

stems at the same time, the efforts of occupancy higher than the average breakout force side shoots of the main stem, which leads to their breakage. Consistent with the action of the blades this does not occur, even at maximum angular speed of the rotors. It should also be noted that increasing the angular velocity of rotation of the rotors above 75 sec^{-1} , with simultaneous action on plants of the blades of a pair of rotors leads to a more intensive growth of discontinuous efforts in the stems than in serial. This is due to the effect of pinching the stems between the blades.

Moisture content of plant mass significantly affects the quality of occupancy seed lots. At low humidity (15%) in the process of occupancy there is a partial breaking of the stalks, because of their fragility (brittleness). This causes blocking of the seed lots of the particles of stalks and shoots and adversely affects the loading of cars of a stationary processing of the crop. But in practice the moisture content of the crop during the harvest of alfalfa for seed is quite rare, moreover, seed lots with low humidity separated from the stalks without any problems, allowing you to use soft modes abcCollege the device and not to impair fractional composition obasango heap.

Key words: alfalfa, seed pile, humidity, occupancy, rotor, blades

УДК 631.356.22

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ШНЕКОВОГО КОНВЕЄРА ГИЧКОЗБИРАЛЬНОГО МОДУЛЯ

I. М. Сторожук, аспірантка*
e-mail: 8455865@ukr.net

Анотація. У статті наведено вирішення актуальної задачі підвищення технологічних показників роботи машин для збирання коренеплодів кормових буряків шляхом удосконалення гичкозбирального модуля та обґрунтування параметрів шнекового конвеєра. На основі аналізу теоретичних досліджень технологічного процесу збирання гички кормових буряків гичкозбиральним модулем розроблено математичну модель, яка характеризує взаємозв'язок розрахункової продуктивності шнекового конвеєра та секундної подачі подрібнених рослинних

*Науковий керівник – кандидат технічних наук В. Б. Онищенко

© I. М. Сторожук, 2016

решток роторним гичкорізом. Визначено межі зміни кутової швидкості та діаметра гвинтового конвеєра з умови забезпечення розрахункової продуктивності гичкозбирального модуля. Одержано емпіричну модель у вигляді рівняння регресії, яка функціонально описує зміну продуктивності шнекового конвеєра залежно від параметрів процесу.

Ключові слова: *гичка, модуль, швидкість руху модуля, ротор, шнековий конвеєр, продуктивність, діаметр шнека*

Постановка проблеми. У більшості випадків гичку коренеплодів буряків збирають двостадійним способом, який виконується робочими органами гичкозбирального модуля у складі коренезбиральної машини за однофазного способу збирання коренеплодів [1, с. 69].

Для підвищення агротехнічних показників якості роботи однофазних машин, які призначені для збирання кормових буряків, нами на основі винаходів було розроблено модернізований гичкозбиральний модуль [2, с. 1–4; 3, с. 1–4], де шнековий конвеєр виконано з перемінним кроком, при цьому пасивний пластинчатий копір дообрізка залишків гички встановлено на демпферному пристрої, а ніж виконано підпружиненим.

Основні конструктивно-кінематичні параметри шнекового конвеєра та їх взаємозв'язок регламентований критеріями значень основних показників технологічної стабільності роботи гичкозбирального модуля [4, с. 35–41].

При цьому пріоритетним показником є технологічна пропускна здатність шнекового конвеєра, яка визначає не тільки його необхідну розрахункову продуктивність, але і, в кінцевому випадку, продуктивність коренезбиральної машини загалом.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз результатів відомих праць [4, с. 142–151; 5, с. 186–197; 6, с. 342–351] показав, що одержані результати наукових досліджень продуктивності шнекових конвеєрів описують тільки загальні кінематико-динамічні аспекти переміщення та транспортування матеріалів і не враховують агротехнологічні умови роботи гичкозбиральних модулів – урожайність гички, швидкість руху модуля, або коренезбиральної машини тощо. Окрім того запропонована конструкція гичкозбирального модуля має власні відмінні властивості, що і зумовило проведення даних досліджень.

Метою досліджень є підвищення технологічної ефективності роботи гичкозбиральних модулів шляхом обґрунтування конструктивно-кінематичних параметрів і режимів роботи шнекових конвеєрів. Обґрунтування конструктивно-кінематичних параметрів шнекового конвеєра проведено на основі моделювання та

формалізації технологічного процесу збирання гички кормових буряків гичкозбиральним модулем шляхом розробки детермінованої математичної моделі транспортування зрізаної та подрібненої гички коренеплодів кормових буряків і бур'янів шнековим конвеєром.

