

УДК 633.356.4

DOI 10.36910/6775-2313-5352-2021-19-9

Дубчак Н. А. к.т.н., доцент

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут»

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГВИНТОВО-ЕЛІПСНОГО ОЧИСНИКА БУРЯКОЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

Вирішено наукової задачі покращення якості очищення коренеплодів цукрових буряків від домішок шляхом розробки конструкції гвинтово-еліпсного робочого органу, виконаного у вигляді системи поздовжніх еліпсних вальців, розміщених по малій осі півеліпса, які створюють жолоб робочого русла. На основі проведених теоретичних досліджень обґрунтовані раціональні конструктивно-кінематичні параметри очисника та розроблено методу визначення його основних параметрів і продуктивності. Результати досліджень використовуються проектно-конструкторськими організаціями при розробці коренезбиральних машин.

Ключові слова: коренеплоди, технологічний процес, сепарація, гвинтово-еліпсний очисник, конструктивно-технологічні параметри, продуктивність, показники якості роботи.

Постановка проблеми. Однією з передумов подолання кризової ситуації у сільському господарстві України є подальший розвиток машинобудування, який сприяє зростанню продуктивності праці, підвищенню ефективності виробництва та покращенню якості продукції і вимагає принципово нових підходів до розробки високоефективних прогресивних технологій збирання сільськогосподарської продукції.

Відомі сучасні машини для збирання цукрових буряків задовільно працюють лише на легких незабур'ячених ґрунтах, в той час на середніх і важких ґрунтах в умовах підвищеної або зниженої вологості якість їх роботи не відповідає агротехнічним вимогам - загальна кількість домішок у зібраному вроші перевищує 25%. Це пояснюється використанням недосконалих робочих органів для очищення вороху коренеплодів, які недостатньо подрібнюють грудки землі та не відокремлюють її від поверхні тіла коренеплодів, при цьому разом із зібраним урожаєм (250 ц/га) з поля вивозиться близько 3% родючого ґрунту. В сухий період збирання кількість ґрунту, вивезеного з поля разом із коренеплодами, збільшується в 5-10 разів.

Одним із способів підвищення якості очищення коренеплодів цукрових буряків є удосконалення технологічного процесу сепарації домішок шляхом застосування гвинтово-еліпсного очисника за рахунок використання додаткового ефекту осцилюючого руху коренеплодів й домішок на його робочих поверхнях в вертикальній площині відносно їх осевого переміщення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій: Дослідженню технологічних процесів і робочих органів сепарації вороху коренеплодів із визначенням їх конструктивно-кінематичних параметрів присвячені праці видатних вчених П.М. Василенка, Л.В. Погорілого, В.М. Булгакова, Б.М. Гевка, Б.П. Шабельника.

Аналіз роботи відомих очисних систем коренезбиральних машин показав, що найвищу сепаруючу та грудкоруйнуючу здатність за мінімальних пошкоджень коренеплодів в порівнянні з іншими робочими органами, забезпечують гвинтово-еліпсні очисники за рахунок ефекту додаткового осцилюючого руху вороху по очисних поверхнях еліпсних вальців. Основою для подальшого виконання досліджень є виявлення потенційних можливостей нового очисника та визначення раціональних параметрів його роботи.

Мета досліджень. Метою досліджень є підвищення якості очищення коренеплодів цукрових буряків шляхом розробки конструкції та вибору раціональних параметрів очисної системи залежно від умов роботи з використанням гвинтово-еліпсного очисника.

Результати досліджень. Обґрунтовано технологічний процес сепарації вороху цукрових буряків і основні конструктивно-кінематичні параметри гвинтово-еліпсного очисника на основі аналізу його розрахункової продуктивності та дослідження характеру співудару коренеплодів із робочими поверхнями очисника. На цій підставі вперше одержано: математичну модель залежності зміни відносної швидкості та швидкості нормального зближення коренеплоду від кутових параметрів вальця; аналітичні залежності для визначення граничних меж кутової швидкості обертання еліпсних вальців. Одержано емпіричні залежності регресійних рівнянь, що характеризують зміну забрудненості, втрат і пошкодження коренеплодів цукрових буряків,

відповідно від усередненого діаметра, зазору між гвинтовими еліптичними вальцями та вологості ґрунту. Розроблено інженерну методику розрахунку основних параметрів очисника.

