

ЗАЛЕЖНІСТЬ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА ВІД РЕЖИМІВ ЙОГО РОБОТИ

Барабаш Григорій Іванович

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

Зубко Владислав Миколайович

кандидат технічних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет
ORCID: 0000-0002-2426-2772
E-mail: zubkovladislav@ukr.net

Саржанов Богдан Олександрович

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

В запропонованій статті наведені методичні підходи стосовно визначення техніко-економічних показників зернозбирального комбайна в залежності від режимів його роботи, що дає можливість встановити рівень ефективності його використання в залежності від цих чинників, та вибрати найбільш економічно та трудо ефективний режим для його роботи, що дозволить отримати максимальний ефект від його експлуатації.

Ключові слова: комбайн, збирання, жатка, ширина захвату, швидкість, продуктивність, витрата палива, затрати праці, експлуатаційні витрати.

DOI: <https://doi.org/10.32845/msnau.2020.1.7>

Постановка проблеми. Проблема полягає в тому щоб встановити залежності показників ефективності використання зернозбирального комбайна від швидкості руху комбайна та робочої ширини захвату жатки -хедера шляхом математичного моделювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загально відомо, як визначаються показники використання зернозбиральних комбайнів при відомих технічних характеристиках та величини врожайності різних зернових культур. Однак аналітичних досліджень стосовно того, як впливає конструкційна ширина захвату жатки-хедера комбайна при збиранні озимої пшениці на показники ефективності роботи конкретної марки комбайна нами виявлено не було.

Формування цілей статті та мета досліджень. Надати методичні підходи по визначенню основних техніко-економічних показників використання зернозбиральних комбайнів в залежності від режимів його роботи.

Теоретичні передумови визначення техніко-економічних показників використання комбайнів

1. Тривалість роботи комбайнів, t , год.:

$$t = F / \omega_{зм} \quad (1)$$

де F - площа поля, га;
 $\omega_{зм}$ – продуктивність за 1 год. змінного часу, га/год.

2. Доля роботи в річному завантаженні одного комбайна, δ :

$$\delta = \frac{t}{T}, \quad (2)$$

де T – норма річного завантаження, год. $T = 550$ год.

3. Ціна одного комбайна, C , грн.

4. Балансова вартість комбайна, B , грн.:

$$B = 1,1 * n_k * C \quad (3)$$

5. Відрахування на реновацію, S_a , грн.:

$$S_a = 0,01 * B * a_p * \delta, \quad (4)$$

де a_p – норма відрахувань на реновацію, %. $a_p = 11$ %.

6. Відрахування на ТО, ПР, S_{mo} , грн.:

$$S_{mo} = 0,01 * B * a_{mo}, \quad (5)$$

де a_{mo} – норма відрахувань на технічне обслуговування (ТО) і поточні ремонти, %. $a_{mo} = 6,8$ %.

7. Витрати на паливо, S_n , грн.:

$$S_n = G_{за} * F * C_n, \quad (6)$$

де C_n – комплексна ціна палива, грн./кг;

8. Кількість робітників на обслуговуванні комбайна, n_m , люд. $n_m = 2$.

9. Розряд працівників. V1 розряд.

10. Тарифна ставка, S_m , грн/год.

11. Основна оплата праці, S_0 , грн.:

$$S_0 = S_m * n_p * t \quad (7)$$

12. Додаткова оплата праці, S_δ , грн.:

$$S_\delta = k_s * S_0, \quad (8)$$

де k_s – коефіцієнт надбавки до основної заробітної плати.

13. Відрахування на соціальні потреби, S_{cn} , грн.:

$$S_{cn} = (S_0 + S_\delta) k_{cn} / 100, \quad (9)$$

де k_{cn} – відсоток відрахувань на соціальні потреби, $k_{cn} = 22$ %.

