

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ШАГИ РЕАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМА РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Рассмотрены проблемы критериев и алгоритма развития сельскохозяйственного машиностроения в Украине на краткосрочную перспективу.

Ключевые слова: сельскохозяйственное машиностроение, критерии и алгоритмы развития.

SCIENTIFIC AND ORGANIZATIONAL STEPS OF ALGORITHM DEVELOPMENT AGRICULTURAL ENGINEERING AT THE PRESENT STAGE

The problems of criteria and algorithm of development of agricultural machinery in Ukraine for the short term period are considered.

Key words: agricultural machinery, criteria and algorithms of development.

УДК 633.63:631.35

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВІДОКРЕМЛЮВАЧА ГИЧКИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

В.М. Булгаков, докт. техн. наук., проф., академік НААН
*Національний університет біоресурсів і природокористування
України;*

М. М. Борис, канд. техн. наук
Подільський державний аграрно-технічний університет;

А.М. Борис, канд. техн. наук
ІНЦ “ІМЕСГ”

Наведено результати теоретичних досліджень коливань робочих елементів відокремлювача гички. Встановлений вплив початкової фази руху робочого елемента на період його коливань. Визначений робочий діапазон коливань робочого елемента.

Ключові слова: коренеплід, головка коренеплоду, гичка, робочий елемент, відокремлювач гички.

Проблема. Найбільш раціональним способом відокремлення гички є копірний зріз. Відомі гичкозрізувальні апарати активного типу забезпечують якісний зріз гички при поступальних швидкостях не більше

© В.М. Булгаков, М.М. Борис, А.М. Борис.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 97. 2013.

1,5 м/с. Коренезбиральні машини можуть працювати при швидкостях 2...2,5 м/с [4]. Така неузгодженість за робочими швидкостями створює технологічну несумісність гичкозрізувальних і викопувальних робочих органів. Рішення цієї проблеми можливе шляхом створення нового високоефективного і високопродуктивного копінного гичкозрізувального апарата.

Процес взаємодії робочого органу з головками коренеплодів носить циклічний характер. Тому важливою умовою роботоздатності робочого органу є відновлення кожним робочим елементом свого початкового положення перед наступною взаємодією з коренеплодом. Для обґрунтування раціональних параметрів робочого органу необхідно визначити залежність періоду коливань лопаті від її конструкційно-технологічних параметрів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Нами проведено теоретичне дослідження комбінованого способу відокремлення гички і обґрунтовано раціональний діапазон копінного зрізу [1]. Копінним зрізом доцільно зрізати головки коренеплодів, що виступають 30...60 мм над рівнем ґрунту. Головки коренеплодів, висота виступання яких менше 30 мм і більше 60 мм, необхідно зрізати безкопінним зрізом. Така технологія зрізу гички практично реалізована у більшості бурякозбиральних комбайнів іноземних фірм. Проводиться безкопінний зріз роторним гичкорізом основної маси гички та головок коренеплодів, що високо виступають над рівнем ґрунту. Також пасивним дообрізчиком виконується безкопінний зріз головок коренеплодів, висота виступання яких не перевищує початкового вертикального зазору. Коренеплоди із середньою висотою виступання головок дообрізаються пасивним копінним дообрізчиком із зворотною вертикальною поправкою. Враховуючи дані дослідження, нами вперше запропонована конструкція копінно-роторного гичкозрізувального апарата.

Робочий орган представляє собою горизонтальний ротор з віссю обертання, що направлена вздовж рядка. На валу жорстко закріплений металевий диск, до якого шарнірно закріплено 16 капіронових лопатей, на кінцях яких встановлено ножі. При наїзді на головку коренеплоду кожна лопать відхиляється від площини обертання і за допомогою спеціального упору відхиляє наступну лопать. Таким чином взаємодіючи із головкою коренеплоду, лопаті очищають її вершину від гички, яка потім з рештками гички дообрізається ножами, що розташовані на кінцях лопатей. При попередньому безкопінному зрізі високовиступаючих коренеплодів і гички даний робочий орган виконує безкопінний

зріз низьковиступаючих коренеплодів і копірний зріз коренеплодів середнього діапазону висоти виступання. При максимальній висоті виступання головок коренеплодів над рівнем ґрунту до 80 мм можливо проводити зріз гички без попереднього безкопірного зрізу високовиступаючих коренеплодів.

