

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

*X Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
116-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)*

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

*23-24 лютого 2023 року
м. Київ*

Manuwa, S.I., Ademosun, O.C., Agbetoye, L.A.S. and Adesina, A., 2011. Aspects of the development of outdoor soil bin facility (at FUTA) for soil Tillage Dynamics Research. *Journal of Agricultural Engineering and Technology (JAET)*, 19(1), pp.1-8.

PAMI 1996. Standardized Tractor Performance Testing What It Is—and Isn't. Research Update 727. July 1996. ISSN 1188-4770, Group (12a). Available online at [https://pami.ca/pdfs/reports_research_updates/\(12a\)%20Tractors/727.PDF](https://pami.ca/pdfs/reports_research_updates/(12a)%20Tractors/727.PDF)

Raheman, H. and Jha, S.K., 2007. Wheel slip measurement in 2WD tractor. *Journal of terramechanics*, 44(1), pp.89-94.

Rasool, S., Raheman, H. and Upadhyay, G., 2017. Development of an instrumentation system for evaluating the tractive performance of walking tractors. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(10), pp.759-770.

Tompkins, F.D. and Wilhelm, L.R., 1982. Microcomputer-based, tractor data acquisition system. *Transactions of the ASAE*, 25(6), pp.1540-1543.

Tutorialpoint 2019. Arduino Tutorial. Available online at <https://www.tutorialspoint.com/arduino/index.htm>. Accessed on the 15th February 2023.

Wendte, R.W. and Rozeboom, H., 1981. Data acquisition for tillage energy evaluation. Paper-American Society of Agricultural Engineers (Microfiche collection) (USA). no. fiche no. 81-1045

Zoz F.M and Grisso R.D 2003. Traction and Tractor Performance. ASASE Distinguished Lecture Series. ASAE Publication Number 913C0403. Available online at https://www.researchgate.net/publication/237106038_Traction_and_Tractor_Performance last visited 12th February 2022.

УДК 658.562.2:635.11:633.63

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛИВАЛЬНОГО РУХУ ОЧИСНИКА ГОЛОВОК КОРЕНЕПЛІДНИХ КУЛЬТУР ВІД ЗАЛИШКІВ ГИЧКИ НА КОРЕНІ

М. І. БУДЗАНІВСЬКИЙ, аспірант
*Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва
Національної академії аграрних наук України*

Збирання гички коренеплідних культур на корені, передбачає суцільне її видалення на корені на заданій висоті зрізу гичкозбиральною машиною і подальше очищення головок від залишків за допомогою очисника.

Нами розроблений очисник головок коренеплідних культур від залишків гички на корені вдосконаленої конструкції, який навішується позаду на агрегуючий трактор. За результатами проведених польових випробувань було

встановлено, що якість очищення головок від залишків залежить від коливального руху очисника, пневматичні копіювальні колеса якого рухаються по нерівностях поверхні ґрунту.

Дослідження впливу конструктивних параметрів очисника головок коренеплідних культур від залишків гички на корені було здійснене на основі аналізу математичної моделі, яка описує його плоскопаралельний рух у поздовжньо-вертикальній площині за умови дії зовнішнього збурення у вигляді коливань ординат поздовжнього профілю поля.

Для вказаного математичного моделювання була розроблена еквівалентна схема, що представлена на рис.