Одним із важливих задач визначення кінематичного режиму очищення коренеплідів від домішок є встановлення раціональних параметрів руху коренеплоду на етапах його переміщення вздовж елементів очисної системи.

$$\begin{aligned} V_{on} &= -V_o (\cos \alpha_T \cos \beta + \sin \alpha_T \sin \beta) = -V_o \cos(\beta - \alpha_T); \\ V_{ob} &= 0; \\ V_{ot} &= V_o (\cos \alpha_T \sin \beta - \cos \beta \sin \alpha_T) = V_o \sin(\beta - \alpha_T), \end{aligned} \quad (1)$$

де V_{on}, V_{ob}, V_{ot} - відповідно нормальна та тангенційні складові швидкості, м/с; V_o - початкова швидкість коренеплоду, м/с; α_T, β - відповідно кут нахилу траєкторії польоту коренеплоду та гірки, град.

Після контактної взаємодії коренеплід відскакує від полотна, набувши нових значень складових лінійних і кутових швидкостей обертання, при цьому визначено проекції нормальної складової швидкості коренеплоду V_1 після зворотного повороту системи $Onbt$ в початковий стан:

$$\begin{aligned} V_{1x} &= k_g V_o \cos(\alpha_T - \beta) \sin \beta - V_o \sin(\alpha_T - \beta) \cos \beta - (\Delta \omega_{ob} r_k - V_z) \cos \beta; \\ V_{1y} &= \Delta \omega_{ot} r_k; \\ V_{1z} &= k_g V_o \cos(\alpha_T - \beta) \cos \beta + V_o \sin(\beta - \alpha_T) \sin \beta - (\Delta \omega_{ob} r_k - V_z) \sin \beta, \end{aligned} \quad (2)$$

де k_g - коефіцієнт відновлення швидкості; ω_{ob}, ω_{ot} - проекції вектора кутової швидкості обертання коренеплоду ω_o , рад/с; r_k - радіус коренеплоду, м.

На основі аналізу результатів комп'ютерного розв'язку рівнянь (2) визначено діапазон зміни середніх значень швидкостей співудару V_x, V_z коренеплоду (0,9-1,8 м/с) після контакту з полотном гірки від втрати його кутової швидкості ω_o .

Після відскоку від гірки коренеплід знаходиться у вільному польоті. Його початкова швидкість згідно (2) має складові V_{1x}, V_{1z} . Значення складових швидкості V_2 в момент зіткнення коренеплоду з рифом вальця залежить від сили тяжіння g (заданих параметрів зони зміщення за висотою Δz) та довжиною Δx , яка регулюється взаємним розміщенням транспортера та першого еліптичного вальця

$$V_{2x} = V_{1x}; V_{2z} = V_{1z} - g \left(\frac{V_{1z}}{g} + \sqrt{\frac{V_{1z}^2}{g^2} + \frac{2\Delta z}{g}} \right). \quad (3)$$

В процесі скочування коренеплоду його швидкість V_c частково гаситься втратами на тертя, при цьому $V_c < V_2$, яку має вільно падаючий коренеплід. З умови непошкодження коренеплідів вибрано випадок, коли швидкість коренеплоду $V_k = V_2$. Коренеплід, перед взаємодією з рифом вальця очисника (рис.3), зовнішня заокруглена частина якого являє собою частину циліндричної поверхні, вісь якої є гвинтовою лінією, має певну швидкість

$$V_k = V_x \cdot \bar{i} + V_y \cdot \bar{j} + V_z \cdot \bar{k}, \quad (4)$$

де $\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}$ - відповідні одиничні вектори швидкостей, при цьому гвинтову вісь в параметричній формі описано рівняннями

$$x_\tau = -R_y \cdot \cos(\tau + \tau_0); y_\tau = T \cdot \tau / 2\pi; z_\tau = R_y \cdot \sin(\tau + \tau_0), \quad (5)$$

де R_y, T - відповідно радіус і крок вальця, м; τ - кутовий параметр гвинтової лінії; τ_0 - початкове значення параметру τ , що відповідає куту перетину гвинтової лінії з площиною Oxz .

Оскільки вальці обертаються з кутовою швидкістю ω_g , то параметр τ_0 змінюється в часі, тобто $\tau_0 = \omega_g \cdot t$. Перший валець обертається в напрямку гірки, в системі координат Oxz його кутова швидкість від'ємна, тобто $\omega_1 = -\omega_g$.

