

Всеукраїнський науково-технічний журнал

Ukrainian Scientific & Technical Journal

ISSN 2306-8744

Вібрації в техніці та технологіях



По умовчанию: Палитра С



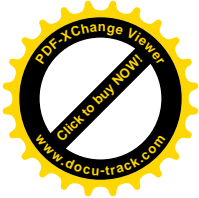
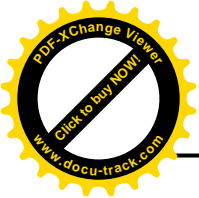
Всеукраїнський науково-технічний журнал

Ukrainian Scientific & Technical Journal

Вібрації в техніці та технологіях

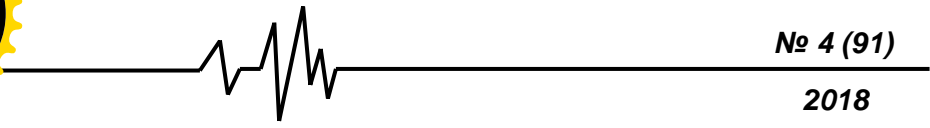
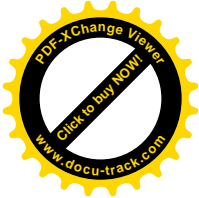
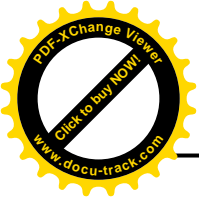
№ 4 (91)

Вінниця 2018

**ВІБРАЦІЇ В
ТЕХНІЦІ ТА
ТЕХНОЛОГІЯХ**Журнал науково-виробничого та навчального спрямування
Видавець: Вінницький національний аграрний університетЗаснований у 1994 році під назвою "Вібрації в техніці та технологіях"
Свідоцтво про державну реєстрацію засобів масової інформації
КВ № 16643-5115 ПР від 30.04.2010 р.**Всеукраїнський науково-технічний журнал "Вібрації в техніці та технологіях" / Редколегія:**
Калетнік Г.М. (головний редактор) та інші. – Вінниця, 2018. – 4 (91) – 75 с.**Друкується за рішенням Вченої ради Вінницького національного аграрного університету**
(протокол № 2 від 26.09.2018 р.)**Періодичне видання включено до Переліку наукових фахових видань України, що затверджений**
наказом Міністерства освіти і науки України від 21.12.2015 р. № 1328;**Головний редактор****Калетнік Г.М.** – д.е.н., професор, академік НААН,
Вінницький національний аграрний університет**Заступники головного редактора****Іскович-Лотоцький Р.Д.** – д.т.н., проф., Вінницький
національний технічний університет
Ловейкін В.С. – д.т.н., проф., Національний університет
біоресурсів і природокористування України**Відповідальний секретар****Солона О.В.** – к.т.н., доц., Вінницький національний
аграрний університет**Члени редакційної колегії****Адамчук В.В.** – д.т.н., проф., акад. НААН, Національний
науковий центр "Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства"**Анісімов В.Ф.** – д.т.н., проф., Вінницький національний
аграрний університет**Афтаназієв І.С.** – д.т.н., проф., Національний університет
"Львівська політехніка"**Бобир М.І.** – д.т.н., проф., Національний технічний
університет України "Київський політехнічний інститут імені
Ігоря Сікорського"**Булгаков В.М.** – д.т.н., проф., акад. НААН, Національний
університет біоресурсів і природокористування України
Веселовська Н.Р. – д.т.н., проф., Вінницький національний
аграрний університет**Войтюк Д.Г.** – к.т.н., проф., чл.-кор. НААН, Національний
університет біоресурсів і природокористування України**Джемелінський В.В.** – к.т.н., проф., Національний
технічний університет України "Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського"**Дирда В.І.** – д.т.н., проф., Інститут геотехнічної механіки
імені М.С. Полякова НАН України**Дудніков А.А.** – к.т.н., проф., Полтавська державна
аграрна академія**Зав'ялов В.Л.** – д.т.н., проф., Національний університет
харчових технологій**Зінковський А.П.** – д.т.н., проф., Інститут проблем
міцності імені Г. С. Писаренка НАН України**Ковбаса В.П.** – д.т.н., проф., Вінницький національний
аграрний університет**Костоґриз С.Г.** – д.т.н., проф., Хмельницький
національний університет**Кузьо І.В.** – д.т.н., проф., Національний університет
"Львівська політехніка"**Кушнар'єв А.С.** – д.т.н., проф., чл.-кор. НААН, Таврійський
державний агротехнологічний університет**Мазоренко Д.І.** – к.т.н., проф., чл.-кор. НААН, Харківський
національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка**Матвеев В.В.** – д.ф.-м.н., проф., академік НААН, Інститут
проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України**Матвійчук В.А.** – д.т.н., проф., Вінницький національний
аграрний університет**Надутьий В.П.** – д.т.н., проф., Інститут геотехнічної
механіки імені М.С. Полякова НАН України**Назаренко І.І.** – д.т.н., проф., Київський національний
університет будівництва і архітектури**Ольшанський В.П.** – д.ф.-м.н., проф., Харківський
національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка**Ройзман В.П.** – д.т.н., проф., Хмельницький національний
університет**Сілін Р.І.** – д.т.н., проф., Хмельницький національний
університет**Струтинський В.Б.** – д.т.н., проф., Національний
технічний університет України "Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського"**Шульженко М.Г.** – д.т.н., проф., Харківська національна
академія міського господарства**Цуркан О.В.** – к.т.н. доц., Вінницький національний
аграрний університет**Франчук В.П.** – д.т.н., проф., Державний ВНЗ
"Національний гірничий університет"**Ярошевич М.П.** – д.т.н., проф., Луцький національний
технічний університет**Ярошенко Л.В.** – к.т.н., доц., Вінницький національний
аграрний університет**Зарубіжні члени редакційної колегії****Бабічев А.П.** – д.т.н., проф., чл.-кор. РАН, Донський
державний технічний університет (м. Ростов-на-Дону, Росія)**Блехман І.І.** – д.т.н., проф., акад. РАН, Інститут проблем
машинознавства РАН (м. Санкт-Петербург, Росія)**Копилов Ю.Р.** – д.т.н., проф., Воронежський державний
технічний університет (м. Воронеж, Росія)**Серга Г.В.** – д.т.н., проф., Кубанський державний аграрний
університет (м. Краснодар, Росія)**Субач А.П.** – д.т.н., проф., Ризький технічний університет,
(м. Рига, Латвія)**Віба Янес** – д.т.н., проф., Ризький технічний університет
(м. Рига, Латвія)**Войнаровський Юзеф** – д.т.н., проф., Силезький
політехнічний інститут (м. Глівіце, Польща)**Яцун С.Ф.** – д.т.н., проф., Курський державний технічний
університет (м. Курськ, Росія)Технічний редактор **Кір'янов А.І.**

