

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ДИСКОВОГО РІЗАЛЬНОГО АПАРАТУ

Методичні вказівки до лабораторної роботи № 5

МЕТА РОБОТИ - експериментально-теоретичним шляхом визначити закономірності зміни основних характеристик ножа з різними видами леза і дослідити їх вплив на енергетику процесу різання кормів.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити:

- 1) фізико-механічні властивості стеблових кормів і методи їх визначення [2, с.154...163];
- 2) способи подрібнення кормів і види різання лезом [1, с.60...63, с. 75...76];
- 3) визначення кутів ковзання, різання та защемлення [1, с.60...63].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- способи подрібнення і види різання кормів лезом;
- визначення кутів ковзання, різання та защемлення.

1.2 Питання для самостійної підготовки

1.2.1 Які фізико-механічні властивості стеблових кормів Ви знаєте? Наведіть методи їх визначення.

1.2.2 Які основні способи подрібнення кормів існують? Охарактеризуйте кожен з них.

1.2.3 Які види різання лезом Ви знаєте? В чому полягає їх фізична суть?

1.2.4 Які типи різальних апаратів існують та чим вони характеризуються?

1.2.5 Як визначити кути защемлення, різання та ковзання?

1.3 Рекомендована література

- 1 Механізація виробництва продукції тваринництва/ За ред. Ревенка І.І. – К.: Урожай, 1994. – 264 с.
- 2 Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм/ С.В. Мельников. – Л.: Колос, 1978. – 560 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма робіт

- 2.1.1 Ознайомитися з будовою експериментальної установки.
- 2.1.2 Вивчити методику та порядок проведення експерименту для визначення основних характеристик ножа.
- 2.1.3 Брати участь у всіх роботах, пов'язаних з проведенням експерименту.
- 2.1.4 Ознайомитися з методикою визначення енергетичних показників процесу різання.
- 2.1.5 Оформити звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

- 2.2.1 Макет ріжучого апарата з прямим та криволінійним лезом
- 2.2.2 Лінійка і транспортер
- 2.2.3 Плакати ріжучих апаратів з прямим і криволінійним лезом.
- 2.2.4 Методичні вказівки

2.3 Теоретичні відомості

До *основних параметрів різального апарата дискового типу* відносяться координати центра обертання ножа, тобто відстані від лінії протирізальної пластини по вертикалі h (рис. 1) і від внутрішньої боковини горловини по горизонталі c ; кути ковзання τ , защемлення χ та їх співвідношення.

Радіус-вектор r (рис. 2) – це відстань між центром обертання ножа та точкою різання.

Точка різання – це точка перетину радіус-вектора та протирізальної пластини b (див. рис. 2).

Кут ковзання τ - це кут між лезом ножа 4 та радіус-вектором.

Кут защемлення χ – це кут між лезом ножа 4 та протирізальною пластиною b .

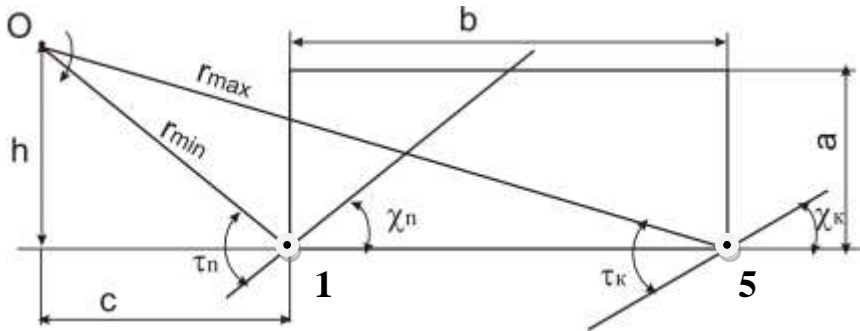
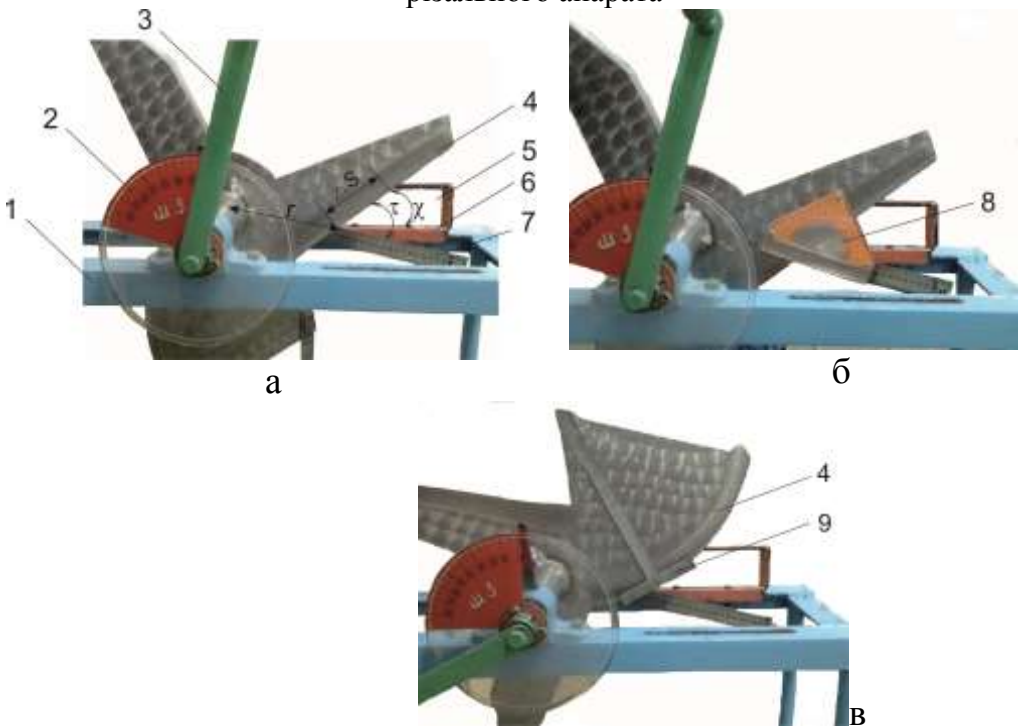