Результати досліджень. Нами на основі проведеного теоретичного аналізу технологічного процесу збирання гички було розроблено детерміновану математичну модель, яка характеризує умову оптимального (раціонального) функціонування гичкозбирального модуля залежно від конструктивно-кінематичних параметрів шнекового конвеєра та технологічних умов роботи гичкозбирального модуля [7, с. 163–164]:

$$\frac{1}{4\pi} D(a_o + b_o)(Dt\alpha - \delta_v)\rho_v k_a k_y \times \left(\frac{2\psi'_n D^2 (a_o + b_o) t\alpha}{\pi d^2 Dt\alpha + \delta_v z_k (D^2 - d^2) \cos \arctg \frac{2\pi Dt\alpha}{D+d}} - \lambda_c \right) \frac{d\varphi_k}{dt} \geq \frac{dS_n}{dt} b_k N_p (k_U U_g + k_M M_b) \quad , (1)$$

де: D – діаметр гвинтового конвеєра, м; a_o , b_o – розмірні параметри жолоба шнекового конвеєра, м; $\alpha = 0,5\pi - \alpha_k$ – кут підйому гвинтової лінії останнього напірного витка шнекового конвеєра, град.; α_k – кут тертя ковзання матеріалу (подрібнених рослинних решток) по гвинтовій поверхні витка шнекового конвеєра, град.; δ_v – товщина останнього витка шнекового конвеєра, м; ρ_v – об'ємна маса вантажу, або подрібнених рослинних решток, кг/м³; k_a , k_y – відповідно, коефіцієнт, який показують ступінь впливу кута підйому гвинтової лінії α по середньому радіусу останнього витка шнекового конвеєра та коефіцієнт ущільнення подрібнених рослинних решток витками шнекового конвеєра; ψ'_n – загальний коефіцієнт заповнення об'єму робочого русла жолоба; d – діаметр труби шнекового конвеєра, м; z_k – кількість заходів шнекового конвеєра, шт.; λ_c – коефіцієнта, який враховує «витік» маси матеріалу через зазори; φ_k – кут повороту шнекового конвеєра, рад.; S_n – шлях, який пройде модуль за час, м; b_k – ширина міжряддя, м; N_p – кількість рядків, які збираються одночасно, шт.; k_U – загальний коефіцієнт втрат гички коренеплодів; U_g – урожайність гички коренеплодів, кг/м²; k_M – коефіцієнт втрат бур'янів; M_b – питома маса бур'янів, кг/м².

Нерівність (1) регламентує функціональну залежність взаємозв'язку розрахункової продуктивності шнекового конвеєра Q_k (кг/с) та секундної подачі W_z (кг/с) зрізаних і подрібнених роторним гичкорізом рослинних решток від конструктивно-кінематичних

параметрів робочих органів і умов роботи гичкозбирального модуля.

Якщо прийняти значення коефіцієнта втрат гички k_U та втрат бур'янів k_M максимальними і рівними між собою з технологічних міркувань та враховуючи, що $a_o + b_o = -2c_k \operatorname{tg} \beta \pm 2\sqrt{[(D + 2c_k) \operatorname{tg} \beta]^2 + (4D + 8c_k)^2}$, $k_U = k_M = 0,82$, умову (1) можна записати у остаточному вигляді:

$$\frac{1}{2\pi} D \omega_k \left(-2c_k \operatorname{tg} \beta + \sqrt{(D + 2c_k)^2 \operatorname{tg}^2 \beta + (4D + 8c_k)^2} \right) (D \operatorname{tg} \alpha - \delta_v) \times \\ \times \rho_v k_a k_y \left(\frac{4\psi'_n D^2 \left(-2c_k \operatorname{tg} \beta + \sqrt{(D + 2c_k)^2 \operatorname{tg}^2 \beta + (4D + 8c_k)^2} \right) \operatorname{tg} \alpha}{\pi d^2 D \operatorname{tg} \alpha + \delta_v z_k (D^2 - d^2) \cos \operatorname{arctg} \frac{2\pi D \operatorname{tg} \alpha}{D + d}} - \lambda_c \right) \geq \cdot \quad (2) \\ \geq 0,82 V_M b_k N_p (U_g + 0,1)$$

Тоді розрахункова продуктивність шнекового конвеєра Q_k і секундна подача W_z зрізаних і подрібнених рослинних решток роторним гичкорізом, які транспортуються ним до шнекового конвеєра, будуть визначаються, відповідно, за залежністю:

$$Q_k = \frac{1}{2\pi} D \omega_k \left(-2c_k \operatorname{tg} \beta + \sqrt{(D + 2c_k)^2 \operatorname{tg}^2 \beta + (4D + 8c_k)^2} \right) (D \operatorname{tg} \alpha - \delta_v) \times \\ \times \rho_v k_a k_y \left(\frac{4\psi'_n D^2 \operatorname{tg} \alpha \left(-2c_k \operatorname{tg} \beta + \sqrt{(D + 2c_k)^2 \operatorname{tg}^2 \beta + (4D + 8c_k)^2} \right)}{\pi d^2 D \operatorname{tg} \alpha + \delta_v z_k (D^2 - d^2) \cos \operatorname{arctg} \frac{2\pi D \operatorname{tg} \alpha}{D + d}} - \lambda_c \right) ; \quad (3) \\ W_z = 0,82 V_M b_k N_p (U_g + 0,1). \quad (4)$$

Обґрунтування основних конструктивно-кінематичних параметрів шнекового конвеєра проведемо у наступній послідовності. 1. Визначимо реальну секундну подачу рослинних решток W_z роторним гичкорізом до шнекового конвеєра, при цьому W_z буде регламентувати необхідні межі зміни розрахункової продуктивності шнекового конвеєра Q_k , яка забезпечуватиме W_z .