Адреса редакції: 21008, Вінниця, вул. Сонячна 3, Вінницький національний аграрний університет, тел. 46–00–03

Сайт журналу: <http://vibrojournal.vsau.org/>Електронна адреса: vibration.vin@ukr.net



З М І С Т

I. ТЕОРІЯ ПРОЦЕСІВ ТА МАШИН

S.V. Strutynsky

IMPULSE DYNAMIC PROCESSES AND WAVE PHENOMENA IN THE CATERPILLAR MOVER OF THE TERRESTRIAL ROBOTIC COMPLEX5

Дубчак В.М.

ВСТАНОВЛЕННЯ УМОВ ЕФЕКТИВНОГО ПОКРИТТЯ ПЛОЩЕЮ КРУГА ПЛОЩІ КВАДРАТА ТА ДЕЯКІ ВИПАДКИ УЗАГАЛЬНЕННЯ.....15

Веселовська Н. Р., Зелінська О. В., Іванчук Я. В.

ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ І ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕТЕРМІНОВАНИХ МОДЕЛЕЙ ВІБРАЦІЙНИХ ТА ВІБРОУДАРНИХ МАШИН З ГІДРОІМПУЛЬСНИМ ПРИВОДОМ21

Веселовська Н. Р., Руткевич В.С., Яремчук О. А.

