

сільського господарства імені Петра Василенка. – Х.: ХНТУСГ, 2014. – Вип. 155. – С. 132–137.

2. Система технічного обслуговування обладнання лісового комплексу. Звіт про НДР (заключний) / Національний університет біоресурсів і природокористування України. – № держ. реєстр. 0107U012058. № держ. обл. 0209U002599. – К., 2008. – 119 с.

3. *Роговський І.Л.* Класифікація технологічних процесів техсервісу обладнання лісового комплексу / *І.Л. Роговський* // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. – Х.: ХНТУСГ, 2009. – Вип. 76. – Т. 1. – С. 136–142.

4. *Плешков А.С.* Концептуальность решений техсервисных задач в лесном хозяйстве / *А.С. Плешков*. – Санкт-Петербург: Гладь, 2010. – 240 с.

В статье представлены результаты по методическим положений описания математической модели обеспечения коэффициента готовности лесных МЭС.

Средство, коэффициент готовности, лесной МЭС.

The paper presents results on methodological regulations describing mathematical models of availability of forest MEM.

Means, availability, forest MEM.

УДК 631.331.5

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ВДОСКОНАЛЕНИХ МЕХАНІЗМІВ ПРИВОДУ ВИСІВНИХ АПАРАТІВ ПОСІВНИХ МАШИН

Н.В. Матухно, здобувач*

В статті описано аналітичні підходи та описані передумови вдосконалення механізмів приводу висівних апаратів посівних машин.

Апарат, висів, машина, привод.

Постановка проблеми. Високі ціни на сучасні посівні машини вимагають шукати шляхи зниження собівартості сівби насіння сільськогосподарських культур. Одним з шляхів є застосування змінних висівних пристроїв до існуючих посівних машин, оскільки

*Науковий керівник – кандидат технічних наук І.Л. Роговський

вартість таких пристроїв менша за вартість спеціалізованих сівалок. Підвищення технічного рівня механізмів приводу посівних машин також повинно сприяти зменшенню трудомісткості їх обслуговування, поліпшенню техніко-економічних показників.

Аналіз останніх досліджень. Вихідні дані [1-5] для розрахунків зведені в табл. 1.

1. Вихідні дані для розрахунків економічної ефективності вдосконалених висівних апаратів бурякової сівалки ССТ-12В/ та механізму приводу зернотукотрав'яної сівалки СЗТ-3, 6А.

Найменування показника та його одиниця виміру	Значення показника	
	базовий варіант	новий варіант
Склад агрегату: - трактор	МТЗ-80	МТЗ-80
- сівалка бурякова	ССТ-12В/	ССТ-12В/ переобладнана
- сівалка зернотукотрав'яна	СЗТ-3,6А	СЗТ-3,6А переобладнана
Ціна, грн: - трактора	68000	68000
- сівалки бурякової	25290	-
- сівалки зернотукотрав'яної	18290	-
- висівного диску Н126.17.004	83,9	-
- універсального висівного диску з пристроєм для дозування	-	123,0
- пристрою СТЯ 23.000 для сівби проса	45	
- пристрою СОУ 04.000 для сівби дрібного насіння	3157	
Маса механізму приводу висівних апаратів сівалки СЗТ-3,6А, кг	57,5	12,1
Продуктивність посівного агрегату за годину змінного часу, га	2,7	2,7
Витрати палива, кг/га	2,9	2,9
Кількість обслуговуючого персоналу	1	1
Оплата праці тракториста, грн /год	5,71	5,71
Річне навантаження, год:		
- тракториста	1600	1600
- сівалки бурякової	50	50
- сівалки зернотукотрав'яної	140	140
Норма відрахувань на реновацію, %		
- трактора	10	10
- сівалки	12,5	12,5
Норма відрахувань на ремонт та технічне обслуговування, %:		
- трактора	14,9	14,9
- сівалки	7,0	7,0
Нормативні коефіцієнти:		
- ефективності капітальних вкладень	0,15	0,15
- переводу ціни в балансову вартість	1,2	1,2

Мета досліджень. Обґрунтувати техніко-економічні показники застосування вдосконалених механізмів приводу висівних апаратів посівних машин.