14. Загальна оплата праці разом з нарахуваннями, S_3 , грн.:

$$S_3 = S_0 + S_\delta + S_{cn}, \quad (10)$$

15. Загальні експлуатаційні витрати, S , грн.:

$$S=S_a+S_{mo}+S_n+S_3. \quad (11)$$

16. Експлуатаційні затрати на одиницю роботи, &, грн./га:

$$\& = \frac{S}{F} \quad (12)$$

16. Загальні приведені витрати, П, грн.:

$$P = S + E \cdot B \cdot \delta, \quad (13)$$

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

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

$$n = \frac{P}{F} \quad (14)$$

18. Затрати праці, З_n, люд.-год./га:

$$Z_n = \frac{n}{\omega_{3M}} \quad (15)$$

Порівняльна оцінка ефективності використання зернозбирального комбайна

Вихідні дані.

За даними статистики для умов Лісостепу Сумської

області в господарствах середня площа, яка зайнята під ранніми зерновими, складає близько 1000-1500 га, в тому числі під пшеницею зайнято близько половини цих площ. Розміри полів коливаються в межах від 50 до 300 га. Врожайність зернових культур знаходиться в межах 30-70 ц/га.

Для розрахунків приймаємо:

- розміри поля: лоща F = 200 га;

- рівень врожайності Y₃ = 50 ц/га;

Марки комбайна:

«Палессе GS

12»

Ширина захвата жатки-хедера по варіантах: 1 – 5м; 11 – 7м; 111 – 9м.

Показники	Одиниці виміру	Варіанти		
		1	11	111
Продуктивність за 1 год. змінного часу	га/год.	2,61	2,64	2,67
Погектарна витрата палива	кг/га	12,9	11,3	10,1
Кількість комбайнів		1	1	1
Ширина захвата жатки-хедера	м	5	7	9
Робоча швидкість	км/год	9,1	6,6	5,2

Загальний вигляд комбайна наведений на рис. 1.



Рис. 1. Комбайн «Палессе GS 12» в роботі

Показники ефективності використання комбайна | наведені в таблиці 1.

Показники використання комбайнів

Показники	Одиниці виміру	Варіанти			
		I	II	111	
1	2	3	5		
1	Тривалість роботи комбайна, t	год	76,6	75,8	74,9
2	Доля участі в річному завантаженні, δ -річне завантаження, T	год	0,139 550	0,138 550	0,136 550
3.	Балансова вартість комбайнів, B : – ціна одного комбайна, C	тис.грн.	3432 3120	3575 3250	3718 3380
4.	Норма амортизаційних відрахувань на реновацію, a_p	%	11	11	11
5.	Відрахування на реновацію, S_p :	тис.грн	52,5	54,3	55,6
6.	Норма відрахувань на технічне обслуговування, поточний ремонт, $a_{то}$	%	10	10	10
7.	Відрахування на ТО, ПР, $S_{то}$:	тис.грн.	47,7	49,4	50,5
8.	Витрати на паливо, S_n : -ціна дизельного палива, $C_{дп}$ -комплексна ціна палива, C_n	тис.грн. грн./кг грн./кг	56,5 20,9 21,9	49,5 20,9 21,9	44,2 20,9 21,9
9.	Витрати на основну заробітну плату, S_o : - кількість механізаторів, n_m ; - розряд роботи; - годинна тарифна ставка, st ; - додаткові нарахування; - відрахування на соціальні заходи:	тис.грн люд. грн./год. % %	10,8 2 VI 70,33 32 22,0	10,7 2 VI 70,33 32 22,0	10,6 2 VI 70,33 32 22,0
10.	Витрати на допоміжну оплату праці, S_d -коефіцієнт надбавки до основної заробітної плати	тис.грн %	4,00 37	3,95 37	3,92 37
11.	Відрахування на соціальні потреби, $S_{сп}$, -відсоток відрахувань на соціальні потреби, $k_{сп}$	%	3,26 22	3,22 22	3,19 22
12.	Загальна оплата праці разом з нарахуваннями, S_z	тис.грн	18,06	17,87	17,71
13.	Прямі експлуатаційні витрати, S :	тис.грн.	174,8	171,1	168,1
14.	Питомі експлуатаційні витрати, $\&$:	грн./га	874	855	840
15.	Приведені витрати, $П$: – коефіцієнт ефективності – капітальних вкладень, E	тис.грн.	246,4 0,15	245,1 0,15	243,9 0,15
16.	Питомі приведені витрати, $п$: - на 1 га: - на 1 т:	грн./га грн/т	1232 246	1226 245	1220 244
17.	Умовний ефект	грн./га	+6,0	контроль	-6,0
18.	Затрати праці, Z_n : - на 1 га: - на 1 т:	$\frac{люд-год}{га}$ $\frac{люд-год}{т}$	0,77 0,154	0,76 0,152	0,75 0,150