За початкових умов $b_k = 0,45$ м, $N = 6$ шт., $U_g = 15 \dots 25$ кг/м² за формулою (3) побудовано залежність зміни секундної подачі зрізаних і подрібнених рослинних решток роторним гичкорізом до шнекового конвеєра у вигляді функціонала $W_z = f(V_M, U_g)$, рис. 1 та $W_z = f(V_M)$. На основі аналізу графічних побудов (рис. 1) встановлено, що у межах зміни швидкості руху гичкозбирального модуля $2,0 \leq V_M \leq 4,0$ м/с та питомої маси гички $15 \leq U_g \leq 25$ кг/м² за одночасного збирання кормових буряків з 6 рядків, секундна подача зрізаних і подрібнених рослинних решток W_z до шнекового конвеєра зростає та знаходиться в межах 60...220 кг/с.

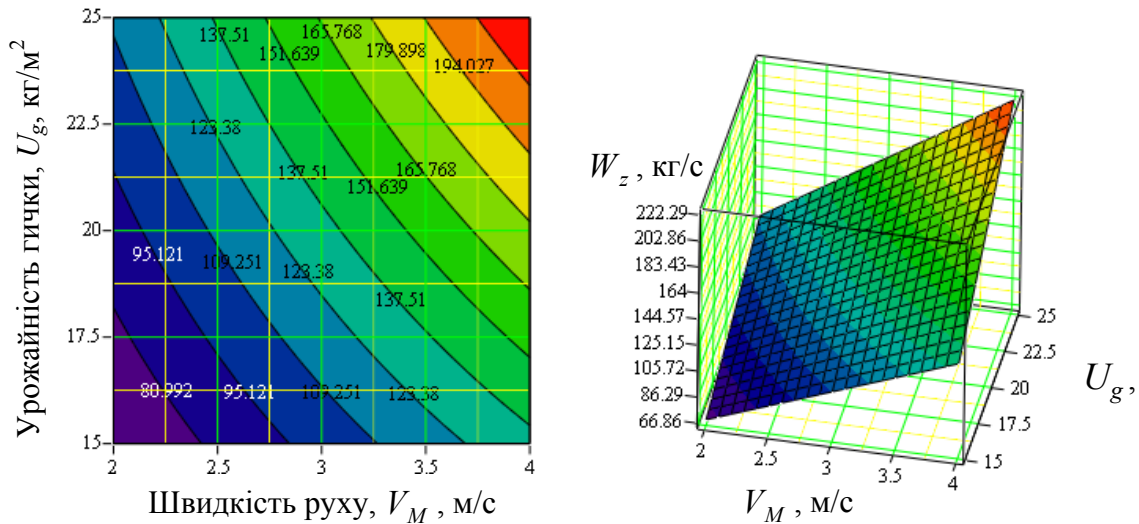


Рис. 1. Залежність зміни секундної подачі рослинних решток W_z роторним гичкорізом як функціонал $W_z = f(V_M, U_g)$.

2. Необхідне значення кутової швидкості ω_k шнекового конвеєра, яка буде забезпечувати розрахункову продуктивність шнекового конвеєра Q_k визначимо із умови (2), при цьому для спрощення запису виразу позначимо складові нерівності (2) як:

$$\left. \begin{aligned} -2c_k \operatorname{tg} \beta \pm \sqrt{[(D + 2c_k) \operatorname{tg} \beta]^2 + (4D + 8c_k)^2} &= \theta; \\ \pi d^2 D \operatorname{tg} \alpha + \delta_v z_k (D^2 - d^2) \cos \operatorname{arctg} \frac{2\pi D \operatorname{tg} \alpha}{D + d} &= P \end{aligned} \right\}. \quad (5)$$

Тоді мінімальне значення кутової швидкості ω_k шнекового конвеєра з умови забезпечення його продуктивності роботи Q_k буде

$$\omega_k \geq \frac{2\pi W_z P}{D\theta(D \operatorname{tg} \alpha - \delta_v) \rho_v k_a k_y (8\theta \psi' D^2 \operatorname{tg} \alpha - \lambda P)}, \quad (6)$$

За початкових умов $c_k = 0,005$ м, $\beta = \pi/12$, $\delta_v = 0,005$ м, $d = 0,1$ м; $\alpha = \pi/6$ [8, с. 6–9]; $\rho_v = 150$ кг/м³ [9, с. 14–17]; $k_a = 0,8$; $k_y = 0,3$ [10, с. 348]; $\psi'_n = 0,8$; $z_k = 1$; $\lambda_c = 0,1$ за формулою (6) побудовано залежність зміни кутової швидкості ω_k шнекового конвеєра у вигляді функціонала $\omega_k = f(D, W_z)$ і $\omega_k = f(W_z)$, яку наведено на рис. 2.