Результати досліджень. Серійна бурякова сівалка ССТ-12В має такі чотири змінні комплекти висівних дисків: з них два однорядкових і два дворядкових комплектів. Два однорядкових комплектів дозволяють висівати: один комплект-дрібну фракцію насіння цукрових буряків розміром 3,5-4,5 мм, другий комплект-велику фракцію насіння розміром 4,5-5,5 мм. Аналогічне призначення мають інші два комплекти дворядкових висівних дисків. В кожний з чотирьох комплектів входять 12 висівних дисків. Загальна вартість чотирьох комплектів висівних дисків дорівнює:

$$Ц_{4к} = 83,9 \times 4 \times 12 = 4027 \text{ грн.}$$

Вартість комплекту універсальних висівних дисків для сівби двох фракцій насіння цукрових буряків з пристроєм для сівби насінників багаторічних трав і проса.

$$Ц_{ку} = 123,0 \times 12 = 1476 \text{ грн.}$$

$$Ц_б = 25290 + 3157 + 45 = 28492 \text{ грн.}$$

Загальна вартість бурякової сівалки в новому варіанті:

$$Ц_{н} = 25290 - 83,9 \times 3 \times 12 + 1476 = 23746 \text{ грн.}$$

Вартість 1 кг маси зернотукотрав'яної сівалки СЗТ-3,6А:

$$Ц_1 = \frac{18290}{1690} = 10,82 \text{ грн.}$$

Тоді вартість зернотукотрав'яної сівалки СЗТ-3,6А з удосконаленим механізмом приводу висівних апаратів:

$$Ц_{н} = 18290 - 10,82(57,5 - 12,1) = 17799 \text{ грн.}$$

Показники економічної ефективності нових посівних машин визначені у відповідності з [2].

Затрати на амортизацію (реновація + ремонт), поточний ремонт та технічне обслуговування трактора, сівалки в розрахунку на гектар засіяної площі визначені за формулою:

$$A = \frac{1,1 \times Ц(P+ПР)}{100 \times П \times 3}, \text{ грн/га} \quad (1)$$

де 1,1 – коефіцієнт затрат на транспортування машини, утримання організацій збуту та постачання; Ц – ціна трактора сівалки, грн.; Р – норма відрахувань на реновацію та капітальний ремонт відповідної техніки %; ПР – норма відрахувань на поточний ремонт відповідної техніки %; П – продуктивність агрегату за годину змінного часу, га.

Зона прийнята однаковою для бурякової і зернотукотрав'яної сівалок. Ширина захвату бурякової сівалки ССТ-12В/ у 1,5 рази більша за захват зернотукотрав'яної сівалки СЗТ-3,6А. Але допустима робоча швидкість на сівбі цукрових буряків менша в

порівнянні з сівбою зернових і трав; трирічна завантаженість відповідної техніки.

У відповідності з формулою (1) затрати на амортизацію трактора при сівбі зернових і трав, а також цукрових буряків базовим і новими посівними агрегатами:

$$A_6^T = A_H^T = \frac{1.1 \times 68000(10+14,9)}{100 \times 2,7 \times 1600} = 4,31 \text{ грн/га.}$$

Затрати на амортизацію зернотукотрав'яної сівалки СЗТ-3,6А в базовому варіанті:

$$A_6^{c1} = \frac{1.1 \times 68000(7+12,5)}{100 \times 2,7 \times 140} = 10,38 \text{ грн/га.}$$

Теж в новому варіанті з удосконаленим механізмом приводу висівних апаратів:

$$A_H^{c1} = \frac{1.1 \times 17799(7+12,5)}{100 \times 2,7 \times 140} = \frac{10,10 \text{ грн}}{\text{га}}.$$

Затрати на амортизацію бурякової сівалки ССТ-12В/ в базовому варіанті

$$A_6^{c2} = \frac{1.1 \times 28492(7+12,5)}{100 \times 2,7 \times 50} = 45,27 \text{ грн/га.}$$

Теж в новому варіанті з універсальними висівними дисками і пристроєм для дозування насіння:

$$A_H^{c2} = \frac{1.1 \times 23746(7+12,5)}{100 \times 2,7 \times 50} = 37,73 \text{ грн/га.}$$