РОЗРОБКА ШТАМБОВОГО СТРУШУВАЧА ВІБРАЦІЙНОГО ТИПУ.....29

Франчук В.П., Анциферов А.В., Куниця В.Ф.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛА ПО РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ГРОХОТА С ПРОДОЛЬНЫМИ РИФЛЯМИ.....36

Водка А. А., Суханова О. И.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТ И ФОРМ КОЛЕБАНИЙ ДОМРЫ НА ОСНОВЕ ПОДРОБНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ.....46

Анісімов В.Ф., Музичук В.І., Любін М.В., Рябошапка В.Б.

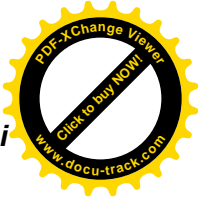
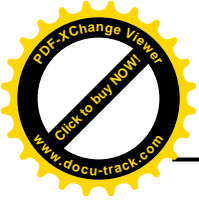
ДОСЛІДЖЕННЯ ГОЛОВКИ ШАТУНА НАСОСА ВИГОТОВЛЕНОЇ ХОЛОДНИМ ШТАМПУВАННЯМ.....55

Trukhanska O.

TECHNOLOGICAL INTERACTION OF THE ROOTS WITH THE SCREW SURFACE OF THE CLEANING SYSTEM.....64

Ольшанський В.П., Ольшанський С.В.

УЗАГАЛЬНЕНА ЗАДАЧА МЕХАНІЧНОГО УДАРУ В ТЕОРІЇ ГЕРЦА.....70



Trukhanska O.

Vinnitsya National Agrarian
University

Труханська О.О.

к.т.н., старший викладач

Вінницький національний
аграрний університет

УДК 631.362

**TECHNOLOGICAL INTERACTION
OF THE ROOTS WITH THE
SCREW SURFACE OF THE
CLEANING SYSTEM**

The theoretical studies of the technological process of the operation of the combined cleaning system are presented on the basis of the analysis of the fodder beet movement by the working surfaces of the feeding conveyor and the screw mounted above it.

We have got analytical and empirical process model of fodder beet oblique sub-hit on the auger turn that characterize the dependence of the total rate of sub-hit coefficient of technological interaction of roots and depth of root damage on the main parameters of the combined cleaning system. We found out the rational limits of basic structural and kinematic parameters of the combined cleaning system by provided minimum of fodder beet damage.

Keywords: *combined cleaning system, root crops, feeding conveyor, auger, sub-hit total rate, the rate of technological interaction, speed of auger rotation, diameter of auger, damage of fodder beet.*

Formulation of the problem. The improvement of structural and technological level and individual work of the root crop machine needs particular attention in general issues of machinery engineering design, improvement of working bodies and other structural elements of root crop machine based on deeper analysis taking into account the physical and mechanical properties of root crops [1]. Characteristics of fodder beet as an element of "machine - work body -root" should be considered as a set of different mechanical properties and parameters that are decisive in total mechanical action on the object of treatment, its acceptable level and range of structural and kinematic parameters of working parts [2].

During parameter optimization of transport and technological systems of root crop machine, which have working bodies of auger mechanisms at the stage of design it is expedient initially to construct a mathematical model of the process of the combined cleaning system to obtain patterns of its functioning according to fundamental structural and kinematic parameters [3].

The purpose of research is the further development of methodology and methods of optimization parameters of root pile combined cleaners root crop machine.

Analysis of recent research and publications. To develop specific processes and

operations and to determine the parameters and modes of agricultural machines physical and mechanical properties of plants are taken in consideration. Industrial use of cleaning bodies of machines for harvesting fodder beet showed that total damage to root crops can be up to 35% depending on their agrobiological characteristics. Improving the working bodies and other structural elements root crop machinery should be based on a deep analysis taking into account the physical and mechanical properties of fodder beet [4].

At this stage, it was presented a generalized picture of the behavior of fodder beet at different sub-hit speeds and, above all, those working bodies, which in real terms are used in the design schemes of root crop machine.

To establish the patterns of change of the total sub-hit speed V_{ck} coefficient of technological interaction of root damage K_T and root crops depending on the parameters of the combined cleaning system, it was conducted the experimental research complex of root sub-hit process on the auger [5-6].

The purpose. Further development of the methodology and methods for optimizing the parameters of root crop cleaners of the combine for harvesting root crops.

