

ДОДАТКИ

Додаток А

Значення параметрів робочого органу викопувального плугу існуючих
конструкцій

Для параметрів форми та положення робочого органу розглянуто межі їх величин, які наведено в джерелах технічної літератури.

А1.Значення параметрів форми робочого органу надамо у вигляді табл. А1

Таблиця А1

Значення параметрів форми елементів робочого органу

Найменування параметра форми	Позначення	Значення	Джерело
1	2	3	4
Скоба			
Висота	H	450 мм	[30]
Ширина	B	600 мм	[30]
		550 мм	[15]
Довжина	l_c	370 мм	[30]
Товщина скоби	s_c	25 мм	[30]
Товщина леза скоби	t_c	2 - 5 мм	
Кут загострення леза скоби: горизонтальна частина вертикальна частина	ϵ_c	22°	[30]
		25 - 27,5°	[29]
		15 - 25°	[34]
		45°	[34]
Радіус кривизни скоби	r	300 мм	[24]
		250 - 350 мм	[47]
Кут сектора криволінійної частини скоби	β	180°	[24,30]
Розпушувач			
Довжина розпушувача	L	730 мм	[26]
		1000 мм	[30]
Відстань між прутковими розпушувачами	b_1	100 мм	[25]

Продовження табл. А1

Ширина пруткового розпушувача	s_p	50 мм	[25]
Ширина розпушувача	b_2	250 (на початку розпушувач) ×400 мм (в кінці розпушувача)	[26]

А2. Значення параметрів положення робочого органу надамо у табл. А 2.

Таблиця А 2

Перелік і значення параметрів положення робочого органу

Найменування параметра положення	Позначення	Значення	Джерело
Викопувальна скоба			
Кут різання скоби	α_c	$7^0 - 10^0$	[31]
		$10^0 - 12^0$	[26]
		20^0	[28]
		$15^0 - 25^0$	[37]
Кут нахилу леза вертикальної частини скоби до горизонту	δ_c	32^0	[29]
Задній кут нахилу фаски скоби до горизонту	ψ_c	$7^0 - 10^0$	[33]
		$5^0 - 7^0$	[34]
Розпушувач			
Кут нахилу поверхні розпушувача до горизонту	α_p	35^0	[30]
		$23^0 - 30^0$	[41]

А3. Параметри конструктивних елементів, які визначають режими коливань активних робочих органів, величину технологічної швидкості руху викопувальних агрегатів, наведених в дослідження наведені в табл. А 3.

Таблиця А 3

Параметри активних робочих органів викопувальних плугів

Технологічна швидкість руху агрегату, м/с	Частота обертання приводного валу, с ⁻¹	Амплітуда коливань, м	Джерело
0,7	6,0 - 8,5	0,067 - 0,082	[26]
	7,5 - 9,3	0,025	[30]
0,8 - 0,9	6 - 9	0,014 (ексцентриситет)	[15]
	10	0,007 (ексцентриситет)	[28]

Додаток Б

Розрахунок основних техніко-економічних показників застосування викопувального плуга ВПН - 2 з макетним зразком робочого органу для викопування саджанців плодкових культур

Для розрахунку показників техніко - економічної оцінки застосування викопувального плуга розглянемо спосіб руху агрегату та розрахунок його елементів, зробимо розрахунок режиму використання агрегату у загоні.

1. Вибір способу руху агрегату та розрахунок його елементів

Для викопувального агрегату обираємо спосіб руху з поворотом без петлі. Визначаємо ширину поворотної смуги, яка залежить від габаритних розмірів агрегату та радіусу його повороту. Мінімальна ширина поворотної смуги може бути обчислюється за формулою

$$E_{min} = 1,1 \cdot R_0 + e + d_k, \quad (\text{Б.1})$$

де E_{min} - мінімальна ширина поворотної полоси, м;

R_0 - мінімальний радіус повороту, м;

e - відстань, на яку треба проїхати агрегату від контрольної лінії поворотної смуги для того, щоб уникнути огріхів від передчасного переведу робочих органів у транспортний стан, м;

d_k - відстань від поздовжньої осі трактора до найбільш віддалених робочих органів агрегату, м.

