

УДК 622.331

**І. Гевко¹, канд. техн. наук; С. Бабарика²;
Ю. Вовк¹, канд. техн. наук; Н. Влас¹, канд. техн. наук**

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

²Луцький національний технічний університет

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ МОДЕРНІЗОВАНОЇ МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ З ВЕРТИКАЛЬНИМИ ГВИНТОВИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Резюме. Розроблено методику розрахунку техніко-економічних показників модернізованої конструкції машини для внесення органічних добрив на поля з урахуванням елементів окремих витрат на виконання окремих операцій за базовим та проектним варіантами. Річний економічний ефект на одну машину складає 664,2 грн.

Ключові слова: техніко-економічний ефект, модернізована машина, гвинтові робочі органи.

I. Gevko, S. Babarika, Y. Vovk, N. Vlas

TECHNICAL-ECONOMIC OF EFFICIENCY OF A MODERNIZED MACHINE FOR BRINGING OF A HARD ORGANIC FERTILIZERS WITH A VERTICAL SPIRAL WORKINGS ORGANS

The summary. The method of calculation of technical-economic indexes of the modernized construction of machine is developed for bringing of organic fertilizers on the fields taking into account the elements of separate charges on the lead throughs of separate operations after a base and project variant. An annual economic effect on one machine makes 664,2 uah.

Key words: techno-economic effect, upgraded machine, screw working bodies.

Умовні позначення:

Z_o – затрати на основну зарплату робітників;

T_i – трудомісткість i -ї операції з виготовлення бітера;

T_{e1} – величина тарифної ставки 1-го розряду;

K_i – тарифний коефіцієнт i -го розряду;

K_0 – коефіцієнт доплат, що входять до основної заробітної плати, 1,35;

$K_{доод}$ – коефіцієнт, що визначає величину додаткової зарплати робітників, 0,1;

K_n – коефіцієнт, що визначає величину нарахування на заробітну плату робітників, 0,38.

H_e – норма витрат електроенергії на одиницю продукції, кВт·год;

T_e – тариф за 1 кВт·год. для виробничих підприємств, 0,52 грн;

Z_{el} – затрати на електроенергію.

Постановка проблеми. Ефективне використання сільськогосподарської техніки впливає на позитивний розвиток окремих господарств та економіки держави в цілому. Розрахунок економічної ефективності використання сільськогосподарської техніки проводиться на основі порівняльного оцінювання конструкцій машин, що виконують схожі функції. Ці машини, як правило, мають подібну схему агрегування з енергетичним засобом і несуттєво відрізняються конструктивно.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основними подрібнюючими і розкидаючими робочими органами розкидачів є шнеки. Цій темі присвячені роботи проф. Гевка Б.М. [1], проф. Пилипця М.І. [2] і проф. Рогатинського Р.М. [3], однак питання економічної ефективності представлених робочих органів у цих та інших працях розглянуто недостатньо.

Мета дослідження. Встановити економічну ефективність модернізованої машини для поверхневого внесення твердих органічних добрив.

Роботу виконано згідно з постановою Кабінету Міністрів України “Про розвиток сільськогосподарського машинобудування та забезпечення агропромислового комплексу конкурентноздатною технікою” на 2010-2015 роки.

Результати досліджень. Економічна ефективність будь-якої машини визначається шляхом порівняння вартості її виготовлення й експлуатації та ефекту, отриманого в процесі використання. При виготовленні оновленої машини РТД-14 ВАТ «Ковельсьільмаш» для внесення твердих органічних добрив економічний ефект буде отримано від виготовлення модернізованих робочих органів розкидачів (бітерів) [3]. Виходячи з цього, проведемо підрахунок окремих відмінних елементів витрат, що будуть утворені при виготовленні існуючих та модернізованих вузлів «Бітер» РТД-14.01.01.00.000 машини РТД-14 для внесення твердих органічних добрив з вертикальними гвинтовими робочими органами.



