

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ СПРЯЖЕНИХ ПОВЕРХОНЬ ЗА НАПРЯМОМ ВЕКТОРА МАКСИМАЛЬНОЇ ШВИДКОСТІ ОБЕРТАННЯ

Юрчук В.П., д.т.н.,

Махорін Я.Г., аспірант *

Святина М.А., аспірант *

Лебедева О. О., ст. викл.

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут", (м. Київ).

***Анотація** – в статті розглянуто метод оптимізації параметрів спряжених поверхонь, визначенням оптимальних параметрів спряжених поверхонь за напрямом вектора максимальної швидкості обертання.*

***Ключові слова** – спряжені поверхні, оптимізація, викопувальні робочі органи (ВРО), вектор максимальної швидкості обертання, гвинтові поверхні.*

Постановка проблеми. При синтезі коренезбиральних машин найважливіше значення мають характеристики залежності величини продуктивності машини від швидкості переміщення та від кінематичних показників робочих органів. Основними факторами, які визначають надійність коренезбиральної машини, є забезпечення мінімально можливої динамічної нагрузки на робочі поверхні копачів, які забезпечують оптимальний процес кришіння ґрунту та викопування коренеплодів.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є розгляд методу підвищенні надійності та оптимізації виробничих показників коренезбиральних машин, при якому важливе значення має правильний вибір конструктивних рішень ВРО та інших вузлів машин в залежності від реальних ґрунтово-кліматичних умов.

Аналіз останніх досліджень. Оптимальні параметри відношення вказаних факторів визначають відкидаючи можливі обмеження технічного та технологічного характеру. На основі отриманих результатів моделювання визначають поле всіх можливих комбінацій. В практиці синтезу коренезбиральних машин та цілих коренезбиральних комплексів, визначаються лінії постійної продуктивності ($W = const$), а постійні значення параметрів визначаються за допомогою сітки ізоклінів [1]. Значення різних методів та можливі межі оптимізації технічних та технологічних процесів визначаються на основі дослідження часткових похідних, які характеризують функції ефективності даних показників ВРО.

* Науковий керівник – д.т.н., професор Юрчук В.П.

Основна частина. Динамічна навантаження в вузлах ВРО коренезбиральних машин виникає внаслідок наявності в механізмах приводу різних джерел збудження інтенсивних коливальних процесів, які залежать від параметрів відхилення конструкції від технічних вимог на виготовлення вузлів та деталей, а також від наявності зазорів в кінематичних парах. До цих кінематичних пар в першу чергу відносяться робочі органи коренезбиральних машин, які є найголовнішими споживачами енергії в коренезбиральних комплексах [2].

Основними вимогами, які поставлені агротехнічними параметрами процесу функціонування робочих органів, є зміна механічної структури ґрунтового шару, на який діють робочі поверхні. Тому конструктивною основою головних агротехнічних вимог до робочих поверхонь можна умовно рахувати процес переміщення частинок ґрунту за певними законами.