Для викопувального плугу мінімальний радіус повороту дорівнює

$$R_0 = B_k = 3 \text{ м.} \quad (\text{Б.2})$$

Для агрегатів із заднім розташуванням робочих органів машин відносно центру агрегату у начіпному варіанті

$$e = 0,1 \cdot l_k, \quad (\text{Б.3})$$

де l_k - відповідно кінематична довжина трактора, зчіпки та викопувального плуга, м.

$$l_k = l_m + l_m. \quad (\text{Б.4})$$

Для трактора ДТ-75Н – $l_m = 2,35$ м, а для викопувального плугу ВПН-2 –
 $l_m = 1,5$ м.

$$l_k = 2,35 + 1,5 = 3,85 \text{ м.}$$

Тоді

$$e = 0,1 \cdot 3,85 = 0,385 \text{ м.}$$

Відстань від поздовжньої осі трактора до найбільш віддалених робочих органів агрегату складе

$$d_k = 0,5 \cdot B_k. \quad (\text{Б.5})$$

$$d_k = 0,5 \cdot 3 = 1,5 \text{ м.}$$

У результаті отримаємо

$$E_{\min} = 1,1 \cdot 3 + 0,385 + 1,5 = 5,18 \text{ м.}$$

Ширину повороту E треба прийняти за умови того, що вона буде не менш E_{\min} і кратна робочій ширині агрегату.

Робочу ширину захвату агрегату можна знайти по формулі

$$B_p = B_k \cdot \beta \quad (\text{Б.6})$$

де B_k - конструктивна ширина агрегату, $B_k = 3$ м;

β - коефіцієнт використання робочої ширини агрегату, для викопувального агрегату $\beta = 1$.

$$B_p = 3 \cdot 1 = 3 \text{ м.}$$

Тоді приймаємо ширину повороту $E = 6$ м.

Робота агрегату у загоні характеризується довжиною робочого ходу. Ця довжина дорівнює різниці між довжиною загону і шириною поворотних смуг.

$$L_p = L_z - 2E \quad (\text{Б.7})$$

де L_z довжина загону,

$$L_z = 420 \text{ м.}$$

$$L_p = 420 - 2 \cdot 6 = 408 \text{ м.}$$

Визначаємо довжину повороту

$$L_x = (3,2...4) \cdot R_0 + 2e \quad (\text{Б.8})$$

$$L_x = 3,5 \cdot 3 + 2 \cdot 0,385 = 11,4 \text{ м.}$$

2. Розрахунок режиму використання агрегату у загоні

Визначаємо час, витрачений на корисну роботу за один прохід агрегату

$$t_p = \frac{0,06 \cdot L_p}{V_p} \quad (\text{Б.9})$$

де V_p - робоча швидкість агрегату, $V_p = 5,45$ км/год.

Підставимо значення та отримаємо

$$t_p = \frac{0,06 \cdot 408}{5,45} = 4,5 \text{ хв.}$$

Визначаємо час, витрачений на один холостий хід (поворот) при швидкості руху $V_x = 5$ км / год

$$t_x = \frac{0,06 \cdot L_x}{V_x} \quad (\text{Б.10})$$

$$t_x = \frac{0,06 \cdot 11,4}{5} = 0,14 \text{ хв.}$$

Визначаємо час витрачений агрегатом за один цикл

$$t_{\text{ц}} = n_{\text{прц}} \cdot (t_p + t_x) + t_{\text{оч}}, \quad (\text{Б.11})$$

де $n_{\text{прц}}$ - кількість проходів агрегату за цикл, приймаємо, $n = 2$ прохода;

$t_{\text{оч}}$ - час, витрачений на очищення робочого органу агрегату, хв, $t_{\text{оч}} = 2$ хв;

$$t_{\text{ц}} = 2 \cdot (4,5 + 0,14) + 2 = 11,28 \text{ хв.}$$

Визначаємо не цикловий час

$$T_{\text{нц}} = t_{\text{ф}} + t_{\text{к}} + t_{\text{ТО}} + t_{\text{ннк}}, \quad (\text{Б.12})$$

де $t_{\text{ф}}$ - час зупинки агрегату на фізіологічні потреби, хв, $t_{\text{ф}} = 20$ хв;

$t_{\text{к}}$ - час витрачений на контроль якості роботи і регулювання, хв, $t_{\text{к}} = 20$ хв;

$t_{\text{ТО}}$ - час на обслуговування агрегату на початку і вкінці зміни, хв, $t_{\text{ТО}} = 28$ хв ;

$t_{\text{ннк}}$ - час витрачений на переїзд агрегату на початку і по закінченню зміни, хв, $t_{\text{ннк}} = 40$ хв;

$$T_{\text{нц}} = 20 + 20 + 28 + 40 = 108 \text{ хв.}$$

Визначаємо кількість циклів за зміну

$$n_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{зм}} - T_{\text{нц}}}{t_{\text{ц}}}, \quad (\text{Б.13})$$

де $T_{\text{зм}}$ - час зміни, хв.

При семигодинному робочому дні $T_{\text{зм}} = 420$ хв, кількість циклів за зміну дорівнює

$$n_{\text{ц}} = \frac{420 - 108}{11,28} = 27,6$$

Приймаємо $n_{\text{ц}} = 28$ циклів.

