

УДК 621.82

І.В.Фльонц, к.т.н.,

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕНОГО ТРАНСПОРТЕРА-СЕПАРАТОРА

Розроблено методика проведення техніко-економічного обґрунтування використання транспортера сепаратора. Виведені залежності для визначення економічного ефекту запропонованої конструкції машини, що забезпечується зменшенням втрат коренеплодів при викопуванні, їх пошкодження та величини сепарації ґрунту.

ОЧИЩЕННЯ, СЕПАРАТОР, ТРАНСПОРТЕР, ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ.

Постановка проблеми. Розроблення нових технологічних процесів викопування і очищення коренеплодів цукрових, кормових, столових буряків і моркви та конструювання машин для цих цілей сприяє підвищенню продуктивності праці, забезпеченню якості проведення збиральних робіт.

Аналіз останніх результатів досліджень. Розробленням методик визначення економічної ефективності техніки для збирання цукрових буряків присвячені роботи ряду авторів [1, 2, 3, 4], однак цілий розрахунок економічної ефективності даних машин потребує індивідуального підходу для врахування ряду специфічних факторів і складових.

Метою даної роботи є проведення техніко-економічного обґрунтування конструкції транспортера сепаратора коренезбиральної машини з врахуванням основних складових економічної ефективності.

Результати дослідження. Експериментальні дослідження та випробовування повздовжнього скребкового транспортера-сепаратора у комплексі з базовою коренезбиральною машиною КС–6Б здійснювались на полях Бережанського р-ну Тернопільської області [5]. Загальний вигляд скребкового транспортера-сепаратора коренезбиральної машини КС–6Б з адаптованим механізмом повертання скребок при виконанні технологічного процесу зображено на рис. 1.

Під час проведенні виробничих випробовувань умови роботи були наступними: засміченість ділянки бур'янами 16–19 шт/м²;

середня відстань між коренеплодами, см – 24,4; біологічна врожайність коренеплодів, т/га – 29,9;



Рис. 1 - Загальний вигляд повздовжнього скребкового транспортера-сепаратора коренезбиральної машини КС-6Б з адаптованим механізмом повертання скребків

Робоча швидкість коренезбиральної машини становила 2 м/с при ширині захвату 2,7 м. Згідно з методикою, прутковому полотну скребкового транспортера-сепаратора, шляхом зміни зірочок верхнього привідного барабана надавалися наступні лінійні швидкості: $V_1 = 1,3$ м/с $V_2 = 1,5$ м/с; $V_3 = 1,8$ м/с. Регульований по висоті опорний ролик за допомогою кронштейна закріплювали по лівій стороні

рами транспортера. Під нижньою, холостою гілкою полотна встановлювали лоток для відбору відсепарованого ґрунту в зоні взаємодії кулачка поворотної групи скребків з опорним роликом. Експериментальні дослідження проводили на залікових ділянках 100 м. Додатковий сепаруючий ефект від застосування механізму повертання скребків визначали наступним чином.

Спочатку, із ввімкнутим механізмом повертання скребків у п'ятикратній повторюваності проводили досліди при різних лінійних швидкостях полотна транспортера і різному куті β відхилення скребків (регулювання здійснювалось за рахунок зміни величини перекриття ролика з кулачком). Зважуючи відсепаровані домішки було встановлено, що максимальний ступінь очищення коренеплодів спостерігався при $V_2 = 1,5$ м/с і куті $\beta = 20^\circ$. Далі за тих же конструктивних і кінематичних параметрах та вимкнутому механізмі повертання скребків під час роботи коренезбиральної машини на аналогічній заліковій ділянці відбирали та зважували відсепаровані домішки. Різниця по масі відсепарованих домішок при ввімкнутому та вимкнутому механізмі повертання скребків характеризує додатковий сепаруючий ефект, який досягається за застосування модернізованого транспортера-сепаратора. На основі проведених випробувань встановлено, що при роботі одного ролика на повздовжньому транспортері-сепараторі коренезбиральної машини КС-6Б на заліковій ділянці 100 м додатково відділяється 5,84 кг домішок ґрунту або 216 кг/га. У зв'язку з тим, що в процесі дослідження визначалось

відносно покращення процесу сепарації вороху коренеплодів, тому розрахунок економічного ефекту проведемо для потокової технології збирання коренеплодів цукрових буряків з умови часткового вивільнення транспортних засобів від перевезення вороху на цукровий завод.

Прямі експлуатаційні видатки на перевезення вороху коренеплодів транспортними засобами визначаються за формулою:

$$B_{пер} = Z + P + K + П, \quad (1)$$

де Z – заробітна плата працівників зайнятих на вивезенні коренеплодів з поля на цукровий завод; P – затрати на реновацію транспортних засобів; K – затрати на капітальний, поточний ремонт і планове технічне обслуговування; $П$ – затрати на паливно-мастильні матеріали.

При розрахунку прийнято, що на вивезенні коренеплодів задіяний самоскид ЗИЛ ММЗ-45065 вантажопідйомністю 5 т.

Заробітна плата працівника при вивезенні коренеплодів із поля на цукровий завод за одну ходку визначається з умови:

$$Z = \frac{C_z T_{ц}}{K}, \quad (2)$$

де C_z – погодинна тарифна ставка водія; $T_{ц}$ – час одного циклу при відвезенні коренеплодів; K – коефіцієнт використання експлуатаційного часу ($K = 0,7$).

Час одного циклу при відвезенні коренеплодів визначається за формулою:

$$T_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (3)$$

де t_1 – час перевезення коренеплодів ($t_1 = 0,7$), год; t_2 – час холостого переїзду ($t_2 = 0,6$) год; t_3 – час вивантаження коренеплодів ($t_3 = 0,3$) год.