Встановлено, що для забезпечення транспортування шнековим конвеєром зрізаних і подрібнених рослинних решток без їх «звантаження» на його робочих поверхнях за секундної подачі рослинних решток $60 \leq W_z \leq 220$ кг/с, кутова швидкість ω_k шнекового конвеєра знаходиться в середніх межах 5,0...60 рад/с за діаметра шнекового конвеєра $D = 0,2 \dots 0,4$ м (рис. 2,а), або частота обертання шнекового конвеєра приблизно повинна бути у діапазоні $n_k = 50 \dots 600$ об/хв.

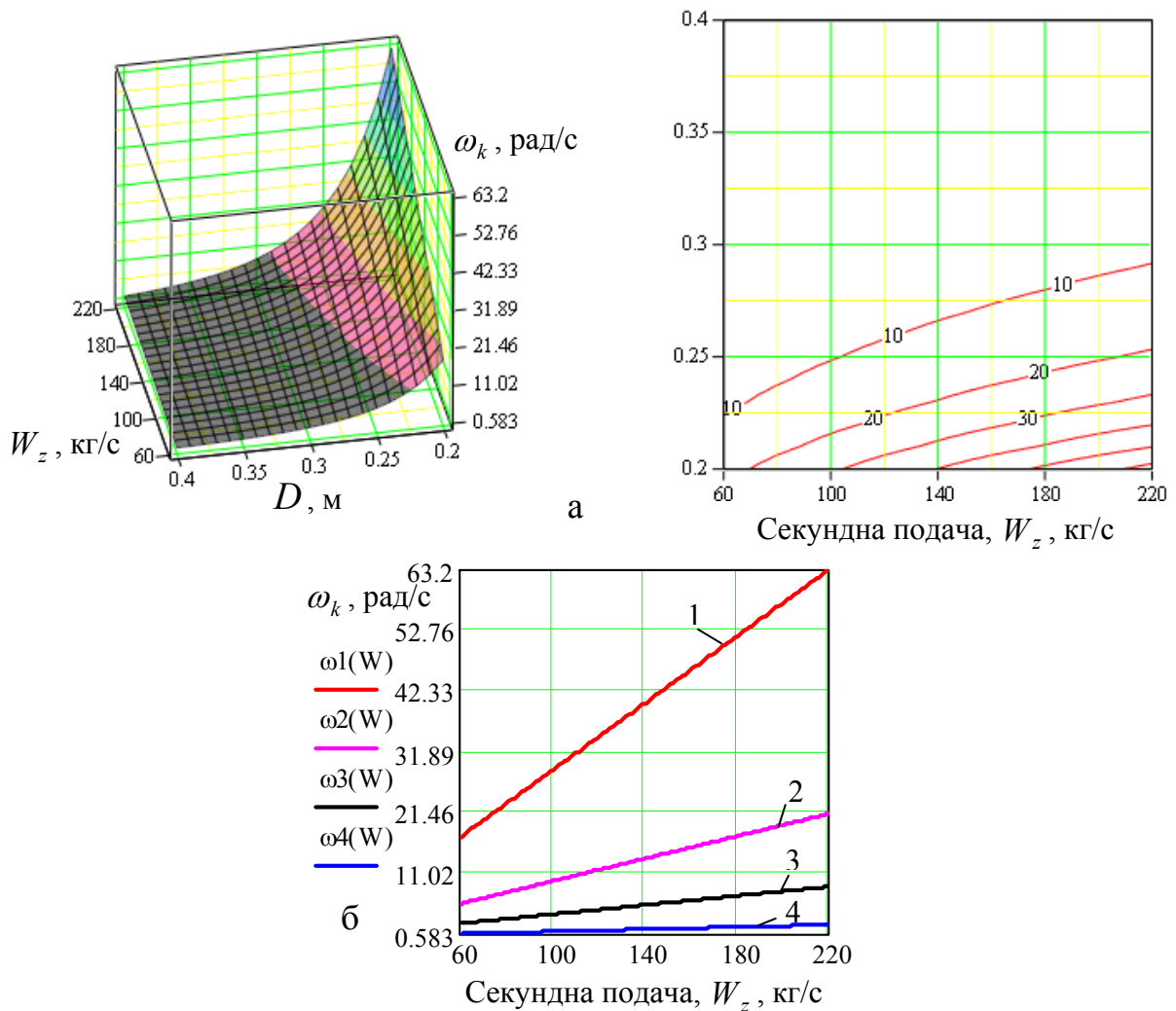


Рис. 2. Залежність зміни кутової швидкості шнекового конвеєра ω_k як функціонал: а – $\omega_k = f(W_z, D)$; б – $\omega_k = f(W_z)$; 1, 2, 3, 4 – відповідно, $D = 0,2; 0,25; 0,3; 0,4$ м.

