

УДК 631.353

## МЕТОД РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ V-ПОДІБНОЇ ПЛЮЩИЛЬНОЇ СЕКЦІЇ

Комаха В.П., к.т.н., старший викладач  
(Вінницький національний аграрний університет)

Вальцеві робочі органи широко використовуються в різноманітних технологічних процесах заготівлі кормів і підготовки їх до згодовування тваринам. Для інтенсифікації сушіння скошених трав ряд моделей косарок-плющилок мають двовальцеві плющильні апарати. На повноту плющення трави і обривання вегетативних частин рослин впливають: тиск вальців на траву, їх діаметр, поверхня та колова швидкість.

З метою зменшення втрат від обривання вегетативних частин рослин при плющенні бобових трав вальці повинні бути гладкими з обгумованою поверхнею. Виконання вальців з різними діаметрами є небажаним, оскільки у вальців неоднакового діаметра їх дуги обхвату з рослинами будуть різними, а це означає, що захоплення стебел буде відбуватися по різному, що впливає на якість плющення. По цій причині прийняті рівні діаметри плющильних вальців, які мають однакову частоту обертання.

В [1] обґрунтовано класичну умову захоплення матеріалу і встановлено зв'язок між стисканням матеріалу, коефіцієнтом тертя  $f$  і діаметром вальців  $D$ , виходячи з того, що для захвату шару матеріалу товщиною  $H$  необхідно, щоб сума горизонтальних складових сил, які діють в точці контакту, що визначаються початковим кутом  $\alpha_0$ , була спрямована в сторону обертання вальців, як показано на рис.

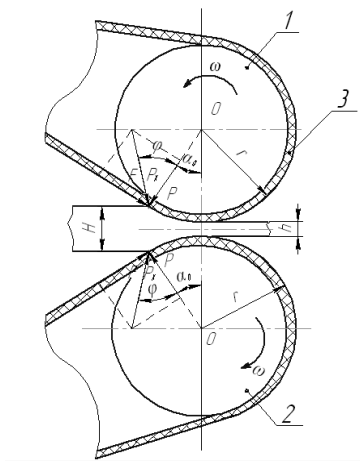


Рис. – Схема до розрахунку параметрів V-подібної плющильної секції:  
1, 2 – плющильні вальці  
3- еластична стрічка.

Сила нормального тиску  $P$  має горизонтальну складову  $P_x = P \sin \alpha_0$  і викликає дію сили тертя  $F$ , яка дорівнює  $Pf = Ptg \varphi$ , де  $f = tg \varphi$  – коефіцієнт тертя матеріалу по поверхні вальців. Сила тертя має горизонтальну складову  $F_x$ , яка рівна  $F \cos \alpha_0$ . Умова захоплення визначається нерівністю  $F_x \geq P_x$ , або  $Pf \cos \alpha_0 \geq P \sin \alpha_0$ . Звідки  $f \geq tg \alpha_0$  або

$$\varphi \geq \alpha_0 \quad (1)$$

Виходячи з рис. можна записати:

$$r + r + h = 2r \cos \alpha_0 + H, \quad (2)$$

де  $r$  – радіус вальця з урахуванням товщини еластичної стрічки, м;

$h$  – товщина шару трави під час плющення, м;

$H$  – товщина шару трави до плющення, м;

$\alpha_0$  – кут захоплення трави вальцями, рад.

$$\text{Із (2) можна записати, що} \quad \cos \alpha_0 = 1 + \frac{h}{D} - \frac{H}{D}, \quad (3)$$

де  $D$  – діаметр вальців з урахуванням товщини еластичної стрічки, м.

Враховуючи умову (1) будемо мати, що  $\cos \varphi \geq \cos \alpha_0$ . Тоді із залежності (3) матимемо  $\cos \varphi \leq 1 + \frac{h}{D} - \frac{H}{D}$ . Звідки

$$D \geq \frac{H - h}{1 - \cos \varphi}. \quad (4)$$

Конструкція косарки-плющилки [2], плющильна секція якої утворена двома нескінченими еластичними стрічками (рис.), що встановлені на ведучі і ведені вертикальні вальці. Оскільки приводні вали плющильної секції є продовженням валів ріжучих дисків косарки, то швидкість руху стрічок плющильних секцій  $V_C$  можна знайти зі співвідношення  $V_C = \frac{dV_p}{2R}$ , де  $d$  – діаметр приводного ролика, м;  $V_p$  – швидкість різання, м/с.

Тоді діаметр приводного ролика плющильної секції можна визначити за формулою

$$d = \frac{2V_C R}{V_p}. \quad (5)$$

Згідно [3] відстань між центрами валів сусідніх роторів

$$L_p \leq R \left[ 1 + \cos \frac{\pi}{z(\lambda - 1)} \right]. \quad (6)$$

Враховуючи умову, що  $\Theta \leq 2\varphi$ , а  $\operatorname{tg} \varphi = f$ , можна визначити відстань між центрами роторів косарки і плющильних вальців

$$L_x \geq \frac{2L_p - d}{2f}, \quad (7)$$

де  $\Theta$  – кут сходження стрічок плющильної секції  $\operatorname{tg} \frac{\Theta}{2} = \frac{L_p - d}{L_x}$ .

Таким чином, отримані аналітичним шляхом розрахунки дозволяють оптимізувати конструктивні параметри косарки-плющилки з вертикальним плющильним апаратом.

### Список літератури:

1. Особов В. И. Механическая технология кормов / В. И. Особов. – М.: Колос, 2009. – 344 с.
2. Патент на корисну модель № 64250 Україна, МПК А 01 D 43/10 Косарка-плющилка / Д.Г Кондратюк, В.П. Комаха (Україна). - № 64250; заявл. 13.09.2010; опубл. 10.11.2011, Бюл. № 21. – 4 с.
3. Смирнов Г. А. Исследования циклоидных кривых при анализе работы ротационных рабочих органов / Г. А. Смирнов // Сборник научных трудов ВИМ. - 1999. – Т. 119. – С. 19 – 25.