Уточнюємо фактичну тривалість зміни

$$T_{\text{зм}}^{\phi} = n_{\text{ц}} \cdot t_{\text{ц}} + T_{\text{нц}}; \quad (\text{Б.14})$$

$$T_{\text{зм}}^{\phi} = 28 \cdot 11,28 + 108 = 420 \text{ хв} = 7 \text{ год.}$$

Визначаємо коефіцієнт використання часу зміни:

$$\tau = \frac{t_p \cdot n_{\text{прц}} \cdot n_{\text{ц}}}{T_{\text{зм}}^{\phi}}; \quad (\text{Б.15})$$

$$\tau = \frac{4,5 \cdot 2 \cdot 28}{420} = 0,6.$$

3. Визначення показників ефективності роботи агрегату

Визначаємо технічну продуктивність за годину змінного часу

$$W_{\text{г}} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau \quad (\text{Б.16})$$

де B_p - робоча ширина захвату робочого органу плугу, $B_p = 0,5$ м;

$$W_{\text{г}} = 0,1 \cdot 0,5 \cdot 5,45 \cdot 0,6 = 0,16 \text{ га / год.}$$

Визначаємо змінну технічну продуктивність

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau \cdot T_{\text{зм}}^{\phi}, \quad (\text{Б.17})$$

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \cdot 0,5 \cdot 5,45 \cdot 0,6 \cdot 7 = 1,14 \text{ га / зм.}$$

Визначаємо погектарні витрати палива [26]

$$g_{\text{га}} = \frac{G_p \cdot T_p}{W_{\text{зм}}} \left(1 + \frac{G_x \cdot T_x + G_0 \cdot T_0}{G_p \cdot T_p} \right), \quad (\text{Б.18})$$

де G_p, G_x, G_0 - відповідно витрата палива двигуна трактора ДТ-75Н:

- при навантаженні, $G_p = 16,5$ кг/год;

- при холостих поворотах і заїздах, $G_x = 7$ кг/год;

- при зупинках агрегату з працюючим двигуном, $G_0 = 2,1$ кг/год.

Час роботи агрегату під навантаженням складе

$$T_p = t_p \cdot n_{прц} \cdot n_u, \quad (Б.19)$$

$$T_p = 4,5 \cdot 2 \cdot 28 = 4,2 \text{ год.}$$

Час роботи на холостому режимі (повороти, в'їзд, виїзд) складе

$$T_x = (t_x \cdot n_{прц} \cdot n_u) + t_{нк}, \quad (Б.20)$$

$$T_x = (0,14 \cdot 2 \cdot 28) + 40 = 0,8 \text{ год.}$$

Час роботи двигуна на зупинках дорівнює

$$T_0 = t_z \cdot n_u + t_k + t_\phi + t_{ГО}, \quad (Б.21)$$

$$T_0 = 2 \cdot 28 + 20 + 20 + 28 = 2 \text{ год.}$$

Погектарні витрати палива визначаються

$$g = \frac{16,5 \cdot 4,2}{1,14} \left(1 + \frac{7 \cdot 0,8 + 2,1 \cdot 2}{16,5 \cdot 4,2} \right) = 65,7 \text{ кг / га.}$$

4. Розрахунок основних техніко-економічних показників застосування викопувального агрегату

Розрахунок галузевої собівартості та оптової ціни удосконаленого викопувального плуга для викопування саджанців плодових культур проводили за типовими методиками [135-140].

Частка покупних виробів у собівартості плуга складає 15%, при цьому галузевий норматив рентабельності приймаємо 20%. Транспортно-заготовчі витрати складають 7% покупних вузлів і деталей. Вартість покупних вузлів і деталей визначали по [139-140].

Коефіцієнт конструктивної складності удосконаленого плуга у порівнянні з аналогічними плугами приймаємо $\lambda = 1,1$ [138-139].

Питома вага витрат на матеріали в собівартості плуга без покупних виробів приймаємо $g = 36 \%$ [138-139].

Коефіцієнт змінення питомої ваги матеріалів у залежності від масштабу виробництва визначаємо за формулою [138]:

$$k_y = 0,6586 + 0,037 \cdot x - 0,00035 \cdot x^2,$$

де x – масштаб виробництва, $x = 0,05$ тис. штук на рік.

Відповідно до цього приймаємо $k_y = 0,66$.

Вихідні дані для розрахунку основних техніко-економічних показників наведені в табл. Б.1.

Таблиця- Б.1

Вихідні дані до розрахунку

Найменування	Позначення	Розмірність	Машина	
			Базова	Нова
1	2	3	4	5
1. Агрегатується з трактором	-	-	ДТ-75Н	ДТ-75Н
2. Наробіток за годину основного експлуатаційного часу	W_2	га / год	0,16	0,16

Продовження таблиці К1.

