

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

ВОЛІХОВСЬКИЙ ВОЛОДИМИР ДАНИЛОВИЧ

УДК 631.3

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО
ВОДІННЯ САМОХІДНОЇ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ КС-6Б**

133 «Галузеве машинобудування»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2018

Роботу виконано на кафедрі технічної механіки та сільськогосподарських машин Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор технічних наук, професор кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин
Рибак Тимофій Іванович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри технології машинобудування
Комар Роман Васильович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 грудня 2018 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №12 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус № 2, ауд. 74.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. У конструкції коренезбиральних машин передбачено систему автоматичного водіння, яка повинна забезпечити необхідну точність ведення комбайна по рядках при максимально можливих швидкостях збирання коренеплодів. Серійний автомат водіння коренезбиральної машини КС-6Б задовільно виконує свої функції. Його конструкція має значну масу та велику кількість шарнірних з'єднань, що значно знижує ефективність при експлуатації – зменшується чутливість та надійність автоматичного відслідковування рядків коренеплодів. Тому, обґрунтування параметрів системи автоматичного водіння самохідної коренезбиральної машини КС-6Б є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: удосконалення конструкції системи автоматичного водіння коренезбиральної машини КС-6Б з метою підвищення її ефективності.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є процес копіювання міжрядь коренеплодів копірами системи автоматичного водіння. Методи досліджень: теоретико-емпіричний, графічний, комп'ютерного моделювання, порівняльний, економіко-статистичний.

Отримані результати:

- теоретично обґрунтовано рух самохідної коренезбиральної машини КС-6Б з системою автоматичного водіння та її взаємодію з коренеплодами;
- отримано рівняння руху копіра і встановлено аналітичні залежності зусилля контакту з коренеплодом;
- виведено рівняння для визначення величини пошкоджень коренеплодів;
- запропоновано удосконалену конструкцію системи автоматичного водіння коренезбиральної машини КС-6Б;
- розроблено технологічний процес виготовлення заданої деталі, вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано режими різання та норми часу, підбрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування комп'ютерних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

Практичне значення отриманих результатів.

Запропоновані заходи з удосконалення конструкції системи автоматичного водіння дозволить підвищити продуктивність коренезбиральної машини, зменшити втрати та пошкодження коренів, а також полегшити умови праці механізатора.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“ (м. Тернопіль, ТНТУ, 28 – 29 листопада 2018 р.).

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 162 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано, що одним із способів підвищення якісних показників технологічного процесу викопування коренеплодів є удосконалення системи автоматичного водіння коренезбиральних машин.

У розділі «Аналіз конструкцій автоматів водіння» наведено класифікацію і характеристики систем керування сільськогосподарськими машинами; описано будову та принцип роботи автомата водіння самохідної коренезбиральної машини КС-6Б; проаналізовано будову та принцип дії машин – аналогів.

У розділі «Обґрунтування основних параметрів автомата водіння машини КС-6Б» обґрунтовано конструктивні параметри механізмів автомата водіння, параметри роботи системи керування з різними копірами та параметри удосконалених копіїв автомата водіння.

У розділі «Дослідження параметрів об'єкту розробки» подано методики експериментальних досліджень, описано експериментальні дослідження залежності кута повороту керованих коліс від кута повороту копіра, наведено результати польових досліджень автомата водіння коренезбиральної машини.

У розділі «САПР сільськогосподарських машин» описано методи та системи комп'ютерного моделювання, розроблено твердотільну модель поворотного кронштейна автомата водіння, проведено аналіз напружено – деформованого стану поворотного кронштейна автомата водіння машини КС-6Б.

У розділі «Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі» проведено аналіз креслення деталі «кронштейн» і технічних умов на її виготовлення, проведено аналіз технологічності деталі, спроектовано технологічний процес механічної обробки деталі.

У розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто правове і нормативне регулювання охорони праці в Україні, подано вимоги техніки безпеки при експлуатації сільськогосподарських машин, наведено шляхи запобігання виникнення надзвичайних ситуацій.

У розділі «Екологія» розглянуто актуальність охорони навколишнього середовища, досліджено забруднення довкілля, що виникають в результаті реалізації інженерних рішень дипломної роботи магістра та заходи їх зменшення.

У загальних висновках підсумовано результати досліджень, проведених у дипломній роботі. Зазначено, що запропоновані конструктивні заходи дозволять підвищити ефективність роботи системи автоматичного водіння; наведено техніко-економічні показники ефективності конструкторської розробки.

В додатках до пояснювальної записки приведено комплект документації на технологічний процес механічної обробки деталі згідно ГОСТ 3.1404-86, подано відомості специфікацій.