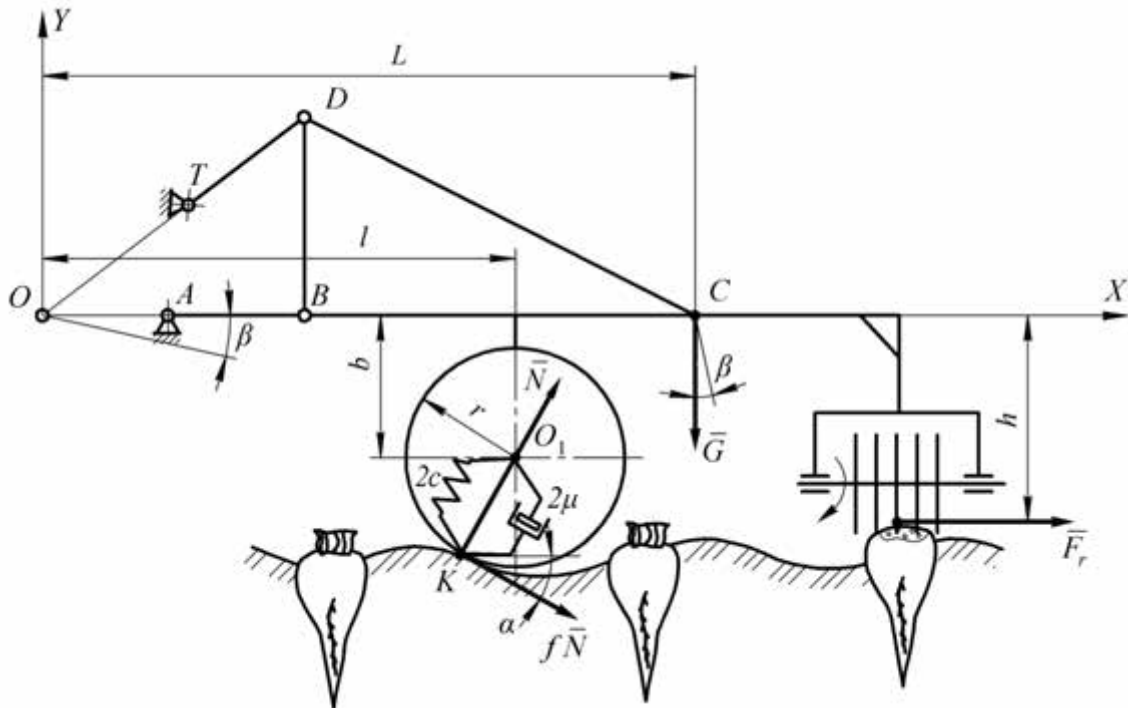


Рис. Еквівалентна схема руху очисника головок коренеплідних культур від залишків гички на корені по нерівностях поверхні ґрунту

Використовуючи вихідні рівняння у формі Лагранжа 2-го роду:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\beta}} \right) - \frac{\partial T}{\partial \beta} = Q_{\beta} - \frac{\partial P}{\partial \beta} - \frac{\partial R}{\partial \dot{\beta}}, \quad (1)$$

було складене диференціальне рівняння, яке описує коливання рами очисника у поздовжньо-вертикальній площині:

$$a_2 \cdot \ddot{\beta} + a_1 \cdot \dot{\beta} + a_0 \cdot \beta = b_1 \cdot \dot{y} + b_0 \cdot y + C, \quad (2)$$

де β – узагальнена координата, тобто кут на який відхиляється рама очисника при коливаннях.

Для числового рішення диференціального рівняння (2) було використано метод операційного числення, заснований на перетворенні Лапласа. Для цього здійснено перехід від оригіналів функції до їхніх відображень шляхом введення оператора, який має такий вигляд:

$$s = \frac{d}{dt}. \quad (3)$$

Використання цього дозволило перейти від диференціального рівняння (2) до алгебраїчного рівняння, яке буде мати такий вигляд:

$$(a_2 \cdot s^2 + a_1 \cdot s + a_0) \cdot \beta(s) = (b_1 \cdot s + b_0) \cdot y(s) + C \cdot 1(s). \quad (4)$$

Числові розрахунки отриманого рівняння (4) коливального руху задньоначіпного очисника головок коренеплідних культур від залишків гички на корені проводили на комп'ютері із застосуванням програмного середовища РТС Mathcad 15 і сформованих для цього вихідних числових даних.

Шляхом математичного моделювання з'ясовано вплив коливань нерівностей поздовжнього профіля поля на кутові коливання очисника головок коренеплідних культур у поздовжньо-вертикальній площині проєкцій за різних значень коефіцієнтів жорсткості та демпфірування його опорно-копіювальних коліс, а також поздовжньої координати їх розміщення на рамі очисника.

Результати проведеного дослідження дали можливість визначити, що значення коефіцієнта c жорсткості шин (7.50R16) опорно-копіювальних коліс очисника коренеплідних культур від залишків гички на корені має знаходитися на рівні $315 \text{ кН}\cdot\text{м}^{-1}$, що забезпечується шляхом устанавлення тиску повітря у вказаних пневматичних шинах на рівні 135 кПа .

Встановлено, що зміна значення коефіцієнта μ демпфірування шин опорно-копіювальних коліс очисника головок коренеплідних культур у діапазоні $350 \dots 1350 \text{ Н}\cdot\text{с}\cdot\text{м}^{-1}$ практично не впливає на амплітудні і фазові частотні характеристики його кутових коливань за умови дії коливань ординат поздовжнього профіля поля у визначальному діапазоні частот $0 \dots 24 \text{ с}^{-1}$ і мало залежить від зміни значення поздовжньої координати розміщення його опорно-копіювальних коліс.

З урахуванням характеру функціонування очисника головок коренеплідних культур під впливом коливань ординат поздовжнього профілю поля у визначальному діапазоні частот $0 \dots 24 \text{ с}^{-1}$ місце фактичного розміщення його опорно-копіювальних коліс має визначатися з урахуванням особливостей конструкції машини.

Результати проведеного дослідження дали можливість стверджувати, що характер функціонування динамічної системи у вигляді очисника головок коренеплідних культур від залишків гички на корені мало залежить від зміни поздовжньої координати устанавки його опорно-копіювальних коліс. Місце фактичного їх розміщення у конкретних конструкціях очисників має визначатися з урахуванням її конструктивних особливостей (рядності, габаритів, координат центру маси тощо).