Main results of the research. The main criteria that characterize the technological process

of separation dug pile is the degree of separation of impurities from the roots and exponent of roots damaged in the process of interaction with the work surfaces of the combined cleaning system.

To assess the degree of damage to the roots, the maximum values that arise during their interaction with the auger rotation of the combined cleaning system, we introduce the rate of technological root interaction, which expresses the ratio $K_T = [V_{max}] / V_{ck} \geq 1$.

The maximum permissible hit speed $[V_{max}]$ of fodder beet with working surfaces is limited by allowable data [5], which when exceeded get root damage not exceeding the limits of deeply and non-deeply damaged roots according to the requirements [5].

To determine the total speed rate V_{ck} there is the design scheme (Fig. 1a).

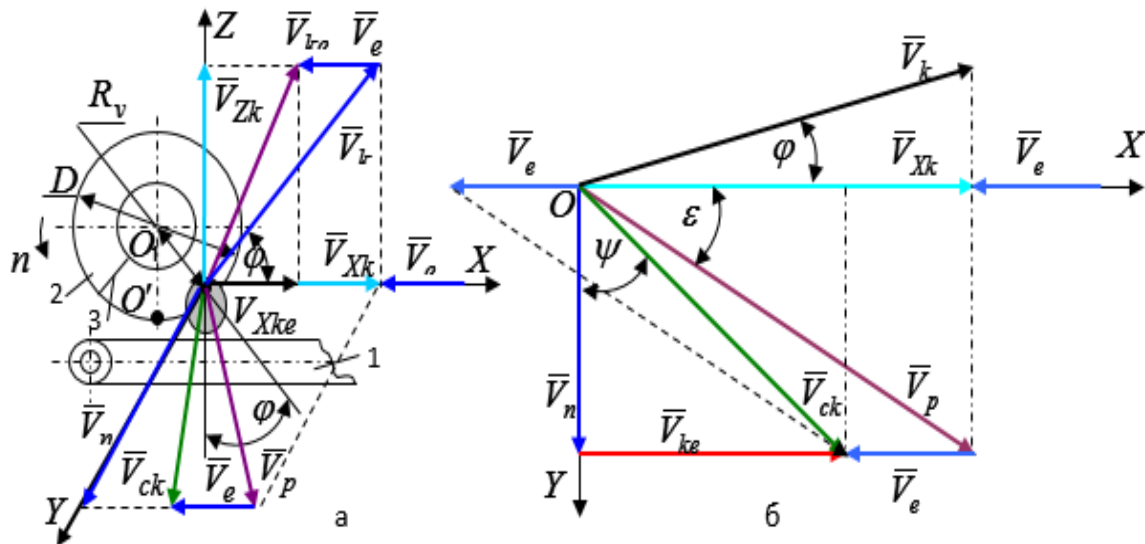


Fig. 1. Scheme (a) and plan of velocities (b) skewed rooting of the root crop with working surfaces of the cleaning system: 1 - conveyor; 2 - screw; 3 - screw thread.

In this case, the interaction of root of the auger 2 rotation 3 we look in terms of striking force action at the material body, and the root interacts with the surface of the auger coil screw at point O, which rotates with frequency n . The initial impact velocity V_e is denoted by a root crop which value corresponds to the speed of the elevator rod 1. The point O of impact is at a distance R_y from the axis of rotation O_1 of the auger. After impact, root reflected from the surface of the final round of the auger overall rate V_{ck} and moving in its direction at an angle ψ .

The general case of hit interaction of two bodies is characterized by a change of angular and translational velocities of the coordinate axes

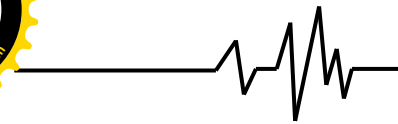
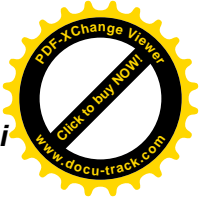
spatial system $OXYZ$.

In an oblique hit there are various types of frictional interaction and compression deformation of roots body, respectively, tangential and normal hit pulse, the result of compression deformation is the appearance of cracks in the body of root or cracking.

Reducing the normal pulse hit possible by reducing the total V_{ck} speed, the implementation of which is achieved by reducing the normal component V_{ck} or as a result - by reducing the angle sub-hit surface β .