Пріоритетний вплив на зміну кутової швидкості ω_k обертання шнекового конвеєра має секундна подача рослинних решток W_z роторним гичкорізом до нього та зміна діаметра шнека в межах $0,2 \leq D \leq 0,25$ м, при цьому за зменшення діаметра шнека від 0,25 до 0,2 м приріст ω_k становить в середньому 40 рад/с.

Для забезпечення технологічного процесу транспортування гички шнековим конвеєром за значення зміни діаметра шнека у межах $D = 0,2 \dots 0,3$ м кутова швидкість шнека повинна бути в межах $3,0 \dots 63,0$ рад/с, а за значення діаметра шнека $D = 0,3 \dots 0,4$ м процес транспортування подрібнених рослинних решток стабілізується, діапазон зміни кутової швидкості ω_k шнека має відносний несуттєвий характер і становить в середньому $\omega_k = 0,6 \dots 10$ рад/с (рис. 2,б). Якщо прийняти з конструктивних міркувань діапазон зміни діаметра

шнекового конвеєра у межах $D=0,25...0,3$ м, кутова швидкість обертання шнекового конвеєра буде становити в середньому $\omega_k = 3,5...8,5$ рад/с, або близько 35...85 об/хв.

3. Необхідне значення діаметра D шнекового конвеєра визначимо з графічного аналізу продуктивності Q_k та встановлених раціональних меж зміни частоти обертання шнекового конвеєра $n_k = 35...85$ об/хв, при цьому:

$$Q_k = \frac{1}{60} D n_k \left(-2c_k \operatorname{tg} \beta + \sqrt{(D + 2c_k)^2 \operatorname{tg}^2 \beta + (4D + 8c_k)^2} \right) (D \operatorname{tg} \alpha - \delta_v) \times \\ \times \rho_v k_a k_y \left(\frac{4\psi'_n D^2 \left(-2c_k \operatorname{tg} \beta + \sqrt{(D + 2c_k)^2 \operatorname{tg}^2 \beta + (4D + 8c_k)^2} \right) \operatorname{tg} \alpha}{\pi d^2 D \operatorname{tg} \alpha + \delta_v z_k (D^2 - d^2) \cos \operatorname{arctg} \frac{2\pi D \operatorname{tg} \alpha}{D + d}} - \lambda_c \right), \quad (7)$$

де: $d\varphi_k / dt = \omega_k = \pi n_k / 30$, n_k – частота обертання шнекового конвеєра (об/хв).

На рис. 3 згідно з формулою (7) наведено залежність зміни розрахункової продуктивності Q_k шнекового конвеєра від діаметра шнека D як функціонал $Q_k = f(D)$. Аналіз наведених графічних залежностей (рис. 3) показує, що теоретична розрахункова продуктивність Q_k шнекового конвеєра змінюється у межах $Q_k = 38...225$ кг/с за встановлених значень меж зміни частоти обертання n_k шнекового конвеєра $n_k = 35...85$ об/хв і меж зміни $D = 0,25...0,3$ м.

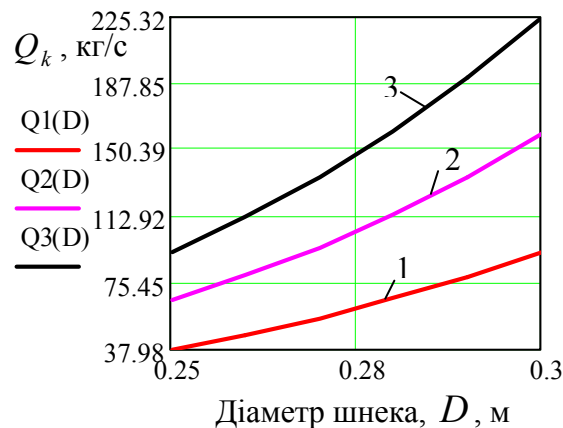


Рис. 3. Залежність зміни продуктивності шнекового конвеєра Q_k як функціонал $Q_k = f(D)$: 1, 2, 3 – відповідно, $n_k = 35; 60; 85$ об/хв.

Таким чином, одержані значення розрахункової продуктивності Q_k шнекового конвеєра у межах $Q_k = 38...225$ кг/с, є адекватними значенням одержаних меж зміни секундної подачі рослинних решток W_z роторним гичкорізом до шнекового конвеєра $W_z = 60...220$ кг/с (рис. 1). Для перевірки адекватності теоретичних положень

розробленої математичної моделі (7), яка характеризує залежність зміни продуктивності $Q_{k.e}$ шнекового конвеєра провели дослідження польової установки модуля, при цьому дослідження провели на основі реалізації двофакторного експерименту на трьох рівнях варіювання факторами. Послідовність проведення першого та наступних експериментів встановлювали згідно з нумерованим порядком рандомізованої план-матриці двофакторного експерименту типу ПФЕ 3^2 . Характеристику визначених факторів і значення їх рівнів варіювання, які встановлено згідно з результатами проведених теоретичних досліджень продуктивності шнека, наведено у табл. 1.