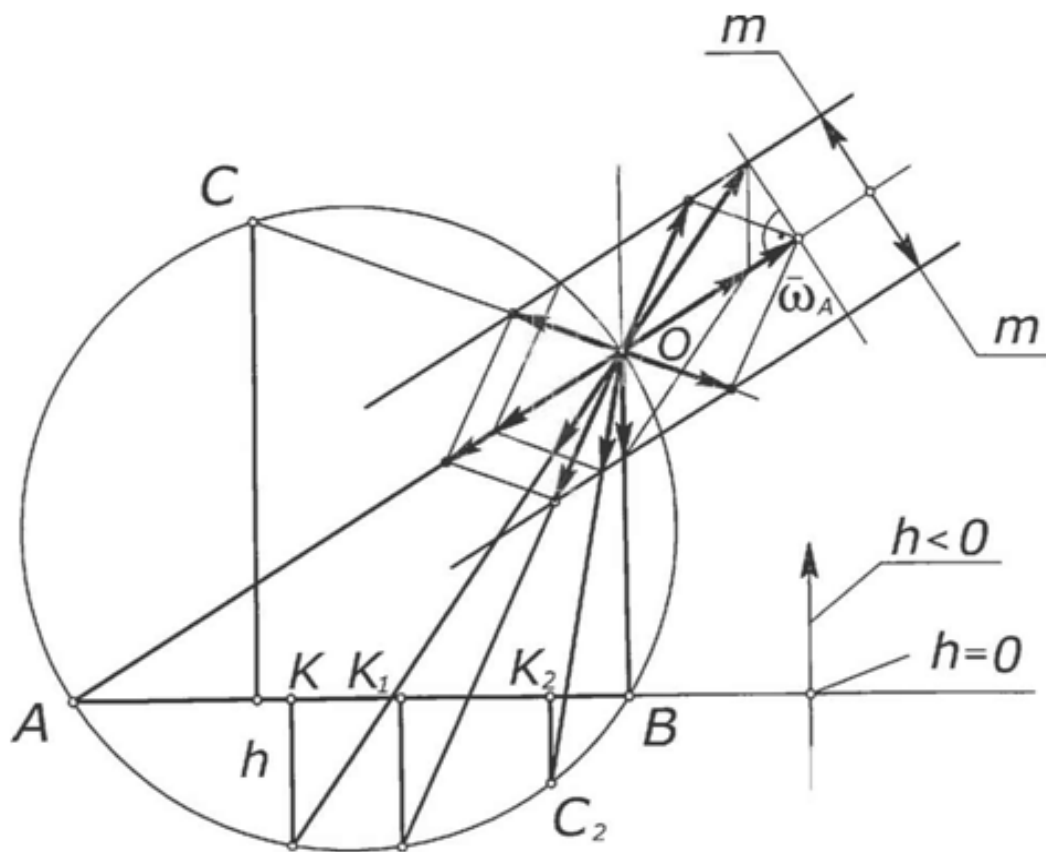


Рис. 1. Визначення оптимальних параметрів спряження за напрямом вектором швидкості

Тобто в цьому випадку процес дії ґрунтообробного знаряддя залежить від траєкторних параметрів переміщення частинок ґрунту, які характеризуються як напрямком, так і величиною вектора швидкості. Результируючий вектор $\bar{\omega}_c$ кутових швидкостей $\bar{\omega}_a$ та $\bar{\omega}_b$ спряжених поверхонь визначає активність результируючої дії робочих поверхонь.

Значення цього вектора при виконанні функції кришення шару ґрунту та витягування коренеплодів має бути певної величини [3]. Ця величина для певних конкретних умов викопування (стану ґрунту, сорту коренеплодів, характеристик копачів та ін.), з метою економічності функціонування активного ґрунтообробного знаряддя не повинна бути більше певних допустимих значень. Тобто в формулі визначення кутової швидкості $\bar{\omega}_c$ має зберегти своє оптимальне значення:

$$\bar{\omega}_c = \bar{\omega}_a + \bar{\omega}_b = const ; \quad (1)$$

Розглянемо тепер діапазон зміни величин $\bar{\omega}_a$ та $\bar{\omega}_b$ за формулами:

$$0 \leq \bar{\omega}_c \leq [\bar{\omega}_c] ; \text{ та } 0 \leq \bar{\omega}_c \leq [\bar{\omega}_c] .$$

Якщо при цьому побудувати векторні суми величини $\bar{\omega}_c$ при різноманітних значеннях векторів $\bar{\omega}_a$ та $\bar{\omega}_b$, то одержимо, що геометричне місце кінців векторів $\bar{\omega}_c$ буде лежати на колі з радіусом:

$$R = \bar{\omega}_c \text{ (рис.1).}$$

Висновки:

1. Розглянуто метод підвищенні надійності та оптимізації виробничих показників коренезбиральних машин, при якому важливе значення має правильний вибір конструктивних рішень ВРО та інших вузлів машин в залежності від реальних ґрунтово-кліматичних умов.

2. З наведених формул та рис. 1 видно, що значення складових вектора змінюється в широкому діапазоні величин та напрямів (від 0° до 360°).

Бібліографічний список

1. Подкорытов А. Н. Автоматизация, электронное моделирование и исследование интерференции сопряжённых криволинейных поверхностей на базе ЕС ЭЦВМ // . - Омск: Западно-Сибирское изд-во, 1976. – 167 с.

2. Підкоритов А. М., Юрчук В. П. Конструювання спряжених поверхонь вилчатих та дискових копачів шляхом застосування діаграми гвинта / Прикладна геометрія та інженерна графіка // . – 1994. – Вип.. 55. – с. 28–29.

3. Люшин В. С. Теория винтовых поверхностей в проектировании режущих инструментов // . - М.: Машиностроение, 1967. – 372 с.