1	2	3	4	5
3. Кількість обслуговуючого персоналу - трактористів - вибірників	L_m L_{mb}, L_{mn}	чол. чол.	1 25	1 19
4. Розряд робіт - тракториста - вибірника	- -	- -	5 3	5 3
5. Змінна норма виробітку	W_{zm}	га	0,16	0,16
6. Тарифна ставка на одиницю виробітку - тракториста - вибірника	τ_m τ_m	грн / га грн / га	16,23 11,36	16,23 11,36
7. Кількість годин роботи	t_m	ч	7	7
8. Сезонне навантаження - трактора - викопувального плуга	T_m T_m	год год	900 52	900 52
9. Термін служби - трактора - викопувального плуга	t_m t_m	років років	8 7	8 7
10. Витрати палива	g	кг / га	65,7	65,7
11. Вартість палива	C_n	грн / кг	19	19

12. Балансова ціна				
- трактора	$C_{\text{бт}}$	грн	75000	75000
- викопувального плуга	$C_{\text{бб}}, C_{\text{бн}}$	грн	16000	24234
13. Відрахування на амортизацію				
- трактора	a_m	проц.	12,5	12,5
- викопувального плуга	a_M	проц.	14,3	14,3
14. Відрахування на ремонт				
- трактора	R_m	проц.	13,7	13,7
- викопувального плуга	R_M	проц.	10	10

Галузева собівартість нового знаряддя визначається за формулою

$C_2 = \lambda \cdot \frac{100 \cdot M_o}{g \cdot k_y} + d,$	(Б.21)
--------------------------------------------------------------	--------

де C_2 - галузева собівартість, грн.;

M_o - загальна вартість сировини і матеріалів, що входять до складу викопувального плуга;

λ - коефіцієнт конструкторської складності нової машини в порівнянні з аналогічними за технологією серійними машинами;

g - питома вага витрат на матеріали в собівартості машини без купувальних виробів даної групи, проц.;

k_y - коефіцієнт зміни питомої ваги матеріалів залежно від масштабів виробництва; $k_y = 0,66$;

d - вартість купованих вузлів і деталей в оптових цінах з додаванням витрат на транспортно-заготовчі витрати, $d = 3000$ грн.

$M_o = C \cdot (1 + O + T) \cdot Ц$	(Б.22)
-------------------------------------	--------

де C - чиста маса викопувального плуга без покупних виробів, $C = 0,4$ т;

O - відсоток відходів металу при обробці, $O = 10\%$;

T - відсоток транспортно-заготовчих витрат, $T = 7\%$;

$Ц$ - вартість однієї тони прокату металу, $Ц = 7000$ грн.

$$M_o = 0,65 \cdot (1 + 0,1 + 0,07) \cdot 7000 = 3276 \text{ грн.}$$

$$C_r = 1,1 \cdot \frac{100 \cdot 3276}{36 \cdot 0,66} + 3000 = 18358,65 \text{ грн.}$$

Відпускна (оптова) ціна плуга

$$C_{o.ц.} = C_2 + \Pi_n, \quad (\text{Б.23})$$

де Π_n - нормативний прибуток, грн.

Визначається нормативний прибуток за формулою

$$\Pi_n = \frac{P_c \cdot C_2}{100}, \quad (\text{Б.24})$$

де P_c - диференційний галузевий норматив рентабельності (встановлений для галузі 20%).

$$\Pi_n = \frac{20 \cdot 18358,65}{100} = 3672 \text{ грн.}$$

$$C_{o.ц.} = 18358 + 3672 = 22030 \text{ грн.}$$

Балансова ціна машини складе

$$C_{\bar{o}.н.} = 1,1 \cdot C_{o.ц.} \quad (\text{Б.25})$$

$$C_{\bar{o}.н.} = 1,1 \cdot 22030 = 24233 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування по трактору з новою та базовою машиною дорівнюють:

за новою

$$A_n = \frac{C_{\bar{o}m} \cdot a_m}{W_z \cdot T_m \cdot 100} + \frac{C_{\bar{o}н} \cdot a_m}{W_z \cdot T_m \cdot 100} \quad (\text{Б.26})$$

$$A_n = \frac{75000 \cdot 12,5}{0,16 \cdot 900 \cdot 100} + \frac{24233 \cdot 12,5}{0,16 \cdot 52 \cdot 100} = 481 \text{ грн./га;}$$

за базовою

$$A_{\bar{o}} = \frac{C_{\bar{o}m} \cdot a_m}{W_z \cdot T_m \cdot 100} + \frac{C_{\bar{o}\bar{o}} \cdot a_m}{W_z \cdot T_m \cdot 100} \quad (\text{Б.27})$$

$$A_{\bar{o}} = \frac{75000 \cdot 12,5}{0,16 \cdot 900 \cdot 100} + \frac{16000 \cdot 12,5}{0,16 \cdot 52 \cdot 100} = 340 \text{ грн./га.}$$

Витрати на ремонт та технічне обслуговування по трактору:

