

ОЦІНКА РОБОТИ ЛЕМІШНО-ДИСКОВОГО СТЕРНЬОВОГО КУЛЬТИВАТОРА КЛД-3,0 У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ

**Харченко С.О., к.т.н, доц., Качанов В.В., інж., Рудницький Є.М., інж.,
Абдуєв М.М., к.т.н., доц.**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка*

Гриненко О.А., головний конструктор
ТОВ «Українське конструкторське бюро трансмісій і шасі»

*В статті наведені результати випробувань лемішно-дискового
стерньового культиватора КЛД-3,0 за різних умов.*

Постановка проблеми. Підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва, його енергоощадження є перспективними напрямками розвитку АПК держави. В значній мірі витрати енергії пов'язані з рівнями технологій виробництва основних видів сільськогосподарської продукції та відповідним комплексом машин.

На сьогодні відомі наступні системи обробітку [1]: традиційна (на базі оранки), консервуюча (на базі глибокого рихлення); мульчуюча (на базі поверхневого рихлення); пряма сівба.

Фактори, що обумовлюють вибір системи обробітку ґрунту:

- регулювання фізичного стану ґрунту (щільність, наявність структурних грудочок, повітроємність та водопроникність);
- створення сприятливих умов у відповідному кореневмісному шарі (особливості розташування кореневої системи);
- захист рослин від бур'янів, шкідників і хвороб;
- економічна ефективність;
- екологічна безпека.

Додатковою умовою при виборі системи обробітку ґрунту, варіантів техніки є природно-кліматичні умови. Це особливо стосується сучасних посушливих умов, коли експлуатація того чи іншого сільськогосподарського знаряддя майже неможлива.

Варто відзначити, що безвідвальна мульчуюча система обробітку ґрунту створює сприятливі умови розвитку рослин. При комплексному спушенні ґрунту зменшується випар, зберігається волога і живильні речовини, які сприяють проростанню насіння сільськогосподарських культур. Одним з елементів мульчуючої системи землеробства є поверхневий обробіток з використанням стерньових культиваторів [2].

Одним з прикладів таких агрегатів може бути лемішно-дисковий стерньовий культиватор КЛД-3,0 виробництва ЗАТ «Лозівський ковальсько-механічний завод» м. Лозова Харківської області. Культиватор призначено для передпосівного та парового обробітку, а також для зяблевого обробітку ґрунту.

Агрегат оснащений плоскорізними лапами в кількості 7 штук, які за один прохід рихлять поверхневий шар ґрунту, 8 дисками подрібнюють стерню і бур'яни та частково загортають в ґрунт. Встановлені котки вирівнюють і ущільнюють верхній шар ґрунту.

Основні технічні характеристики культиватору [3] наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Основні технічні характеристики культиватору КЛД-3,0

Показники	Одиниці вимірювання	Значення
Продуктивність за годину основного часу	га/год	2,48...3,72
Глибина обробітку: передпосівна та парова під зяб, не більше	м	8...16 25
Підрізка коренів бур'янів, не менше	%	99
Робоча швидкість руху, не більше	км/год	15
Транспортна швидкість, не більше	км/год	20
Робоча ширина захвату	м	3,1±0,1
Габаритні розміри: довжина ширина висота	мм	3500±200 3450±150 1300±150

Це в свою чергу дає безперечні переваги: показники якості культивації ґрунтів середнього і легкого типу вище в порівнянні з дисковими знаряддями; відсутність умов утворення плужної підшви.

За один прохід культиватор КЛД-3,0 виконує ряд операцій: культивацію ґрунту рихлячими лапами зі змінними лемешами, рихлення ґрунту, підрізання бур'янів, вирівнювання і додаткове рихлення ґрунту сферичними дисками, подрібнення бур'янів з заробкою їх в ґрунт та ущільнення поверхні спареними ребристими котками [3]. Культиватор даного типу агрегатується з тракторами класу 30...50кН (3...5т) тяги, наприклад, Т-150, Т-150К, ХТЗ-120 і т.д.

Мета роботи полягає у визначенні техніко-експлуатаційних показників роботи стерньового культиватора КЛД-3 за різних виробничих умов.

Основний матеріал. Колектив кафедри оптимізації технологічних систем Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенко спільно з конструкторським відділом ТОВ «Українське конструкторське бюро трансмісій і шасі» в 2011 році провели у весняно-літній та осінній періоди випробування культиватору КЛД-3,0 у виробничих умовах.

Метою господарчих випробувань було визначення функціональних можливостей культиватора в умовах рядової експлуатації на різних фонах та при різних глибинах обробітку.