Якщо розглянути проекцію гвинтової лінії (вісі) на площину Oxz (рис.4), то кожна точка поверхні з кутовим параметром гвинтової лінії τ в даний момент часу t має колове розміщення ψ і визначається координатами

$$\psi = \tau - \omega_e t; \quad \varphi = \xi + \xi_o + \xi_x, \quad (6)$$

де ξ - кутовий параметр поверхні, що вказує на розміщення довільної точки профілю в нормальному перерізі; ξ_o - початковий кут виміру параметру ξ ; ξ_x - кут, що враховує кручення осі профілю в просторовому розміщенні.

В момент контакту центр ваги коренеплоду, центральна частина якого являє собою сферу радіусом r_k , знаходиться на нормалі до поверхні рифа в точці контакту $E(\psi_e, \varphi_e)$. Визначено швидкість точки E в місці контакту

$$\begin{aligned} \bar{V}_E &= \frac{dx(\psi_1, \varphi_1)}{dt} \bar{i} + \frac{dy(\psi_1, \varphi_1)}{dt} \bar{j} + \frac{dz(\psi_1, \varphi_1)}{dt} \bar{k} = \\ &= [-(R_z - r \cos \varphi_e) \sin \psi_e + r \sin \alpha \sin \varphi_e \cos \psi_e] \omega_e \bar{i} - \\ &- [(R_z - r \cos \varphi_e) \cos \psi_e + r \sin \alpha \sin \varphi_e \sin \psi_e] \omega_e \bar{k}, \end{aligned} \quad (7)$$

де r, R_z - радіус заокруглення і висота рифа до центра радіуса заокруглення, м.

Звідси умова контакту з рифом полягає в тому, що коренеплід знаходиться на віддалі $\rho = r + r_k$ від осі гвинтової лінії, а кутові параметри ψ_e та φ_e точки контакту E - в певних межах: $\varphi_{\min} < \varphi_e < \varphi_{\max}$ та $\psi_{\min} < \psi_e < \psi_{\max}$. Крім цього, контакт в напрямку осі Oy забезпечується відповідним поворотом вальця в часі.

Визначено відносну швидкість V_e точки контакту коренеплоду з рифом вальця, при цьому траєкторія падіння коренеплоду на риф вальця направлена під кутом γ до горизонту.

$$\begin{aligned} \bar{V}_e &= \{V_\kappa \cos \gamma + [(R_z - r \cos \varphi_e) \sin \psi_e - r \sin \alpha \sin \varphi_e \cos \psi_e] \omega_e\} \bar{i} - \\ &- \{V_\kappa \sin \gamma - [(R_z - r \cos \varphi_e) \cos \psi_e + r \sin \alpha \sin \varphi_e \sin \psi_e] \omega_e\} \bar{k}; \end{aligned} \quad (8)$$

Для забезпечення нормального режиму роботи гвинтово-еліпсного очисника необхідно виконання умов:

$$Q_o \geq Q_z; Q_{e.g} \geq Q'_z \geq Q_z / k_{cen.g},$$

де $Q_o, Q_{e.g}$ - відповідно продуктивність очисника та гвинтового конвеєра, м³/с; Q_z, Q'_z - відповідно кількість вороху, що надходить із підкопуючих робочих органів коренезбиральної машини до очисника та до еліпсного гвинтового конвеєра, м³/с; $k_{cen.g}$ - коефіцієнт сепарації вороху на шляху його переміщення до гвинтового конвеєра.

Тоді з врахуванням (10) продуктивність гвинтово-еліпсного очисника дорівнює:

$$Q_o \geq Q_{e.g} / k_{cen.g} \geq F_{3.g} V_n k_{V_0} k_3 / k_{cen.g}, \quad (9)$$

де $F_{3.g}$ - площа поперечного перерізу вороху, який заповнює робочий простір гвинта, м²; V_n - поступальна швидкість переміщення вороху рифами вальців, м/с; k_{V_0} - коефіцієнт зниження поступальної швидкості переміщення вороху V_n порівняно з теоретичною осьюовою швидкістю вальців; k_3 - коефіцієнт заповнення міжвиткового простору гвинта.