Сумарні затрати на амортизацію зернотукотрав'яної і бурякової сівалок в базовому варіанті:

$$A_6^c = A_6^{c1} + A_6^{c2} = 10,38 + 45,27 = 55,65 \text{ грн/га} \quad (2)$$

Те ж в новому варіанті:

$$A_H^c = A_H^{c1} + A_H^{c2} = 10,10 + 37,73 = 47,83 \text{ грн/га.}$$

Сумарні затрати на амортизацію по трактору і сівалкам в базовому варіанті:

$$A_6 = A_6^T + A_6^c = 4,31 + 55,65 = 59,96 \text{ грн/га.} \quad (3)$$

Те ж в новому варіанті:

$$A_H = A_H^T + A_H^c = 4,31 + 47,83 = 52,14 \text{ грн/га.}$$

Затрати на паливно-мастильні матеріали визначені за формулою:

$$ПМ_6 = ПМ_H = ВП \times 3,65 = 2,9 \times 4,65 = 13,49 \text{ грн/га,} \quad (4)$$

де ВП – середня витрата палива, кг/га; 4,65 – комплексна вартість 1 кг паливно-мастильних матеріалів, грн/кг.

Затрати на оплату праці тракториста в розрахунку на 1 га посівної площі:

$$ПР_6 = ПР_H = \frac{T}{П} = \frac{5,71}{2,7} = 2,11 \text{ грн/га,} \quad (5)$$

де Т – погодинна оплата праці тракториста, грн/год; П – продуктивність посівного агрегату, га/год.

Питомі капітальні вкладення по трактору і сівалці:

$$ПК = \frac{1,1 \times Ц}{П \times 3} \quad (6)$$

З них по трактору:

$$ПК_6^T = ПК_Н^T = \frac{1,1 \times 68000}{2,7 \times 1600} = 17,31 \text{ грн/га,}$$

по базовому варіанту зернотукової сівалки:

$$ПК_6^{c1} = \frac{1,1 \times 18290}{2,7 \times 140} = 53,22 \text{ грн/га,}$$

по базовому варіанту бурякової сівалки:

$$ПК_6^{c2} = \frac{1,1 \times 28492}{2,7 \times 50} = 232,16 \text{ грн/га,}$$

по новому варіанту зернотукотрав'яної сівалки з вдосконаленим механізмом приводу висівних апаратів:

$$ПК_Н^{c1} = \frac{1,1 \times 17799}{2,7 \times 140} = 51,80 \text{ грн/га,}$$

по новому варіанту бурякової сівалки з універсальними висівними дисками і пристроєм для дозування насіння:

$$ПК_Н^{c2} = \frac{1,1 \times 23746}{2,7 \times 50} = 193,49 \text{ грн/га.}$$

Сумарні питомі капітальні вкладення по трактору і базовим варіантам посівних машин:

$$ПК_6 = ПК_6^T + ПК_6^{c1} + ПК_6^{c2} = 17,31 + 53,22 + 232,16 = 302,69 \text{ грн/га.} \quad (7)$$

Те ж по трактору і новим варіантам посівних машин:

$$ПК_Н = ПК_Н^T + ПК_Н^{c1} + ПК_Н^{c2} = 17,31 + 51,80 + 193,49 = 262,60 \text{ грн/га.}$$

Прямі експлуатаційні затрати на гектар посівної площі визначаються сумою:

$$ЕК = A^T + A^c + ПМ + ПР, \quad (8)$$

де A^T – амортизаційні відрахування на гектар посівної площі по трактору, грн/га; A^c – те ж по посівних машинах, грн/га; ПМ – затрати на га по паливно-мастильних матеріалах, грн./га; ПР – затрати на оплату праці тракториста, грн./га.

Розрахунки по формулі (8) для базового варіанта машин показують, що прямі експлуатаційні затрати на гектар посівної площі дорівнюють сумі:

$$ЕК_6 = A_6^T + A_6^c + ПМ_6 + ПР_6 = 4,31 + 55,65 + 13,49 + 2,11 = 75,56 \text{ грн/га} \quad (9)$$

Те ж по новому варіанту посівних агрегатів:

$$ЕК_Н = A_Н^T + A_Н^c + ПМ_Т + ПР_Т = 4,31 + 47,83 + 13,49 + 2,11 = 67,74 \text{ грн/га.}$$

Приведені затрати дорівнюють сумі:

$$ПЗ = ЕК + 0,15 * ПК, \quad (10)$$

де 0,15 – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Для базових посівних агрегатів приведені затрати:

$$ПЗ_6 = EK_6 + 0,15PK_6 = 75,56 + 0,15 \times 302,69 = 120,96 \text{ грн/га.}$$

Те ж для нових посівних агрегатів:

$$ПЗ_н = EK_н + 0,15PK_н = 67,74 + 0,15 \times 262,60 = 107,13 \text{ грн/га.}$$

Річний економічний ефект від застосування посівних машин з удосконаленим механізмом приводу і універсальними висівними апаратами визначено за формулою:

$$E = (ПЗ_6 - ПЗ_н)З_н \times П = (120,96 - 107,03) \times (140 + 50) \times 2,7 = 7095 \text{ грн.} \quad (11)$$