Рисунок 1 - Визначення основних параметрів дискового різального апарата



1 – рама, 2 – шкала, 3 – рукоять, 4 – лезо ножа, 5 – горловина, 6 – протиризальна пластина, 7 – лінійка, 8 – транспортер, 9 - дотична до точки різання.

Рисунок 2 - Макет лабораторної установки для визначення параметрів дискового різального апарата з прямолінійним *а*, *б* (*а* – початок різання) та криволінійним лезами *в* (початок різання):

Навантажена частина леза ΔS (див. рис. 2)– це та частина леза, яка знаходиться в перерізі горловини.

Режим різання буде оптимальним, коли питома робота різання мінімальна, а навантаження (крутний момент) на валу крилатки рівномірне. Це досягається відповідним вибором величин кутів τ і χ .

2.3.1 Експериментальне визначення характеристик ножа.

Опис лабораторної установки.

Лабораторна установка являє собою макет ріжучого апарата дискового типу універсальної дробарки кормів ДКУ-1 (див. рис. 2). Ріжучий апарат складається із валу з ножами (з прямим (див. рис. 2 а,б) та кривим лезом див. рис. 2 в)), живильної горловини 5 і шкали 2. Шкала необхідна для вимірювання кута повороту ножа θ .

Порядок проведення експерименту для прямого ножа.

Встановлюють супроти перерізу горловини 5 прямий ніж 4. Експеримент починають з встановлення ножа у положення (початок різання) (див. рис. 2, а), коли лезо ножа знаходиться в точці 1 протилежної пластини (див. рис. 1).

За допомогою гнучкої лінійки 7 вимірюють радіус-вектор r_i і навантажену частину ножа ΔS_i . Результати замірів заносять у таблицю 1.

Після запису експерименту № 1 у положенні ножа 1 на горловині (початок $\theta = 0^\circ$), ніж повертають на кут $\Delta\theta = 10^\circ$. У новому положенні ножа експеримент № 2 при $\theta = 10^\circ$ замірюють значення $\tau_2, \chi_2, r_2, \Delta S_2$. Результати заносять у табл. 1.

Потім проводять експеримент № 3, 4, 5, вимірюючи ці показники послідовно для кутів повороту ножа $\theta=20^\circ, \theta=30^\circ$. Останній замір величин проводять у кінці різання, коли лезо ножа виходить з перерізу горловини у точці 5 (див. рис. 1).

Порядок проведення експерименту для криволінійного ножа.

Встановлюють супроти перерізу горловини криволінійний ніж (див. рис. 2, в) для замірів кутів ковзання τ і защемлення χ . Результати експерименту заносять у таблицю 1.

Таблиця 1 – Журнал спостережень

Тип леза	№ експ. i	Кут повороту ножа θ_i , град.	Характеристика ножа			
			Радіус-вектор, r_i , м	Кут ковзання, τ_i , град	Кут защемлення, χ_i , град.	Навантажена частина, ΔS_i , м
Прямолінійний	1	0				
	2	10				
	3	20				
	4	30				
Криволінійний	1	0				
	2	10				
	3	20				
	4	30				

2.3.2 Розрахунок потужності електродвигуна для приводу дробарки ДКУ-1.