Визначено продуктивність еліпсного гвинтового конвеєра з врахуванням конструктивних особливостей очисника

$$Q_{e.g} = F_{3.o} V_n k_{V_0} (1 - F_{n.o} / F_{3.o})^2, \quad (10)$$

де $F_{3.o}, F_{n.o}$ - загальна площа поперечного перерізу відповідно очисника та гвинтового конвеєра, який заповнюється ворохом, м³.

$$Q_o = \frac{0,25}{\pi k_{cen.g}} \left\{ R_k^2 \left[\pi \arcsin \frac{2(d_y + h)}{R_k} / 90 \right] - \sin 2 \left[\arcsin \frac{2(d_y + h)}{R_k} \right] \right\} T \omega_e k_{V_0} k_p^2 k_{3.o..mkc}^2 \quad (11)$$

де R_k - радіус півеліпса, м; d_y, T, ω_g - відповідно усереднений діаметр труби; крок, м; кутова швидкість обертання еліпсного вальця, рад/с; h - зазор між валами, м; k_p - коефіцієнт, який враховує об'єм, що займають рифи вальців.

Тоді верхню допустиму межу кутової швидкості обертання еліпсного вальця визначено виходячи з умови, що результуюча (сумарна) швидкість співудару $V_{c.p}$ коренеплоду (ударної дії на коренеплід) не повинна перевищувати максимально допустимої швидкості співудару $V_{доп.макс}$, за якої коренеплоди не отримують пошкоджень, що не перевищують межу вихідних вимог (рис.8).

В зв'язку з цим

$$|\bar{V}_{c.p}| = |\bar{V}_c| + |\bar{V}_g| + |\bar{V}_z| \leq \bar{V}_{доп.макс}, \quad (12)$$

при цьому визначено

$$V_{c.p.y'} = V_g \sin(\alpha'_n + \arcsin T / \sqrt{\pi^2 D_y^2 + T^2}) + V_c \cos \beta \sin \alpha'_n - V_z \cos \beta \sin \alpha'_n; \quad (13)$$

$$V_{c.p.x'} = V_g \cos(\alpha'_n + \arcsin T / \sqrt{\pi^2 D_y^2 + T^2}) + V_c \cos \beta \cos \alpha'_n - V_z \cos \beta \cos \alpha'_n, \quad (14)$$

де α'_n, β - відповідно, кут нахилу поверхні співудару (гвинтової лінії) та кут встановлення гірки до горизонту, град.

Дотичний ударний імпульс викликає фрикційну взаємодію коренеплоду з поверхнею рифа, результатом якої є обдирання шкірки поверхні тіла коренеплоду. Тому, ввели обмеження, що основні пошкодження коренеплодів при їх співударі з рифом еліпсного вальця виникають за дії нормальної складової сумарної результуючої швидкості співудару, при цьому її значення не повинно перевищувати допустимої результуючої сумарної швидкості співудару при прямому центральному ударі, тобто:

$$V_{c.p.y'} = V_g \sin(\alpha'_n + \arcsin T / \sqrt{\pi^2 D_y^2 + T^2}) + V_c \cos \beta \sin \alpha'_n - V_z \cos \beta \sin \alpha'_n \leq V_{доп.макс}. \quad (15)$$

$$V_g \leq \frac{V_{доп.макс} - \cos \beta \sin \alpha'_n (V_c - V_z)}{\sin(\alpha'_n + \arcsin T / \sqrt{\pi^2 D_y^2 + T^2})}. \quad (16)$$

З врахуванням (17) і (18) визначено максимально допустиму кутову швидкість обертання еліпсного вальця гвинтово-еліпсного очисника

$$\omega_{в.макс} \leq \frac{4 [V_{доп.макс} - (V_c - V_z) \cos \beta \sin(45^\circ - 0,5\varphi_k)]}{\sqrt{\pi^2 D_y^2 + T^2} \sin [(45^\circ - 0,5\varphi_k) + \arcsin T / \sqrt{\pi^2 D_y^2 + T^2}]}, \quad (17)$$

де φ_k - кут тертя ковзання коренеплоду по гвинтовій поверхні, град.

Таким чином, для еліпсного вальця, усереднений діаметр якого $D_y = 0,18$ м, верхня межа кутової швидкості обертання вальця ω_g знаходиться в межах $\omega_g = 15,0 - 17,0$ рад/с для $V_z = 1,2$ м/с та $\beta = 55^\circ$. Ці межі максимально-допустимі й за яких можна очікувати, що механічні пошкодження коренеплодів не перевищують регламентовані значення вихідних вимог.

