

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕМНОСТІ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ ТА РОЗПУШЕННЯ ҐРУНТУ КУЛЬТИВАТОРНИМИ ЛАПАМИ, ЩО ОСНАЩЕНІ ЕЛЕМЕНТАМИ ЛОКАЛЬНОГО ЗМІЦНЕННЯ

Приведені лабораторні дослідження енергоємності процесу різання та розпушення ґрунту, висвітлені основні нюанси методики проведення експерименту.

INVESTIGATION OF POWER INTENSITY OF OPERATION OF CUTTING AND FLUFFING UP OF SOIL OF HOES THAT EQUIPPED WITH ELEMENTS OF LOCAL FUNCTIONING

Laboratory researches of power intensity of operation of cutting and fluffing up of soil are pointed. The main nuances of experiment procedure are illustrated.

Постановка проблеми. Лапи культиваторів є однією з найбільш масових деталей робочих органів сільськогосподарських машин. Внаслідок малих термінів служби витрачається велика кількість лап у вигляді запасних частин, виробництво

яких потребує значної кількості якісного металу. Відповідно до технічних вимог гарантійне напрацювання стрічастих лап культиватора повинно бути не менше 25 га. Разом з тим, як показує практика експлуатації таких лап, напрацювання на відмову на різних ґрунтах не перевищує 14-19 га [1].

В роботах [2, 3] розглядаються шляхи скорочення енерговитрат на обробіток ґрунту в залежності від фізико-механічних властивостей і особливостей ґрунту. В роботах [4-6] приведені результати досліджень впливу ступеня спрацювання лез культиваторних лап на енер-



1 – вісь; 2 – стійка; 3 – тяга; 4 – вісь; 5 – Г-подібні кронштейни; 6 – тензометричні датчики; 7 – лапа

Рис. 1 – Схема навіски робочого органу

гетичні та якісні показники їх роботи.

Отже при створенні нової ґрунтообробної техніки, локально одержані для загального використання технічні та технологічні рішення, що не враховують комплексних характер процесів механізованого обробітку ґрунту, часто виявляються неефективними та навіть екологічно небезпечними.

Зниження енерговитрат і підвищення технологічних показників роботи є актуальною проблемою в галузі механізації сільського господарства і конструювання ґрунтообробних машин.

Мета досліджень – визначити залежності тягового опору стрічастої лапи від конструктивних параметрів.

Основний матеріал досліджень. Лабораторна установка складається з ґрунтового каналу, тензометричного візка з навішеним робочим органом, механізму привода, блоку зняття і обробки статистичної інформації. На рис. 1 приведена схема навіски робочого органу на візку, на рис. 2 – загальний вигляд установки.

Вимірювальна система стану складається з низькочастотного підсилювача 8АНЧ 7М та самописа Н3020-5. Конструкція тензометрів та з'єднання датчиків до-

звляють незалежне вимірювання діючих на робочий орган зусиль в горизонтальному і вертикальному напрямках.

Процес підготовки дослідного обладнання складався з двох етапів: 1) підготовки експериментального ґрунтового поля; 2) забезпечення вихідних характеристик режиму різання робочими органами, що досліджуються.

Вихідними характеристиками режиму різання ґрунту є товщина шару ґрунту h , що вирізається і швидкість різання V_p .

Для встановлення потрібної товщини шару ґрунту h необхідно:

- рухом тензометричного візка встановити дослідний робочий орган над поверхнею експериментального поля;
- обертанням маховика гвинтового механізму опустити робочий орган так, щоб носок торкнувся поверхні поля;
- відмітивши відповідне положення на мірній лінійці механізму підйому, зворотнім рухом тензометричного візка відвести робочий орган у вихідне положення за 100-150 мм до виступу експериментального поля і гвинтовим механізмом опустити його на задану глибину різання h ;
- швидкість різання ґрунту V_p забезпечується встановленням необхідної швидкості тензометричного візка з центрального пульта стану.

Умови проведення експерименту по дослідженню енергоємності процесу різання:

1. Ширина робочого органу: $B = 0,27$ м.
2. Кут різання: $\alpha = 27^\circ$.
3. Швидкість різання: $V_p = 0,047; 0,076; 0,166$ м/с.
4. Товщина шару ґрунту: $h = 0,04; 0,06; 0,08; 0,1$ м.
5. Міцність ґрунту: $C_{пум} = (4-5)$ ударів.
6. Відносна вологість ґрунту: $w = (5-7) \%$

За даними тарування вимірювальної системи визначаємо значення коефіцієнта тарування і розшифровуємо отримані осцилограми (рис. 3).

В табл. 1 приведені параметри культиваторних лап з локальним зміцненням, що використовувались при дослідженнях.