From the analysis of speeds schema here are:

$$\left. \begin{aligned} \bar{V}_k &= \frac{d\bar{R}_y}{dt} = \bar{\omega} \times \bar{R}_y; \quad \omega = \frac{d\varphi}{dt} = \dot{\varphi} = 2\pi n; \\ V_n &= V_{nT} K_{Vn} = Tn K_{Vn} = \frac{TK_{Vn}\omega}{2\pi}; \quad T = \pi D_y t g \beta; \\ \bar{V}_e &= \frac{d\bar{r}_e}{dt} = \bar{\omega}_e \times \bar{r}_e; \quad \omega_e = \frac{d\varphi_e}{dt} = \dot{\varphi}_e = 2\pi n_e \end{aligned} \right\} \quad (1)$$



From equations (1) we have the differential equation of scalar total speed V_{ck}

$$V_{ck} = \frac{dl_k}{dt} = \sqrt{\left[\left(\frac{D \cos \varphi}{2} \frac{d\varphi}{dt}\right) - \left(\frac{D_e}{2} \frac{d\varphi_e}{dt}\right)\right]^2 + \left(\frac{DK_{vn}tg\beta}{2} \frac{d\varphi}{dt}\right)^2}; \quad (2)$$

or simplification dependence on (2) and conditions $K_T = [V_{max}] / V_{ck} \geq 1$

$$V_{ck} = \frac{1}{2} \sqrt{D^2 (\cos^2 \varphi + K_{vn}^2 tg^2 \beta) \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 + D_e \frac{d\varphi_e}{dt} \left(D_e \frac{d\varphi_e}{dt} - 2D \cos \varphi \frac{d\varphi}{dt}\right)}; \quad (3)$$

$$K_T = \frac{2[V_{max}]}{\sqrt{D^2 (\cos^2 \varphi + K_{vn}^2 tg^2 \beta) \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 + D_e \frac{d\varphi_e}{dt} \left(D_e \frac{d\varphi_e}{dt} - 2D \cos \varphi \frac{d\varphi}{dt}\right)}} \geq 1; \quad (4)$$

The resulting differential equation (4) describes the adaptability of the combined cleaning system or technological dependence of

the coefficient of interaction of root auger spiral on the basic parameters of the cleaning system. Given (1) dependence (4) will look like:

$$K_T = \frac{[V_{max}]}{\pi \sqrt{D^2 n^2 (\cos^2 \varphi + K_{vn}^2 tg^2 \beta) + D_e n_e (D_e n_e - D n \cos \varphi)}} \geq 1; \quad (5)$$

Analysis of (Fig. 1, a) shows that after hitting the root reflects from the surface of the auger coil with the ultimate total speed V_{ck} and moves in the direction of the vector \bar{V}_{ck} which projection on a horizontal plane OXY of the velocity vector turns axial movement of the auger \bar{V}_n , forms an angle ψ . Upon reaching speed $V_{ck} = dl_k / dt = 0$, by root feeding conveyor, root moving back toward the auger and re-experiencing the hit interaction with the working

surface of the auger coil. In this case, it can be concluded that minimal damage to roots and maximum adaptability will also be provided when the angle is of $\psi \leq 0$ or when roots move along the axis of auger rotation. According to (Fig. 1,a) here are

$$V_{ke}^2 = V_n^2 + V_{ck}^2 + 2V_n V_{ck} \cos \psi, \quad (6)$$

or

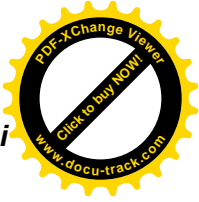
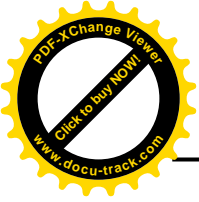
$$\left(\frac{dl_k}{dt}\right)^2 + 2\left(\frac{DK_{vn}tg\beta}{2} \frac{d\varphi}{dt}\right) \left(\frac{dl_k}{dt}\right) \cos \psi + \left(\frac{DK_{vn}tg\beta}{2} \frac{d\varphi}{dt}\right)^2 - \left(\frac{D \cos \varphi}{2} \frac{d\varphi}{dt} - \frac{D_e}{2} \frac{d\varphi_e}{dt}\right)^2 = 0. \quad (7)$$