Мінімально допустиму кутову швидкість обертання еліпсного вальця $\omega_{в.мін}$ визначено із необхідної продуктивності очисника, яка не допускає "згружування" вороху на очиснику, при цьому чисельний розв'язок (20) дозволив визначити нижню межу кутової швидкості обертання еліпсних вальців $\omega_{в.мін} = 10,3$ рад/с ($k_{сен.в} = 0,3$) і $\omega_{в.мін} = 12,5$ рад/с ($k_{сен.в} = 0,5$) для значення їх усередненого діаметра $D_y = 0,18$ м,

Із рівняння (13) одержано:

$$\omega_{в.мін} = \frac{Q'_3 k_{сеп.в}}{0,08 k_{з.о.макс}^2 \left(\left\{ R_k^2 \left[\pi \arcsin \frac{2(d_y + h)}{R_k} / 90 \right] - \sin 2 \left[\arcsin \frac{2(d_y + h)}{R_k} \right] \right\} \right) T k_{v_0} k_p^2} \quad (18)$$

Для характерних умов роботи коренезбиральної машини та встановленої допустимої верхньої межі кутової швидкості обертання еліпсного вальця визначено максимальну продуктивність гвинтово-еліпсного очисника $Q_{о.макс}$, при цьому $k_{сеп.в} = 0,3; 0,5; 0,7;$ $\omega_{в.макс} = 15,0 - 17,0$ рад/с. Після відповідних перетворень виразів (13), (19) отримано:

$$Q_{о.макс} = 0,5 \frac{k_{з.о.макс}^2}{k_{сеп.в}} \left(\left\{ R_k^2 \left[\pi \arcsin \frac{2(d_y + h)}{R_k} / 90 \right] - \sin 2 \left[\arcsin \frac{2(d_y + h)}{R_k} \right] \right\} \right) \times \quad (19)$$

$$\times \frac{V_{макс.дон} - (V_c - V_z) \cos \beta \sin(45^\circ - 0,5\varphi_k)}{\sqrt{\pi^2 D_y^2 + T^2} \sin[(45^\circ - 0,5\varphi_k) + \arcsin T / \sqrt{\pi^2 D_y^2 + T^2}]} T k_{v_0} k_p^2.$$

Коли коефіцієнт сепарації вороху $k_{сеп.в} = 0,5$, максимальна продуктивність забезпечується при $D_y > 0,15$ м і кутовій швидкості обертання еліпсних вальців $\omega_{в} \geq 15,0$ рад/с при фіксованих інших основних конструктивно – кінематичних параметрів гвинтово-еліпсного очисника, тобто кроку вальця $T = 0,25$ м; висоти рифа еліпсного вальця $H = 0,03$ м; коефіцієнта заповнення $k_{з.о.макс} = 0,8$; радіуса півеліпса $R_k = 0,59$ м.

На основі експериментальних даних, проведеного ПФЕ 3², одержано рівняння регресії в натуральних величинах, які характеризують зміну втрат, пошкодження й забруднення коренеплодів залежно від зміни усередненого діаметра і величини зазору між валами:

$$k_B = 11,15 - 0,004D_y - 0,745h - 0,005D_y h + 0,005h^2; \quad (20)$$

$$k_{II} = 2,42 - 0,003D_y - 0,071h + 0,001D_y h + 0,003h^2; \quad (21)$$

$$k_3 = 30,36 - 0,007D_y - 0,745h - 0,0001D_y h + 0,005h^2. \quad (22)$$

Аналіз рівнянь регресії показує, що факторами, які істотно впливають на параметри оптимізації є: втрати й забруднення коренеплодів - зазор між валами h ; пошкодження – усереднений діаметр еліпсних вальців D_y і зазор між валами h .

Із збільшенням зазору між валами від 0,035 до 0,042 м спостерігається поступове зростання втрат і пошкодження коренеплодів, відповідно від 0,7 і 2,9% ($h = 0,035$ м) до 1,45 і 3,3% ($h = 0,042$ м) та поступове зменшення відсотка забруднення коренеплодів – від 11,1% ($h = 0,035$ м) до 7,1% ($h = 0,042$ м) при $D_y = 0,2$ м. Подальше збільшення зазору між валами, веде до істотного приросту параметрів оптимізації k_B і k_{II} – при $h = 0,045$ м втрати коренеплодів значно перевищують допустиму межу - до 1,5% згідно вихідних вимог, а пошкодження коренеплодів становлять 4,6%, при $h = 0,055$ м - 7,9%. Із подальшим збільшенням зазору між валами спостерігається значне зменшення забруднення коренеплодів – для $h = 0,04$ м забруднення становить 6,3%, а для $h = 0,06$ м - 4,5%.