В графічній частині приведено схему функціональну машини КС-6Б, креслення автомата водіння та копіюючого механізму з деталюванням, креслення обладнання для механічної обробки деталі та схеми технологічних наладок, результати теоретичних та експериментальних досліджень.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі магістра наукові та інженерні рішення дозволили підвищити ефективність автомата водіння машини КС-6Б шляхом теоретичного обґрунтування його кінематичних, динамічних і конструктивних параметрів.

Для автомата водіння самохідної коренезбиральної машини КС-6Б обґрунтовано його взаємодію з коренеплодами на основі системи диференціальних рівнянь, що складають математичну модель кінематики комбайна з керуванням по копіру. Виведено рівняння руху копіра й встановлено аналітичні залежності зусилля контакту з коренеплодом та раціональні параметри автомата водіння при достатній точності відслідковування траєкторії рядка коренеплодів.

Розроблений технологічний процес механічної обробки деталі «кронштейн» й комплект технічної документації та запропоновані конструкції спеціальних верстатних пристроїв дозволяють підвищити якість виготовлення деталі і зменшити підготовчо-заклучний час на операціях. Застосування механізованого приводу забезпечує покращення умов праці робітників.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили доцільність прийнятих проектних рішень і показали, що впровадження запропонованих заходів з удосконалення системи автоматичного водіння самохідної коренезбиральної машини КС-6Б дозволить підвищити її ефективність та покращити ряд інших техніко-економічних показників.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Автомат вождения корнеуборочной машины КС-6Б: Техническое описание, основные регулировки, правила эксплуатации. – Тернополь, 1979. – 42 с.
2. Автоматизация сельскохозяйственного производства / В.В. Концур, В.М. Писаренко, Ю.Л. Козлов, Е.И. Ласточкин; Под ред. В.В. Концура – К.: Урожай, 1988. – 168 с.
3. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1975. –
4. Антонюк В.Е. Справочник конструктора по расчету и проектированию приспособлений. – Минск: Беларусь, 1979. – 386 с.
5. Бабук В.В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1979. – 461 с.
6. Бережецький О.В. Підвищення точності водіння коренезбиральних машин в технологічному процесі вирощування цукрових буряків: Автореферат дисертації. - Харків, 1996. – 26 с.
7. Горбацевич А.Ф. и др. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1983. – 288 с.
8. Довідник з охорони праці в сільському господарстві / За ред. С.Д. Лахмана. – Київ: Урожай, 1990. – 396 с.
9. Білик С.Г. Кінематичний аналіз руху комбайна з напрямним копіром // Науковий вісник Національного аграрного університету. Вип. 60. – Київ: Вид-во НАУ. – 2003. – С.37-44.
10. Блохин А.В. Теория эксперимента: Курс лекций в двух частях. – Минск: Научно-методический центр “Электронная книга БГУ”, 2003. – 232 с.

11. Борошок Л.А. Корректирующие элементы автоматических систем полевых агрегатов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 1986. - № 9. – С. 52-57.
12. Великанов К.М. Расчет экономической эффективности новой техники. – М.: Машиностроение, 1990. - 420с.
13. Воліховський В. Особливості застосування систем автоматичного керування сільськогосподарською технікою // Матер. VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – С. 185.
14. Гаданий Н.С. и др. Гидравлический следящий привод / Под ред. В.А. Лещенко. – М.: Машиностроение, 1968. – 563 с.
15. Матрин Ю.Н., Малахов И.Н. Выбор и оптимизация технико-экономических показателей машин. - Москва: 1987. – 140 с.
16. Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: ВНИИПИ, 1986. – 52 с.
17. Методичний посібник до дипломного проектування для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки – 6.050503 «Машинобудування» з професійним спрямуванням на спеціальність «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» (7.05050312, 8.05050312) / Н.І. Хомик, В.П. Олексюк, М.Я. Сташків. – Тернопіль: ФОП Паляниця, 2016. – 148 с.
18. Машина корнеуборочная самоходная КС-6Б. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Тернополь: Облполиграфиздат, 1981.-196 с.

АНОТАЦІЯ

Воліховський В.Д. Обґрунтування параметрів системи автоматичного водіння самохідної коренезбиральної машини КС-6Б. 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі запропоновано конструктивні рішення з удосконалення системи автоматичного водіння самохідної коренезбиральної машини КС-6Б, що забезпечує підвищення її експлуатаційних показників.

Ключові слова: *САМОХІДНА МАШИНА, АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ*

ANNOTATION

Volikhovskiy V. Parameters substantiation of an automated driving system of a self-powered root crops harvester КС-6В. 133 «Industrial Machinery Engineering». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

In the work is a proposed constructive solutions for the improvement of the automated driving system of a self-powered root crops harvester КС-6В which increases hers efficiency.

Key words: *SELF-POWERED HARVESTER, AUTOMATED DRIVING SYSTEM, STUDY*

