

**ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОСІВНИХ КОМПЛЕКСІВ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА  
МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ (за техніко-економічними критеріями)**

**Саржанов Олександр Анатолійович**

кандидат технічних наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0003-3973-0185  
e-mail: alexsar@i.ua

**Барабаш Григорій Іванович**

кандидат технічних наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0003-1075-479X  
e-mail: grinya45@ukr.net

**Саржанов Богдан Олександрович**

асистент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-9796-9499  
e-mail: arhimag0@gmail.com

Традиційно техніко-експлуатаційні показники використання машинних агрегатів в рослинництві визначаються, виходячи з того, що за довідковими даними про стан ґрунту та відомими тяговими зусиллями тракторів вибирають необхідну передачу, завантажуючи таким чином двигун трактора до оптимального значення, але в межах певного діапазону агротехнічно допустимих швидкостей. Але на даний момент ситуація помінялась. Інформація що до згаданих показників відсутня через те, що офіційно лабораторно-польові дослідження або не проводяться або інформація про це відсутня. Про це було сформульовано в попередній статті «ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОСІВНИХ КОМПЛЕКСІВ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ (за інженерно-технічними критеріями)»

В запропонованій статті наведені методичні підходи по визначенню основних техніко-економічних показників нових посівних комплексів вітчизняного виробництва, по яких ще відсутня в літературних джерелах інформація що до ефективності використання в певних виробничих умовах; наведені конкретні значення складових прямих експлуатаційних та приведених витрат, що дозволить проводити аналітичні дослідження по ефективності їх використанню.

**Ключові слова:** сівба, посівні комплекси, методика, балансова вартість, реновація, експлуатаційні витрати, приведені витрати, затрати праці, ефективність.

DOI: <https://doi.org/10.32845/msnau.2021.2.13>

**Постановка проблеми.**

Технологічні процеси по обробітці ґрунту та сівбі є основними складовими частинами зональних науково обґрунтованих систем землеробства. Особливо важливе значення це набуває в сучасних умовах, коли істотно ускладнилось ресурсне забезпечення аграрних підприємств.

Для остаточного прийняття рішення стосовно вибору більш ефективного машинного агрегату необхідно дати йому економічну оцінку. Для вирішення цього питання ми пропонуємо в даній статті сучасні математичні підходи.

**Аналіз результатів останніх досліджень.** Аналітичні дослідження стосовно оцінки ефективності роботи посівних комплексів і їх порівняльної оцінки в умовах Ліссостепу Сумської області не проводились.

**Формулювання цілей статті та мета досліджень.** Вони полягають в тому, щоб надати методичні підходи по визначенню техніко-економічних показників використання посівних комплексів, що дасть можливість в подальшому обґрунтувати вибір одного із альтернативних агрегатів по критеріях приведених витрат.

**Теоретичні передумови визначення техніко-економічних показників використання посівних комплексів**

1. Доля роботи в річному завантаженні,  $\delta$ :

$$\delta = \frac{t}{T} = F \omega_{зм} T, \quad (1)$$

де  $t$  – фактична тривалість роботи агрегата на даному полі, год.;

$T$  – нормативне річне завантаження складових МА;  
 $F$  – площа поля, га.

2. Балансова вартість складових МА, Б, грн.:

$$B = 1,1(C_{тр} + C_m), \quad (2)$$

де  $C_{тр}$ ,  $C_m$  – ціна відповідно трактора і робочої машини (посівного комплексу), грн.

3. Відрахування на реновацію,  $S_a$ , грн.:

$$S_a = 0,01(B_{тр} a_{р тр} \delta_{тр} + B_m a_{р м} \delta_m), \quad (3)$$

де  $a_{р тр}$ ,  $a_{р м}$  – норма відрахувань на реновацію відповідно трактора і робочої машини, %.

4. Відрахування на поточний ремонт (ПР) та технічне обслуговування (ТО),  $S_{ТО}$ , грн.:

$$S_{ТО} = 0,01(B_{тр} a_{ТО тр} \delta_{тр} + B_m a_{ТО м} \delta_m) \quad (4)$$

де  $a_{ТО тр}$ ,  $a_{ТО м}$  – норма відрахувань на ПР та ТО відповідно трактора і робочої машини, %.