1. Результати кодування факторів і рівні їх варіювання

Фактори	Позначення		Інтерв. варіюв.	Рівні варіювання, натуральні/кодовані		
	натур.	код.				
Швидкість руху модуля, V_M , м/с	X_1	x_1	0,4	1,6/-1	2,0/0	2,4/+1
Врожайність гички, U_g , ц/га	X_2	x_2	30,0	120/-1	150/0	180/+1

Після оцінки статистичної значущості коефіцієнтів рівняння регресії і перевірки адекватності моделі та переходу від кодованих позначень змінних факторів до натуральних, одержано рівняння регресії, яке характеризує зміну продуктивності $Q_{k.e}$ шнекового конвеєра у натуральних величинах:

$$Q_{k.e} = -60,7 + 33,3V_M + 0,4U_g. \quad (8)$$

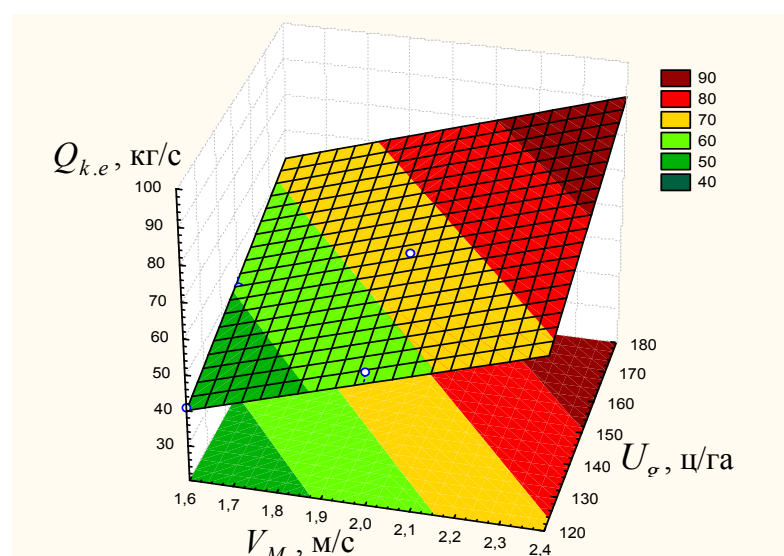


Рис. 4. Поверхня відгуку зміни продуктивності $Q_{k.e}$ шнекового конвеєра як функціонал $Q_{k.e} = f_Q(V_M; U_g)$.

Аналіз одержаного рівняння регресії (8) та побудованої згідно з ним поверхні відгуку (рис. 4) як функціонал $Q_{k.e} = f_Q(V_M; U_g)$ показує, що зміна продуктивності шнекового конвеєра $Q_{k.e}$ має прямо пропорційний характер, а основний масив апроксимованих експериментальних значень продуктивності шнекового конвеєра $Q_{k.e}$ знаходиться у межах 45...95 кг/с.

Домінуючими факторами, збільшення яких призводить до зростання продуктивності шнекового конвеєра $Q_{k.e}$, є всі діючі фактори – як і швидкість руху гичкозбирального модуля V_M , так і урожайність гички кормових буряків U_g , що також характерно залежностям, які наведено на рис. 5. При цьому розбіжність експериментальних значень продуктивності шнекового конвеєра $Q_{k.e}$, які побудовано згідно з рівнянням регресії (8) (прямі Q1(V)-Q3(V)) та теоретичних значень Q_k , одержаних на аналітичному рівні згідно з математичною моделлю (7) знаходиться у межах 7...12 %.

На основі цього можна констатувати, що розроблена теоретична модель (7), яка характеризує зміну продуктивності роботи Q_k шнекового конвеєра гичкозбирального модуля на аналітичному рівні адекватно, або в задовільній мірі описує реальний процес зміни продуктивності роботи $Q_{k.e}$, одержаної на емпіричному рівні згідно з рівняннями регресії (8).

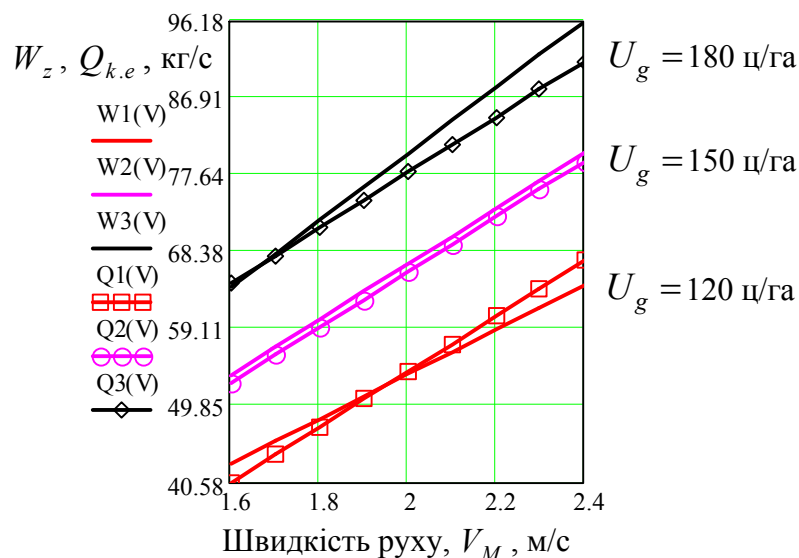


Рис. 5. Залежність зміни продуктивності $Q_{k.e}$ шнекового конвеєра як функціонал $Q_k = f_Q(V_M)$.