Мета дослідження. Збільшення продуктивності процесу відокремлення гички шляхом обґрунтування параметрів відокремлювача гички.

Методи дослідження. Використані методи теоретичної механіки та комп'ютерного моделювання.

Результати досліджень. У роботі [6] отримано диференціальне рівняння обертального руху робочого елемента, яке має наступний вигляд:

$$m\omega^2 \left(\frac{l}{2} r_0 \sin \varphi + \frac{l^2}{6} \sin 2\varphi \right) - m \frac{l^2}{3} \ddot{\varphi} = 0. \quad (1)$$

Зроблене припущення про те, що друга складова рівності (1) є моментом сил інерції стрижня відносно осі підвісу. Тоді логічно припустити, що перша складова є моментом відцентрових сил інерції і вираз (1) є диференціальним рівнянням вільного обертального руху шарнірно закріпленого стрижня навколо осі підвісу, розташованої на відстані r_0 [6].

За конструкційно-технологічними параметрами складене диференціальне рівняння вільного обертального руху реального робочого елемента. Враховуючи, що момент відцентрових сил інерції циліндричного шарніра буде рівним нулю, то сумарний момент інерції відцентрових сил робочого елемента визначимо, як:

$$M_R = M_K + M_{\Pi} + M_H, \quad (2)$$

де M_K , M_{Π} , M_H – відповідно моменти відцентрових сил інерції копірної частини, пластинки і ножа (рис. 1).

У результаті розрахунків моментів відцентрових сил складових реального робочого елемента, залежність (2) прийме наступний вигляд:

$$M_R = \omega^2 (a \sin 2\varphi + b \sin \varphi), \quad (3)$$

де a , b – постійні коефіцієнти, що враховують розмірно-масові параметри робочого елемента ($a = 6,8 \cdot 10^{-4}$ Н м с², $b = 2,4 \cdot 10^{-3}$ Н м с²). Тоді сумарний момент інерції робочого елемента відносно осі підвісу $J = 1,587 \cdot 10^3$ кг/м².

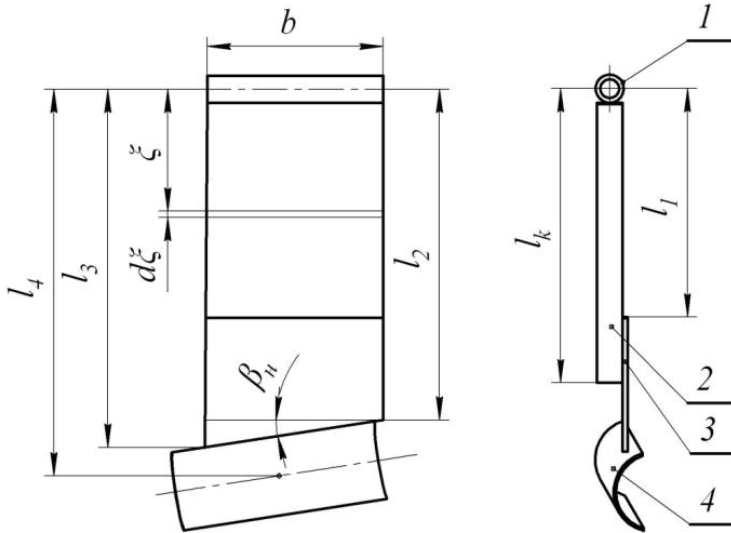


Рис. 1. Схема робочого елемента: 1 – шарнір; 2 – копірна частина; 3 – пластина; 4 – ніж

