

ВПЛИВ СХЕМ РОЗВАНТАЖЕННЯ КОМБАЙНА НА ПОКАЗНИКИ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Барабаш Г.І. к.т.н., доцент, Мікуліна М.О. к.е.н., доцент,

Поливаний А.Д., студент

Сумський національний аграрний університет

В запропонованій статті наведені методичні підходи стосовно визначення основних техніко-експлуатаційних та техніко-економічних показників транспортних засобів на відвезенні зерна від комбайна в залежності від схем розвантаження при збиранні озимої пшениці, що дає можливість вивчити вплив цього чинника в подальшому безпосередньо на ефективність їх використання в виробничих умовах.

Ключові слова: збирання, комбайн, автомобіль, швидкість руху, продуктивність, витрати палива, експлуатаційні витрати, приведені витрати.

Постановка проблеми . Проблема полягає в тому щоб встановити залежності показників використання транспортних засобів від схем вивантаження зерна з бункера комбайна при збиранні пшениці шляхом математичного моделювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Із літературних джерел по машиновикористанню у землеробстві відомо, як визначаються показники використання зернозбиральних комбайнів при відомих їх технічних характеристиках та умовах їх роботи при збиранні різних зернових культур. Однак аналітичних досліджень стосовно того, як впливає схема розвантаження зерна від комбайна на техніко - експлуатаційні та техніко-економічні показники використання транспортних засобів в конкретних умовах нами виявлено не було.

Формулювання цілей статті та мета досліджень. Надати методичні підходи по визначенню основних техніко-експлуатаційних та техніко-економічних показників використання транспортних засобів на відвезенні зерна від комбайнів при збиранні пшениці з різними схемами розвантаження зерна від комбайна, що дасть можливість більш правильно організувати сумісну роботу комбайнів та транспортних засобів при їх обслуговуванні, а також визначити їх кількість для своєчасного збирання і недопущення біологічних, технологічних та механічних втрат зерна.

Вихідні дані:

Зернозбиральний комбайн ПАЛЕССЕ GS 12. (рис.1)

Конструкційна ширина захвата жатки – хедера $B_k = 8\text{м}$.

Розміри поля: площа $F=200$ га; довжина $L=2000\text{м}$; ширина $B=1000\text{м}$.

Врожайності зерна, $U_z = 75\text{ц/га} = 7,5 \text{ т/га}$

Варіанти:

А – розвантаження бункера з зупинкою комбайна

Б- розвантаження бункера при робочому русі комбайна («находу»).

Показники використання комбайнів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники використання комбайна

№ п/п	Показники	Одиниці виміру	Значення показників по варіантах	
			А	Б
1	2	3	4	5
1	Продуктивність за 1 год. основного часу	т/год.	21,8	
2	Робоча швидкість	км/год	3,8	
4	Продуктивність за одну годину змінного часу	т/год.	17,3	20,3
5	Продуктивність за зміну	т	121	142
6	Тривалість збирання	год.	87	74
7	Кількість змін		12	10

Транспортний засіб для перевезення зерна – вантажний автомобіль
КамАЗ-45143-11 з надставними бортами (рис.2).
Відстань перевезень – 5 км.



Рис.1.Зернозбиральний комбайн ПАЛЕССЕ GS 12



Рис. 2. Вантажний автомобіль КамАЗ – 45143-11

Математична модель по визначенню потреби в транспортних засобах

Для забезпечення ритмічності виконання перевезень зерна від комбайнів слід обґрунтовано визначити потребу в транспортних засобах з урахуванням їх виду й обсягу вантажів. Нами був вибраний автомобіль КамАЗ – 45143-11 через те, що його кузов вміщає в себе згідно паспортної характеристики зерно з двох бункерів комбайна. Це дозволяє повністю використати вантажопідйомність автомобіля-самоскида, покращивши тим самим рівень його використання і забезпечити ритмічність роботи збирального комплексу.

Послідовність розрахунків [3,4].

1. Тривалість рейсу (циклу) транспортного засобу, t_p , год. :

$$t_p = t_n + t_e + t_{pz} + t_{бв} \quad (1)$$

де t_n — тривалість навантаження, год.;

t_e — тривалість їздки транспортних засобів з вантажем, год.;

t_{pz} — тривалість розвантажування і зважування, год.;

$t_{бв}$ — тривалість їздки транспортних засобів без вантажу, год.;

Тривалість навантажування t_n залежить від місткості зернового бункера, продуктивності вивантажувального пристрою (вивантажувального шнека). Для першого варіанту, коли комбайн зупиняється, очікує транспортний засіб (1хв.) і вивантажує зерно (2 хв.), то $t_n = 3\text{хв.} = 0,05$ год. Для другого варіанту, коли транспортний засіб під'їжджає під вивантажувальний шнек на ходу комбайна, теж $t_n = 3\text{хв.} = 0,05$ год. Але різниця полягає в тому, в першому варіанті в кузов транспортного засобу потрапляє 5,3 т зерна при місткості бункера 8 м^3 , а в другому - на 700 кг більше (стільки зерна потрапляє додатково в бункер за 2 хв. роботи комбайна під час вивантаження). Через це в другому варіанті в транспортному засобі буде 6 т бункерного зерна.