Час навантаження транспортного засобу

$$t_4 = \frac{Q}{ВП_m}; \text{ год}, \quad (4)$$

де Q – вантажопідйомність транспортного засобу, т; $В$ – врожайність коренеплодів т/га; $П_m$ – продуктивність машини, га/год.

Підставивши значення параметрів формули одержимо:

$$t_4 = \frac{5}{30 \cdot 1,5} = 0,11, \text{ год}. \quad (5)$$

Таким чином час одного циклу при відвезенні коренеплодів становить:

$$T_{ц} = 0,7 + 0,6 + 0,3 + 0,11 = 1,71 \text{ год},$$

а заробітна плата водія за одну ходку:

$$Z = \frac{8,37 \cdot 1,71}{0,7} = 20,45 \text{ грн.}$$

Затрати на реновацію транспортних засобів визначаємо за залежністю:

$$P = \frac{B \cdot a \cdot T_u}{T_n}, \quad (6)$$

де B – балансова вартість транспортного засобу, грн.; a – нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на реновацію; T_n – нормативне річне завантаження транспортного засобу, год.

$$P = \frac{120000 \cdot 0,16 \cdot 1,71}{1000} = 32,83 \text{ грн.}$$

Затрати на капітальний, поточний ремонти і планово-технічне обслуговування

$$K = B \cdot k_{nm} \cdot T_u / T_n, \quad (7)$$

де k_{nm} – нормативний коефіцієнт щорічних відрахувань на капітальний і поточний ремонти ($k_{nm} = 0,34$).

$$K = \frac{120000 \cdot 0,34 \cdot 1,71}{1000} = 69,77 \text{ грн.}$$

Затрати на паливно-мастильні матеріали

$$П = N \cdot q \cdot \alpha \cdot Ц \cdot T_u, \text{ грн.} \quad (8)$$

де N – номінальна потужність транспортного засобу, кВт; q – питома витрата палива, кг/кВт-год; α – коефіцієнт використання потужності двигуна, $\alpha = 0,8$; $Ц$ – вартість палива, грн.

$$П = 100 \cdot 0,218 \cdot 0,8 \cdot 6,8 \cdot 1,71 = 202,79 \text{ грн.}$$

Отже, за одну ходку транспортного засобу при вивезенні коренеплодів з поля на цукровий завод прямі експлуатаційні видатки складуть:

$$B_{nep} = 20,45 + 32,83 + 69,77 + 202,79 = 325,84 \text{ грн.}$$

Кількість рейсів, які вивільнюються від покращення сепарації вороху коренеплодів визначається з умови:

$$N_x = D \cdot n / Q, \quad (9)$$

де D – маса домішок додатково відсепарованих з 1 га, т; n – річне планове завантаження коренезбиральної машини КС–6Б, (200 га).

$$N_x = 0,216 \cdot 200 / 5 = 8,64.$$

Загальний річний економічний ефект від вивільнення переїздів транспортних засобів і відповідно покращання процесу сепарації коренеплодів для однієї коренезбиральної машини становить:

$$\sum E_p = B_{nep} \cdot N_x; \quad (10)$$

$$\sum E_p = 325,84 \cdot 8,64 = 2815 \text{ грн/рік.}$$

Даний економічний ефект визначено без урахування видатків на додаткове доочищення коренеплодів на цукрових заводах і зворотне

вивезення ґрунту на поле. У випадку застосування чотирьох механізмів повертання скребоків на повздовжньому та вивантажувальному транспортерах машини КС–6Б і виконання всіх груп скребоків поворотними, а також враховуючи зворотне вивезення ґрунту з цукрових заводів назад на поле економічний ефект зросте щонайменше у чотири раз і становитиме 11260 грн/рік.

Однак дана економічна ефективність досягається виключно при застосуванні потокового способу збирання коренеплодів цукрових буряків без їх доочищення в польових умовах навантажувачами типу СПС–4,2.

Таким чином загальноекономічний ефект від покращення процесу сепарації для однієї коренезбиральної машини, складе 11260 грн/рік.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні

ВИСНОВКИ:

1. Розроблена методика розрахунку економічної ефективності транспортера сепаратора коренезбиральної машини для збирання цукрових, кормових і столових буряків і моркви.

2. Виведено аналітичні залежності для визначення економічної ефективності використання запропонованої машини, яка досягається за рахунок зменшення втрат і пошкоджень коренеплодів при викопуванні та збільшення ступеня їх сепарації.

Література

1. Гевко Б.М., Білик С.Г., Влас Н.Є. Технологічні сонови підвищення якісних показників роботи коренезбиральних машин. – Тернопіль: Сорока, 2007. – 245 с.

2. Гаркавий А.Д. та інші. Оцінка техніки та технологій на конкурентоспроможність. Вісник Тернопільської академії народного господарства. – Тернопіль: №6, 2002. – С. 171–176.

3. Гевко Р.Б., Ткаченко І.Г., Синій С.В. та інші. Напрямки вдосконалення бурякозбиральної техніки. – Луцьк: ЛДТУ, 1999. – 168 с.

4. Патент №23519, Україна. Навісна коренезбиральна машина. Гевко Б.М., Білик С.Г., Солтисюк В.І. Бюл.№7, 2007. – 4 с.

5. Доманьков В.М., Мармалюков В.П., Погодин В.Н. Исследование барабанно-шнекового очистителя корней сахарной свеклы // Тракторы и сельхозмашины. – 1984. – №8. – С. 27–29.

Рецензент д.т.н., проф. Б.М. Гевко