Рис. 1. Модернізована конструкція машини РТД-14 з удосконаленими бітерними розкидними робочими органами для поверхневого внесення органічних добрив

В існуючій та модернізованій машині РТД-14 використовуються чотири бітерні вузли. Конструкція базового бітера (рис. 1) складається з основи (труби), до якої приварена складена спіраль із закріпленими ножами. Особливістю конструкції бітера є те, що гвинтова поверхня твориться із вирубаних на пресі КД 1428 секторів і косинок, які приварюють спіралью до труби. На утворення одного витка гвинтової поверхні базового бітера необхідно 4 сектори і 2 косинки, а виходячи із загальної довжини робочого органу (4 витки) на виготовлення одного бітера необхідно 16 секторів і 8 косинок. При цьому в процесі складання і балансування використовується складне технологічне устаткування, а загальна довжина зварних з'єднань одного вузла «Бітер» РТД-14.01.01.00.000 тільки для зварювання косинок і секторів між собою становить 2400 мм (без урахування зварних з'єднань між косинками і секторами з трубою).

Модернізована конструкція бітера відрізняється від існуючої тим, що гвинтова спіраль робочого органу твориться із суцільного шнека шляхом вирубування суцільної

заготовки з її подальшою деформацією (гофруванням) у необхідний стан. При цьому відпадає потреба у виконанні значних зварних з'єднань і проходить удосконалення технологічного процесу виготовлення окремих елементів конструкції та їх складання [2].

Проведемо орієнтовний підрахунок порівняння варіантів відмінних операцій у процесах виготовлення існуючого та модернізованого вузла «Бітер» РТД-14.01.01.00.000 машини РТД-14 за окремими критеріями (табл. 1).

Таблиця 1. Порівняння варіантів відмінних операцій у процесах виготовлення існуючого та модернізованого вузла «Бітер»

Базовий варіант (на один бітер)	Проектний варіант (на один бітер)
1. Операція вирубування секторів:	1. Операція вирубування гвинтової заготовки:
- обладнання: прес КД 1428 і спеціальний штамп	- обладнання: прес КД 1428 і спеціальний штамп
- розряд робітника – 2	- розряд робітника – 2
- тривалість операції – 360с.	- тривалість операції – 180 с.
2. Операція вирубування косинок:	2. Операція гофрування гвинтової заготовки:
- обладнання: прес КД 1428 і спеціальний штамп	- обладнання: установка для гофрування
- розряд робітника – 2	- розряд робітника – 2
- тривалість операції – 180 с.	- тривалість операції – 240 с.
3. Операція зварювання косинок і секторів між собою і з трубою:	3. Операція зварювання гофрованої гвинтової заготовки з трубою:
- обладнання: агрегат зварний чотирипостовий АДД 4*250	- обладнання: агрегат зварний чотирипостовий АДД 4*250
- розряд робітників – 3 і 4	- розряд робітників – 3 і 4
- тривалість операції – 7200 с.	- тривалість операції – 1600 с.

Дані, наведені у таблиці 1, є порівняльними і можуть змінюватися залежно від зміни вартості обладнання, розмірів бітера та ін. Слід також наголосити, що зазначена операція зварювання виконується за участю двох робітників і передбачає зачищення швів. Проведемо підрахунок певних витрат на виконання окремих операцій за базовим та проектним варіантами процесів виготовлення бітера.

Витрати на основну заробітну плату робітників визначаємо за формулою [1]

$$Z_o = T_i \cdot T_{cl} \cdot K_i \cdot K_d.$$

Витрати на додаткову заробітну плату робітників визначаємо за формулою [1]

$$Z_d = Z_o \cdot K_{дод.}$$

Нарахування на заробітну плату визначаємо за формулою [1]

$$Z_n = (Z_o + Z_d) \cdot K_n.$$

Витрати на основну заробітну плату робітників, зайнятих виконанням відмінних операцій у процесах виготовлення існуючого вузла «Бітер» (при величині тарифної ставки 1-го розряду 7,2 грн.) становитимуть:

$$Z_{o,6} = (((360 + 180) \cdot 1,09 + 7200 \cdot 1,24 + 7200 \cdot 1,35) / 3600) \cdot 7,2 \cdot 1,35 = 51,94 \text{ грн.}$$

Виконавши відповідні розрахунки, ми встановили, що витрати на додаткову заробітну плату робітників, зайнятих виконанням відмінних операцій у процесах виготовлення існуючого вузла «Бітер», становитимуть 5,19 грн., а нарахування на їх заробітну плату – 21,71 грн.