Marking in (7) through the appropriate parts: $\frac{dl_k}{dt} = x$; $DK_{vn}tg\beta \cos \psi \frac{d\varphi}{dt} = p$;

$\left(\frac{DK_{vn}tg\beta}{2} \frac{d\varphi}{dt}\right)^2 - \left(\frac{D \cos \varphi}{2} \frac{d\varphi}{dt} - \frac{D_e}{2} \frac{d\varphi_e}{dt}\right)^2 = q$;
obtain harmonized quadratic equation, the solution is according to x looks like:

$$\frac{dl_k}{dt} = -\frac{DK_{vn}tg\beta}{2} \frac{d\varphi}{dt} \pm \frac{1}{2} \sqrt{\left(DK_{vn}tg\beta \frac{d\varphi}{dt}\right)^2 (\cos^2 \psi - 1) - \left(D \cos \varphi \frac{d\varphi}{dt} - D_e \frac{d\varphi_e}{dt}\right)^2}, \quad (8)$$

with two valid datas dl_k / dt are provided:



$$-\left(D \cos \varphi \frac{d\varphi}{dt} - D_e \frac{d\varphi_e}{dt}\right)^2 \leq 0. \quad (9)$$

Thus, the theoretical dependence that

characterizes the correlation coefficient K_T and the basic parameters of the cleaning system is as follows:

$$K_T = \frac{2[V_{max}]}{-DK_{v_n}tg\beta \frac{d\varphi}{dt} \pm \sqrt{\left(DK_{v_n}tg\beta \frac{d\varphi}{dt}\right)^2 (\cos^2 \psi - 1) - \left(D \cos \varphi \frac{d\varphi}{dt} - D_e \frac{d\varphi_e}{dt}\right)^2}} \geq 1. \quad (10)$$

Given (1), for the practical use of dependency (7), (10) we can write:

$$\left. \begin{aligned} V_{ck} &= -\pi D n K_{v_n} tg\beta \pm \pi \sqrt{\left(D n K_{v_n} tg\beta\right)^2 (\cos^2 \psi - 1) - \left(D n \cos \varphi - D_e n_e\right)^2}; \\ K_T &= \frac{[V_{max}]}{-D n K_{v_n} tg\beta \pm \pi \sqrt{\left(D n K_{v_n} tg\beta\right)^2 (\cos^2 \psi - 1) - \left(D n \cos \varphi - D_e n_e\right)^2}} \geq 1 \end{aligned} \right\}. \quad (11)$$

The dependence of the angle ψ between the vector projection \bar{V}_{ck} on a horizontal plane of OXY of axial movement velocity vector auger turns \bar{V}_n on the basic parameters of of the combined cleaning system can be represented as [6]:

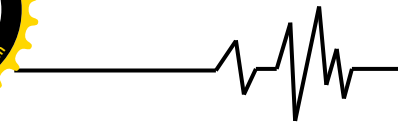
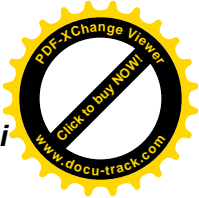
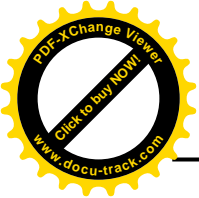
$$\psi = \arcsin \left(\sqrt{1 + \frac{D^2 tg^2 \beta \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2}{\pi \left(D \cos \varphi \frac{d\varphi}{dt} - D_e \frac{d\varphi_e}{dt}\right)^2}} \right)^{-1}. \quad (12)$$

passage fodder beet (at their total length), and maximum speed of movement along the centerline of rotation of the auger, with which $\beta = 45^\circ - 0,5\varphi_k$, when $\varphi_k = 35^\circ$, then $\beta = 27,5$ degrees [7].