Висновок. За прийнятих значень основних технологічних параметрів процесу зрізування гички роторним гичкорізом

(коефіцієнта заповнення шнекового конвеєра $\psi'_n = 0,8$, робочої швидкості руху гичкозбирального модуля $V_M = 2,0 \dots 4,0$ м/с, урожайності гички кормових буряків $U_g = 150 \dots 250$ ц/га, кількості рядків коренеплодів $N = 6$) раціональні конструктивно-кінематичні параметри шнекового конвеєра, які обґрунтовано на теоретично-експериментальному рівні та за яких задовольняється умова оптимального функціонування гичкозбирального модуля становлять: діаметр шнекового конвеєра $D = 0,25 \dots 0,3$ м; частота обертання шнекового конвеєра $n_k = 35,0 \dots 85,0$ об/хв.

Список літератури

1. Барановський В. М. Основні етапи та загальні принципи сучасних тенденцій розвитку коренезбиральних машин / В. М. Барановський // Науковий журнал. Вісник ТДТУ. – Тернопіль, 2006. – Т. 11. – № 2. – С. 67–75.
2. Гичкозбиральна машина. Деклараційний патент України на корисну модель МПК А01D 23/02 Пат. № 101470 / Сторожук І. М., Барановський В. М., Теслюк В. В., Онищенко В. Б., Паньків М. Р.; заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – № u201503283 ; заявл. 07.04.2015 ; опубл. 10.09.2015. Бюл. № 17.
3. Гичкозбиральна машина. Деклараційний патент України на корисну модель МПК А01D 23/02 Пат. № 101470 / Сторожук І. М., Барановський В. М., Теслюк В. В., Онищенко В. Б., Паньків М. Р.; заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – № u201503283 ; заявл. 07.04.2015 ; опубл. 10.09.2015. Бюл. № 17.
4. Корнев Г. В. Транспортёры и элеваторы сельскохозяйственного назначения / Г. В. Корнев. – М., 1961. – 176 с.
5. Гевко Б. М. Механізми з гвинтовими пристроями / [Б. М. Гевко, М. Г. Данильченко, Р. М. Рогатинський та ін.]. – Львів: Світ, 1992. – 380 с.
6. Григорьев. А. М. Винтовые конвейеры / А. М. Григорьев. – М.: Машиностроение. – 1981. – 635 с.
7. Онищенко В. Б. Розрахункова продуктивність шнекового конвеєра гичкозбирального модуля / В. Б. Онищенко, І. М. Сторожук // Scientific journal. Innovative solutions in modern science. – Dubai, 2016. – № 1(1). – С. 154–164.
8. Барановський В. М. Методологічні та конструктивно-технологічні аспекти розробки адаптованих коренезбиральних машин / В. М. Барановський, М. І. Підгурський, М. Р. Паньків // Науковий журнал. Вісник ТНТУ. – Тернопіль, 2014. – Т. 2 (74). – С. 106–113.
9. Гевко Б. М. Научные основы разработки винтовых транспортирующих механизмов сельскохозяйственных машин : автореф. дис... доктора техн. наук : спец. 05.20.01 “Механизация сельскохозяйственного производства” / Гевко Богдан Матвеевич. – Ростов-на-Дону, 1987. – 37 с.
10. Теория, конструкция и расчет сельхозмашин / [Босой Е. С., Верняев О. В., Смирнов А. С. и др.]. – М.: Машиностроение, 1978. – 567 с.

References

1. Baranovs'kyu, V. M. (2006). Osnovni etapy ta zahal'ni pryntsypy suchasnykh tendentsiy rozvytku korenezbyral'nykh mashyn [The main stages and the General principles of modern trends in the development kienesberger machines]. Naukovyy zhurnal. Visnyk TDTU. Ternopil', T. 11, 2, 67–75.