Тривалість їздки з вантажем t_g , год.:

$$t_g = l_n / V_g. \quad (2)$$

де l_n — відстань перевезення вантажу, км. $l_n = 5$ км.

V_g — швидкість руху транспортних засобів з вантажем, км/год;

На степових шляхах $V_g = 20$ км/год.

Тривалість їздки без вантаж, t_{og} , год.:

$$t_{og} = l_n / V_{og}. \quad (3)$$

де V_{og} — швидкість руху транспортних засобів без вантажу, км/год;

На степових шляхах $V_{og} = 30$ км/год.

Спостереження в виробничих умовах свідчать, що на зважування транспортного засобу та вивантаження зерна з кузова триває десь 8-10 хв.

Тоді, для обох варіантів отримаємо: $t_p = 0,62$ год.

2. Тривалість заповнення бункера зерном, $t_{\bar{o}}$, год.

$$t_{\bar{o}} = m_{\bar{o}} / \omega_o \quad (4)$$

де $m_{\bar{o}}$ — маса зерна в бункере, т. $m_{\bar{o}} = 5,3$ т;

ω_o — продуктивність комбайна за 1 год. основного часу, $\omega_o = 21,8$ т/год.

Тоді $t_{\bar{o}} = 0,24$ год.

3. Шлях заповнення бункера зерном, $l_{\bar{o}}$, год.

$$l_{\bar{o}} = V_p * t_{\bar{o}}. \quad (5)$$

Після підрахунків $l_{\bar{o}} = 0,91$ км.

Ці два зазначені показники потрібні водію автомобіля для орієнтиру в просторі і в часі стосовно комбайна.

4. Для визначення рівня заробітної плати водіїв необхідно знати оплату механізаторів, що працюють на комбайні.

Основна оплата праці механізаторів, S_o , грн.:

$$S_o = S_m * n_p * t \quad (6)$$

де S_m — тарифна ставка, грн./год. $S_m = 70,33$ грн./год.;

n_p — кількість механізаторів на обслуговуванні комбайна; $n_p = 2$.

t — тривалість роботи комбайна на полі, год.

5. Додаткова оплата праці, S_g , грн.:

$$S_g = 0,73 * S_o \quad (7)$$

6. Загальна оплата праці механізаторів з нарахуваннями, S_3 , грн.:

$$S_3 = (S_o + S_g) k_{cz}, \quad (8)$$

де k_{cz} - коефіцієнт, що враховує відрахування на соціальні потреби, %.

$$k_{cz} = 1,22.$$

На підприємствах заробітна плата водія автомобіля S_6 складає 70% заробітної плати механізатора.

7. Доля роботи в річному завантаженні автомобіля, δ :

$$\delta = \frac{t}{T}, \quad (9)$$

де T – норма річного завантаження автомобіля, год. $T = 1840$ год.

8. Ціна автомобіля, C , грн. $C = 1900000$ грн.

9. Балансова вартість автомобіля, B , грн.:

$$B = 1,1 * C. \quad (10)$$

10. Відрахування на реновацію, S_a , грн.:

$$S_a = 0,01 * B * a_p * \delta, \quad (11)$$

де a_p - норма відрахувань на реновацію, %. $a_p = 20$ %.

6. Відрахування на технічне обслуговування (ТО), і поточний ремонт (ПР), S_{mo} , грн.:

$$S_{mo} = 0,01 * B * a_{mo}, \quad (12)$$

де a_{mo} - норма відрахувань на ТО і ПР, %. $a_{mo} = 16$ %.

7. Витрати на паливо за зміну, $S_{пзм}$, грн./зм:

$$S_{пзм} = 0,01 * C_n (L_{зм} * G_{бл} + H_{тр} * Q_{в+п} * G_p) \quad (13)$$

де C_n - комплексна ціна дизельного палива, л/кг; $C_n = 23$ грн./л;

$L_{зм}$ - пробіг за зміну, км

$G_{бл}$ - базова лінійна норма витрати палива, л/100 км; $G_{бл} = 31$ л/100 км.

$H_{тр}$ — норма витрати палива на транспортну роботу становить $H_w = 2,0$ л/100 т • км.