Substituting the data (12) in relation (8) we obtained mathematical model that describes the technological process of kinematic interaction of fodder beet with auger rotation and functionally connects the magnitude and direction of the total sub-hit velocity of roots V_{ck} with options of the combined cleaning system:

Step of spiral T and angle lifting spiral β on the outside diameter in the design of auger working bodies select by the condition of free

$$\begin{aligned} &2 \frac{dl_k}{dt} + DK_{v_n}tg\left(45 - \frac{\varphi_k}{2}\right) \frac{d\varphi}{dt} = \\ &= \sqrt{\left(DK_{v_n}tg\left(45 - \frac{\varphi_k}{2}\right) \frac{d\varphi}{dt}\right)^2 \left\{ \cos^2 \left[\arcsin \left(\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{D^2 tg^2 \left(45 - \frac{\varphi_k}{2}\right) \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2}{\pi \left(D \cos \varphi \frac{d\varphi}{dt} - D_e \frac{d\varphi_e}{dt}\right)^2}} \right) \right] - 1 \right\} - \left(D \cos \varphi \frac{d\varphi}{dt} - D_e \frac{d\varphi_e}{dt}\right)^2}, \quad (13) \end{aligned}$$



or coefficient K_T

$$K_T = \frac{2[V_{max}]}{-DK_{v_n}tg\left(45 - \frac{\varphi_k}{2}\right)\frac{d\varphi}{dt} \pm \sqrt{\left(DK_{v_n}tg\left(45 - \frac{\varphi_k}{2}\right)\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 \cos^2 \left[\arcsin \left(\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{D^2tg^2\left(45 - \frac{\varphi_k}{2}\right)\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2}{\pi\left(D\cos\varphi\frac{d\varphi}{dt} - D_e\frac{d\varphi_e}{dt}\right)^2}} \right) - 1 \right]} - \left(D\cos\varphi\frac{d\varphi}{dt} - D_e\frac{d\varphi_e}{dt}\right)^2} \geq 1 \quad (14)$$

Considering previously adopted hypothesis that minimizing damage fodder beet and maximum adaptability of the combined cleaning system will be provided when the angle of

$\psi = 0$ or expression $\cos^2 \psi - 1 = 0$ (adequacy of which follows from the analysis of dependence (8), mathematical models (13) (14) are given as follows:

$$K_T = \frac{2[V_{max}]}{-DK_{v_n}tg\left(45 - \frac{\varphi_k}{2}\right)\frac{d\varphi}{dt} \pm D_e\frac{d\varphi_e}{dt} - D\cos\varphi\frac{d\varphi}{dt}} \geq 1 \quad (15)$$

The obtained dependences (15) are mathematical models which functionally regulate kinematic technological process of interaction of fodder beet with auger revolution by minimum of their damage.

Conclusions

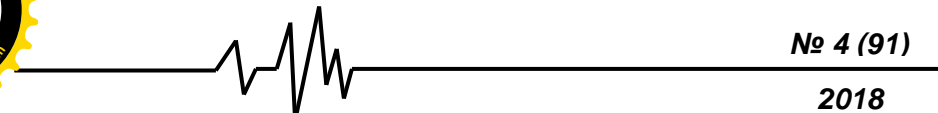
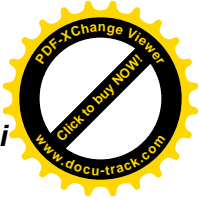
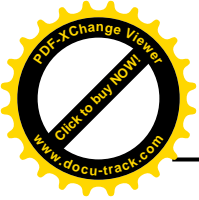
Built determined theoretical mathematical models of the interaction of root with the auger rotation of the combined cleaning system may, along with empirical derived regression equation (17), (18) be used for further study of structural and kinematic parameters of transport and technological system of fodder beet pile cleaners of root crop machine.

The minimum damage to the root crops and the maximum working capacity of the combined treatment system will be provided when the angle is $\psi \leq 0$.

References

1. Pogorelyj, L.V., & Tatyanko, M.V. (2004). *Sveklouborochnye mashiny: istoriya, konstrukciya, teoriya, prognoz [Beet harvesting machines: history, construction, theory, forecast]*.