з новою

$$P_n = \frac{C_{\bar{o}m} \cdot R_m}{W_z \cdot T_m \cdot 100} + \frac{C_{\bar{o}н} \cdot a_m}{W_z \cdot T_m \cdot 100} \quad (\text{Б.28})$$

$$P_n = \frac{75000 \cdot 13,7}{0,16 \cdot 900 \cdot 100} + \frac{24233 \cdot 10}{0,16 \cdot 52 \cdot 100} = 487 \text{ грн./га}$$

та базовою машиною

$$P_{\bar{o}} = \frac{Ц_{\bar{o}m} \cdot R_m}{W_2 \cdot T_m \cdot 100} + \frac{Ц_{\bar{o}\bar{o}} \cdot a_m}{W_2 \cdot T_m \cdot 100} \quad (\text{Б.29})$$

$$P_{\bar{o}} = \frac{75000 \cdot 13,7}{0,16 \cdot 900 \cdot 100} + \frac{16000 \cdot 10}{0,16 \cdot 52 \cdot 100} = 346 \text{ грн./га.}$$

Заробітна плата робочих на одиницю виробітку складе

$$З = \frac{(\mathcal{L}_n \cdot \tau_m \cdot k_{\bar{o}m} \cdot k_n) + (\mathcal{L}_n \cdot \tau_m \cdot k_{\bar{o}\bar{o}} \cdot k_n)}{W_2}, \quad (\text{Б.30})$$

де k_n - коефіцієнт, що враховує нарахування на заробітну плату, $k_n = 1,367$

$k_{\bar{o}m}$ - коефіцієнт, що враховує різні доплати трактористу, $k_{\bar{o}m} = 1,4$;

$k_{\bar{o}\bar{o}}$ - коефіцієнт, що враховує різні доплати вибірнику $k_{\bar{o}\bar{o}} = 1,2$.

Заробітна плата дорівнює :

по новому варіанту

$$З_n = \frac{(1 \cdot 16,23 \cdot 1,4 \cdot 1,367) + (19 \cdot 11,36 \cdot 1,2 \cdot 1,367)}{0,16} = 2407 \text{ грн./га;}$$

по базовому складі

$$З_{\bar{o}} = \frac{(1 \cdot 16,23 \cdot 1,4 \cdot 1,367) + (25 \cdot 11,36 \cdot 1,4 \cdot 1,367)}{0,16} = 3106 \text{ грн./га.}$$

Витрати на паливно-мастильні матеріали

$$\Gamma = q \cdot Ц_n \cdot k_n, \quad (\text{Б.31})$$

де k_n - коефіцієнт, що враховує вартість мастильних матеріалів, $k_n = 1,1$.

$$\Gamma = 65,7 \cdot 19,5 \cdot 1,1 = 1409 \text{ грн./га.}$$

Прямі експлуатаційні витрати дорівнюють

$$И = A + P + З + \Gamma, \quad (\text{Б.32})$$

по новому варіанту

$$И_n = 481 + 487 + 2407 + 1409 = 4784 \text{ грн / га;}$$

по базовому

$$И_{\bar{o}} = 340 + 346 + 3106 + 1409 = 5201 \text{ грн / га.}$$

Питомі капіталовкладення складуть

$$\Pi_{\text{кн}} = \frac{Ц_{\bar{o}m}}{W_2 \cdot T_m} + \frac{Ц_{\bar{o}n}}{W_2 \cdot T_m} \quad (\text{Б.33})$$

$$\Pi_{кн} = \frac{75000}{0,16 \cdot 900} + \frac{24233}{0,16 \cdot 52} = 3429 \text{ грн / га.}$$

$$\Pi_{кб} = \frac{\Pi_{бм}}{W_2 \cdot T_m} + \frac{\Pi_{бб}}{W_2 \cdot T_m} \quad (\text{Б.33})$$

$$\Pi_{кб} = \frac{75000}{0,16 \cdot 900} + \frac{16000}{0,16 \cdot 52} = 2440 \text{ грн / га.}$$

Приведені витрати складуть

$$J = I + E_{нор} \cdot \Pi_k \quad (\text{Б.34})$$

де $E_{нор}$ – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень, $E_{нор} = 0,15$.

$$J_n = 4784 + 0,15 \cdot 3429 = 5298 \text{ грн / га,}$$

$$J_b = 5201 + 0,15 \cdot 2440 = 5567 \text{ грн / га.}$$

Сезонне завантаження викопувального плуга дорівнює

$$T_m = \frac{O_p}{W_2 \cdot K_p} \quad (\text{Б.35})$$

де W_2 - продуктивність за годину роботи, $W_2 = 0,16$ га / год;

O_p - річний обсяг робіт, $O_p = 5$ га;

K_p - коефіцієнт використання робочого часу, $K_p = 0,6$.