2. *Hychkozbyral'na mashyna* [Hicksville machine]. Deklaratsiyyny patent Ukrayiny na korysnu model' MPK A01D 23/02 Pat. № 101470 / *Storozhuk I. M., Baranovs'kyy V. M., Teslyuk V. V., Onyshchenko V. B., Pan'kiv M. R.* ; zayavnyk i vlasnyk Natsional'nyy universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny. № u201503283 ; zayavl. 07.04.2015 ; opubl. 10.09.2015. Byul. № 17.
3. *Hychkozbyral'na mashyna* [Hicksville machine]. Deklaratsiyyny patent Ukrayiny na korysnu model' MPK A01D 23/02 Pat. № 101470 / *Storozhuk I. M., Baranovs'kyy V. M., Teslyuk V. V., Onyshchenko V. B., Pan'kiv M. R.* ; zayavnyk i vlasnyk Natsional'nyy universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny. № u201503283 ; zayavl. 07.04.2015 ; opubl. 10.09.2015. Byul. № 17.
4. *Kornev, H. V.* (1961). Transportery y elevatory sel'skokhozyaystvennoho naznachenyya [Conveyors and elevators for agricultural purposes]. M., 176.
5. *Hevko, B. M., Danyl'chenko, M. H., Rohatyns'kyy, R. M.* (1992). Mekhanizmy z hvyntovymy prystroyamy [Mechanisms with screw devices]. L'viv: Svit, 380.
6. *Hryhor'ev, A. M.* (1981). Vyntovye konveyery [Screw conveyors]. M.: Mashynostroenye, 635.
7. *Onyshchenko, V. B., Storozhuk, I. M.* (2016). Rozrakhunkova produktyvnist' shnekovoho konveyera hychkozbyral'noho modulya [Design capacity of a screw conveyor Hicksville module]. Scientific journal. Innovative solutions in modern science, Dubai, № 1(1), 154–164.
8. *Baranovs'kyy, V. M., Pidhurs'kyy, M. I., Pan'kiv, M. R.* (2014). Metodolohichni ta konstruktyvno-tekhnologichni aspekty rozrobky adaptovanykh korenezbyral'nykh mashyn [Methodological design capacity of a screw conveyor module]. Naukovyy zhurnal. Visnyk TNTU. Ternopil', T. 2 (74), 106–113.
9. *Hevko, B. M.* (1987). Nauchnye osnovy razrobotky vyntovykh transportyruyushchykh mekhanyzmov sel'skokhozyaystvennykh mashyn [Scientific bases of development of screw conveying mechanisms of agricultural machines] : avtoref. dys... doktora tekhn. nauk : spets. 05.20.01 "Mekhanyzatsyya sel'skokhozyaystvennoho proyzvodstva". Rostov-na-Donu, 37.
10. *Bosoy, E. S., Vernyaev, O. V., Smyrnov, A. S.* (1978). *Teoryya, konstruktsyya y raschet sel'khoz mashyn* [Theory, design and calculation of agricultural machines]. M.: Mashynostroenye, 567.

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ШНЕКОВОГО КОНВЕЙЕРА ГИЧКОЗБИРАЛЬНОГО МОДУЛЯ

И. М. Сторожук

Аннотация. *Приведены решения актуальной задачи повышения технологических показателей работы машин для уборки корнеплодов кормовой свеклы путем усовершенствования ботвоуборочным модуля и обоснование параметров шнекового конвейера. На основе анализа теоретических исследований технологического процесса уборки ботвы разработана математическая модель, характеризующая взаимосвязь расчетной производительности шнекового конвейера и секундной подачи измельченных растительных остатков роторным ботворезом. Определены границы изменения угловой скорости и диаметра винтового конвейера из условия обеспечения расчетной производительности ботвоуборочным модуля.*

Получено эмпирическую модель в виде уравнения регрессии, которая функционально описывает изменение производительности шнекового конвейера в зависимости от параметров процесса.

Ключевые слова: ботва, ботвоуборочный модуль, скорость движения модуля, роторный ботвоорез, шнековый конвейер, производительность, диаметр шнека

SUBSTANTIATION OF CONSTRUCTIVE-KINEMATIC PARAMETRES OF SCREW CONVEYOR HICKSVILLE MODULE

I. M. Storozhuk

Abstract. *The solving of the actual problem such as improve technological performance of machines for harvesting root crops of fodder beet by improving module for harvesting haulm and reasoning of screw conveyors parameters are given. Mathematical model is designed and based on the analysis of theoretical research of technological process harvesting haulm by module for harvesting haulm. This model characterizes interconnection between estimated performance screw conveyor and seconds filing of chopped plant remains by rotary cutter for root crop tops. Limits of change of angular velocity and diameter of the screw conveyor with conditions of providing the estimated performance of module for harvesting haulm are determined. An empirical model in the form of regression equation which functionally describes change of screw conveyor performance depending on process parameters is obtained.*

Key words: *haulm, module for harvesting haulm, speed of movement of the module, rotary topper, screw conveyor, performance, angular velocity of screw conveyor, diameter of screw*

UDC 631.3:620.172

CONTACT RESISTANCE AND QUALITY GLUE-WELDING CONNECTION WITH ELIMINATION OF CRACKS IN CAST IRON PARTS

S. Karabinesh, Candidate of Technical Sciences

A. Povoliyshko, student

e-mail: karabinioshss@ukr.net

Abstract. *There are the results of experimental studies of conditions – determining by contact resistance of the necessary contacts in the welding area of research glue-welding for secure connections*

© S. Karabinesh, A. Povoliyshko, 2016