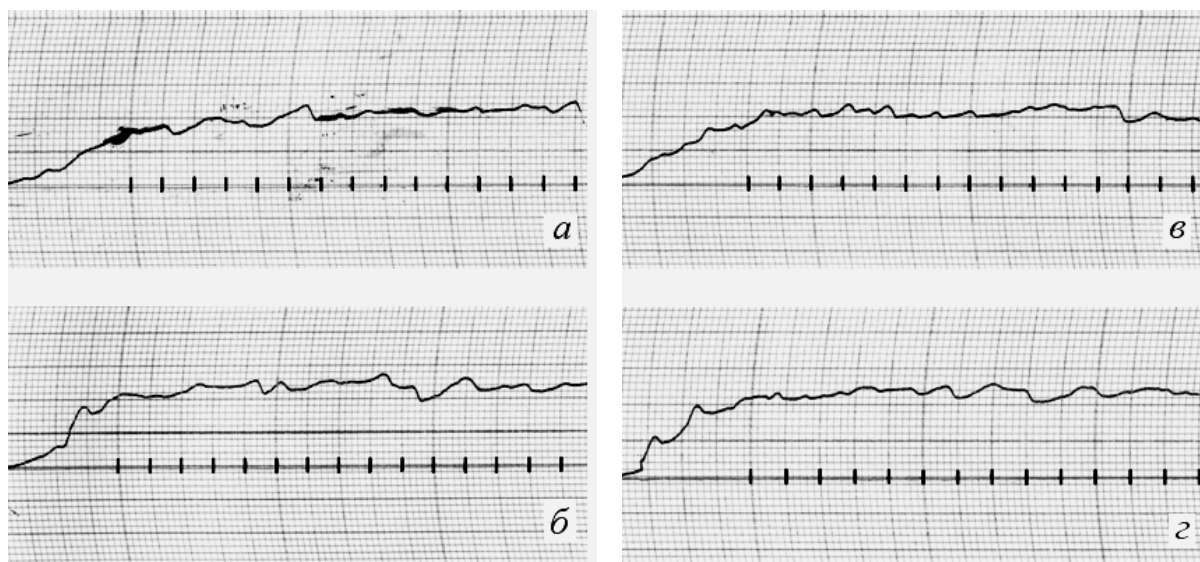
Таблиця 1 – Параметри культиваторних лап з локальним зміцненням

№ п/п	Параметр	Варіанти виконання			
		I	II (стандарт)	III	IV
1	Ширина захвату b , мм	270	270	270	270
2	Кут розхилу крил 2γ , град.	73	73	70	73
3	Кут рихлення α , град.	27	27	27	27
4	Кут встановлення зміцнюючих елементів до леза лапи ε , град.	25	–	20	20
5	Крок зміцнюючих елементів по лезу h_e , мм	40	–	40	50
6	Довжина елементів зміцнення l_e , мм	50	–	50	40
7	Радіус носка лапи r , мм	20	–	40	–



1 – візок; 2 – гвинт регулювання глибини ходу; 3 – паралелограмна навіска; 4 – вертикальний кронштейн; 5 – пульт керування

Рис. 2 – Загальний вигляд лабораторної установки



а – варіант виконання I; б – стандартна; в – варіант виконання III; г – варіант виконання IV
Рис. 3 – Осцилограми для різних варіантів виконання культиваторних лап при глибині 0,1 м і швидкості руху 0,076 м/с

На основі отриманих даних будуємо графіки залежностей $P=f(h)$. На рис. 4 приведений графік для максимальної швидкості руху.

Висновки

1. Проведеними лабораторними дослідженнями підтверджена робоча гіпотеза про зменшення енергоємності процесу різання ріжучим периметром зубчастого профілю.

2. Параметри нанесення смуг не залежать від швидкості руху агрегату, тобто єдина конструкція може бути використана в широкому діапазоні швидкостей.

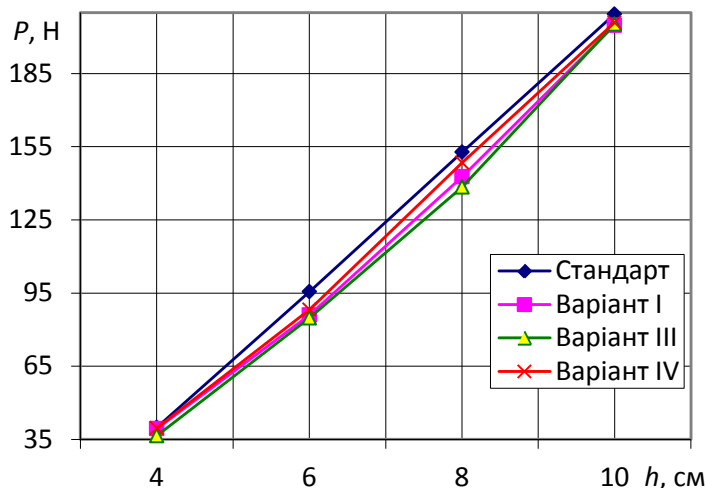


Рис. 4 – Залежності тягового опору від глибини обробітку ґрунту при швидкості руху 0,166 м/с

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Саїнсус О.Д. Підвищення довговічності лап культиваторів композиційними покриттями перемінного складу: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Кіровоград, 2008. – 20 с.
2. Кушнар'ов С.А. Обґрунтування енергозберігаючого технологічного процесу обробітку ґрунту та параметрів пружних робочих органів для умов південної степової зони України. – Глеваха, 1998. – 24 с.
3. Кушнар'ов С.А. Пути сокращения энергозатрат на обработку почвы // Материалы первого республиканского научно-технического семинара по улучшению показателей тепловых двигателей и ресурсосбережению. – Мелитополь, 1995. – С. 39-41.
4. Демидко М.О., Бондарев С.І. Аналіз впливу ступеня спрацювання робочих органів на тяговий опір // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 2002. – Вип. 49. – С. 109-113.
5. Бондарев С.І. Вплив ступеня спрацювання лез культиваторних лап на енергетичні та якісні показники їх роботи // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 2002. – Вип. 50. – С. 227-230.
6. Панченко А.Н. Аналитический метод определения тяговых сопротивлений почвообрабатывающих и землеройных машин и оценка их эффективности для энергосберегающих технологий: Учебное пособие / Днепропетр. гос. агр. ун-т. – Днепропетровск, 1995. – 96 с.