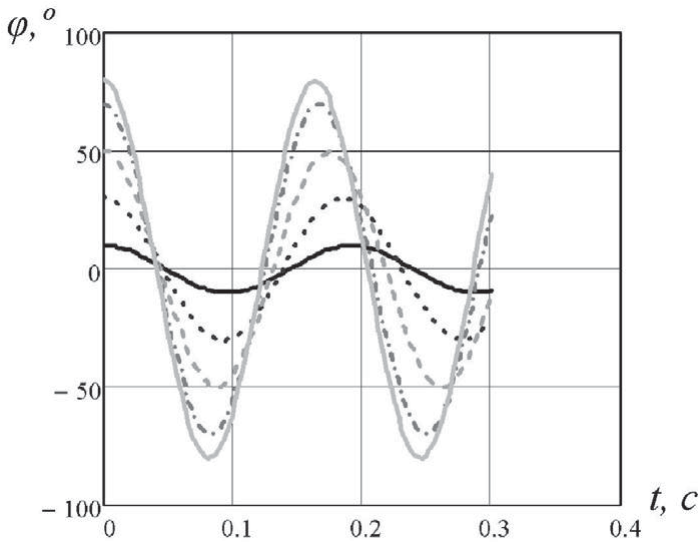


Рис. 2. Вплив початкової фази руху робочого елемента на його період коливань

З врахуванням конкретних значень конструкційних параметрів диференційне рівняння коливань робочого елемента навколо осі підвису (1) набуде остаточного вигляду:

$$J\ddot{\varphi} + \omega^2 (a \sin 2\varphi + b \sin \varphi) = 0 . \quad (4)$$

Дане нелінійне рівняння було розв'язане чисельними методами на ПК [3] та проведене дослідження впливу початкової фази руху робочого елемента на період його коливань, що відображено на графіках рис. 2.

З графіків (рис. 2) видно, що із збільшенням початкової фази руху зменшується період коливань робочого елемента, а отже і час відновлення його робочого положення перед наступним копіюванням. Зважаючи на це, в якості робочого діапазону необхідно вибирати максимальні значення початкової фази руху робочого елемента.

Висновки. 1. Отримано нелінійне диференціальне рівняння махових коливань робочого елемента копінно-роторного відокремлювача гички цукрових буряків. При його чисельному вирішенні визначаються конструкційно-технологічні параметри робочого органу в залежності від необхідного часу відновлення початкового положення.

2. Встановлено, що для забезпечення мінімального часу відновлення робочим елементом відокремлювача гички необхідно в якості робочого діапазону вибирати максимальні значення початкової фази.

БІБЛОГРАФІЯ

1. *Булгаков В.М.* Теорія робочого процесу видалення гички з коренеплодів цукрових буряків / В.М. Булгаков, А.М. Борис // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2011. – Вип. 166, ч.1. – 350 с.
2. *Гуляев В.И.* Колебания систем твердых и деформируемых тел при сложном движении / В.И. Гуляев, П.П. Лизунов // – К.: Вища школа, 1989. – 197 с.
3. *Фильчаков П.Ф.* Справочник по высшей математике / П.Ф. Фильчаков. – К.: Наукова думка, 1974 – 743 с.
4. *Погорелый Л.В., Татьяна Н.В.* Свеклоуборочные машины: история, конструкция, теория, прогноз. – К.: Фенікс, 2004. – 232 с.
5. *Тарг С. М.* Краткий курс теоретической механики: учебн. пособие [для высш. технич. заведений] / С. М. Тарг. – М.: Высш. школа, 1986. – 416 с.
6. *Борис А.М.* Теоретичне дослідження копінно-роторного

гичкозрізувального апарата / А. М. Борис // Механізація та електрифікація сільського господарства: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Глеваха: 2011. – Вип. 95. – С. 50-57.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОТДЕЛИТЕЛЯ БОТВЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Приведены результаты теоретических исследований колебаний рабочих элементов отделителя ботвы. Установлено влияние начальной фазы движения рабочего элемента на период его колебаний. Исследованиями установлено рабочий диапазон колебаний рабочего элемента.

Ключевые слова: *корнеплод, головка корнеплода, ботва, рабочий элемент, отделитель ботвы.*

THEORETICAL BACKGROUND PARAMETERS SEPARATOR TOPS SUGAR BEET

The results of theoretical investigations of oscillations work item separator tops. The influence of the initial phase of movement of the working element during its oscillation. Specified operating range fluctuations desktop item.

Key words: *root, root cap, tops, working element separator tops.*