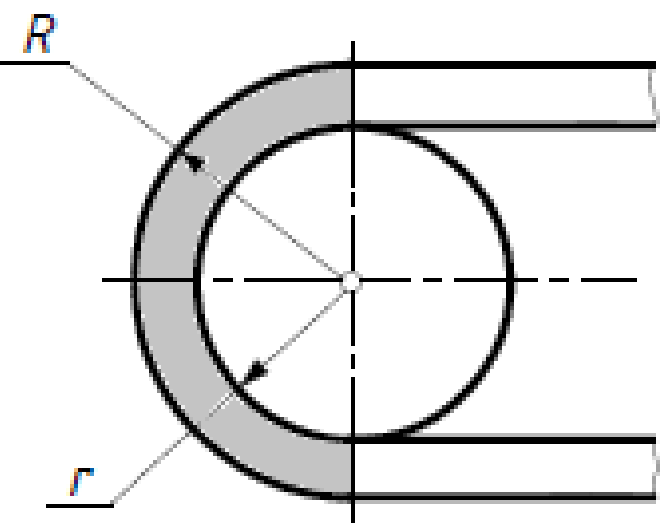
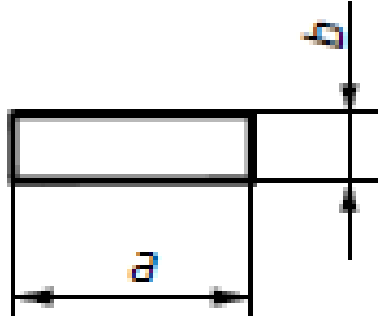
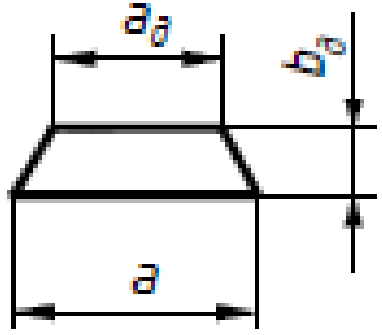
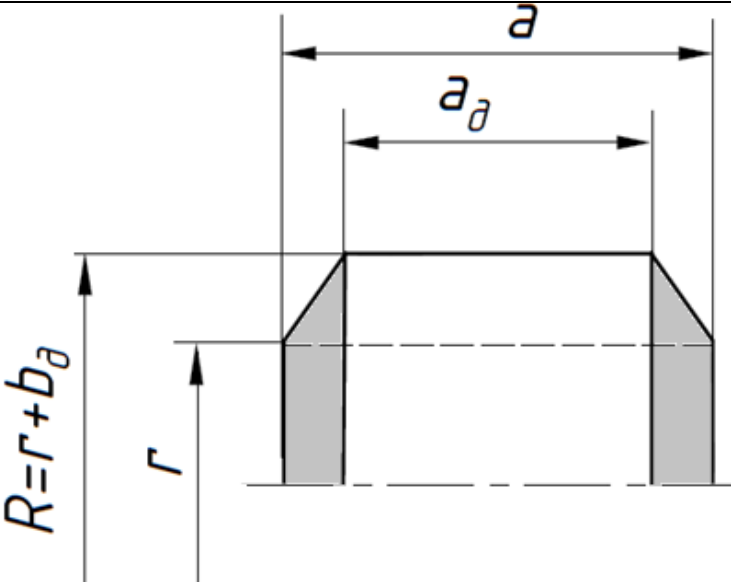


Довжина заготовки =

$$= L + ? + L$$



# ЗГИНАННЯ СМУГИ У ЦИЛІНДРИЧНУ ФОРМУ ІЗ ОЧІКУВАНОЮ ДЕФОРМАЦІЄЮ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ

 <p>Diagram showing a curved strip with an outer radius <math>R</math> and thickness <math>r</math>. The strip is bent into a semi-circular shape.</p>	 <p>Diagram of a rectangular cross-section with width <math>a</math> and height <math>b</math>.</p>	 <p>Diagram of a trapezoidal cross-section with bottom width <math>a</math>, top width <math>a_d</math>, and height <math>b_d</math>.</p>
 <p>Detailed diagram of the trapezoidal cross-section. The bottom width is <math>a</math> and the top width is <math>a_d</math>. The height of the trapezoid is <math>b_d</math>. The radius of curvature is <math>R</math>, and the thickness of the strip is <math>r</math>. The relationship <math>R = r + b_d</math> is indicated.</p>	<p>Після деформації прямокутника у трапецію невідомими є два розміри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– верхня основа трапеції <math>a_d</math>;</li> <li>– висота трапеції <math>b_d</math></li> </ul>	

# МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ПОВЕРХОНЬ ПІСЛЯ ДЕФОРМАЦІЇ СМУГИ

Маємо дві невідомі величини:  $a_{\partial}$  і  $b_{\partial}$

Приймаємо два допущення:

- об'єм матеріалу під час деформації не змінюється;
- площа зовнішньої поверхні циліндричної деталі теж не змінюється

$$V_{\partial} = \frac{\pi b_{\partial}}{6} [(a + 2a_{\partial})b_{\partial} + 3r(a + a_{\partial})] - \text{об'єм циліндричної деталі};$$

$\pi r a = \pi (r + b_{\partial}) a_{\partial}$  – рівність площ зовнішньої поверхні циліндричної деталі до і після згинання

Система рівнянь для знаходження невідомих величин  $a_{\partial}$  і  $b_{\partial}$ :

$$\begin{cases} r a = (r + b_{\partial}) a_{\partial}; \\ b_{\partial} [(a + 2a_{\partial})b_{\partial} + 3r(a + a_{\partial})] = 6 r a b. \end{cases}$$

# ПРИКЛАД ЗІГНУТИХ ДЕТАЛЕЙ



## **ВИСНОВКИ**

*При згинанні металевих заготовок відбувається їх деформація. Цей процес дуже складний і залежить як від властивостей матеріалу, так і від способу прикладення деформуючих зусиль.*

*В роботі запропонована геометрична модель окремого випадку деформації – згинання смуги прямокутного перерізу у циліндричну форму. При цьому прийнято допущення, що об'єм смуги при такій деформації не змінюється і внутрішня поверхня не стискається. Ще одна умова – при розтягуванні зовнішньої поверхні її площа залишається сталою. В результаті виконання цих умов прямокутний переріз смуги трансформується у трапецію. Отримано залежності для визначення розмірів трапеції, які визначаються через ширину і товщину прямокутної смуги та внутрішній радіус циліндра, в який згинається смуга. Слід зазначити, що отримана модель тільки дуже наближено відображає реальну деформацію матеріалу при згинанні смуги.*