Kiev: Feniks [in Ukrainian].
 2. Pohorilyi, M.L. (2000). *Tekhnolohichni i tekhnichni aspekty vdoskonalennia buriakozbyralnoi tekhniki [Technological and technical aspects of improvement of beet-harvesting equipment]. Tekhnika APK - Machinery of agroindustrial complex, 1, 14-18 [in Ukrainian]*.
 3. Pat. 28465 Ukraina, (2007) *Ochysna systema vorokhu koreneplodiv [Cleansing system of rake root crops] / Baranovskiy, V.M. et al. / [in Ukrainian]*.
 4. Baranovskiy, V.M., & Pankiv, M.R., & Dubchak, N.A. (2007). *Ochysna systema vorokhu koreneplodiv [Cleansing system of rake root crops]. Visnyk KhNTUSH «Mekhanizatsiia s.-h. Vyrobnystva» - Mechanization of agricultural production, 1, 33-36 [in Ukrainian]*.
 5. Mashyny buriakozbyralni [Machine for harvesting beets]. (1993). *DSTU 2258-93*. Kyiv: Derzhstandart Ukraine [in Ukrainian].
 6. Baranovskiy, V.M. (2006). *Osnovni etapy ta suchasni tendentsii rozvytku korenezbyralnykh mashyn [The main stages and modern trends of the development of the root harvesting machines]. Visnyk TDTU – Bulletin of the Ternopil State Technical University, 2, 67-75 [in Ukrainian]*.



ТЕХНОЛОГІЧНА ВЗАЄМОДІЯ КОРЕНЕПЛОДІВ З ГВИНТОВОЮ ПОВЕРХНЕЮ ОЧИСНОЇ СИСТЕМИ

Література

Наведено теоретичні дослідження технологічного процесу функціонування комбінованої очисної системи на основі аналізу руху буряків робочими поверхнями подавального транспортера та встановленого над ним шнека. Одержано аналітичні моделі процесу косоного співудару коренеплодів кормових буряків з гвинтовою поверхнею шнека, які характеризують залежність зміни сумарної швидкості співудару, коефіцієнта технологічної взаємодії коренеплодів і глибини пошкодження тіла коренеплоду від основних параметрів комбінованої очисної системи. Визначено раціональні межі основних конструктивно-кінематичних параметрів комбінованої очисної системи з умови забезпечення мінімізації пошкодження кормових буряків.

Ключові слова: комбінована очисна система, коренеплоди, подавальний транспортер, гвинтова поверхня, шнек, сумарна швидкість співудару, коефіцієнт технологічної взаємодії, частота обертання шнека, діаметр шнека, пошкодження коренеплодів кормових буряків.

1. Погорельый Л.В. Свеклоуборочные машины: история, конструкция, теория, прогноз / Л.В. Погорельый, М.В. Татьянако – К. : Феникс, 2004. – 232 с.

2. Погорілий М.Л. Технологічні і технічні аспекти вдосконалення бурякозбиральної техніки / М.Л. Погорілий // Техніка АПК. – 2000. – № 1. – С. 14-18.

3. Пат. 28465 Україна, МКИ5 А 01 Д 33/08. Очисна система вороху коренеплодів / В.М. Барановський, М.Р. Паньків, Н.А. Дубчак, О.Ф. Олійник; заявник і власник Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя. – № у 2007 08888; заявл. 01.12.2007; опубл. 10.12.2007, Бюл. № 20.

4. Барановський В.М. Очисна система вороху коренеплодів / В.М. Барановський, М.Р. Паньків, Н.А. Дубчак // Вісник ХНТУСГ "Механізація с.-г. виробництва". – Т. 1. – Вип. 59. – Харків, 2007. – С. 33-36

5. ДСТУ 2258-93. Машины бурякозбиральні. – Київ.: Держстандарт України, 1993. – 18 с.

6. Барановський В.М. Основні етапи та сучасні тенденції розвитку коренезбиральних машин / В.М. Барановський // Вісник ТДТУ. – Т. 11. № 2. – 2006. – С. 67-75.

Відомості про авторів

Труханська Олена Олександрівна – к.т.н., старший викладач Вінницький національний аграрний університет (вул. Сонячна, 3, м Вінниця, 21008, Україна, e-mail: seaswallow@ukr.net).

Труханская Елена Александровна – к.т.н., старший преподаватель Винницкий национальный аграрный университет (ул. Солнечная, 3, г. Винница, 21008, Украина, e-mail: seaswallow@ukr.net).

Olena Truhnsa – Ph.D Vinnytsia National Agrarian University (Sonyachna St. 3, Vinnytsia, 21008, Ukraine e-mail: seaswallow@ukr.net).