

УДК 677.055

## ВИЗНАЧЕННЯ ПОДАТЛИВОСТІ СИСТЕМ ГОЛКА (ПЛАТИНА) – КЛИН МЕХАНІЗМУ В'ЯЗАННЯ

С.А. Плешко, кандидат технічних наук, доцент  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: податливість, клин, голка, система голка-клин, надійність.

Одним з найважливіших питань в дослідженні навантажень у механізмі в'язання, що виникають при ударі голково-платинових виробів об клини замків, є визначення жорсткості або податливості (величина зворотна жорсткості) системи голка (платина) - клин в зоні удару.

Податливість системи голка (платина) - клин істотно впливає на величину сили удару п'ятки голки або платини об клин замку, а отже, і на надійність в'язального механізму в цілому.

Розглянемо методику визначення статичної податливості системи голка-клин круглов'язальної машини.

Як показує аналіз взаємодії голки з клином в період удару, деформація системи голка-клин визначається, з умови:

$$\delta = \delta_x \operatorname{tg} \alpha + \delta_y, \quad (1)$$

де  $\delta$  – сумарна деформація системи голка-клин;  
 $\delta_x$  – деформація системи відповідно уздовж осі  $X$  і  $Y$ ;  
 $\alpha$  – кут зустрічі п'яти голки з клином в зоні удару.

Аналізуючи умови роботи голки в'язальної машини, приходимо до висновку, що податливість системи голка-клин визначається в основному наступними видами деформації системи: вигином і скручуванням п'ятки; вигином штеги; зминанням матеріалу голки, клину і штег в зоні їх контактної взаємодії в період удару. Скручування стержня і хвостовика голки при ударі її об клин, на наш погляд, не відбувається.

Враховуючи вищенаведене, статична деформація системи голка-клин уздовж осі  $X$  може бути визначена з умови:

$$\delta_x = \delta_{1x} + \delta_{2x} + \delta_{3x} + \delta_{4x} + \delta_{5x}, \quad (2)$$

де  $\delta_{1x}$  – деформація зминання п'ятки голки і клину;  
 $\delta_{2x}$  – деформація вигину п'ятки;  
 $\delta_{3x}$  – деформація зминання тіла голки і штег;  
 $\delta_{4x}$  – деформація вигину штег;  
 $\delta_{5x}$  – деформація скручування п'ятки.

Величина деформації скручування п'ятки голки, визначається з умови (рис. 1):

$$\delta_{5x} = 0,5h \cdot \operatorname{tg} \varphi, \quad (3)$$

де  $h$  – ширина п'яти;  
 $\varphi$  – кут скручування п'ятки у момент удару.

Оскільки  $\varphi$  мало, можемо прийняти:

$$\delta_{5x} = 0,5h\varphi. \quad (4)$$

Як відомо:

$$\varphi = \frac{M_k \alpha}{GJ_p}, \quad (5)$$

де  $M_k$  – момент, що крутить, виникає при ударі п'яти голки об клин;  
 $G$  – модуль пружності матеріалу голки при зрушенні;  
 $J_p$  – полярний момент інерції перетину п'яти.

З умови рівноваги голки (рис. 1) маємо:

$$M_k = 0,5Nh \left( 1 - \frac{\Delta}{h} \operatorname{ctg} \alpha \right) \sin \alpha,$$

або, враховуючи, що  $P = N \sin \alpha$ :

$$M_k = 0,5P(h - \Delta \operatorname{ctg} \alpha), \quad (6)$$

де  $\Delta$  – товщина п'ятки.

Оскільки для штампованих голок зазвичай  $h/\Delta \geq 4$ , згідно [1]:

$$J_p = \frac{(h/\Delta - 0,63)\Delta^4}{3}.$$

Після перетворень, рівняння (4) приймає вигляд:

$$\delta_{5x} = 0,25P \frac{(h - \Delta \operatorname{ctg} \alpha) h \alpha}{GJ_p}. \quad (7)$$

Деформація системи голка-клин уздовж осі  $Y$  може бути визначена з умови:

$$\delta_y = \delta_{1y} + \delta_{2y} + \delta_{3y}, \quad (8)$$

де  $\delta_{1y}$  – деформація уздовж осі  $Y$ , обумовлена зминанням голки і клину;

$\delta_{2y}$  – деформація вигину п'ятки уздовж осі  $Y$ ;

$\delta_{3y}$  – деформація скручування п'ятки.

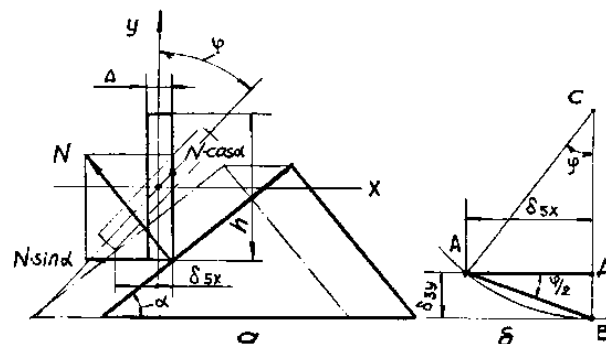


Рисунок 1 – Розрахункова схема до визначення деформації скручування п'ятки голки

#### Список використаних джерел

1. Піпа Б.Ф. Динаміка механізмів в'язання круглов'язальних машин. – К: КНУТД, 2008. – 416 с.
2. Піпа Б.Ф., Плешко С.А. Удосконалення робочих органів механізмів в'язання круглов'язальних машин. – К.: КНУТД, 2012. – 470 с.