$$T_m = \frac{5}{0,16 \cdot 0,6} = 52 \text{ год.}$$

Витрати праці на операцію викопування саджанців складуть по новому варіанту

$$B_{нн} = \frac{Л_m + Л_{мн}}{W_2} \quad (\text{Б.36})$$

$$B_{нн} = \frac{1 + 19}{0,16} = 125 \text{ люд. - год / га;}$$

по базовому

$$B_{нб} = \frac{Л_m + Л_{мб}}{W_2}$$

$$B_{нб} = \frac{1 + 25}{0,16} = 162 \text{ люд. - год / га}$$

Економія витрат праці складе

$$E_n = (B_{n\bar{o}} - B_{nn}) \cdot O_p \quad (\text{Б.37})$$

$$E_n = (162 - 125) \cdot 5 = 187 \text{ люд. - год.}$$

Ступінь зниження витрат праці

$$z_n = \frac{(B_{n\bar{o}} - B_{nn})}{B_{n\bar{o}}} \cdot 100 \quad (\text{Б.38})$$

$$z_n = \frac{162 - 125}{162} \cdot 100 = 23\%$$

Річний прибуток (економія) від експлуатації нової машини

$$P_e = (I_{\bar{o}} - I_n) \cdot O_p \quad (\text{Б.39})$$

$$P_e = (5201 - 4784) \cdot 5 = 2081 \text{ грн.}$$

Розмір капітальних вкладень, приймаємо на рівні галузевої собівартості.

Тоді, термін окупності додаткових інвестиційних вкладень визначиться

$$T_{ок} = \frac{(C_z - C_{\bar{o}\bar{o}})}{P_e} \quad (\text{Б.40})$$

$$T_{ок} = \frac{18358,65 - 16000}{2081} = 1,13 \text{ років.}$$

Таблиця Б.2 -

**Основні техніко-економічні показники викопувального плуга для
викопування саджанців**

№	Показники	Розмірність	Значення		
			Базова	Нова	Відхи - лення +/-
1	Балансова вартість машини	грн	16000	24233	+
2	Річне завантаження машини	год	52	52	
3	Витрати на заробітну плату робочих	грн / га	3106	2407	-
4	Витрати на ПММ	грн / га	1409	1409	
5	Амортизаційні відрахування	грн / га	340	481	+
6	Відрахування на ремонт і технічне обслуговування	грн / га	346	487	+
7	Експлуатаційні витрати	грн / га	5201	4784	-

8	Питомі капіталовкладення	грн / га	2440	3429	+
9	Приведені витрати	грн / га	5567	5298	-
10	Витрати праці	люд. - год	162	125	-
11	Економія витрат праці	люд. - год	-	187	+
12	Ступінь зниження витрат праці	проц.	-	23	+
13	Річна економія коштів	грн	-	2081	
14	Термін окупності	років	-	1,13	

Додаток В

протокол випробувань викопувального плуга ВПН-2М з експериментальним зразком робочого органу

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор департаменту виробництва фруктів
ТОВ «Блексі фрукт компанії»

Григоренко І.А.

« 14 » р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Таврійського державного
агротехнологічного університету

проф. В.М. Кюрчев

« 17 » 20 14 р.



ПРОТОКОЛ

натурних функціональних випробувань викопувального плуга ВПН - 2 з дослідним зразком робочого органу

1. Об'єкт випробувань: дослідний зразок робочого органу для викопувального плуга ВПН – 2, який розроблено за результатами науково - дослідної роботи "Розробка технології та технічних засобів для рослинництва в умовах зрошувального землеробства півдня України" (п. 2.2.3 Розробка і перевірка технічних засобів для викопування саджанців у плодovому розсаднику) державний реєстраційний номер 0111U002549 за тематичним планом НДДКР Таврійського державного агротехнологічного університету на 2011 - 2015 рр.

2. Місце випробувань: ТОВ «Блексі фрукт компанії» (Запорізька обл. Мелітопольський район, с. Костянтинівка).

3. Відповідальні за проведення випробувань:

від Таврійського державного агротехнологічного університету :
завідувач кафедри «Сільськогосподарські машини» , к.т.н., Караєв О.Г.,
доцент кафедри «Сільськогосподарські машини» , к.т.н., Карташов С.Г.,
майстер виробничого навчання кафедри «Сільськогосподарські машини» Чумак В.Л.,
завідувач лабораторії кафедри «Сільськогосподарські машини» Матковський О.І.

від ТОВ «Блексі фрукт компанії»:
головний агроном Гушер О.С.

4. Мета випробувань

Перевірка впливу конструктивних і кінематичних параметрів дослідного зразка робочого органу для викопувального плуга ВПН - 2 на функціональні показники агротехнічної і енергетичної оцінки викопування саджанців і умови праці робітників при витягуванні саджанців з ґрунту.

5. Дата випробувань: 10 - 13 грудня 2013 року.