У весняно-літній період випробування проводилися в умовах навчально-виробничого центру (с. Учгосп 1-го Травня, Харківський р-н, Харківська обл.) на операціях передпосівного та парового обробітку на різних фонах (табл.2). В якості енергетичного засобу використовували трактор Т-150К (рис.1).

Особливістю використання культиватору у даний період були засушливі погодні умови, внаслідок чого мали низьку вологість та значну твердість ґрунту. Так на фонах 2, 3 були: значна засміченість, висока твердість (до

7,1 МПа) та низька вологість ґрунту - 4,6...11,2%.



Рис. 1 – Культиватор КЛД-3,0 в роботі

За результатами експлуатаційно-технологічної оцінки роботи культиватора КЛД-3,0 встановлено: швидкість руху агрегату складала – 8,0-8,8 км/год (за ТУ до 15 км/год); продуктивність за годину основного часу складала 2,5-2,6 га/год; витрати палива склали 11,3 -13,6 л/га (за ТУ 17,6л/га).

Таблиця 2 – Характеристика умов при господарчих випробуваннях культиватора КЛД-3,0 у весняно-літній період 2011 року

Показники	Характеристика фонів		
	Фон 1	Фон 2	Фон 3
Дата визначення показників	13.05.2011	22.06.2011	11.08.2011
Площа поля, га	80,0	45,0	85,0
Вологість ґрунту в шарах, %:			
0-5 см	16,7	8,0	4,6
5-10 см	11,8	10,7	9,6
10-15 см	19,3	11,2	10,0
Твердість ґрунту в шарах, МПа:			
0-5 см	1,4	2,0	
5-10 см	2,4	3,5	7,1
10-15 см	2,4	2,0	
Попередники	озима пшениця	багаторічні трави	стерня ячменю
Засміченість бур'янами, шт/м ²	168,0	182,0	440,0

В осінній період 2011 року випробування проводились в умовах фермерського господарства «Мартівське» Печенізького району Харківської області для основної обробки ґрунту (табл. 3).

Таблиця 3 – Характеристика умов господарчих випробувань в осінній період 2011 року

Показники	Характеристика фонів		
	Фон 4	Фон 5	Фон 6
Дата визначення показників	29.09.2011	05.10.2011	29.11.2011
Площа поля, га	10,0	26,0	13,0
Вологість ґрунту в шарах, % при глибині 0-5 см	8,2	19,6	24,9
Твердість ґрунту в шарах, МПа			
0-5 см	4,0	3,6	1,2
5-10 см	5,6	3,7	1,5
10-15 см	6,9	4,2	2,0
15-20 см	6,9	4,0	3,0
Попередники	ячмінь	ячмінь	кукурудза на зерно

Аналіз даних таблиці показує, що твердість ґрунту на глибині 20 см на яку проводився обробіток ґрунту в цей період була досить високою від 3,6 до 6,9 МПа. Але, не зважаючи на це, культиватор забезпечував задовільну якість роботи: гребнистість складала до 5 см, розмір брил до 100 мм склали 62% (табл.4, рис.2). В цей же час при оранці брили розміром 250-300 мм склали 70%. Глибина обробітку відповідала установчій 20 см.

При роботі на трьох фонах витрати палива становили 11,8-16,5 л/га. В порівнянні з оранкою агрегатом: трактором Т-150К та плугом ПЛН-5-35, продуктивність культиватора КЛД-30 за годину основного часу більша на 69-75% (до 1,9-2 га/год), а витрати палива менші на 35-39,1% (на 7,5-9,0 л/га).

Таблиця 4 – Порівняльна експлуатаційно-технологічна оцінка агрегатів

Показники	Агрегат	
	Т-150К+ КЛД-3	Т-150К+ ПЛН-5-35
Якісні показники		
Бриластість, %: грудки до 100 мм	62	5,1
100,1-250мм	38	24,9
більше 250,1 мм	0	70
Гребнистість поверхні ґрунту, см	5-6	15-20
Експлуатаційні показники		
Витрата палива, л/га	11,8-16,5	19,4 - 25,4
Швидкість агрегату, км/год (при глибині обробітку 20см)	6,1 - 6,4	6,4- 6,5
Продуктивність агрегату, га/год	1,9-2	1,12-1,14

За відгуками фермера, при виконанні основного обробітку, культиватор КЛД-3,0 забезпечує значно вищу якість обробітку, є більш продуктивним та енергозощаджувачим.

Для оптимізації вибору типу агрегату з культиватором КЛД-3,0 проведені відповідні дослідження для вітчизняних (СНГ) та закордонних тракторів. Вибір раціонального складу МТА здійснюється за результатами багатокритеріального аналізу по методу найменшої відстані до цілі. Із числа можливих варіантів

складу МТА формується вихідна множина альтернативних варіантів, які, в свою чергу, оцінюються відповідною множиною критеріїв.