Витрати на основну заробітну плату робітників, зайнятих виконанням відмінних операцій у процесах виготовлення модернізованого вузла «Бітер», становитимуть:

$$Z_{o,m} = (((180 + 240) \cdot 1,09 + 1600 \cdot 1,24 + 1600 \cdot 1,35) / 3600) \cdot 7,2 \cdot 1,35 = 12,42 \text{ грн.}$$

Виконавши відповідні розрахунки, ми встановили, що витрати на додаткову заробітну плату робітників, зайнятих виконанням відмінних операцій у процесах виготовлення модернізованого вузла «Бітер», становитимуть 1,24 грн., а нарахування на їх заробітну плату – 5,19 грн.

Затрати на електроенергію орієнтовно визначимо за формулою [1]

$$Z_{ел} = H_e \cdot T_e.$$

Затрати на електроенергію при виконанні окремих операцій за базовим варіантом процесу виготовлення вузла «Бітер» становитимуть:

$$Z_{ел. баз} = 0,52 \cdot ((360 + 180) \cdot 45 + 7200 \cdot 12) / 3600 = 15,99 \text{ грн.}$$

Затрати на електроенергію при виконанні окремих операцій за проектним варіантом процесу виготовлення вузла «Бітер» становитимуть:

$$Z_{ел. пр} = 0,52 \cdot (180 \cdot 45 + 240 \cdot 24 + 1600 \cdot 12) / 3600 = 4,78 \text{ грн.}$$

Загальнозаводські витрати в середньому по машинобудівних підприємствах становлять у межах 200% від основної заробітної плати основних робітників. Відповідно загальнозаводські витрати при виконанні окремих операцій за базовим варіантом процесу виготовлення вузла «Бітер» становитимуть 103,88 грн., а при виконанні окремих операцій за проектним варіантом процесу складуть 24,84 грн.

Адміністративні витрати в середньому по машинобудівних підприємствах становлять у межах 40% від основної заробітної плати основних робітників. Відповідно адміністративні витрати при виконанні окремих операцій за базовим варіантом процесу виготовлення вузла «Бітер» становитимуть 20,78 грн., а при виконанні окремих операцій за проектним варіантом процесу складуть 4,97 грн.

Провівши відповідні розрахунки за елементами витрат на виконання окремих операцій процесів виготовлення вузла «Бітер», результати відобразимо в таблиці 2.

Таблиця 2. Підрахунок за елементами окремих витрат на виконання окремих операцій за базовим та проектним варіантами процесів виготовлення вузла «Бітер»

Елементи витрат	Базовий варіант, грн.	Проектний варіант, грн.
Затрати на основну зарплату	51,94	12,42
Затрати на додаткову зарплату	5,19	1,24
Нарахування на зарплату	21,71	5,19
Витрати на електроенергію	15,99	4,78
Загальнозаводські витрати	103,88	24,84
Адміністративні витрати	20,78	4,97
Всього витрат	219,49	53,44

Виходячи з наведених розрахунків, економія витрати при використанні нової технології виготовлення вузла «Бітер» становить 166,05 грн. Враховуючи те, що в одній машині РТД-9 ВАТ «Ковельсільмаш» використовується чотири таких вузли, то загальна економія на одній машині становитиме 664,2 грн., а на річну партію 1000 машин вона складе 664,2 тис. грн., що доводить значну ефективність розробленої технології.

Література

1. Гевко І.Б. Організація виробництва: теорія і практика / І.Б. Гевко, А.О. Оксентюк, М.П. Галушак. – К.: Кондор, 2008. – 178 с.
2. Пат. №40640 Україна, МПК А01С 3/06. Машина для внесення сапропелів / Гевко І.Б., Заїкін М.М., Бабарика С.Ф., Ляшук О.Л., Васильків В.В., Лясота О.М.; заявник і власник патенту ТНТУ. – у 2008 10914; заявл.05.09.2008р.; опубл.27.04.2009р. Бюл.№8.
3. Пилипець М., Бабарика С., Гевко І. Обґрунтування параметрів гвинтових роторних робочих органів розкидачів сапропелів // Вісник Тернопільського державного технічного університету. – 2008. – Том 13. – № 3. – С. 104-108.

Отримано 09.07.2010 р.