5. Витрати на паливо,  $S_n$  грн.:

$$S_n = 1,05 G_{га} * F * s_n, \quad (5)$$

де  $s_n$  - ціна палива, грн./кг.

6. Основна оплата праці,  $S_0$  (грн.):

$$S_0 = (s_{m0} * n_0 + s_{md} * n_g) t \quad (6)$$

де  $s_{m0}, s_{md}$  - тарифні ставки відповідно основних та допоміжних робітників на обслуговуванні МА;

$n_0, n_g$  - кількість відповідно основних та допоміжних робітників на обслуговуванні МА.

8. Додаткова оплата праці,  $\Delta S_g$ , грн.:

$$\Delta S_g = k_s S_0, \quad (7)$$

де  $k_s$  - коефіцієнт надбавки до основної заробітної плати.

9. Загальна оплата праці,  $S_3$ , грн.:

$$S_3 = S_0 + \Delta S_g \quad (8)$$

10. Відрахування на соціальні заходи  $S_{сз}$ , грн.:

$$S_{сз} = 10^{-2} k_{сз} * S_3, \quad (9)$$

де  $k_{сз}$  - відсоток відрахувань на соціальні заходи, %.

11. Загальні прями експлуатаційні витрати,  $S$ , грн.:

$$S = S_a + S_{то} + S_n + S_3 + S_{сз} \quad (10)$$

12. Експлуатаційні витрати на одиницю роботи (питомі витрати),  $\&$ , грн./га:

$$\& = \frac{S}{F}$$

13. Загальні приведені витрати,  $\Pi$ , грн.:

$$\Pi = S + E (B_{тр} \delta_{тр} + B_m \delta_m) \quad (11)$$

де  $E$  - норма ефективності капітальних вкладень,  $E=0,15$ .

14. Приведені витрати на одиницю роботи,  $n$ , грн./га:

$$n = \frac{\Pi}{F} \quad (12)$$

Вихідні дані для розрахунків в таблиці 1.

Результати математичного моделювання наведено в таблиці 2.

Таблиця 1. Техніко-експлуатаційні показники використання посівних комплексів \*

№ з/п	Показники	Одиниці виміру	Варіанти	
			МТЗ -3022 ДЦ + Алкор – 7,5	МТЗ -3022ДЦ+ Алкор - 10
1	Розміри поля:			
	- Площа	га	200	200
	- Довжина	м	2000	2000
	- ширина	м	1000	1000
2	Культура		Озима пшениця	
3	Технологічна операція		Сівба з внесенням мінеральних добрив	
4	Норма внесення насіння		200	
5	Доза внесення добрив		85	
6	Продуктивність		4,6	5,9
7	Витрата палива		8,2	7,2
8	Кількість агрегатів		1	1

\* Див. статтю «Обґрунтування вибору посівних комплексів вітчизняного виробництва методом математичного моделювання (за інженерно-технічними критеріями)», стор. 21-25.