ВИСНОВОК

З точки зору приведених витрат, як головного показника ефективності, то вони найменші у комбайна Палессе GS 12, який укомплектований жаткою – хедером шириною захвата 9м. Не дивлячись на те, що при дещо менших витратах на реновацію у перших двох варіантах, всі інші показники (витрати на паливо, на заробітну плату механізаторів)

менші. Затрати праці в цього комбайна значно менші, ніж у перших двох варіантах. Враховуючи, що цю жатку можна використовувати на збиранні пшениці з меншою врожайністю, збільшуючи швидкість руху, а також при меншій врожайності, зменшучи робочу ширину захвата, третій варіант комплектації для виробничників буде найбільш ефективним.

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. Експлуатація машинно-тракторного парку / Діденко М.К. 5-е вид.,перероб. І доп..- К.: Вища школа. Головне видавництво, 1983.- 447 арк.
3. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу / [Мельник І.І., Гречкосій 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.
4. Бондаренко М.Г., Демещук В.А. Комплектування і використання машинно-тракторного парку в рослинництві. К.,Вища школа, 1995
5. Ільченко В.Ю.,Карасьов А.С. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві.К., Урожай, 1993
6. Ільченко В.Ю .,Нагірний Ю.П. Машиновикористання в землеробстві. К.,Урожай,1996
7. Орманджи К.С., Барабаш Г.И. и другие. Правила производства механизированных работ в полеводстве. М., Россельхозиздат, 1983

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

Zubko V.M., Sumy National Agrarian University (Ukraine)

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

Dependence of technical and economic indicators of operation of the grain harvester on the modes of its operation

In the offered article methodical approaches concerning definition of technical and economic indicators of the combine harvester depending on modes of its work that gives the chance to establish a level of efficiency of its use depending on these factors are resulted.

The problem is to establish the dependence of indicators of the efficiency of the grain harvester on the speed of movement of the combine and the working width of the gripper -heder by mathematical modeling.

It is generally known how the indicators of the use of combine harvesters are determined at the known technical nature-joints and the yield value of various cereals. However, we did not detect analytical studies on how the structural width of the harvester's gripping when harvesting winter wheat affects the performance indicators of a particular brand of combine.

The purpose of the work is to provide methodological approaches to determining the main technical and economic indicators of the use of combine harvesters, depending on the modes of its operation.

Based on the research, it was found that in terms of the above costs, as the main indicator of efficiency, they are the smallest in the Combine Palesse GS 12, which is equipped with a sting – a heder with a grip width of 9m. Despite the fact that with slightly lower renovation costs in the first two versions, all other indicators (fuel costs, salaries of mechanics) are lower. The labor costs of this combine are much less than in the first two versions. Given that this latch can be used at harvesting wheat with lower yields, increasing the speed of movement, as well as with lower yields, reducing the working width of the grip, the third option of equipment for production workers will be the most effective.

Key words: harvester, harvesting, header, grip width, speed, performance, fuel consumption.

Дата надходження до редакції: 06.02.2020