Q_6 – обсяг транспортної роботи, т • км.

n_p – кількість розвантажень за зміну;

G_p – витрата палива за одне розвантаження, кг. $G_p = 0,25$ кг.

8. Витрати на паливо на весь обсяг робіт, S_n , тис. грн..

$$S_n = n_{зм} * S_{пзм} \quad (14)$$

де $n_{зм}$ – кількість змін.

14. Загальні експлуатаційні витрати, S , грн.:

$$S = S_a + S_{mo} + S_n + S_z \quad (15)$$

15. Експлуатаційні витрати на одиницю роботи, $\&$, грн./га:

$$\& = \frac{S}{Q} \quad (16)$$

16. Приведені витрати, Π , грн.:

$$\Pi = S + E * B * \delta, \quad (17)$$

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

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

$$n = \frac{\Pi}{F} \quad (18)$$

Результати моделювання наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Показники використання автомобілів

№ п/п	Показники	Одиниці виміру	Значення показників по варіантах	
			А	Б
1	2	3	4	5
1	Балансова вартість автомобіля	тис.грн.	2090	
2	Доля роботи в річному завантаженні		0,047	0,040
3	Загальна оплата праці водія з нарахуваннями	тис.грн.	18,0	15,4
4	Відрахування на реновацію	тис.грн.	1,97	1,67
5	Відрахування на поточний ремонт та технічне обслуговування	тис.грн.	1,57	1,34
6	Вартість паливно-мастильних матеріалів	тис.грн.	16,9	16,5
7	Питомі експлуатаційні витрати	грн./т	25,6	23,3
8	Питомі приведені витрати	грн./т	35,4	31,6
9	Ефективність використання автомобіля	грн./т	Контроль	-3,8

Висновок. Наведені в таблицях 1,2 свідчать про те, що при використанні схеми вивантаження зерна з бункера комбайна без його зупинки в першу чергу підвищується продуктивність самого комбайна на 17%. При роботі по другій схемі продуктивність автомобіля за зміну на перевезення зерна збільшується також на 17%, оскільки все намолочене зерно було перевезене. Що стосується рівня використання автомобільного транспорту, то при використанні другого варіанту вивантаження зерна з комбайна собівартість перевезення однієї тонни зерна була меншою в другій схемі: 31.6 грн/т проти 35,4 грн./т. Різниця складає 3,8 грн/т (10,7%). На весь обсяг перевезень (1500 т) це буде складати 5700 грн.

Список використаної літератури.

1. 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.
2. 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.
3. Експлуатація машинно-тракторного парку. Діденко М.К. – 5-е видання, перероб. і доп. – К.: Вища школа. Головне вид-во, 1983. – 447 с., іл.
4. Барабаш Г.І., Мікуліна М.О Залежність техніко-економічних показників використання зернозбиральних комбайнів від рівня врожайності озимої пшениці / Г.І. Барабаш, М.О. Мікуліна // Вісник Сумського Національного Аграрного Університету, серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». – 2019. – №3 (37). – С. 31-33

ВЛИЯНИЕ СХЕМ РАЗГРУЗКИ КОМБАЙНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Барабаш Г.И. к.т.н., доцент, **Микулина М.А.**, к.э.н., доцент,

Поливаний А.Д. студент

В предложенной статье приведены методические подходы относительно определения основных технико-эксплуатационных и технико-экономических показателей транспортных средств на отвозке зерна от комбайна в зависимости от схем разгрузки при уборке озимой пшеницы, что дает возможность определить влияние этого фактора в дальнейшем непосредственно на эффективность их использования в производственных условиях.

Ключевые слова: уборка, комбайн, автомобиль, скорость движения, производительность, расход топлива, эксплуатационные расходы, приведенные расходы.

INFLUENCE OF COMBINE UNLOADING SCHEMES ON VEHICLE USE INDICATORS

Barabash G.I. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

Mikulina M.A. Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,

Polyvanyi A.D. student

In the offered article methodical approaches concerning definition of the basic technical and operational and technical and economic indicators of vehicles on grain removal from the combine depending on schemes of unloading at harvesting of winter wheat that gives the chance to study influence of this factor further directly on efficiency of their use in industrial conditions.

The problem is to establish the dependences of the use of vehicles on the schemes of unloading grain from the combine hopper when harvesting wheat by mathematical modeling.

From the literature on machine use in agriculture it is known how to determine the indicators of the use of combine harvesters with their known technical characteristics and conditions of their work in the harvesting of various cereals. However, analytical studies on how the scheme of grain unloading from the combine affects the technical - operational and technical and economic indicators of the use of vehicles in specific conditions, we have not found.

Key words: *harvesting, combine, car, speed, productivity, fuel consumption, operating costs, reduced costs.*