Таблиця 2. Показники використання посівних комплексів

Показники	Одиниці виміру	Варіанти	
		МТЗ-3022 ДЦ + +Алкор – 7,5	МТЗ-3022 ДЦ+ +Алкор - 10
1	2	3	4
1.Необхідна кількість агрегатів, $n_a$	шт.	1	1
2.Тривалість виконання роботи на загальній площі, $t$	год.	43,0	33,9
3.Норма річного завантаження, $T$ :			
- трактора;	год.	1350	1350
- посівного комплексу.		240	240
4.Доля участі в загальному обсязі робіт, $\Delta$ :			
- трактора;		0,032	0,025
- посівного комплексу.		0,179	0,141
5.Ціна, $C$ :			
- трактора;	тис. грн.	1503	1503
- посівного комплексу;		1400	1600
6.Балансова вартість, $B$ :			
- трактора;	тис.грн.	1653	1653
- посівного комплексу;		1540	1760
- разом		3193	3413
7.Норма відрахувань на реновацію, $a_p$ :			
- трактора;	%	17	17
- посівного комплексу		12,5	12,5
8.Відрахування на реновацію, $S_p$ :	тис.грн.	40,3	35,2
9.Норма відрахувань на поточний (ПР) ремонт та ТО, $a_{то}$ :			
- трактора;	%	9,9	9,9
- посівного комплексу.		18	18
10.Відрахування на ПР, та ТО, $S_{то}$ ,	тис.грн	50,3	39,6
11.Комплексна ціна палива, $S_m$	грн./кг	29,4	29,4
- ціна дизельного палива, $S_l$		28,0	28,0
12.Витрати на паливо, $S_n$	тис.грн.	48,2	42,9
13.Кількість обслуговуючого персоналу, $n_m$	люд.	1	1
14.Розряд робіт:		V	V
15.Тарифна ставка, $S_T$ :	грн./год	31,23	31,23
16.Основна оплата праці, $S_o$ :	тис. грн.	1,34	1,06
17.Додаткова оплата праці, $S_a$ :	тис. грн.	0,42	0,35
18.Загальна оплата праці, $S_z$	тис.грн.	1,76	1,41
19.Відрахування в соціальний фонд, $S_{сз}$	тис.грн.	0,39	0,31
20.Прямі експлуатаційні витрати, $S$	тис.грн.	140,95	119,42
21.Питомі експлуатаційні витрати, $\&$	грн. /га	705	597
22.Приведені витрати, $\Pi$	тис.грн.	186,46	155,23
23.Питомі приведені витрати, $\pi$	грн./га	932	776
24.Затрати праці, $Z_n$	люд. – год. га	0,22	0,17
25.Умовний економічний ефект	грн./га тис.грн.	-	156 31,2

**Висновки**

Більш ефективним посівним агрегатом по головному критерію оптимізації – приведених витратах – є агрегат, який складається із трактора Беларусь 3022-ДЦ та посівного комплексу Алкор-10. Більш затратним є агрегат, який складається із трактора Беларусь 3022-ДЦ та посівного комплексу

Алкор – 7,5. Різниця між ними при обробітку 200 га по цьому показнику складає 156 грн./га. Працюючи в дві зміни обидва агрегати засіють поле своєчасно – за три доби, але другий управиться з роботою на 9 годин раніше (трохи більше однієї зміни).

**Список використаної літератури**

1. Методика розробки операційної технології механізованих польових робіт / Г. І.Барабаш, В. М. Зубко, О. Г. Барабаш, Т. В. Хворост. – Суми: ТОВ "Друкарський дім "Папірус", 2016. – 130 с.

2. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу / [Мельник І.І., Гречко-сій В.Д., Марченко В.В., Михайлович Я.М., Мельник В.І., Надточій О.В.]; за ред. І. І. Мельника. – Київ: Видавничий центр НАУ, 2004. – 85 с.

**Sarzhanov O.A.**, Sumy National Agrarian University (Ukraine)

**Barabash G.I.**, Sumy National Agrarian University (Ukraine)

**Sarzhanov B.O.**, Sumy National Agrarian University (Ukraine)

**Justification of the choice of seed complexes of domestic production by the method of mathematical modeling (according to technical and economic criteria)**

*Traditionally, technical and operational indicators of the use of machinery in crop production are determined based on the fact that the reference data on soil condition and known traction forces of tractors choose the required gear, thus loading the tractor engine to the optimum value, but within a certain range of agronomically acceptable. But at the moment the situation has changed. There is no information on these indicators due to the fact that official laboratory field studies are either not conducted or there is no information about it. This was formulated in the previous article "JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF SEED COMPLEXES OF DOMESTIC PRODUCTION BY THE METHOD OF MATHEMATICAL MODELING (according to engineering and technical criteria)*

**Key words:** sowing, sowing complexes, methods, book value, renovation, operating costs, reduced costs, labor costs, efficiency.

Дата надходження до редакції: 29.05.2021