За експериментальними даними табл. 1 визначають для кожного i -го експерименту (для кожного положення ножа θ_i з прямим і криволінійним лезом) значення моментів різання за формулою

$$M_i = g_i r_i \Delta S_i \cos \tau_i (1 + f_i' \cdot \operatorname{tg} \tau_i), \quad (1)$$

де g_i - нормальний питомий тиск, значення якого залежить від кута ковзання τ_i і визначається для кожного моменту різання за формулою

$$g_i = g_0 (1 - R_i \tau_i), \quad (2)$$

де g_0 - нормальний питомий тиск різання при $\tau = 0$ "рубка", значення якого визначають по таблиці 2;

$R_i = 0,00909$ - коефіцієнт пропорційності, який враховує кут нахилу лінійної залежності;

τ_i - кут ковзання при i -ом експерименті, град.;

r_i - радіус-вектор в i -ому експерименті, м;

ΔS_i - навантажена частина леза ножа при i -ому експерименті, м;

f_i' - коефіцієнт ковзного різання, значення якого залежить від кута ковзання і визначається для кожного моменту

$$f_i' = R_2 \operatorname{tg} \tau_i, \quad (3)$$

де $R_2 = 0,176 \dots 0,186$ - коефіцієнт пропорційності.

Середній момент різання визначають за формулою

$$M_{\text{сер.}} = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n}, \quad (4)$$

де $i = 1, 2, 3 \dots n$ - кількість замірів;

M_i - значення моменту різання в i -му експерименті.

Потужність електродвигуна для приводу дробарки кормів визначається за формулою

$$N_{\text{д}} = \frac{5M_{\text{сер.}} \cdot Z \cdot \omega \cdot \theta_i}{360}, \quad (5)$$

де $\omega = 146 \text{ с}^{-1}$ - кутова швидкість дробарки;

$Z = 4$ - кількість ножів у дробарці;

θ_i - робочий кут повороту ножа, град. (див. табл. 1), $\theta_i = 10^\circ$.

Усі розрахунки по цим формулам зручно вести по формі табл.3.

Таблиця 2 – Значення нормального питомого тиску різання для різних видів стеблових кормів

№ ланки	Найменування корму	g_0 , кН/м
1	Кормовий буряк	2...4
2	Трава	4...8
3	Кукурудза на силос	7...10
4	Солома	8...12

Таблиця 3 – Результати обробки експериментів

Тип леза	Вид корму	№ експ. i	Кут ковзан. τ_i , град.	g_b , кН/м	r_b , м	ΔS_b , м	$\cos \tau_i$	$\tan \tau_i$	f_i	M_b , кНм
Прямолінійний		1								
		2								
		3								
		4								
Криволінійний		1								
		2								
		3								
		4								

2.3.3 Аналіз результатів експериментальних досліджень

1 При аналізі звернути увагу на величину споживаної потужності двигуна для дробарки при роботі з різними видами ножів.

2 Особливу увагу звернути на зміну величини споживаної потужності електродвигуна дробарки від основних характеристик ножа.

3 Порівняти значення розрахункової потужності електродвигуна дробарки з паспортною для різних ножів.

4 Побудувати графіки залежностей моментів різання M_i від кутів ковзання τ_i для прямолінійного та криволінійного лез. Провести аналіз та зробити відповідні висновки.

5 Аналіз результатів розрахунків оформити відповідними висновками по роботі.

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

- 1 Номер, найменування та мета роботи.
- 2 Способи подрібнення і види різання кормів лезом.
- 3 Визначення кутів ковзання, різання та защемлення.
- 4 Схема лабораторної установки та журнал спостережень.
- 5 Основні розрахункові залежності по таблиці 3.
- 4 Результати експериментальних досліджень і аналіз отриманих результатів.
- 5 Графіки залежностей моментів різання M_i від кутів ковзання

τ_i для прямолінійного та криволінійного лез.

6 Висновки по роботі.

Пункти 1,2,3 студент виконує самостійно, як підготовка до лабораторних занять.

2.5 Контрольні питання

2.5.1 Дати визначення кута ковзання для прямолінійного і криволінійного ножа.

2.5.2 Дати визначення кута защемлення для прямолінійного і криволінійного ножа.

2.5.3 Дати визначення радіус-вектору.

2.5.4 Дати визначення навантаженої частині леза ножа.

2.5.5 Як впливає кут защемлення на процес різання ножем?

2.5.6 Від яких фізико-механічних властивостей залежить питомий тиск різання?

2.5.7 Як впливає кут ковзання на питомий тиск леза?

2.5.8 Розповісти фізичну суть процесу різання лезом.

2.5.9 Дати визначення поняттю «виліт ножа».

2.5.10 Дати визначення поняттю «ексцентриситет ножа».