Лімітна ціна посівних машин з удосконаленими механізмом приводу і висівними апаратами визначена за формулою:

$$ЛЦ = \frac{E}{0,15 + 0,11} + 1,1 \times Ц_н^м \times \frac{0,8}{1,2} = \frac{7095}{0,15 + 0,11} + 1,1 (17799 + 23746) \times \frac{0,8}{1,2} = 57755 \text{ грн,}$$

де 0,15 – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень; 0,11 – частка, що припадає на реновацію нової машини; $Ц_н^м$ – розрахункова ціна нової зернотукотрав'яної сівалки з удосконаленим приводом висівних апаратів і бурякової сівалки з універсальними висівними дисками та пристроєм для дозування насіння, грн.; 1,2 – коефіцієнт переводу оптової ціни в балансову; 0,8 – коефіцієнт гарантії споживачу економічного ефекту від застосування нових посівних машин.

Економічні показники нових і базових посівних машин зведені в табл. 2, а показники економічної ефективності нових машин представлені в табл. 3. Наведені в таблицях значення показників визначені з використанням існуючих методик економічної оцінки сільськогосподарської техніки.

2. Економічні показники застосування серійних і удосконалених сівалок для сівби зернових, трав і цукрових буряків.

Найменування показника та одиниця його виміру	Значення показника:	
	базовий варіант	новий варіант
Затрати праці, люд.год/га	0,37	0,37
Заробітна плата, грн./год	2,11	2,11
Затрати на реновацію, капітальний та поточний ремонт і технічне обслуговування	59,96	59,96
Затрати на паливно-мастильні матеріали, грн./га	13,49	13,49
Питомі капітальні вкладення, грн./га	302,69	262,60
Прямі експлуатаційні затрати, грн./га	75,56	67,74
Приведені затрати, грн./га	120,96	107,13
Лімітна ціна удосконалених посівних машин, грн	-	57755

3. Показники економічної ефективності застосування посівних машин з удосконаленим механізмом приводу і універсальними висівними апаратами та пристроєм для дозування насіння.

Найменування показника та одиниця його виміру	Значення показника
Підвищення продуктивності праці, %	0
Зменшення прямих експлуатаційних затрат, %	10,4
Зменшення приведених затрат, %	11,4
Річний економічний ефект, грн.	7095

Висновок. Застосування зернотукотрав'яної сівалки СЗТ-3,6А з удосконаленим механізмом приводу висівних апаратів і бурякової сівалки ССТ-12В/ з універсальними висівними дисками та дозуючим пристроєм забезпечує зменшення прямих експлуатаційних затрат на 10,4%, приведених затрат на 11,4% і дає річний економічний ефект 7095 грн. в розрахунку на один зразок машини.

Список літератури

1. Ловейкін В.С. Оптимізація режимів руху машин і механізмів / В.С. Ловейкін // *Машинознавство*. – 1999. – №7(25). – С. 24–31.
2. Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини : теоретичні основи, конструкція, проектування : підруч. для студ. вищ. навч. закл. із спец. “Машини та обладнання с.-г. вир-ва” / За ред. М.І. Чорновола / П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.М. Кропівний. – К.: Урожай, 2001. – Кн. 1 : машини для рільництва. – 384 с.
3. Матухно Н.В. Передумови вдосконалення механізмів приводу висівних апаратів посівних машин / Н.В. Матухно // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2011. – Вип. 166, ч. 2. – С. 267–272.
4. Матухно Н.В. Привод висівних апаратів сівалок / Н.В. Матухно // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2012. – Вип. 170, ч. 1. – С. 342–347.
5. Матухно Н.В. Синтез існуючих приводів висівних апаратів сівалок / Н.В. Матухно // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2012. – Вип. 170, ч. 1. – С. 347–352.

В статье описаны аналитические подходы и описаны предпосылки усовершенствования механизмов повода высевных аппаратов посевных машин.

Аппарат, высев, машина, привод.

In paper analytical approaches are presented and preconditions of development of mechanisms of motive of sowing apparatuses of sowing machines are presented.

Apparatus, seeding, machine, motive.