Висновки. Технологічний процес очищення вороху цукрових буряків із застосуванням традиційних шнекових і турбінних очисників не забезпечує ефективної сепарації і не відповідає вихідним вимогам - за високої вологості шнеки залипають ґрунтом і втрачають працездатність; турбінні очисники - ефективно працюють лише при великих кутах нахилу роторних турбін, що значно обмежує їх застосування. Вдосконалення технологічного процесу очищення вороху буряків від домішок без розробки нових конструктивних схем практично вичерпало себе в забезпеченні підвищення якості очищення коренеплодів.

Максимальна продуктивність гвинтово-еліпсного очисника забезпечує продуктивність викопувальної частини коренезбиральної машини з коефіцієнтом сепарації вороху $k_{сеп.в} = 0,5;$ $D_y > 0,15$ м; кутовою швидкістю обертання еліпсних вальців $\omega_{в} \geq 15,0$ рад/с за таких

параметрів: кроку вальця $T = 0,25$ м; висоти рифа $H = 0,03$ м; $k_{з.о.макс} = 0,8$; радіуса півеліпса $R_k = 0,59$ м.

Інформаційні джерела

1. Паньків М.Р. Транспортно-сепаруючі робочі органи бурякозбиральних машин // Сільськогосподарські машини. Зб. наук. ст., вип. 7.- Ред.-вид. відділ ЛДТУ, Луцьк, 2000.- С. 108-115.
2. Паньків М.Р. Результати експериментальних досліджень кулачкових очисних робочих органів бурякозбиральних комплексів // Наукові нотатки. Міжвузівський збірник (за напрямом "Інженерна механіка")- Луцьк: ЛДТУ,- 2001.- С. 204-211.
3. Паньків М.Р. Теоретичні передумови переміщення коренеплодів транспортерами // Вісник Тернопільського державного технічного університету. – 2001. – Т.6, №3. – С. 79-83.
4. Паньків М.Р., Гевко І.Б. Експериментальні дослідження сепарації вороху коренеплодів кулачково-вальцьовим очисником // Наук. вісник Національного аграрного університету. Вип. 49, - 2002. – С. 253-262. (Особистий внесок – одержала емпіричні залежності регресійних рівнянь і поверхонь відгуку, що характеризують зміну забрудненості, втрат і пошкодження коренеплодів цукрових буряків від усередненого діаметра та зазору між гвинтовими еліпсними вальцями).
5. Паньків М.Р., Гевко І.Б. Кінематичний режим роботи гвинтово-еліпсного сепаратора // Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства. Вип.17, - 2003. – С.197-203.

Дубчак Н.А. к.т.н., доцент

Отделенное подразделение Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Бережанский агротехнический институт»

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВИНТОВО-ЭЛЛИПСНОГО ОЧИСТИТЕЛЯ СВЕКЛОУБОРОЧНЫХ МАШИН

Решена научная задача улучшения качества очистки корнеплодов сахарной свеклы от примесей путем разработки конструкции винтово-эллипсного рабочего органа, выполненного в виде системы продольных эллипсных вальцов, размещенных по малой оси полуэллипса, которые создают желоб рабочего руслу. На основе проведенных теоретических исследований обоснованы рациональные конструктивно-кинематические параметры очистителя и разработана методика определения его основных параметров и производительности. Результаты исследований используются проектно-конструкторскими организациями при разработке корнеуборочных машин.

Ключевые слова: *корнеплоды, технологический процесс, сепарация, винтово-эллипсный очиститель, конструктивно технологические параметры, производительность, показатели качества работы.*

Dubchak N.A. k.t.n., dotsent

Outreach from the National University of Bioresources and Environmental Protection of Ukraine "Berezhany Agrotechnical Institute"

PRIMED CONSTRUCTIVE AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS IN THE GWINT-ELIPSNOGO EQUIPMENT OF BURYAKOZHIRNYKH MACHINES

The scientific tasks of reducing the quality of clearing the root crops of red beetles from the houses of the hatch of the rosette of the design of the screw-elipsy robotic organ, which were found in the systems and later Russian young walnut trees, later On the basis of carrying out theoretical adjustments, the rational constructive-cinematic parameters of the purifier were developed, and the methodology of determining the main parameters and productivity was broken down. The result is that we are ready to use design and engineering organizations for the development of rooted machines.

Keywords: *root-crops, technological process, separation, gwint-elipsny purifier, constructive-technological parameters, productivity, indicators of robotic quality.*