а)

б)

Рис. 2 – Поверхня ґрунту до (а) та після (б) обробки культиватором КЛД-3

Кращий склад агрегату із запропонованих варіантів вибирався за такими критеріями (табл.5): продуктивність W , га/год; питомі витрати палива на одиницю обсягу роботи g , кг/га; затрати сукупної енергії E_n і собівартість години роботи технічного засобу $C_{mз}$. В останню колонку заносимо розрахований узагальнений критерій відстані до цілі (μ), який відображає самий оптимальний варіант за заданих умов.

Встановлено, що за умови рівномірного розподілу коефіцієнтів значущості між заданими факторами оптимальними агрегатами стали ХТЗ-170-21+КЛД-3,0 та New Holland 4215+КЛД-3,0.

Таблиця 5 – Оптимізація вибору кращого трактору для агрегування з КЛД-3

Варіант		$I/W_{зм}$	$g_{га}$, кг/га	E_n , МДж/га	$C_{mз}$, грн/год	μ
Вітчизняні трактори						
ХТЗ-172-21	КЛД-3,0	0,29	9,29	589,55	517,55	1,58
Т-150	КЛД-3,0	0,29	7,99	510,27	442,64	1,17
Т-150К	КЛД-3,0	0,29	7,66	496,55	425,31	1,21
Т-151К-07	КЛД-3,0	0,29	8,01	526,32	443,75	1,21
ХТЗ-161-31	КЛД-3,0	0,29	7,33	483,46	431,83	1,08
ХТЗ-170-21	КЛД-3,0	0,29	7,18	478,28	403,38	1,00
Закордонні трактори						
Massey Ferguson 8150	КЛД-3,0	0,29	9,12	575,94	499,38	1,35
Massey Ferguson 8160	КЛД-3,0	0,29	10,28	636,37	552,74	1,65
John Deere 8100Т	КЛД-3,0	0,29	9,15	599,85	504,95	1,75
John Deere 8200Т	КЛД-3,0	0,29	10,30	660,70	562,64	1,75
New Holland 4215	КЛД-3,0	0,29	7,71	485,27	438,62	1,00
CASE IH 8930	КЛД-3,0	0,29	10,28	638,16	559,57	1,68

Висновки

В результаті проведення випробувань в весняно-літній та осінній періоди 2011 року, встановлено:

1. Культиватор КЛД-3 надійний в роботі, функціонально-стабільний та при проведенні операції по передпосівному, паровому та зяблевому обробітку ґрунту забезпечує якість передбачену ТУ.
2. Експлуатаційно-технологічна оцінка культиватора показала, що при глибині обробітку 20 см продуктивність за годину основного часу склала 1,9-2 га/год, а витрати палива 11,8-16,5 л/га.
3. Порівняльна оцінка роботи культиватора в осінній період при зяблевому обробітку підтвердила якість обробітку КЛД-3, встановила збільшення продуктивності на 69-75% і зменшення витрат палива на 35-39,1% у порівнянні з оранкою.
4. За допомогою використання методики визначення оптимального складу агрегату можливо керувати процесом планування та ефективно експлуатувати МТП господарства.

Список використаних джерел

1. Науково-технічна експертиза техніко-технологічних рішень систем обробітку ґрунту - К.: УкрНДІПВТТ для с.г. виробництва імені Л.Погорілого, 2008. – 46 с.
2. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / За ред. Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. – Харків: ХНТУСГ, 2006. – 725 с.
3. Культиватор лемешно-дисковий навесной КЛД-3,0. Технические условия. ТУ У 29.3-05750289-011:2005.
4. Испытание сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний ОСТ.70-72. – М, 1980.
5. Техніка сільськогосподарська. Методи визначення умов випробувань. КНДа 46.16.02.08-95.
6. Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки. ГОСТ 24055-88. – М, 1988.

Аннотация

ОЦЕНКА РАБОТЫ ЛЕМЕШНО-ДИСКОВОГО СТЕРНЕВОГО КУЛЬТИВАТОРА КЛД-3,0 В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Харченко С.А., Качанов В.В., Рудницький Е.Н., Абдуев М.М., Гриненко А.А.

В статье представлены результаты испытаний лемешно-дискового стерневого культиватора КЛД-3,0 при различных условиях.

Annotation

**ESTIMATION OF WORK OF PLOUGHSHARE-DISK STUBBLE
CULTIVATOR OF KLD-3,0 IS IN PRODUCTION TERMS**

S. Kharchenko, V. Kachanov, E. Rudnitskiy, M. Abduev, O. Grinenko

In the article the results of tests of ploughshare-disk stubble cultivator of KLD-3,0 are presented at different terms.