6. Умови випробування

Таблиця - 1 Характеристика умов випробувань

Характеристика ґрунту, саджанців	Значення
1	2
Місце та дата випробувань	Розсадник 10 - 13. 12. 2013
Фон роботи	Поле розсадника
Тип ґрунту	Чорнозем південний
Назва ґрунту за механічним складом	суглинковий
Вологість ґрунту , процент за шарами, см	
– від 0 до 10 вкл.	22,7
– від 10 до 20	19,6
– від 20 до 30	20,3

Продовження табл. 1

1	2
Твердість ґрунту, МПа, за шарами, см	
– від 0 до 10	1,2
– від 10 до 20	1,4
– від 20 до 30	1,5
Тип садильного матеріалу	Саджанці плодкових культур
Сорт	Ред Чиф, Брейбурн
Вік, років	3
Культура	Яблуня
Схема посадки, см	15×90
Ширина основних міжрядь, см	90
Відстань між саджанцями в рядках, см	16
Відхилення саджанців від осевої лінії рядка, см	±3
Висота наземної частини саджанця, см	175
Діаметр крони саджанця, см	85
Довжина кореневої системи саджанця, см	32
Кількість саджанців на погонному метрі, шт. /м	6

7. Програма випробувань.

1. Провести агротехнічну оцінку викопувального плуга ВПН - 2 з дослідним зразком робочого органу згідно ОСТ 70.16.1 - 86. Машини і оруддя для выкопки и выборки сеянцев и саженцев в питомниках. Програма і методика испытаний.

2. Провести вимірювання зусиль на витягування саджанців вибірниками під час їх вибірки після викопування плугом ВПН - 2 з дослідним зразком робочого органу за методикою планування факторного експерименту.

3. Зробити оцінку якості викопаних саджанців за ДСТУ 4938:2008 «Саджанці плодкових культур. Технічні умови».

4. Провести енергетичну оцінку викопувального плуга ВПН - 2 з дослідним зразком робочого органу.

8. Результати випробувань.

Результати випробувань наведено в таблиці 2.

Таблиця 2– Показники агротехнічної оцінки виконання технологічного процесу дослідним зразком робочого органу для викопувального плуга ВПН - 2

Найменування параметра, показника	Значення	
	за нормативним документом	за результатами випробувань
1	2	3
Місце та дата випробувань	Плодовий розсадник	Розсадник 03.12.2013
Фон роботи	Поле розсадника	Поле розсадника
Режим роботи:		
- робоча швидкість руху, м/с	0,89 [1]	1,45
- робоча ширина захвату, м	0,5 [1]	0,55
Глибина підкопування, см		
- встановлена	35 [1]	35
- фактична	-	33
- стандартне відхилення, ± см	-	3
- коефіцієнт варіації, відсоток	-	5,3
Зусилля на витягування саджанців з ґрунту, Н	150 ¹ , 70 ² [3]	49

Продовження табл. 2

1	2	
Довжина кореневої системи саджанців, см не менше	25 [2]	30,1
Повнота викопування, відсоток - кількісна доля саджанців, які не викопані	Відсутня [2]	Відсутня
Пошкодження саджанців, відсоток		
коренева система		
механічна пошкодженість	Не допустима [2]	Відсутня
штамб:		
зломи	Не допустимі [2]	Відсутні
пошкодженість деревини	Не допустима [2]	Відсутня
подряпини кори	Поверхневі [2]	Відсутні
крона:		
механічна пошкодженість кори	Не допустима [2]	Відсутня
Маса ґрунту, яка зв'язана з кореневою системою підкопаного саджанця, г		800
<p>1. Вихідні вимоги на плуг викопний для плодкових розсадників. Наказ № 46.16.04.26-95 начальника Головного управління технічної політики Мінсільгосппроду України.</p> <p>2. ДСТУ 4938:2008 Саджанці плодкових культур. Технічні умови. Держспоживстандарт України Київ. –2009 -16 с.</p> <p>3. МОЗ України Наказ № 528 від 27.12.2001 «Про затвердження Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» «Класи умов праці за показниками важкості трудового процесу (150¹ – для чоловіків, 70² – для жінок).</p>		

9. Висновки

1. Дослідний зразок робочого органу у складі викопувальної скоби, розпушувача - відокремлювача для викопувального плуга ВПН - 2 забезпечив функціональні показники агротехнічної оцінки викопування саджанців (за результатами випробувань табл.2.).

2. Отримані результати вимірювань зусиль на витягання саджанців підтверджують ефективність руйнування удосконаленим робочим органом підкопаної скоби з саджанцем і забезпечують оптимальні умови праці робітників під час вибірки саджанців.

У випробуваннях прийняли участь:

Представники від Таврійського державного агротехнологічного університету:

завідувач кафедри

«Сільськогосподарські машини», к.т.н.,

доцент кафедри

«Сільськогосподарські машини», к.т.н.,

завідувач лабораторії кафедри

«Сільськогосподарські машини»


майстер виробничого навчання кафедри

«Сільськогосподарські машини»

 О.Г. Караєв

 С.Г. Карташов

 О.І. Матковський

 В.Л. Чумак

Представники від ТОВ «Блексі фрут компані»:

Головний агроном

 О.Є. Гушер

Додаток Г

Акт впровадження результатів про впровадження результатів
науково-дослідної роботи

ЗАТВЕРДЖУЮ

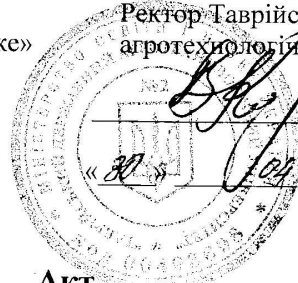
Директор державного підприємства
дослідного господарства «Мелітопольське»«*df*» _____ 2015 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Таврійського державного
агротехнологічного університету

д.т.н., проф. В.М. Кюрчев

_____ 2015 р.



Акт

про впровадження результатів науково – дослідної роботи

Ми, що нижче підписалися, представники ДП ДГ «Мелітопольське» заступник директора Давиденко А. О., інженер по експлуатації МТП Кралічек О.І., тракторист Матвієнко Ю. з одного боку і представники Таврійського державного агротехнологічного університету: завідувач кафедри «Сільськогосподарські машини» Караєв О.Г., завідувач лабораторії Матковський О.І., майстер виробничого навчання Чумак В.Л., склали цей акт про таке, що за результатами дисертаційної роботи «Обґрунтування параметрів робочого органу плуга для викопування саджанців», яка виконана у Таврійському державному агротехнологічному університеті згідно науково - дослідної роботи "Розробка технології та технічних засобів для рослинництва в умовах зрошувального землеробства півдня України", державний реєстраційний номер 0111U002549 за тематичним планом НДДКР університету на 2011 - 2015 рр. впроваджено викопувальний плуг ВПН – 2 з експериментальним робочим органом.

В процесі впровадження викопувального плуга ВПН – 2 з експериментальним робочим органом виконано викопування саджанців яблуні у кількості 20 тис. штук. Отримані показники якості агротехнічної оцінки за ОСТ 70.16.1 – 86, які наведені в таблиці.

Таблиця

Показники якості агротехнічної оцінки викопувального плуга ВПН - 2 з
експериментальним зразком робочого органу

Найменування параметра, показника	Значення за результатами випробувань
1	2
Місце та дата випробувань	Розсадник 07.11.2014
Фон роботи	Поле розсадника
Режим роботи:	
- робоча швидкість руху, м/с	1,52
- робоча ширина захвату, м	0,55
Глибина підкопування, см	
- встановлена	30
- фактична	32
- стандартне відхилення, ± см	3
- коефіцієнт варіації, відсоток	9,3
Зусилля на витягування саджанців з ґрунту, Н	42
Довжина кореневої системи саджанців, см	28
Повнота викопування, відсоток	
- кількісна доля саджанців, які не викопані	Відсутня

продовження таблиці

Пошкодження саджанців, відсоток	
коренева система:	
механічна пошкодженість	Відсутня
штамб:	
зломи	Відсутні
пошкодженість деревини	Відсутня
подряпини кори	2,5
крона:	
механічна пошкодженість кори	Відсутня
Маса ґрунту, яка зв'язана з кореневою системою підкопаного саджанця, г	800

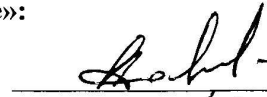
За наведеними даними можна зробити висновок, що внесені на підставі теоретично і експериментально обґрунтовані параметри конструкції робочого дозволяють забезпечити показники якості.

Пропозиції з подальшого впровадження результатів роботи

Результати впровадження можуть бути використані підприємствами-виробничниками сільськогосподарської техніки при розробці нормативно-технічної і конструкторської документації на робочий орган викопувального плуга для викопування саджанців плодкових культур.

Представники ДП ДГ «Мелітопольське»:

заступник директора



А. О. Давиденко

інженер з експлуатації МТП



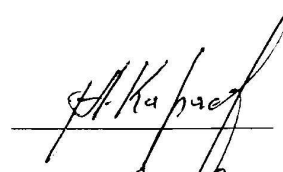
О.І. Кралічеч

тракторист



Ю. Матвієнко

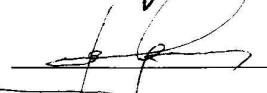
Представники ТДАТУ:

завідувач кафедри
«Сільськогосподарські машини»


О.Г. Караєв

зав. лабораторією кафедри
«Сільськогосподарські машини»


О.І. Матковський

майстер виробничого навчання
кафедри «Сільськогосподарські машини»


В.Л. Чумак